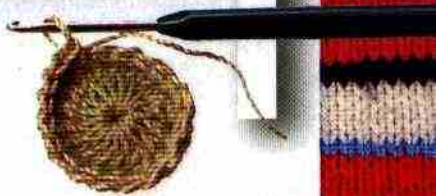
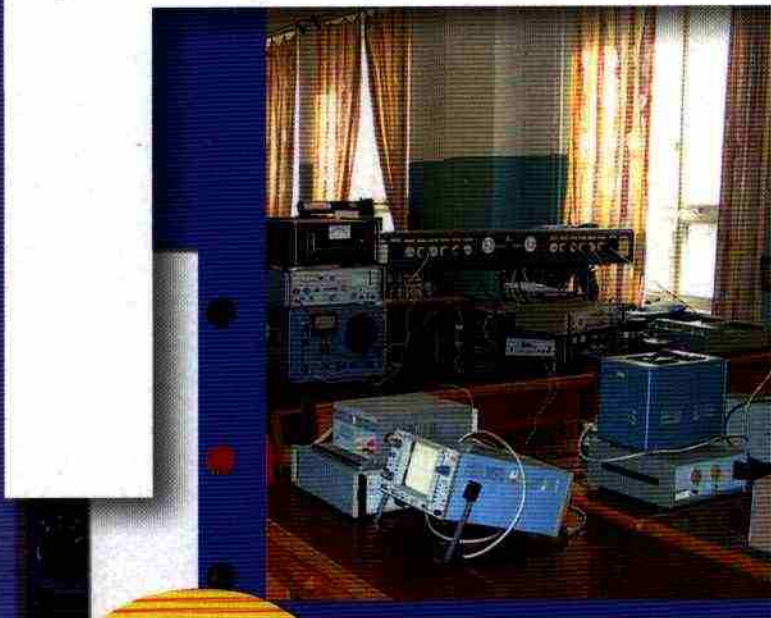
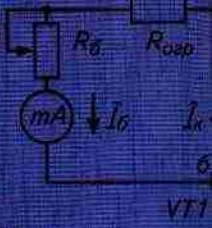
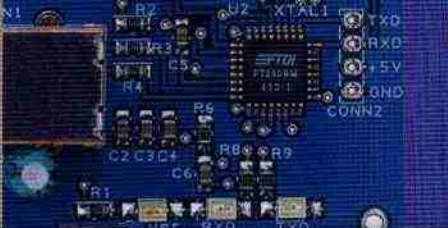
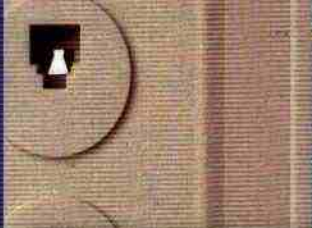


# ТЕХНОЛОГИИ

# 9



Вентана-Граф

# ТЕХНОЛОГИИ

**9 класс**

**Учебник  
для учащихся  
общеобразовательных  
учреждений**

Под редакцией  
В.Д. Симоненко

*Издание второе,  
переработанное*

*Рекомендовано  
Министерством образования и науки  
Российской Федерации*



Москва  
Издательский центр  
«Вентана-Граф»  
2013

Негосударственное  
образовательное  
учреждение средняя  
общеобразовательная школа  
«Экспресс»

**Учебник включён в федеральный перечень**

**Авторы разделов:**

- А.Н. Богатырёв* – «Радиоэлектроника», «Цифровая электроника и элементы ЭВМ»  
*О.П. Очинин* – «Технологии обработки конструкционных материалов»  
*П.С. Самородский* – «Технологии обработки конструкционных материалов»  
*В.Д. Симоненко* – «Технология основных сфер профессиональной деятельности», «Профессиональное самоопределение»  
*М.В. Хохлова* – «Вязание крючком»

**Технология** : 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Н. Богатырёв, О.П. Очинин, П.С. Самородский и др.] ; под ред. В.Д. Симоненко. – 2-е изд., перераб. – М. : Вентана-Граф, 2013. – 272 с. : ил.

ISBN 978-5-360-04224-2

Учебник соответствует минимуму содержания по технологии. Кроме сведений по традиционно изучаемым технологиям (обработка конструкционных материалов, основы радиоэлектроники и т. д.), содержит разделы, посвящённые предпрофильному обучению. Авторами предусмотрена система занятий по отдельным модулям – в соответствии с возможностями школы и её потребностями в связи с профильным обучением в старших классах.

ББК 74.212.0



## Введение

Ступень 9 класса — особо ответственная пора в жизни юношей и девушек. Одни из вас, закончив девять классов, продолжают обучение в обычной общеобразовательной школе, другие — в профильных классах. Часть учащихся, выбрав профессию, поступит в профессиональные училища, техникумы или колледжи. Это очень ответственный выбор, который может существенно повлиять на дальнейший профессиональный рост и карьеру. Поэтому на уроках технологии в 9 классе большое внимание уделяется подготовке учащихся к выбору профессии. Введение в старших классах школы профильного обучения расширит возможности для более широкого многоступенчатого профессионального выбора старшеклассников в реализации их интересов, наклонностей и способностей.

Первый раздел учебника даёт достаточно полную информацию о существующих в современном мире профессиях — от индустриальных до артистических. Изучение технологий основных сфер профессиональной деятельности даст учащимся возможность охватить практически весь спектр профессий, расширит круг знаний о специальностях, которые будут избраны. Получив представление обо всём имеющемся профессиональном многообразии, легче сориентировать себя в нём с учётом личных интересов и склонностей, мотивов и способностей, особенностей мышления, темперамента, характера и состояния здоровья. С технологиями профессионального выбора, основными приёмами профессионального самоопределения, проектирования жизненных планов и карьеры вы познакомитесь, изучая заключительный раздел книги.

Для правильного выбора профессии учащимся необходимо проверить, апробировать свои интересы и склонности. В 5–8 классах вы уже проводили своего рода профессиональные пробы, выполняя творческие проекты. Испытания своих сил и способностей осуществлялись при изучении различных школьных дисциплин, в кружках технического и декоративно-прикладного творчества, в домашней обстановке, в работе и общении с родителями и друзьями. Выбирая профиль обучения в старших классах или профессию при поступлении в профессиональные училища или техникумы, надо учитывать результаты этих проведённых вами профессиональных проб.

В 9 классе на уроках технологии вы сможете обобщить и проанализировать всю накопленную вами информацию по профессиональной ориентации и, кроме того, выполните творческий проект «Мой профессиональный выбор». В примерном проекте по этой теме, приведённом в учебнике, представлена методика, учитывающая как интеллектуальный потенциал и уровень здоровья соискателя, так и потребности общества в кадрах. Выполняя творческий проект «Мой профессиональный выбор», те, кто планирует про-



должить образование в 10–11 классах, смогут «примериться» к одному из профилей: гуманитарному, естественнонаучному, физико-математическому, социально-экономическому, информационно-технологическому, индустриально-технологическому и др.

Второй раздел учебника посвящён одной из новых, современных технологий – радиоэлектронике, третий – познакомит вас с ещё более новой и передовой – цифровой технологией. В разделе учебника, посвящённом технологиям обработки конструкционных материалов, вы узнаете, как человечество совершало свои первые шаги в обработке природных материалов, создании машин, а также познакомитесь с некоторыми базовыми технологиями обработки металла и дерева.

Искусство вязания крючком, несмотря на свою принадлежность к так называемым архаичным технологиям, остаётся актуальным и по сей день. Овладев приёмами вязания, вы убедитесь, насколько широки возможности применения этой старинной технологии в дизайне современной модной одежды и интерьера.

Какую конкретно технологию изучать, решает школа по выбору методической комиссии и с учётом интересов учащихся. Поскольку 9 класс является предпрофильным, учитель может организовать обучение учащихся и по другим модулям, сообразуясь с возможностями школы и её потребностями в связи с профильным обучением в старших классах.

В учебнике приняты ставшие привычными для вас условные обозначения:



Правила безопасности



Практическая работа



Опорные понятия



Вопросы для самопроверки и размышления

## Технология основных сфер профессиональной деятельности

В этом году всем вам предстоит сделать выбор: остаться в общеобразовательной школе или, определив для себя профессиональный путь, перейти на профилирующее обучение. Чем раньше и целеустремленнее вы будете готовить себя к будущей профессии, тем большего сможете добиться на избранном поприще. Ведь успешное овладение профессией прежде всего зависит от знаний и накопленного опыта в этой сфере.

Количество профессий огромно и примерно соответствует числу разнообразных потребностей людей в предметах потребления, услугах, информации и т. д. Как безошибочно выбрать курс в этом бескрайнем море? Ведь кроме знаний и умений профессиональная деятельность требует от личности определённых качеств, необходимых в конкретной сфере деятельности. Правильный выбор профессии – это сочетание индивидуальных способностей, склонностей с личным интересом к той или иной деятельности, а также с востребованностью её со стороны общества.

Существуют специальные методы, с помощью которых можно определить сферу деятельности, наиболее подходящую к психофизическим качествам конкретного человека. Но прежде чем перейти к освоению технологий профессионального самоопределения, необходимо составить наиболее полное представление о том, какой выбор предоставляет сегодня рынок труда, какие существуют профессии, каков спрос на них и какие требования они предъявляют к соискателям.

### § 1. Профессия и карьера

У современного человека множество видов деятельности: труд, учёба, общение, игра и т. д. *Профессиональная деятельность*, которую можно рассматривать как основную трудовую деятельность, всегда преследует определённую цель и направлена на решение конкретных задач. Например, цель работы педагога – обеспечить для учащихся определённый уровень образования (начального, среднего специального, высшего и т. п.), а в задачи педагогической деятельности входят обучение, воспитание и разностороннее развитие личности учащихся. Но этим не исчерпываются все функции профессиональной деятельности. Кроме создания материальных и духовных благ она является источником средств существования человека и средством развития его личности (схема 1).

Схема 1. Цели и задачи профессиональной деятельности



Профессиональная деятельность появилась с возникновением товарно-денежных отношений, обмена товарами и услугами. До этого (при господстве натурального хозяйства) производимый продукт шёл на удовлетворение потребностей производителя. Это происходило из-за того, что не было разделения труда, каждый умел делать всё «понемногу», в результате качество, внешний вид и другие признаки большинства изготовленных кустарным способом изделий были далеки от совершенства.

В профессиональной сфере человеческой деятельности идёт постоянное совершенствование, но при этом разные люди по-разному достигают профессиональных целей. Одни стремятся достичь идеала в своей работе, другие действуют в режиме исполнения определённых профессиональных норм и предписаний. В профессиональной деятельности можно столкнуться и с таким явлением, как карьеризм – получение материальных благ, выгод, власти, наград и т. п. незаслуженным, нечестным путём (например, с помощью взяток, лести, обмана, подкупа, шантажа и т. п.). Но карьеризм не следует отождествлять с понятием «карьера», в котором нет ничего предвзятого. *Карьера*<sup>1</sup> – это активное достижение человеком успехов в профессиональной деятельности. Карьера тесно связана с профессиональным ростом и мастерством. В это понятие включается также и получение более высокой оплаты труда, улучшение бытовых и жилищных условий, продвижение по служебной лестнице, занятие определённых постов и должностей, приобретение свободы в принимаемых решениях, адекватная оценка обществом трудовых заслуг, личная удовлетворённость профессиональной деятельностью.

Различают *вертикальную* и *горизонтальную карьеру*. Первая – это рост в должности, вторая – рост профессионального мастерства. Следует помнить, что если есть мастерство, то должность приложится.

<sup>1</sup> *Карьера* (франц.) – быстрое достижение известности, успехов в служебной или какой-либо другой деятельности, материальной выгоды, благополучия. Слово «карьера» вошло в русский язык в 30–40 гг. XIX в. как синоним слова «поприще».



На профессиональную карьеру человека большое влияние оказывает *уровень притязаний*, т. е. высота поставленной человеком цели в профессиональных достижениях. Уровень притязаний может быть заниженным, завышенным или реальным.

*Заниженный* или *завышенный* уровень притязаний проявляется в выборе слишком лёгких или слишком трудных целей, в повышенной тревожности, неуверенности в своих силах. Люди, обладающие *реальным* уровнем притязаний, отличаются уверенностью в своих силах, настойчивостью в достижении цели, большой продуктивностью и критичностью.

На профессиональный рост положительно влияет *призвание* — склонность к определённой деятельности. Человек, профессионально работающий по призванию, показывает высокие результаты труда, быстро наращивает профессиональное мастерство, соответственно получает более высокую оплату труда и различные социальные льготы; у него возникает чувство удовлетворения своим трудом и самим собой.

**Таблица 1.** Влияние уровня притязаний на профессиональную карьеру

<i>Уровень притязаний</i>	<i>Карьера</i>
Заниженный	Нет большого роста вертикальной карьеры (повышения в должности)
Завышенный	Не отмечается большого роста горизонтальной карьеры (повышения мастерства)
Реальный	Будет обеспечен вертикальный и горизонтальный рост

Профессиональную карьеру можно и нужно планировать. Конечно, карьера связана с социальным статусом человека. Поэтому в план следует включать и вопросы социального порядка. Примерная структура плана профессиональной карьеры представлена в таблице 2.

**Таблица 2.** План профессионального роста

<i>Позиция</i>	<i>Ваш Вариант</i>
<b>1</b>	<b>2</b>
1. Планируемая профессия: основной вариант запасной вариант	

1	2
2. Предполагаемое образование: среднее среднее специальное высшее иметь учёную степень	
3. Профессиональное мастерство: разряд класс категория	
4. Желаемый размер зарплаты: до 5 тыс. руб. до 10 тыс. руб. до 20 тыс. руб. свыше 20 тыс. руб.	
5. Предполагаемая должность: высококвалифицированный рабочий бригадир мастер начальник цеха директор предприятия (фирмы)	
6. Желаемые награды: грамоты ордена и медали звание Героя России	
7. Где проживать: город село	
8. Какую иметь квартиру: частный дом 1—2-комнатную квартиру 3—4-комнатную квартиру многокомнатную квартиру	
9. Сколько иметь детей: одного двоих троих более трёх	

Безусловный профессиональный успех зависит от множества факторов: от предприятия или фирмы, с которыми вы хотите связать свою деятельность, от предложения и спроса на рынке, от капризов конъюнктуры и, конечно, от ваших способностей.

**Таблица 3.** Факторы профессионального успеха

<i>Личностные факторы (1 группа)</i>	<i>Служебные факторы (2 группа)</i>	<i>Производственные факторы (3 группа)</i>	<i>Рыночные факторы (4 группа)</i>
Образование. Возраст. Профессия. Стаж работы. Пол. Профессиональные навыки	Служебные и профессиональные обязанности. Положение человека в коллективе. Отношение к труду как к ценности	Масштаб предприятия. Уровень материального вознаграждения. Отрасль. Территориальное расположение	Спрос и предложение на рынке труда. Конъюнктура

Следует помнить, что в профессиональной деятельности нужно опираться только на самого себя и всегда учитывать риск, который не страшен лишь тогда, когда полностью доверяешь себе и веришь в свои возможности.

### *Практическая работа*



#### **1.** Заполните таблицу.

<i>Профессиональная деятельность</i>		
<i>Сфера деятельности</i>	<i>Цель</i>	<i>Задачи</i>
Юриспруденция		
Искусство		
Торговля		
Машиностроение		
Производство сельскохозяйственной продукции		



2. Составьте примерный план вашего профессионального роста. Заполните таблицу 2.
3. Подумайте, сможете ли вы определить уровень ваших притязаний?



• *Профессиональная деятельность* • *Карьера* • *Вертикальная и горизонтальная карьера* • *Уровень притязаний* • *Призвание.*



1. Что такое профессиональная деятельность? Чем она отличается от непрофессиональной? 2. В чём заключается профессиональное становление? 3. Что такое карьера? Какие факторы влияют на успешный карьерный рост? 4. Можно ли планировать профессиональный успех?

## § 2. Технологии индустриального производства

В 60–80-х гг. XVIII столетия в Англии начался промышленный переворот. Вместо ручного труда появилось машинное производство, вместо ремесленных мастерских и мануфактур – крупные промышленные предприятия: фабрики и заводы.

Первые машины появились ещё в эпоху ранних рабовладельческих цивилизаций. Применялись, например, примитивные подъёмные механизмы, насосы для откачки воды из шахт, воздуходувные мехи, ветряные и водяные колёса (на мельницах). Но промышленные изделия изготовлялись всё ещё руками человека, с помощью несложных инструментов. Станки того времени, например прялка, ткацкий станок, лишь частично заменяли работу рук. О промышленной революции заговорили только после создания паровой машины Уатта и механической прялки. Машины вызвали небывалый рост производительности труда, который казался современникам чудом. В Англии к середине XIX в. машинное производство вытеснило ручной труд из основных отраслей лёгкой промышленности. В тяжёлой промышленности машины стали производить с помощью машин.

С этого времени начинается развитие *индустриального производства*, ведущей отраслью которого становится *машиностроение*. С его помощью создаются многие предметы широкого потребления и основные орудия труда, или *средства производства*, – машины.

Фундаментальные достижения в механике, электронике, вычислительной технике обеспечили существенный прогресс индустриального производства, привели к появлению принципиально новых машин для автоматизированного производства – роботов, лазеров, роторных линий и др.

Таким образом, под *индустриальным производством* понимается выпуск продукции с применением машин и механизмов. Индустриальное производство можно разделить на две крупные ветви: *тяжёлую индустрию* (про-

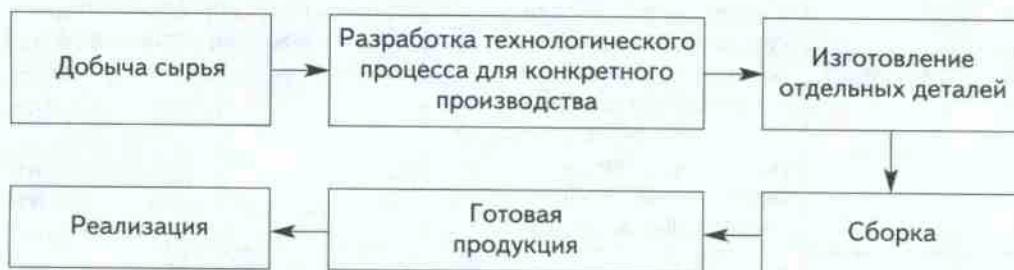
изводство средств производства) и лёгкую индустрию (производство предметов потребления).

Кроме машиностроения и лёгкой промышленности индустриальное производство включает в себя следующие компоненты:

- материально-сырьевую базу;
- производство конструкционных материалов;
- топливно-энергетический комплекс;
- агропромышленный комплекс;
- строительство, транспорт, связь и др.

Структура технологического процесса в индустриальном производстве в обобщённом виде представлена на схеме 2.

**Схема 2.** Технологический процесс индустриального производства



По масштабам выпуска продукции различают четыре вида производства: *массовое, серийное, мелкосерийное, единичное*.

Индустриальное производство требует высокой профессиональной, психологической и физической подготовки человека. Некоторые характерные для этого производства профессии приведены в таблице 4.

**Таблица 4.** Профессии индустриального производства

Название профессии	Содержание труда	Профессиональные качества
1	2	3
Фрезеровщик	По чертежам и технологической карте определение последовательности обработки детали; выполнение на фрезерном станке обработки металлических заготовок	Нормальная острота зрения; зрительно-двигательная координация на уровне движений рук; точный линейный и объёмный глазомер; способность к концентрации внимания

1	2	3
Токарь	Обработка заготовки на токарном станке; умение определить, с помощью какого инструмента, с какой скоростью и на какую глубину нужно производить резание	Острое зрение, точный линейный и объёмный глазомер, хорошая зрительно-моторная координация
Литейщик цветных металлов	Отливка различными способами из цветных металлов и их сплавов деталей и изделий; подготовка литейного материала по заданной рецептуре; изготовление пробных образцов, контролирование режима и процесса литья; определение качества литья	Физическая выносливость; пространственное воображение; точный глазомер; умение читать чертежи; хорошая координация движений; осторожность
Инженер-механик	Проектирование, конструирование и эксплуатация механического оборудования, машин; монтаж, наладка, испытание, обслуживание машин и механизмов	Пространственно-образное мышление; склонность к кропотливой работе, творческое воображение
Шлифовщик	Шлифование и полировка поверхности разнообразных деталей; выбор соответствующего абразивного круга; определение способа обработки заготовок	Развитое осязание; внимание; аккуратность; предметно-действенное мышление

### Практическая работа

**Задание.** Найдите в правой колонке таблицы определения, соответствующие понятиям, приведённым в левой колонке.



Понятие	Определение
<p>А. Технология индустриального производства.</p> <p>Б. Машиностроение.</p> <p>В. Тяжёлая индустрия.</p> <p>Г. Одно из основных направлений совершенствования индустриального производства.</p> <p>Д. Механическая технология индустриального производства</p>	<p>1. Индустриальное производство по изготовлению средств труда.</p> <p>2. Выпуск продукции с применением машин, станков и механизмов.</p> <p>3. Компьютеризация и автоматизация производства.</p> <p>4. Ведущая отрасль индустриального производства, в которой создаются основные орудия труда.</p> <p>5. Технологические процессы, которые совершаются благодаря механическому воздействию на предмет труда</p>

✓ • *Индустриальное производство • Машиностроение • Виды машин • Технологии индустриального производства.*

? — 1. В чём сущность технологий индустриального производства? 2. В чём отличие индустриального производства от ремесленного? 3. Опишите технологический процесс индустриального производства. 4. На какие виды можно разделить производство по масштабам выпуска продукции?

### § 3. Технологии агропромышленного производства

*Агропромышленный комплекс (АПК)* представляет собой совокупность сельскохозяйственной отрасли народного хозяйства и связанных с ней технологически, экономически и организационно промышленных предприятий транспорта, связи, материально-технического снабжения, энерго- и водоснабжения — всего около 80 отраслей. Основная цель их совместной деятельности — обеспечение населения пищевыми продуктами и товарами, вырабатываемыми из сельскохозяйственного сырья.

Всё агропромышленное производство делится на три сферы (схема 3): фондообразующие отрасли<sup>1</sup>; сельское хозяйство; переработка, хранение и реализация сельскохозяйственной продукции.

<sup>1</sup> *Фондообразующие отрасли* — отрасли, производящие средства производства для других сфер производства.

**Схема 3.** Сферы агропромышленного комплекса



С развитием научно-технического и общественного прогресса роль фондообразующих и перерабатывающих отраслей постепенно возрастает. Это объясняется увеличением потребления населения и ростом потребностей в более разнообразных и качественных продуктах. Современные технологические возможности позволяют максимально перерабатывать основные виды сельскохозяйственного сырья.

Основные взаимосвязанные этапы технологии агропромышленного производства представлены на схеме 4.

**Схема 4.** Технология агропромышленного производства



На каждом из этапов агропромышленного производства применяются специфические технологии. Так, при производстве сельскохозяйственной продукции используют:

1. *Технологии интенсивного земледелия и животноводства*, позволяющие стабильно получать высокие результаты с помощью селекционной работы, механизации и автоматизации труда, правильного применения удобрений;

2. *Технологии защиты растений*, которые включают в себя целый комплекс мероприятий:

- агротехнические (предпосевная, послепосевная, послеуборочная обработка почвы);
- химические (протравливание семян, опрыскивание посевов пестицидами, дезинфекция хранилищ);
- биологические (применение биологических препаратов, бактериальных приманок, полезных насекомых).

В зависимости от особенностей обрабатываемого сельскохозяйственного продукта выделяются как самостоятельные следующие *перерабатывающие технологии*:

- мукомольно-элеваторная;
- хлебопекарная;
- макаронно-крупяная;
- молочная и сыродельная;
- производство мясных продуктов;
- производство рыбопродуктов;
- производство сахара;
- кондитерская;
- микробиологическая и др.

*Реализация сельскохозяйственной продукции* может также осуществляться различными способами: продажа государству, продажа на рынке, бартерный обмен и др.

В рыночной экономике наряду с коллективными хозяйствами (колхозы, совхозы) начинают активно участвовать фермерские и крестьянские хозяйства, общества с ограниченной ответственностью, закрытые и открытые акционерные общества и др. Все они производят продукцию в условиях сотрудничества и конкуренции.

## **Технологии земледелия и животноводства**

*Сельское хозяйство* – процесс возделывания сельскохозяйственных культур и разведения домашних животных в целях получения продовольствия и сырья для промышленности – является древнейшей сферой человеческой деятельности, известной ещё со времён палеолита. В настоящее время мировое сельское хозяйство ведётся всего лишь на 3 % поверхности суши, площадь сельскохозяйственных угодий в мире составляет 4,6 млрд га, из них пашни – 1,5 млрд га. Это означает, что на каждого землянина в среднем приходится около 0,3 га пахотной земли, что требует её рационального, экономного использования.

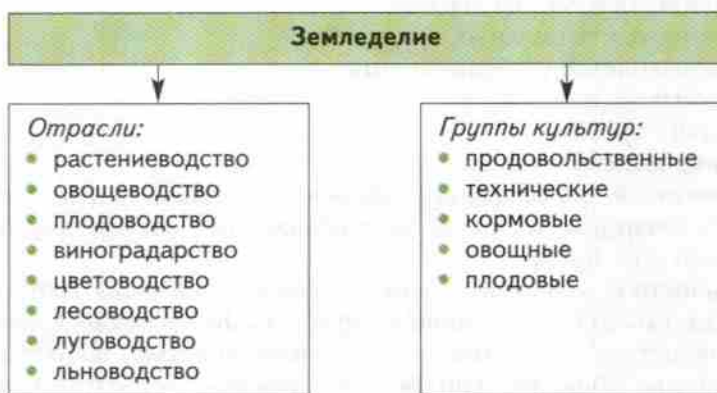
Основными отраслями сельского хозяйства являются земледелие и животноводство.



**Земледелие.** Современным технологиям земледелия присущи: высокий научно-технический уровень; научно обоснованная структура посевных площадей; система севооборотов и внесения удобрений; система мер по защите почвы от эрозии, растений — от болезней и вредителей. Перспективная задача земледелия состоит в выведении высокоурожайных сортов семян и совершенствовании интенсивных технологий.

Все современные технологии земледелия (зернопаровая, травопольная, культурно-мелиоративная, залежная и др.) обеспечивают воспроизводство плодородия почвы на основе применения органических и минеральных удобрений в сочетании с почвозащитными мероприятиями. Структура современного земледелия представлена на схеме 5.

**Схема 5.** Отрасли земледелия и группы выращиваемых культур



Обобщённо технологию земледелия можно представить как цепочку последовательных операций (схема 6).

**Схема 6.** Технология земледелия



**Животноводство.** Животноводство возникло в глубокой древности вместе с земледелием и в своём развитии прошло три этапа (схема 7).

**Схема 7.** Этапы развития животноводства



Приручение человеком диких предков сельскохозяйственных животных происходило в разное время и в разных регионах земного шара. Началось оно примерно 10–12 тыс. лет назад. Раньше всех были приручены собаки, затем свиньи, овцы, козы, позднее — крупный рогатый скот и лошади, а также куры и кролики.

На первых этапах приручения животных человек ограничивался использованием их для потребления в пищу (мясо), бытовых нужд (кожа, шерсть) и в качестве тягловой силы. В процессе эволюции у домашних животных значительно увеличилась продуктивность, скороспелость, изменились размеры тела, тип телосложения, окраска волосяного покрова. Более уравновешенным стало их поведение. В последующем было замечено, что животные одного и того же вида отличаются разной продуктивностью. Это обстоятельство побудило человека проводить селекцию, т. е. оставлять для размножения лучших по продуктивности животных.

В настоящее время животноводство — это многоотраслевое производство (схема 8). Животноводство является источником получения таких ценных пищевых продуктов, как мясо, молоко, яйца, мёд и т. п. Вторичные ресурсы (костная мука, обрат и т. п.) используются в качестве кормов, а также для производства ряда биологических лекарственных препаратов. Важным вторичным продуктом животноводства являются органические удобрения, широко применяемые в растениеводстве. Кроме того, продукция животноводства (шерсть, мех, шелковичные коконы и др.) служит сырьём для лёгкой промышленности.

**Схема 8.** Структура животноводства



В целом технология животноводства состоит из четырёх основных этапов (схема 9).

**Схема 9.** Технологические стадии животноводства



Агропромышленный комплекс включает множество профессий и специальностей. Некоторые из профессий представлены в таблице 5.



**Таблица 5. Профессии в сфере агропромышленного комплекса**

<i>Название профессии</i>	<i>Содержание труда</i>	<i>Профессиональные качества</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Профессии в растениеводстве</b>		
Агроном	Планирование, организация и проведение с/х работ, изучение растений в лабораторных и полевых условиях; осуществление мероприятий по рациональному использованию земельных ресурсов и охране окружающей среды	Любовь к природе; логическое мышление; наблюдательность, внимательность, аккуратность, координация движений
Селекционер	Выведение новых сортов растений и новых пород животных; закрепление важных сортовых (породных) качеств; подбор родительских пар с целью улучшения необходимых наследственных свойств	Аналитический ум; критичность мышления; наблюдательность; хорошо развитая оперативная и долговременная память
Мастер сельскохозяйственного производства	Выращивание сельскохозяйственной продукции на собственной или арендованной земле	Крепкое здоровье, физическая сила, выносливость; любовь к природе, земле; трудолюбие, самодисциплина; предприимчивость
Лаборант-эколог	Изучение состояния воды, земли, воздуха, растений, животных; проведение анализа веществ, т. е. определение их химического состава и свойств	Тонкое цветоразличение, обонятельная и осязательная чувствительность; точная координация кистей рук; хорошая зрительная память
Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства	Управление различными видами тракторов, уборочными комбайнами, грузовыми машинами; контроль их исправности и осуществление несложного ремонта техники;	Физическая сила и выносливость; достаточная острота слуха, хороший объёмный глазомер; точная сенсомо-

1	2	3
	вспашка, посев, уборка, транспортировка урожая	торная реакция; устойчивый интерес к работе с техникой
<b>Профессии в животноводстве</b>		
Зверовод	Кормление, уход и наблюдение за состоянием здоровья зверей; уборка, чистка, дезинфекция клеток, инвентаря	Любовь к животным; терпение, внимание; быстрота реакции
Ветеринарный фельдшер	Оказание ветеринарной помощи животным, предупреждение их заболеваний; проведение мероприятия по повышению продуктивности животных; проведение осмотра животных и экспертизы мяса и молока	Любовь к животным; развитая память на образы, движения, цифры; высокая степень концентрации внимания, его устойчивость; отсутствие брезгливости
Зооинженер	Обеспечение рационального содержания с/х животных; ведение племенной работы, отбор животных; организация воспроизводства и искусственного осеменения; участие в создании кормовой базы	Любовь к животным; быстрота реакции; аккуратность; чувство ответственности; организаторские способности; наблюдательность
Оператор по ветеринарной обработке животных	Проведение массовых лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний животных и птицы; оказание помощи ветеринарным специалистам	Физическая выносливость; быстрота реакции; любовь к животным; внимание, терпение
Пчеловод	Уход за пчёлами; ремонт ульев и инвентаря, изготовление рамок для новых сот; перевод пчёл на медосбор; создание новых пчелиных семей; замена маток; откачка мёда; подготовка пчёл к зимовке	Внимание; наблюдательность, память; терпение; ответственность, трудолюбие, трезвый образ жизни

1. Выстройте технологическую цепочку изготовления хлебобулочных изделий, начиная от посева зерновых культур до производства и реализации готового продукта.

2. Составьте кроссворд по теме «Технологии агропромышленного производства».



• *Агропромышленный комплекс* • *Земледелие* • *Животноводство* • *Технологии АПК* • *Фермерское хозяйство* • *Сельское хозяйство*.



1. Что такое агропромышленный комплекс? 2. Назовите сферы агропромышленного комплекса. 3. Какие технологии переработки сельскохозяйственной продукции вы знаете? 4. Назовите основные отрасли сельского хозяйства. 5. Охарактеризуйте процесс исторического развития земледелия. 6. Какие основные технологии земледелия вы знаете? 7. Назовите основные отрасли животноводства. 8. Какие факторы влияют на успешность профессиональной деятельности в сфере агропромышленного комплекса?

## § 4. Профессиональная деятельность в лёгкой и пищевой промышленности

Удовлетворение потребности в одежде и пище было и остаётся одной из насущнейших задач человечества. Первоначально для защиты от внешней среды в качестве одежды человек использовал шкуры зверей и растения. Освоив земледелие и скотоводство, он научился изготавливать ткани. Ныне, пройдя долгий путь своего становления, лёгкая и пищевая промышленность остаются важнейшими отраслями экономики.

### Лёгкая промышленность

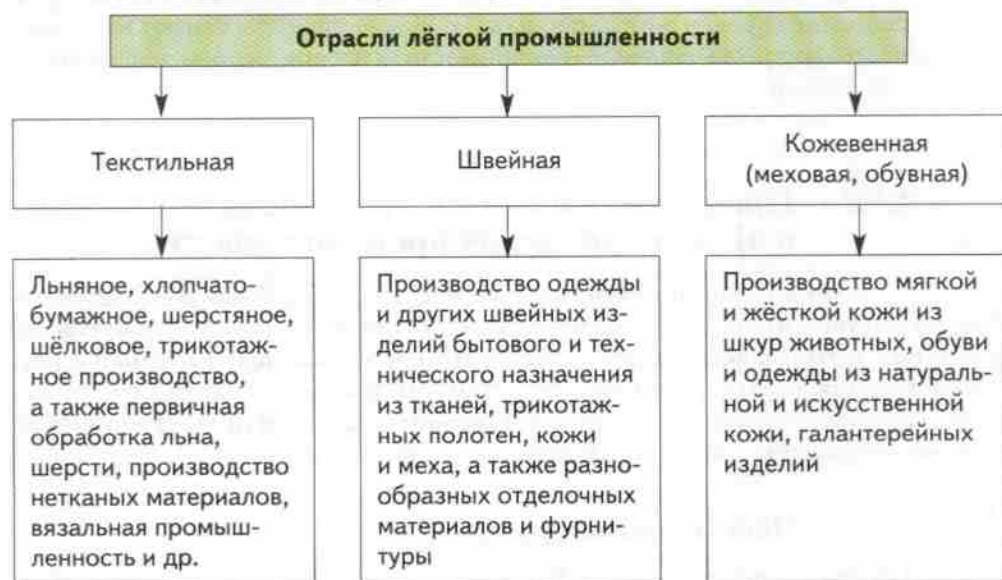
Группа отраслей, обеспечивающих население тканями, одеждой, обувью и другими предметами потребления, объединяется в отдельную отрасль — *лёгкую промышленность*. Как крупная фабричная индустрия она складывается во второй половине XVIII в. Технический прогресс этой одной из старейших отраслей промышленности ведёт своё начало от крупных изобретений XVIII в., подготовивших базу для перехода текстильной отрасли из стадии капиталистической мануфактуры в стадию крупной машинной индустрии.



На стадии первичной обработки сырья лёгкая промышленность имеет тесный контакт с сельским хозяйством. Кроме него сырьевой базой для лёгкой промышленности служит химическая промышленность – производство искусственных и синтетических материалов (искусственные шёлк и кожа, химическое волокно, синтетический каучук). Машиностроение обеспечивает отрасль разнообразным оборудованием, топливно-энергетическое хозяйство способствует нормальному функционированию предприятий. В свою очередь, лёгкая промышленность снабжает все отрасли народного хозяйства *продукцией производственного значения*, т. е. использующейся в технологиях других производств.

Лёгкая промышленность – комплексная отрасль, включающая в себя более двадцати подотраслей, которые могут быть объединены в три основные группы: *текстильная, швейная, кожевенная* ( меховая, обувная) (схема 10).

**Схема 10.** Структура лёгкой промышленности



Профессии, задействованные в этих отраслях, относятся к типу «человек – техника», «человек – природа» (табл. 6).

**Таблица 6.** Профессии в сфере лёгкой промышленности

<i>Название профессии</i>	<i>Содержание труда</i>	<i>Профессиональные качества</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Ткач	Выработка всех видов тканей; проверка качества поступающего сырья; обслуживание ткацких станков, профилактические работы по предотвращению неполадок оборудования	Физическая выносливость; хорошее зрение; быстрота двигательных реакций, ловкость пальцев, развитая координация движений; хороший глазомер; умение распределять и переключать внимание; практическое мышление; внимательность, наблюдательность
Прядильщик	Обеспечение непрерывности технологических процессов, высокого качества пряжи; ликвидация обрывов пряжи; уход за машиной	Физическая выносливость; хорошее зрение; высокая подвижность пальцев рук; высокая координация и точность движений
Закройщик	Помощь в выборе фасона изделия; зарисовка выбранного варианта; составление паспорта заказа; снятие необходимых мерок; изготовление лекала для раскроя; раскрой; примерка	Точный и объёмный глазомер; твёрдость руки; наблюдательность; способность к рисованию, черчению; эстетическое чутьё, художественный вкус; творческое воображение; коммуникативные способности
Швея	Производство изделий бытового и технического назначения из тканей, трикотажного полотна, искусственной и натуральной кожи и других материалов; проверка качества кроя, соответствия цвета деталей, ниток, пуговиц, вспомогательного материала	Усидчивость; аккуратность; терпение; хорошие зрение и глазомер; устойчивость внимания; ловкость и быстрота рук; конструктивное воображение

1	2	3
Модельер-конструктор	Разработка моделей одежды, обуви, головных уборов, галантереи; подготовка необходимых иллюстративных материалов; осуществление контроля за изготовлением изделий, участие в смотрах и выставках моделей	Художественный вкус; точный глазомер; сформированность зрительных образов; чувство цвета

### Пищевая промышленность

Пищевая отрасль включает в себя производства, обеспечивающие население продуктами питания. В неё входят молочная, мясная, масложировая, макаронная, кондитерская, винодельческая и пивоваренная промышленность.

Больше чем какие-либо другие отрасли пищевая промышленность связана с сельским хозяйством, от которого она получает сырьё. Важное значение имеют межотраслевые связи с машиностроением и энергетикой. Развитие и размещение предприятий пищевой промышленности определяются размещением населения (потребителей), специализацией сельского хозяйства (источниками сырья) и, конечно, условиями транспортировки готовой продукции. Разнообразие сырья и наличие потребителей пищевых продуктов во всех регионах обуславливают повсеместное распространение предприятий пищевой промышленности. Одни из них обслуживают нужды местного населения, другие создают продукцию, рассчитанную на более широкие рынки сбыта.

Переработка продукции сельского хозяйства включает в себя хлебопекарное, макаронное, молочное, кондитерское производство, производство мясных продуктов, переработку рыбы и т. д.

**Таблица 7.** Профессии в сфере пищевой промышленности

<i>Название профессии</i>	<i>Содержание труда</i>	<i>Профессиональные качества</i>
1	2	3
Тестовод	Подготовка опарного и безопарного теста; обслуживание оборудования,	Память, аккуратность, внимание; физическая выносливость



1	2	3
	замешивающего теста; определение качества теста методом экспресс-анализа	
Инженер-технолог хлебопекарного производства	Контроль качества сырья, подготовка его для производства (просеивание муки, растворение соли, сахара, разведение дрожжей); организация технологического процесса: приготовление опары, теста и выпечка хлеба	Развитые чувства обоняния, осязания, вкуса; инициативность, ответственность, организаторские способности
Мастер-маслодел	Пастеризация, сепарация и сбивание сливок; контроль за качеством продукта; контроль температуры холодильных установок для охлаждения масла	Сенсорная память; острота зрения; развитое вкусовое, обонятельное, осязательное восприятие; аккуратность; ответственность
Кондитер	Приготовление различных видов теста, кремов, начинок, конфетной и шоколадной массы; заготовление сырья по заданной рецептуре; замешивание теста; проверка веса готовых изделий	Хорошо развитое цветовое зрение; вкусовая, обонятельная, двигательная память; творческое воображение; аккуратность и высокая культура в работе
Бисквитчик	Подготовка оборудования; контроль качества теста, поступающего из месильного отделения; формирование теста и поддержание температурного режима выпечки	Физическая выносливость; внимание; обоняние, развитые вкусовые ощущения; аккуратность

Если вы решили освоить одну из профессий лёгкой промышленности (табл. 7), необходимо обратить внимание на такие школьные предметы, как технология, физика, математика, химия, черчение, рисование. Те, кого интересует технология обработки пищевых продуктов, должны знать химию, биологию, микробиологию и технологию.

Появление профильных классов позволит более углубленно изучать отдельные предметы, обдуманно подойти к выбору профессии. Если ваш выбор пал на профессию в сфере лёгкой или пищевой промышленности, вам следует выбрать обучение по естественнонаучному или технологическому профилю.

Обучение можно продолжить в средних профессиональных заведениях (Московский механико-технологический техникум лёгкой промышленности, Орехово-Зуевский текстильный техникум, Ростовский технологический техникум лёгкой промышленности и др.). Можно приобрести профессию и в высших учебных заведениях, например в Московском текстильном университете, Московском университете дизайна и технологии, Санкт-Петербургском государственном университете технологии и дизайна, в Московском университете пищевых производств, Московском университете сервиса, Московском заочном институте текстильной и лёгкой промышленности, в Ивановской государственной текстильной академии и др.

✓ • *Лёгкая, текстильная, швейная, пищевая промышленность.*

? 1. Для чего необходима лёгкая промышленность? 2. Какие отрасли входят в лёгкую промышленность? 3. Что производит пищевая промышленность? 4. Какие профессии существуют в лёгкой промышленности? 5. Какие вы знаете профессии пищевой промышленности? 6. Какими профессиональными качествами должен обладать специалист в сфере лёгкой промышленности?

### Практическая работа

*Задание.* Заполните колонки таблицы.

<i>Название профессии</i>	<i>Необходимые качества</i>	<i>Необходимые учебные предметы</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>В лёгкой промышленности</b>		
Портной		
Вязальщица		
Вышивальщица		
Оператор крутильного оборудования		

1	2	3
<b>В пищевой промышленности</b>		
Мастер-сыродел		
Формовщик колбасных изделий		
Конфетчик		
Пекарь		

## § 5. Профессиональная деятельность в торговле и общественном питании

### Торговля

*Торговля* – это отрасль народного хозяйства, обеспечивающая обращение товаров, их движение из сферы производства в сферу потребления.

Предприятия, занимающиеся торговой деятельностью, можно разделить на несколько групп.

**Магазины товаров повседневного спроса** – сравнительно невелики по размерам, находятся в непосредственной близости от жилого района, открыты допоздна все семь дней в неделю и предлагают ограниченный ассортимент ходовых товаров повседневного спроса.

**Универсам** – это сравнительно крупное предприятие самообслуживания с большим объёмом продаж, рассчитанное на возможно более полное удовлетворение нужд потребителя в продуктах питания, стирально-моющих средствах и товарах по уходу за домом.

**Специализированные магазины** – предлагают узкий ассортимент товаров. Примерами специализированных розничных предприятий могут служить магазины одежды, спорттоваров, мебельные, цветочные и книжные магазины.

**Торговый комплекс** – размерами и масштабами торговли превышает даже универсамы широкого профиля. Он включает в себя универсам, магазин сниженных цен и розничный склад-магазин. Его ассортимент выходит за пределы ежедневно покупаемых товаров и включает в себя мебель, тяжёлые и лёгкие электробытовые приборы и множество других изделий.

**Склад-магазин** – это лишённое привычных атрибутов магазина (прилавков, витрин, зала для покупателей и отдельных помещений для хра-



нения товаров) торговое предприятие сниженных цен с ограниченным объёмом услуг. Его цель — продажа больших объёмов товаров.

**Магазины, торгующие по каталогам**, — используют принцип торговли по сниженным ценам для сбыта широкого ассортимента ходовых марочных товаров, продающихся обычно с высокой наценкой. Среди них могут быть ювелирные изделия, механический инструмент, чемоданы, фотооборудование и др.

В торговле задействованы профессии, относящиеся к типу «человек — человек» (табл. 8).

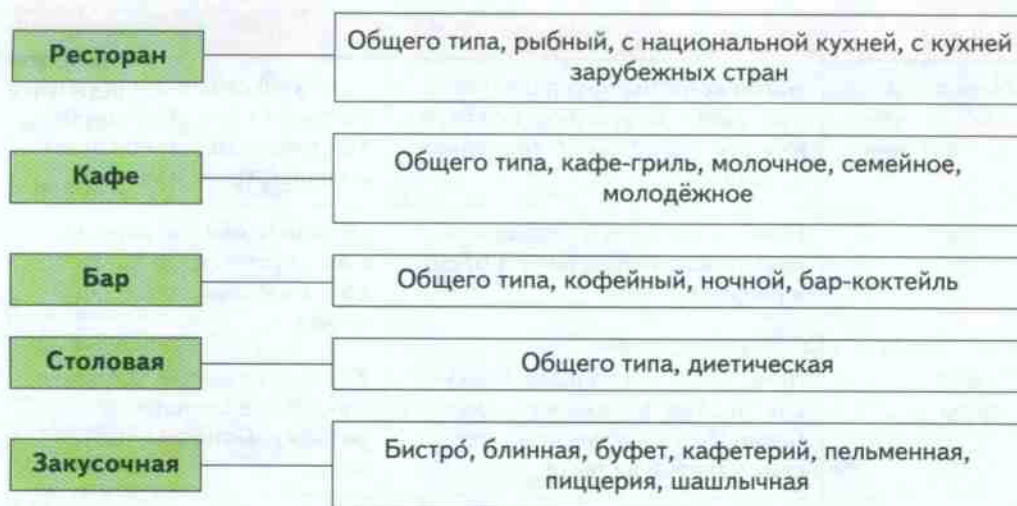
**Таблица 8.** Профессии в сфере торговли

<i>Название профессии</i>	<i>Содержание труда</i>	<i>Профессиональные качества</i>
Продавец продовольственных товаров	Нарезка, взвешивание товаров; демонстрация товаров, оформление витрин	Внимательность, наблюдательность, терпеливость; хорошо развитые коммуникативные способности
Продавец непродовольственных товаров	Отмеривание, примерка, демонстрация товаров; консультирование покупателя	Эстетический вкус; хорошая, ёмкая память; внимательность, терпеливость
Контролёр-кассир	Обслуживание покупателей; подсчёт стоимости покупки; получение и подготовка товаров к продаже	Быстрота реакции, аккуратность, доброжелательность, терпеливость
Коммерческий агент	Установление контактов между производителями и потребителями; продажа и реклама товаров или услуг	Хорошо развитые коммуникативные и аналитические способности, наблюдательность

### **Предприятия общественного питания**

Важное место в народном хозяйстве занимают предприятия общественного питания, пользующиеся большим спросом у населения, ведь в течение рабочего дня у людей существует потребность в горячей пище, которую им некогда приготовить самостоятельно. *Предприятия общественного питания* производят и реализуют кулинарную продукцию, организуя питание различных групп населения (схема 11). Они также осуществляют торговую деятельность, но имеют свою специфику и рассматриваются отдельно.

### Схема 11. Типы предприятий общественного питания



Многие предприятия общественного питания являются коммерческими, но наряду с ними развивается и социальное питание: столовые при производственных предприятиях, студенческие, школьные столовые. Они обслуживают потребителей по месту работы и учёбы. Во многих случаях эти предприятия предоставляют питание на льготных условиях (часть затрат на приготовление пищи и обслуживание берут на себя заводы, фабрики, учебные заведения). Предприятия питания входят в состав комбинатов общественного питания, торговых центров, универмагов, гостиниц, вокзалов.

Предприятие общественного питания должно держать под контролем все факторы (включая и человеческий), влияющие на качество продукции и её безопасность. Поэтому необходимы работники, профессионально подготовленные к данному виду деятельности (табл. 9).

**Таблица 9.** Профессии в сфере общественного питания

<i>Название профессии</i>	<i>Содержание труда</i>	<i>Профессиональные качества</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Бармен-официант	Обслуживание посетителей за стойкой и столами, получение заказов и денежный расчёт; приготовление коктейлей	Хорошая память; быстрота реакции; внимательность, координация и ловкость

1	2	3
Менеджер в общественном питании	Административно-управленческая деятельность в организациях и предприятиях общественного питания	Коммуникативные и организаторские способности; ответственность; умение быстро излагать свои мысли
Повар	Приём сырья и его переработка; приготовление различных блюд и их оформление	Образная память; эстетический вкус; хорошо развитые обоняние и вкусовые ощущения
Повар-кондитер	Приготовление холодных закусок, первых, вторых и сладких блюд; изготовление кондитерских изделий из теста	Хорошо развитые обоняние и вкусовые ощущения; образная память, аккуратность
Технолог общественного питания	Определение качества продуктов; расчёт их количества для получения готовых блюд; составление меню	Аналитическое мышление; требовательность; творческие способности

В связи с образованием профильных классов учащимся, выбравшим профессию в сфере торговли, следует заниматься по социально-экономическому профилю. Школьные предметы, которым необходимо уделить наибольшее внимание: технология, математика, экономика. Тем учащимся, которые выразили желание получить профессию в сфере общественного питания, можно рекомендовать обучение в естественнонаучном профильном классе. Необходимые школьные предметы для освоения данных профессий следующие: химия, технология, биология, экономика.

Дальнейшее обучение по выбранным профессиям можно получить в средних и высших профессиональных заведениях (например, Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова, Российском государственном торгово-экономическом университете, Сибирском университете потребительской кооперации и др.).

Учебные заведения торгового профиля оснащены современной материально-технической базой, кадровым, учебно-методическим и информационным обеспечением. Они успешно выполняют своё основное назначение — подготовку современных кадров, знающих специфику торговли, конкретные специальности этой отрасли, способных на высоком профессиональном уровне решать стоящие перед торговлей задачи.



Задание. Заполните пустые колонки.

Название профессии	Содержание труда	Профессиональные качества
Менеджер в общественном питании		
Коммерческий агент		
Технолог общественного питания		
Официант		
Кассир		
Повар		



• Торговля • Универсам • Торговый комплекс • Склад-магазин • Предприятия общественного питания • Ресторан • Кафе • Бар • Столовая • Закусочная.



1. Назовите отрасль, обеспечивающую движение товаров от производителя к потребителю. 2. Какие существуют группы торговых предприятий? 3. Какие виды профессий вы знаете в сфере торговли? 4. Назовите отличительные черты торгового комплекса? 5. Какие типы предприятий общественного питания вы знаете? 6. Какие профессии существуют в сфере общественного питания?

## § 6. Арттехнологии

*Арттехнологии* — это технологии, преобразующие живой, творческий процесс в продукт — произведение, в момент приобщения к которому другие люди вступают в контакт с его творцом.

Результат труда и деятельность представителей профессий сферы «человек — художественный образ» называют *искусством*. В основе всех видов искусства лежит художественный образ как результат мыслительной, познавательно-духовной и практической деятельности человека. Трудно назвать сферы жизни, где хотя бы косвенно не присутствует искусство. Можно

сказать, что человеческая жизнь немыслима без искусства. Мы рассмотрим основные области искусства и их технологии.

**Изобразительное искусство** — создание на плоскости или в пространстве наглядного изображения окружающего мира. Произведения изобразительного искусства по своему назначению делятся на две группы: станковые и монументальные.

*Станковыми* называются произведения, имеющие самостоятельное значение, не связанные с архитектурой или каким-нибудь практическим применением. Название это происходит от слова *станок* (или *мольберт*). На станке художник в процессе работы укрепляет материал.

*Монументальными* называются произведения изобразительного искусства, предназначенные для украшения общественных зданий или ландшафтов. Разновидности монументального искусства: *скульптура, настенная роспись, фреска* (роспись на сырой штукатурке), *панно, мозаика, витражи*.

Остановимся на основных видах изобразительного искусства.

*Живопись* — создание художественных образов с помощью красок. Сочетание на картине цветовых оттенков называется *колоритом*. Жанры живописи: исторический, бытовой, батальный (военная тематика), портрет, пейзаж, натюрморт («мёртвая натура» — изображение предметов быта, цветов, плодов, овощей) и др.

*Графика* — это искусство рисунка (греч. *grapho* — «пишу», «рисую»). Выразительные средства графики — линия, пятно, тон. Орудия творчества — карандаш, перо, кисть. Жанры графики: плакат, иллюстрация, гравюра на линолеуме или на сходных с ним полимерно-пластических материалах (линогравюра), на дереве (ксилогравюра), на металле (офорт), на специальном камне (литография), на бумаге (эстамп-оттиск).

*Скульптура* (лат. *sculptura* — «вырезание», древнерусское — «ваяние») — объёмное (для обозрения со всех сторон) пластическое изображение в пространстве. Жанры скульптуры: голова, бюст (погрудное изображение), статуя (изображение во весь рост), многофигурная композиция. *Рельеф* — *барельеф* и *горельеф* — объёмное изображение на плоскости. Материал: мрамор, гранит, бронза, медь, гипс, дерево, бетон.

*Декоративно-прикладное искусство* (фр. *dekorere* — «украшать») — художественные произведения для украшения быта. Этот вид искусства берёт своё начало в далёкой древности и соединяет прекрасное с полезным. Жанры декоративно-прикладного искусства: вязание, ткачество, макраме, керамика и др. Материал: кожа, глина, стекло, ткань, нитки, дерево, металл. Изделия: ковры, посуда, одежда, игрушки, украшения, предметы быта и интерьера.

**Архитектура** — одно из древнейших искусств (древнерусское название — «зодчество»). Это искусство проектировать и строить здания. Архитектура опирается на природу, которая даёт людям как строительный мате-

риал, так и образцы пропорций, цветового богатства, пластичности. Для строительства используются различные природные и искусственные материалы: камень, металл, бетон, стекло, кирпич, древесина и т. д. Выразительными средствами архитектуры служат цвет и фактура строительного материала, конструкция здания, его расположение, связь с окружающим пространством, композиция, единство художественного решения и практического назначения архитектурного сооружения.

Назовём основные исторически сложившиеся *стили архитектуры*.

**Античный** – стиль Древней Греции, запечатлевшийся в образцах античных храмов, архитектурной особенностью которых являются многочисленные колоннады.

**Романский** – утвердился в XI–XII вв. в Западной Европе. Наиболее ярко проявился в архитектуре средневековых замков, выполняющих роль крепостей (массивные гладкие стены заканчивались зубцами, сторожевые башни по углам, круглые арки).

**Готический** – здание устремляется вверх, превращаясь в «застывшую музыку». Особенно наглядно этот стиль выражен в церковных западно-европейских постройках XII–XV вв.

**Древнерусское зодчество** – деревянное и каменное строительство. Этот стиль сохраняется в основном в православных культовых сооружениях (церквях, монастырях).

**Барокко** – величавые, пышно украшенные здания, дворцовые ансамбли (например, Зимний дворец в Санкт-Петербурге). Был распространён в Европе в XVI–XVIII вв.

**Классицизм** – подражание античности (XVIII–XIX вв.). Сооружения отличаются простотой, величию форм, чёткостью, рациональностью и строгостью линий (здание Адмиралтейства в Санкт-Петербурге).

**Эклектика** – смешение стилей (XIX в. – 30-е гг. XX в.). Здания с признаками эклектики во множестве сохранились практически во всех крупных городах мира.

**Конструктивизм** – строгие геометрические формы зданий, лишённые каких-либо украшений, каркасные конструкции, остеклённые стены, плоские крыши. Этот рациональный стиль широко используется в современной архитектуре.

**Музыка** – искусство выражения мыслей, чувств, страстей и переживаний с помощью звуков. Виды музыкального искусства: песня, танец, марш и др.

Выразительными средствами музыки служат: *мелодия* – последовательный ряд звуков разной высоты, организованный ритмически и ладово-интонационно; *лад* – система взаимосвязей музыкальных звуков, определяемая тяготением неустойчивых звуков к устойчивым (опорным). Наиболее известные лады – мажор (весело) и минор (грустно); *ритм* – определённое чередование и соотношение протяжных и кратких звуков; *размер*



ритма (двухдольный, трёхдольный, четырёхдольный); *регистр* — определённый по высоте участок звукового диапазона певческого голоса или музыкального инструмента; *тембр* — окраска звука (нежная, тёплая, мягкая, холодная и т. д.); *гармония* — закономерно построенные созвучия в их определённой последовательности.

Музыкальные формы: *концерт* (произведение для одного — трёх инструментов и оркестра); *симфония* (произведение для большого числа инструментов); *соната* (музыкальное произведение, состоящее из нескольких самостоятельных частей); *опера* (произведение для солистов и оркестра); *балет* (произведение для оркестра и танцоров); *оперетта* (произведение для оркестра, солистов и танцоров).

**Хореография** — отображение мира с помощью пластических поз, танцевальных движений, жестов и мимики артистов. Хореография обычно выступает в синтезе с другими видами искусства: музыкой, литературой (*либретто* — сюжетное содержание оперы или балета), изобразительным искусством. Хореографические жанры: народный танец, балльный танец, классический танец. Выразительные средства: пластика тела танцоров, техника исполнения танцевальных движений, композиция танца, музыка, костюмы, декорации.

**Театр** — искусство, которое выражается в сценических действиях (игре) актеров перед публикой. Содержательную основу театрального искусства составляет драматургия. Жанры драматургии: *драма, композиция, трагедия, фарс, водевиль*.

Основная форма театрального искусства — спектакль, постановщиком которого является режиссер. Выразительные средства театрального искусства: сценическая речь, жесты, мимика, пластика тела, грим, костюм, мыслеобразы. В театральном представлении соединяются разные виды искусства: музыка, хореография, изобразительное творчество. Важную роль играет также световое оформление спектакля.

**Кино** — произведение театрального искусства, отснятое на киноплёнку. По широте охвата зрителей кино является самым массовым видом искусства. Выразительные средства кино: содержание сценария, мастерство режиссёра, мастерство актёров, операторское мастерство, костюмы, грим, музыкальное и художественное оформление, свет, монтаж (продуманное чередование кадров).

**Телевидение** — одно из основных средств массовой коммуникации. Благодаря телевидению огромное количество людей имеет возможность следить за событиями, происходящими в мире, знакомиться с различными образцами искусств. Телевидение является самостоятельным видом искусства. Выразительные средства телевидения: эффект присутствия в момент передачи, неожиданные эффекты, психологическая иллюзия личного контакта с участниками передач, возможность прикосновения к глубинам человеческой психологии благодаря особым свойствам крупного плана. Кроме

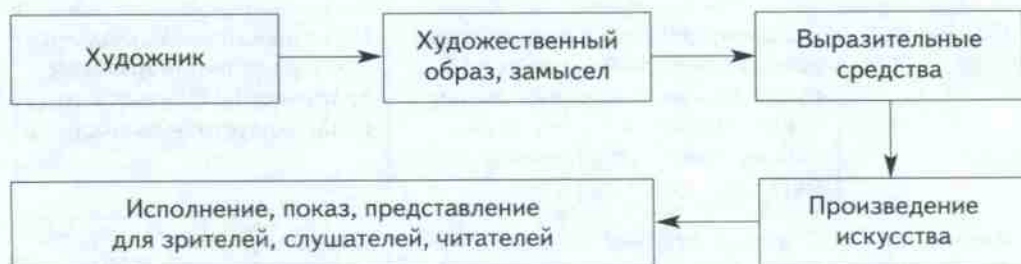
того, телевидение широко использует многие выразительные средства других искусств: слово, музыку, танец, изобразительное искусство и т. д. Формы телевизионного вещания: прямая трансляция, видеозапись.

**Литература** – искусство, в котором художественный образ создаётся с помощью слова. Художественная литература – искусство слова.

Произведения литературы обладают длительностью, их образы развиваются во времени. Поэтому литературу относят к долговременному виду искусства. Читая произведения литературы, мы с помощью воображения представляем действующих лиц и картины из их жизни. В этом заключается сотворчество читателя с автором (писателем). Выразительные средства литературы: *сравнения, эпитеты, метафоры, аллегории* и др.

В обобщённом виде технология создания произведения искусства представлена на схеме 12.

**Схема 12.** Технология искусства



**Таблица 10.** Профессии в сфере арттехнологий

Название профессии	Содержание труда	Профессиональные качества
1	2	3
Композитор	Создание музыкальных произведений, выражающих мысли, чувства, эмоции автора, вызывающие сопереживание у слушателей, изобретение новых способов звуковыражения	Музыкальная одарённость; развитое воображение; абсолютный музыкальный слух
Певец	Передаёт певческим голосом содержание музыкального произведения, стремясь ярко и доступно	Абсолютный музыкальный слух; вокальные данные; общая музыкальная

1	2	3
	отразить замысел композитора, глубину, силу человеческих характеров, выражает мысли, чувства, тонкие ощущения, эмоции	культура; эмоциональность
Архитектор	Проектирование систем расселения человека: городов, районов, жилых и промышленных зданий; разработка проектов реставрации архитектурных памятников, интерьеров зданий и отдельных помещений	Развитое пространственно-образное мышление; художественный вкус; аналитическое мышление; конструкторские способности
Скульптор	Создание объёмных художественных произведений (скульптур) путём резьбы, высекания, лепки,ковки, отливки, чеканки из различных материалов (дерева, металла, гипса и пр.)	Пространственное, образное мышление; творческая одарённость; физическая сила; целеустремлённость
Актер драматического театра	Создание художественного образа с целью воздействовать на зрителя, вызвать у него ответную реакцию сопереживания	Хорошая дикция, сильный голос; чувство ритма и музыкальный слух; сценическое обаяние; наблюдательность и воображение

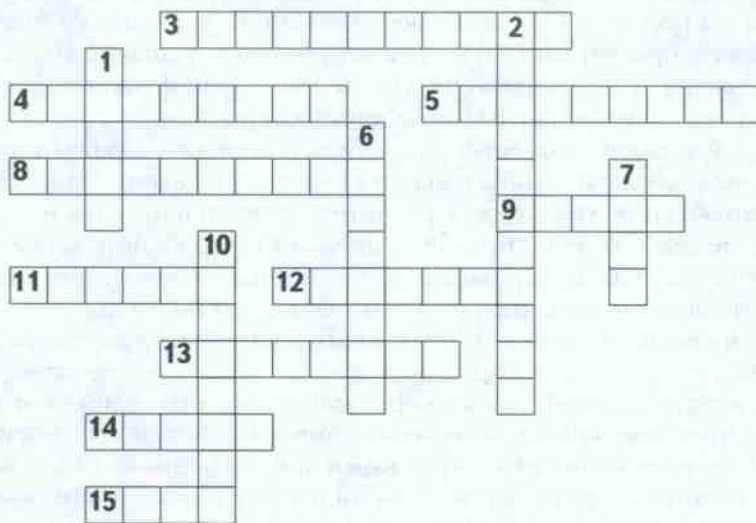
✓ *Арттехнологии • Изобразительное искусство • Живопись • Графика • Скульптура • Декоративно-прикладное искусство • Архитектура • Музыка • Хореография • Театр • Кино • Телевидение • Художественная литература.*

? 1. Назовите основные арттехнологии. 2. Какие технологии относят к художественным? Охарактеризуйте их. 3. Приведите примеры видов изобразительного искусства. 4. Перечислите основные этапы, раскрывающие технологию создания произведения искусства. 5. Какими профессиональными качествами должен обладать специалист в сфере арттехнологий?





Задание. Решите кроссворд.



По горизонтали:

3. Искусство, которое отображает мир с помощью пластических поз, танцевальных движений, жестов, мимики артистов. 4. Жанр декоративно-прикладного искусства. 5. Смешение стилей архитектуры. 8. Объёмное, пластическое изображение человека в пространстве. 9. Музыкальный жанр. 11. Искусство выражения мыслей и чувств с помощью звуков. 12. Искусство рисунка. 13. Изображение на плоскости с помощью красок, цвета, композиции. 14. Выразительное средство графики. 15. Определённое чередование и соотношение протяжных и кратких звуков.

По вертикали:

1. Жанр скульптуры. 2. Жанр графики. 6. Важнейшая сторона художественной деятельности. 7. Искусство, которое выражается в действиях актёров в определённых обстоятельствах. 10. Жанр живописи.

## § 7. Универсальные перспективные технологии

Среди множества современных технологий есть такие, которые нашли широкое применение в различных сферах науки, техники и быта. Эти технологии называют *универсальными*. Среди них наиболее перспективны

компьютерная, лазерная, электроннолучевая и плазменная, технология волоконной оптики. Кратко охарактеризуем каждую из них.

**Вычислительная техника** по праву считается вершиной творения человеческой мысли. Это одна из самых молодых, бурно развивающихся отраслей науки и производства (за полвека сменилось уже четыре поколения ЭВМ). Вообще говоря, термин ЭВМ – электронно-вычислительная машина – не очень подходит для компьютерной техники. Ведь функция машины – преобразовывать энергию, а ЭВМ, или компьютер (от англ. *computer* – «вычислитель»), служит для обработки, хранения и передачи информации.

ЭВМ была создана, чтобы избавить человека от вычислений. Но применение компьютеров только для расчётов, даже очень сложных, давно ушло в прошлое. ЭВМ теперь управляют движением транспорта, размещают товары на складах, делают переводы с иностранных языков, помогают вести делопроизводство в конторах, редактировать тексты и т. д.

Сегодня компьютеры прочно входят в наш быт. Уже созданы сети ЭВМ, охватывающие целые города, страны и даже континенты. Любой компьютер, установленный в квартире, магазине, учреждении и связанный телефонным проводам или телевизионным кабелем со многими тысячами ЭВМ, может обмениваться с ними информацией. Мир, вступивший в эпоху компьютерных сетей, изменился неузнаваемо. Привычными стали электронная почта, общение через систему Интернет. Широко известно высказывание о том, что мир завоюют не те, у кого оружие, а те, кто обладает информацией.

**Волоконная оптика** – важнейшее достижение современной техники – для технических целей стала применяться сравнительно недавно. (Настоящий взрыв интереса к волоконной оптике произошёл на рубеже 60-х гг. с появлением лазеров.) Используемые в электронике *волоконные световоды*, действующие на принципе полного внутреннего отражения, изготавливают из очень чистого кварца или стекла.

Световод представляет собой проводник, но не электричества, а света. Оптимальный диаметр световода 4–100 мкм. Стеклоподобная нить такой толщины может гнуться, принимая любую форму, благодаря чему световоды получили название *гибких*. Это свойство используют в медицинских инструментах – эндоскопах – для визуального исследования внутренних полостей человеческого тела. Кроме того, световоды оказались полезными в телевизионной и военной технике. Применение волоконной оптики – один из самых перспективных путей повышения эффективности ЭВМ.

**Лазерная технология.** В 1960 г. советские физики И.Г. Басов и А.М. Прохоров одновременно с американцем Ч. Таунсом создали источник света, который обладал тремя свойствами: монохроматичностью, параллельным распространением, достаточной яркостью. Устройство назвали *лазер*, по первым буквам английского определения принципов его работы

(усиление света с помощью стимулированного излучения). Другое название лазера — *оптический квантовый генератор (ОКГ)*.

В настоящее время лазерные технологии широко применяются в промышленности для получения отверстий в часовых камнях из рубина, алмазах и в твёрдых сплавах, в диафрагмах<sup>1</sup> из тугоплавких, трудно обрабатываемых металлов. Новые станки позволили в десятки раз повысить производительность, улучшить условия труда, изготавливать такие детали, которые невозможно получить другими методами.

Лазер не только производит высокоточную обработку микроотверстий. Уже созданы и успешно работают светолучевые установки для резания изделий из стекла, для микросварки миниатюрных деталей в полупроводниковых приборах и др. Создание лазера и изучение его возможностей привело к возникновению нового раздела медицины — *лазерной хирургии*.

Лазерная технология на наших глазах становится самостоятельной отраслью техники. Можно не сомневаться, что с помощью человека лазер в ближайшие годы «освоит» десятки новых профессий и станет использоваться в цехах заводов, в лабораториях и на стройках наравне с резцом и сверлом, электрической дугой и разрядом, скальпелем, ультразвуком и электронным лучом.

**Электроннолучевая технология.** Одной из новых областей техники является обработка материалов *пучком электронов*, которая появилась в 50-х гг. прошлого века. В современных производствах приходится иметь дело с очень твёрдыми, трудно обрабатываемыми материалами. В электронной технике, например, применяются пластины из чистого вольфрама, в которых необходимо сверлить сотни микроскопических отверстий диаметром несколько десятков микрометров. Старой технологии обработки такие задачи не по плечу. Поэтому учёные и инженеры обратились к электронам и заставили их выполнять технологические операции резания, сверления, фрезерования, сварки, выплавки и очистки металлов.

*Установки для обработки электронным лучом*<sup>2</sup> — это сложные устройства, основанные на достижениях современной электроники, электротехники и автоматики. Контролируют ход электронной обработки обычно с помощью оптического микроскопа. Он позволяет точно установить луч до начала обработки, выполнять резание по заданному контуру и наблюдать за процессом. Электроннолучевые установки часто оснащаются программирующим устройством, которое автоматически задаёт темп и последовательность операций.

<sup>1</sup> *Диафрагма* — пластина-перегородка, например в трубопроводах, для замера расхода жидкости, газа.

<sup>2</sup> *Электронный луч* — это ускоренные до больших скоростей и сфокусированные в остронаправленный поток электроны.



**Плазменные технологии** – принципиально новые технологии, основанные на применении концентрированных потоков энергии. Сформировалась целая научная база этой большой группы технологий (их насчитывается более 50) – *плазмохимия*, изучающая процессы, протекающие при температуре рабочего газа 8 000–10 000 °С.

Техника плазменных технологий – это *генераторы низкотемпературной плазмы*, или *плазмотроны*, единственные установки, позволяющие с высоким тепловым КПД (80–90 %) осуществлять непрерывный регулируемый нагрев газа до высоких температур. Плазмотроны – достаточно компактные агрегаты. Их размеры в поперечнике составляют несколько десятков сантиметров, длина – несколько метров.

Важная особенность плазменных процессов заключается в том, что в плазме, при высоких температурах, химические реакции идут иначе, чем обычно. А это значит, что в плазмотронах можно получать материалы с принципиально новыми – композитными свойствами<sup>1</sup>. Кроме того, при высокой температуре в струе плазмы происходит разложение отходов на отдельные элементы с последующим синтезом новых продуктов. Так открывается путь к безотходным, экологически чистым технологиям.

Химия, металлургия, машиностроение – основные сферы применения плазменных технологий. В разных отраслях успешно используется метод плазменного нанесения на поверхность деталей упрочняющих, термостойких, антикоррозионных, защитных, декоративных и других покрытий.

Развитие универсальных технологий открыло возможности для создания новых перспективных профессий. Некоторые из них приведены в таблице 11.

**Таблица 11.** Профессии новых перспективных сфер

<i>Название профессии</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Профессиональные качества</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Специалист в области лазерных технологий и оборудования	Управление лазерными станками и их наладка	Развитое техническое мышление; быстрая реакция; хорошее зрение; аккуратность, внимание

<sup>1</sup> *Композиционные* (композитные) материалы – образованные сочетанием химически разнородных компонентов с четкой границей между ними. Имеют особые свойства, которыми не обладает ни один из составляющих их компонентов.

1	2	3
Специалист в области монтажа оптоволоконных линий	Измерения в устройствах электроснабжения и их ремонт	Хорошее зрение с правильным цветовосприятием; чёткая координация движений рук; техническое мышление; развитое пространственное воображение
Оператор электронно-вычислительных машин (ЭВМ)	Набор или обработка какой-либо информации на компьютере; сортировка материалов; выполнение арифметических расчётов, таблиц, сводок и т. п.; контроль за состоянием компьютера, монитора, принтера и других технических средств	Высокая острота зрения; достаточная подвижность кистей и пальцев рук, точность и координация движений; высокая сосредоточенность внимания, хорошая оперативная память
Инженер-оптик-разработчик	Разработка современных оптоэлектронных приборов экологического и медицинского профиля и других специальных систем	Фундаментальные знания и прочные практические навыки в области физики излучения, методов оптической и оптоэлектронной обработки информации, электроники и вычислительной техники
Дизайнер освещения	Дизайн освещения помещений в зависимости от их функционального назначения; разработка освещения произведений изобразительного искусства, освещения стен, галерейных коридоров, выставочных модулей, скульптур и экспозиционных ниш	Глубокие познания в области изобразительного искусства и инженерной графики; умение работать с устройством ввода графической информации — сканером; знания графических пакетов программ, природное чувство баланса цвета и формы

**Задание.** Найдите в правой колонке основные сферы применения технологий, указанных в левой колонке.

Технология	Определение
А. Лазерная.	1. Химия, металлургия, машиностроение.
Б. Плазменная.	2. Транспорт, предприятия, заводы, фабрики; учреждения, магазины; управление, контроль, вычисление.
В. Электроннолучевая.	3. Передача информации, медицина. Телевидение, военная техника.
Г. Компьютерная.	4. Обработка материалов (сварка, резание и т. д.).
Д. Волоконная	5. Размерная обработка микроотверстий, хирургия



• Универсальные технологии • Лазерная технология • Волоконная оптика • Электроннолучевая технология • Вычислительная техника • Плазменные технологии.



1. Какие технологии называют универсальными? 2. Назовите основные разновидности универсальных технологий. 3. Приведите примеры использования лазерной технологии в производстве, медицине, судостроении, пищевой промышленности? 4. В каких отраслях используются материалы, обладающие композитными свойствами? 5. Какими профессиональными качествами должен обладать специалист в сфере универсальных перспективных технологий?

## § 8. Профессиональная деятельность в социальной сфере

*Социальная сфера* включает в себя профессии, связанные с предоставлением населению различных социальных благ и услуг.

К социальной сфере относятся: здравоохранение, образование, культура, социальное обеспечение, отдых, быт, жилищно-коммунальное хозяйство, общественное питание и торговля. Каждый вид деятельности социальной сферы включает в себя множество профессий, особенностью которых является постоянное взаимодействие с широким кругом людей.



Поэтому тот, кто выбрал эту профессиональную сферу, должен обладать такими качествами как доброжелательность, отзывчивость, внимательность и терпеливость.

**Таблица 12.** Структура социальной сферы профессиональной деятельности

<i>Отрасли социальной сферы</i>	<i>Профессии</i>	<i>Профессиональные качества</i>
Образование	Педагог, мастер производственного обучения, воспитатель, психолог, социальный педагог, учитель и др.	Коммуникативные и организаторские способности; наблюдательность; отзывчивость, тактичность; чувство ответственности; педагогический такт
Наука	Младший научный сотрудник, старший научный сотрудник, лаборант, зав. отделом, зав. лабораторией и т. п.	Высокий уровень аналитического мышления; большой объём долговременной памяти; терпеливость, наблюдательность
Культура	Библиотекарь, режиссер клубных мероприятий, переводчик, гид, корреспондент и т. п.	Хорошая память; эмоциональная выдержка, такт; коммуникативные способности, творческое воображение, артистизм
Здравоохранение	Врач, зубной техник, косметолог, медицинская сестра, маникюрша, санитарка, фельдшер и др.	Собранность, аккуратность; умение сопереживать, сострадание; эмоциональная устойчивость; ответственность; внимание, память
Сфера обслуживания	Бармен, официант, горничная, лифтер, парикмахер, проводник пассажирского вагона, метрдотель, социальный работник и т. п.	Коммуникативные способности; физическая выносливость; аккуратность, расторопность; доброжелательность
Юриспруденция	Адвокат, нотариус, страховой агент, инспектор ГАИ, прокурор, следователь, юрисконсульт и др.	Коммуникативные способности; логическое мышление; память, внимание; принципиальность, честность


Социальная сфера выполняет очень важную роль в жизни общества, так как именно в её рамках осуществляются общественные связи, происходит удовлетворение *социальных потребностей* людей. Для системы образования и государства в целом развитие профессиональной деятельности социальной сферы является очень важной задачей. *Социальная политика* — это определённым образом разработанный и реализуемый целевой комплекс принципиальных направлений и задач по улучшению жизнедеятельности людей в определённых территориальных пределах.

• *В настоящее время в нашей стране подготовкой специалистов в социальной сфере занимаются многие учебные заведения, например Московский государственный социальный университет — первый в России университет социального профиля. В его структуре несколько факультетов: социальной работы, социально-экономический, психологии, юридический, социологический, факультет журналистики, факультет повышения квалификации и отделение заочного обучения. При университете работают Международный центр образования и культурных связей и Высшие женские курсы «Россиянка».*


Не каждый человек может стать социальным работником. Основным определяющим фактором здесь является система его ценностей, которая, в конечном счёте, определяет профессиональную пригодность в социальной сфере. У работника социальной сферы представление об абсолютной ценности человека должно переходить из разряда философского понимания в категорию базисного психологического убеждения.

Поэтому социальная работа считается одной из самых трудных. Она не всегда адекватно воспринимается общественным мнением, но, несомненно, является одухотворённым и благородным видом деятельности.

### Практическая работа

- 
1. Выберите любое предприятие (фирму) вашего города, посёлка или региона и расскажите о социальной политике, проводимой данным предприятием.
  2. Расскажите, в каких социальных проектах вы участвуете или участвовали.

✓ • *Социальная сфера* • *Социальные потребности* • *Социальная политика.*

- 
1. В чём состоит сущность и назначение социальной сферы? 2. Какие отрасли относятся к социальной сфере профессиональной деятельности? 3. В чём заключается специфика профессиональной деятельности в социальной сфере? 4. Какие личностные качества играют важней-

шую роль для человека, работающего в социальной сфере? 5. Что в характере человека указывает на предрасположенность к работе в социальной сфере?

## § 9. Предпринимательство как сфера профессиональной деятельности

Как мы помним из курса технологии 8 класса, *предпринимательская деятельность* – это деятельность человека, который, владея полностью или частично какими-либо материальными и культурными ценностями, использует их для производства товаров и услуг с целью получения прибыли. Предпринимательство следует понимать не только как стремление получить большие доходы, но и как способ мышления инициативного человека, который быстро мобилизует имеющиеся у него ресурсы на организацию производства в какой-либо прибыльной сфере или отрасли. Его деятельность ориентирована на прогноз будущего повышения спроса, на удовлетворение потребностей людей в товарах или услугах и получение прибыли. Структура предпринимательства в общем виде отражена в схеме 13.

Схема 13. Предпринимательство в системе рыночной экономики



Развитое предпринимательство способствует увеличению числа рабочих мест; внедрению в производство достижений научно-технического прогресса; созданию новых товаров и услуг.

*Предприниматель* – это социальная фигура, без которой рыночная экономика будет малоэффективной. Характерные черты предпринимателя: инициативность, строгий расчёт, энтузиазм, уверенность в себе, предвидение результатов, смелость, подвижность, постоянное саморазвитие, чёткость целей, готовность к риску, решительность. Формы предпринимательской деятельности представлены на схеме 14.



Схема 14. Формы предпринимательской деятельности



Деятельность предпринимателя должна строго соответствовать законодательству страны. Юридической основой предпринимательства является Закон РФ «О предприятиях и предпринимательской деятельности». Основными документами предпринимательской деятельности являются устав предприятия (фирмы) и учредительный договор.

*Устав* регламентирует порядок деятельности и обязательно включает: наименование предприятия; цель и основные направления его деятельности; вид выпускаемой продукции; источники имущества; вопросы организации и оплаты труда; условия ликвидации предприятия.

*Учредительный договор* определяет основные правила управления предприятием, права и обязанности учредителей, условия распределения прибыли и т. д.

На рынке труда рабочая сила представляет собой товар, который работник продаёт за определённую плату. Купля-продажа рабочей силы строится на контрактных началах и регулируется контрактом. *Контракт* — это договор, трудовое соглашение между администрацией предприятия и работником. В нём излагаются условия, которые должны соблюдать каждая из договаривающихся сторон. Контракт оговаривает характер и условия оплаты труда, взаимные обязанности работника и нанимателя. Обычно контракт заключается на год или несколько лет, по истечении этого срока он может быть прерван или продлён.

Предпринимательство как сфера профессиональной деятельности может включать в себя множество разнообразных профессий. Приведём некоторые из них (табл. 13).

**Таблица 13.** Профессии в сфере предпринимательства

Название профессии	Содержание деятельности	Профессиональные качества
Владелец продовольственного магазина	Закупка необходимых товаров; подбор персонала; присутствие при проведении налоговых и иных проверок и т. п.	Знание налогового и трудового законодательства, законов ценообразования; знания в области сертификации продуктов питания; расчёт и др.
Владелец салона-парикмахерской	Оборудование салона; подбор персонала и контроль за профессиональным уровнем сотрудников; присутствие при проведении налоговых и иных проверок и т. д.	Знание налогового и трудового законодательства, законов ценообразования, основных направлений и течений моды в своей области; предприимчивость, строгий расчёт и т. п.

✓ • *Предпринимательская деятельность* • *Предприниматель* • *Индивидуальное и коллективное предпринимательство* • *Устав* • *Учредительный договор* • *Контракт*.

? — 1. Дайте определение предпринимательской деятельности. 2. В чём сущность свободного предпринимательства? 3. Охарактеризуйте личность предпринимателя. 4. Перечислите основные формы предпринимательской деятельности. 5. Что регламентирует устав предприятия? 6. Что такое контракт и в чём его назначение?

## § 10. Технология управленческой деятельности

*Процесс управления* — это взаимодействие двух связанных между собой элементов (подсистем) — субъекта управления и объекта управления (схема 15).

*Субъекты управления* могут быть индивидуальными (учитель, директор, мастер, отец, мать и т. д.) и коллективными (коллегия, совет, штаб и пр.). Специалистом по управлению (*менеджмент*<sup>1</sup>) выступает *менеджер*.

<sup>1</sup> *Менеджмент* (англ. *management* — «управление», «заведование», «организация») — управление в сфере бизнеса.

**Схема 15.** Структура управленческого процесса

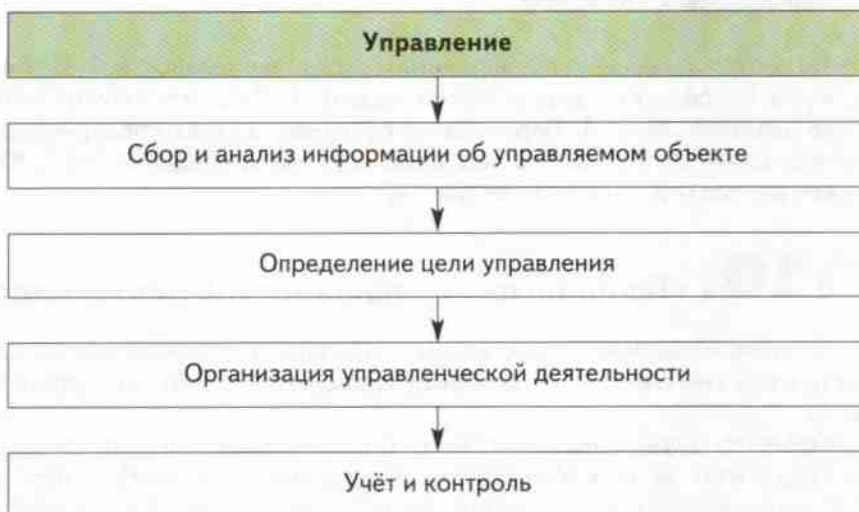


*Объектами управления* в социальной системе могут быть:

- общество, государство, отдельные регионы;
- сфера человеческого бытия и отрасль производства;
- коллектив предприятий, организаций, учреждений;
- общность, группа людей, отдельный человек и др.

Управленческая деятельность предусматривает выполнение определённых функций – обязанностей (схема 16).

**Схема 16.** Функции управленческой деятельности



*Управленческая информация* – это совокупность достоверных сведений, фактов, данных об управляемом объекте. Требования к информации:



достоверность, доступность, однозначность, экономичность, оперативность, своевременность, полнота. По содержанию управленческая информация может быть самой разнообразной. Это могут быть, например, сведения об успеваемости, уровне воспитанности, качестве учебно-воспитательной работы, кадрах, взаимоотношениях в коллективе, материально-технической базе, развитии тех или иных процессов и др. Для сбора информации используются различные методы: беседы, наблюдения, интервью, анкеты, тесты, анализ документов, справок, отчётов и т. д. Полученная информация обрабатывается либо вручную, либо с помощью машин и автоматических устройств.

*Анализ информации* осуществляется с помощью специальных методов (разделение на части, сравнение, классификация, обобщение, абстрагирование, аналогия, синтез, интегрирование, систематизация).

Задачи аналитической деятельности:

- отбор достоверных фактов из различных источников;
- систематизация отобранных материалов;
- сопоставление отобранных данных;
- выявление основных тенденций;
- вскрытие причин успехов и недостатков;
- определение цели управления.

*Цель управления* должна:

- определяться на основе всестороннего научного анализа состояния управляемого объекта, т. е. быть научно обоснованной;
- быть конкретной, реальной, доступной, убедительной;
- соответствовать интересам и возможностям субъектов и объектов управления.

Конкретная формулировка цели управления зависит от объекта управления. Например, применительно к производственной деятельности в условиях рынка целью управления может быть повышение эффективности производства и получение прибыли. Целью управления школой является создание условий для максимально полного удовлетворения образовательных потребностей личности и т. д.

*Организация управленческой деятельности* включает: выбор определённых методов и принципов управления; принятие управленческих решений; планирование работы; координацию и коррекцию. Раскроем эти понятия.

*Методы управления* – это профессиональные приёмы, способы взаимодействия руководителя с исполнителями (табл. 14).

**Таблица 14.** Методы управления

<i>Группа методов</i>	<i>Содержание методов</i>
Организационно-методические	Совещания, собрания, заседания, семинары, практикумы и др.
Распорядительно-правовые	Приказы, распоряжения, нормативы, инструкции, постановления, положения, планы, уставы и др.
Административно-экономические	Повышение (понижение) в должности, повышение (понижение) в зарплате, повышение (понижение) квалификационного разряда, категории, повышение (понижение, лишение) премии и др.
Психолого-педагогические	Убеждение, внушение, пример, соревнование, требование, поощрение, наказание и др.

В процессе управления, как правило, применяется определённая система методов, в зависимости от которой различаются *стили* управления: *авторитарный* (характеризующейся высокой степенью единоличной власти руководителя), *демократический* (предусматривающий разделение власти и участие в управлении коллектива), *либеральный* (с минимальным участием руководителя) и *популистский* (манипулирование ценностями и ожиданиями коллектива, использование его поддержки в личных целях).

В процессе управленческой деятельности необходимо руководствоваться определённой системой *принципов*. Принципами управления являются: разделение труда, единоначалие, дисциплина, инициатива, корпоративный дух и т. д.

Большую роль в процессе управления играют управленческие решения. Принятие решения необходимо при выполнении любой управленческой функции.

*Управленческие решения* – это всегда выбор альтернативы. На основе всестороннего анализа сложившейся ситуации руководитель должен выбрать наиболее подходящий вариант решения. Основные требования к управленческим решениям: *целенаправленность, своевременность, обоснованность, законность, конкретность, эффективность*.

*Планирование* – один из видов управленческого решения, который определяет перспективы развития управляемых систем. Планирование базируется на подведении итогов работы, оценке результативности пред-

шествующего управленческого цикла и имеющихся возможностей объекта управления. Виды планирования: перспективное, текущее, оперативное. План составляется, обсуждается коллективно и утверждается руководящими органами.

План обычно имеет следующую структуру.

№ п/п	Мероприятия	Время проведения	Ответственные за проведение	Отметка о выполнении
----------	-------------	---------------------	--------------------------------	-------------------------

В процессе управленческой деятельности необходимо осуществлять её *координацию* — согласование усилий различных субъектов и объектов управления с целью повышения эффективности этого процесса.

Завершающей управленческой функцией являются учёт и контроль. *Учёт* — способ наблюдения за процессом управления. Учёт не только достоверно отражает положение, но и воздействует на ход управления. Существуют различные формы учёта: бланки, ведомости, журналы, книги и др. *Контроль* — способ проверки эффективности процесса управления. Он позволяет своевременно выявить причины недостатков и наметить меры по их устранению. Виды контроля: предварительный, текущий, тематический, фронтальный, итоговый, самоконтроль, взаимоконтроль. Принципы контроля: систематичность, объективность, эффективность, гласность.

Процесс управления носит циклический характер. *Управленческий цикл* — это последовательная реализация управленческих функций с целью приведения системы в качественно новое состояние в отведённое для этой цели время при оптимальной затрате сил субъектов управления.

Таким образом, *технология управленческой деятельности* — это цепь последовательных и взаимосвязанных управленческих функций, направленных на развитие управляемой системы.

Управленческая деятельность является одной из самых сложных. Поэтому к организатору этой деятельности предъявляются высокие требования. Он должен иметь высокий уровень организаторских и коммуникативных способностей, знать основы менеджмента, педагогики и психологии, обладать волевыми качествами, иметь широкий кругозор и т. д.

В настоящее время в данной сфере деятельности отмечается большое разнообразие, наиболее распространённые профессии приведены в таблице 15.



**Таблица 15.** Профессии в управленческой сфере

<i>Основные профессии</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Профессиональные качества</i>
Менеджер в области рекламного дела	Организует рекламные компании, а также определяет затраты на их проведение; поддерживает и постоянно улучшает имидж компании в глазах общественности	Знания в области связей с общественностью; базовые знания по экономике; навыки практической психологии; компетентность в вопросах занятости, социальной защиты граждан и т. п.
Менеджер по персоналу	Осуществляет кадровую политику предприятия (фирмы)	Знания в области конфликтологии; трудового законодательства, налогообложения и связей с общественностью
Офис-менеджер	Оформляет офисные документы, даёт им ход; работает с почтовой и иной документацией и др.	Умение работать на ЭВМ и другой офисной технике; знание основных компьютерных программ, иностранного языка
Менеджер по продажам	Продвижение и реализация продукции на рынке	Владение техникой ведения коммерческих переговоров, организации производства; готовность работать в экстремальных ситуациях; умение продвигать товары и услуги



• *Управление* • *Менеджмент* • *Менеджер* • *Функции управления*  
 • *Управленческая информация* • *Цель и задачи управления* • *Методы управления* • *Управленческие решения* • *Управленческий цикл* • *Принципы управления.*



**1.** Дайте определение управлению и охарактеризуйте процесс управления. **2.** Каковы функции управления? **3.** Для чего необходима управленческая информация и как с ней работать? **4.** Назовите основные методы управления. **5.** Какие требования предъявляются к управленческим решениям? **6.** Охарактеризуйте сущность планирования, учёта и контроля.

## Практическая работа

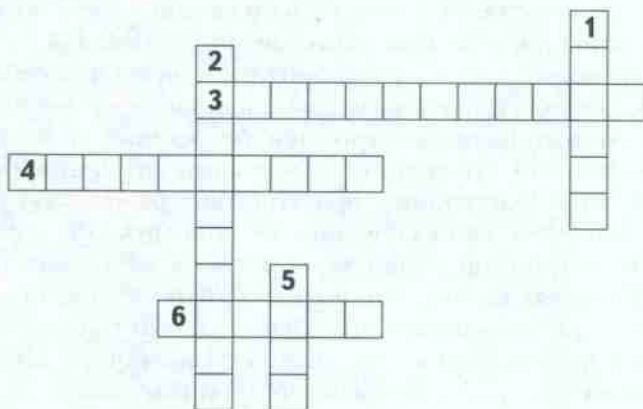
**Задание.** Решите кроссворд.

*По горизонтали:*

3. Стиль управления. 4. Одно из основных качеств, присущих руководителю. 6. Метод работы с управленческой информацией.

*По вертикали:*

1. Метод управления. 2. Процесс воздействия на систему в целях перевода её в новое положение. 5. Один из видов управленческого решения и документ, составленный в результате принятия этого решения.



## Радиоэлектроника

Попробуем дать ответ на вопрос: «Зачем нужно изучать радиоэлектронику, что вы получите в результате знакомства с этой, откровенно скажем, непростой учебной дисциплиной, и как это может повлиять на вашу будущую профессиональную деятельность?»

Прежде всего, радиоэлектроника — это одна из самых передовых областей современной техники, достижения которой определяют сегодняшний уровень научно-технического прогресса. Быть осведомлённым в ней необходимо каждому современному человеку вне зависимости от того, какую профессиональную сферу он выбирает для себя. Ведь наука и технологии развиваются такими быстрыми темпами, столь стремительно входят в нашу жизнь, что мы волей-неволей обязаны поспевать за ними. Человек должен быть в курсе новейших достижений, иначе в какой-то момент он почувствует себя безнадежно отставшим, бессильным понять язык современных ему технологий.

Подготовка в области радиоэлектроники, безусловно, будет полезна в любой сфере деятельности — от медицины до машиностроения и научно-исследовательской работы. Выполнение практических работ и творческих проектов позволит проверить свои способности конструктора, технолога и монтажника радиоэлектронной аппаратуры. Освоив основы радиоэлектроники, вы сделаете первые шаги в мир высоких технологий, определяющих лицо современного информационного общества, которое в настоящее время немыслимо без компьютеров, автоматических систем, Интернета и других технических достижений современной цивилизации.

В отличие от большинства школьных предметов изучение радиоэлектроники будет проходить на основе выполнения практических работ с применением специального оборудования, приборов и материалов. Особенность этих работ в том, что в большинстве случаев необходимое оборудование вы сможете изготовить самостоятельно. С этой целью авторы разработали оригинальные схемы, доступные для понимания и изготовления в условиях ограниченного учебного времени. Примером может служить электронное переговорное устройство или простые автоматы, реагирующие на изменение освещения, температуры и др. В порядке выполнения творческого проекта предполагается изготовить монтажные панели и устройства, позволяющие быстро, без пайки, собирать и испытывать самые различные электронные схемы. Постепенно своими руками можно будет создать настоящую радиоэлектронную лабораторию, которая может стать предметом гордости школы.

*Радиоэлектроника* — это собирательное название ряда областей науки и техники, связанных с передачей и преобразованием информации на основе использования электромагнитных волн. Её основу составляют *радиотехника* и *электроника*. Однако сегодня радиоэлектронику уже невозможно



представить без *кибернетики, автоматики, телемеханики*. Все эти дисциплины в той или иной степени связаны с передачей и преобразованием информации с помощью *электронных схем*, число которых, несмотря на практически неограниченные возможности радиоэлектроники, сравнительно невелико. Поэтому, изучая работу основных радиоэлементов, схем и функциональных устройств, можно понять принцип действия самых различных приборов и устройств — от радиоприёмника до современного компьютера.

## § 11. Из истории радиоэлектроники

С давних времён, ещё до нашей эры, люди разными способами пытались обмениваться необходимой информацией, например путём подачи сигналов с помощью огня, разводимого на возвышенностях (огненный, дымовой телеграф), использования голубиной почты и т. д. На пути к расширению информационных возможностей человечество ожидало много труда и множество открытий.

Сегодняшние успехи радиоэлектроники не были бы возможны без исследований и изобретений в области электричества, сделанных в XVIII–XIX вв. Поэтому, говоря о современных информационных технологиях, нельзя обойти тех выдающихся учёных и инженеров, открытия и труды которых стали фундаментальными вехами в истории техники.

### Самуэль Морзе (1791–1872)

Американский изобретатель, художник по профессии, Самуэль Морзе разработал электрический *телеграфный аппарат*, который впервые был продемонстрирован в 1838 г. и успешно испытан на воздушной линии Вашингтон — Балтимор в 1844 г. Аппарат состоял из приёмника — электромагнита, передатчика — телеграфного ключа и часового механизма, продвигающего ленту. Точки и тире выдавливались на ленте иглой.



### Александр Грехам Белл (1847–1922)

Английский изобретатель, разработал первый *электрический телефон* для передачи человеческой речи (1876 г.). Независимо от него аналогичное изобретение сделал И. Грей. Патент был выдан А. Беллу, который опере-



дил И. Грея в подаче патентной заявки всего на два часа. Телеграфный аппарат передавал по проводам знако-символьную информацию (буквы, цифры и знаки препинания) с помощью кода Морзе, а телефон — уже звуковую информацию.

В тот же период проводились исследования электромагнитных колебаний. Большой вклад в теорию электромагнитных колебаний внесли работы Максвелла. Экспериментально же доказать наличие электромагнитных волн удалось Г.Р. Герцу.



### Генрих Рудольф Герц (1857–1894)

Немецкий физик. Родился в Гамбурге, окончил Берлинский университет. В 1887 г. в работе «Об очень быстрых электрических колебаниях» предложил удачную конструкцию генератора (источника) электромагнитных колебаний (*вибратор Герца*) и устройства для их обнаружения (*резонатор Герца*), впервые разработав, таким образом, теорию открытого вибратора, излучающего элек-

тромагнитные волны в пространстве. Пользуясь вибратором и резонатором, в 1888 г. экспериментально доказал существование в свободном пространстве *электромагнитных волн*, предсказанных теорией Максвелла.

Применить электромагнитные колебания для передачи информации на расстояние и фактически положить начало радиоэлектронике удалось А.С. Попову. Одновременно подобный эксперимент продемонстрировал итальянский инженер Г. Маркони, который и получил патент.



### Александр Степанович Попов (1859–1906)

Русский физик, изобретатель *радио*. Убеждённый в возможности связи без проводов, при помощи электромагнитных волн, Попов построил первый в мире радиоприёмник, применив в его схеме чувствительный элемент — *когерер*, который был продемонстрирован в 1895 г. Во время опытов по радиосвязи с помощью приборов Попова было впервые обнаружено отражение радиоволн от кораблей, послужившее впоследствии развитию *радиолокации*.

**Гульельмо Маркони**  
(1874–1937)



Гульельмо Маркони родился в Болонье. В 13 лет он поступил в технический институт в Ливорно. В 1895 г. изобрёл *радиопередатчик*: во время проведения опыта в загородном доме послал беспроводной сигнал из своего сада в поле на расстояние 3 км. В июне 1896 г. Маркони приехал в Англию, где продемонстрировал свой аппарат. Используя азбуку Морзе, итальянец передал сигнал с крыши лондонского почтамта на расстояние 1,5 км. В 1909 г. Маркони вместе с профессором К.Ф. Брауном получил Нобелевскую премию в области физики за расширение возможностей своего же радиопередатчика.

С помощью радиоволн Попов и Маркони осуществляли передачу знакосимвольной информации, используя азбуку Морзе; передавать звуковую же информацию (речь, музыку) предстояло ещё научиться. В то время как телеграф становится беспроводным, для телефона будут использоваться проводниковые линии связи, ещё долгие годы он останется в стороне от радиоэлектроники.

Радиотелефония — передача в эфир не просто искровых, или тональных, сигналов, но и человеческой речи. Рождение этой важной области радиоэлектроники связано с именем учёного, инженера и изобретателя М.А. Бонч-Бруевича и возглавляемой им лабораторией в Нижнем Новгороде.

**Михаил Александрович Бонч-Бруевич**  
(1888–1940)



В 1916 г. разработал технологию производства *электронной лампы*. За год до американца Икклза Джордана изобрёл *триггер* — устройство, которое нашло применение в электронно-вычислительных машинах в качестве элемента памяти. В конце января 1920 г. 300-ваттный коротковолновый передатчик из Нижнего Новгорода впервые в мире передал человеческую речь, а уже 7 ноября 1922 г. в Москве, на Шаболовке, заработал самый мощный в мире (12 кВт) передатчик, созданный под руководством Бонч-Бруевича.

В эти годы уже существовало телевидение с механической развёрткой, предложенное ещё в 1884 г., но оно имело слабую яркость, низкую чёткость, крошечный размер экрана и неустойчивую синхронизацию.



Основательное продвижение в сторону полностью электрического телевидения было сделано благодаря исследованиям Б.Л. Розинга и В.К. Зворыкина.



**Борис Львович Розинг**  
(1869–1933)

Получил диплом с отличием физико-математического факультета Петербургского университета. В 1897 г. впервые пришёл к мысли «о возможности осуществления *электрического дальновидения*». 25 июля (7 августа) 1907 г. Б.Л. Розингом зарегистрирована заявка на изобретение «способа электрической передачи изображений на расстояние». Эту дату принято считать днём рождения электронного телевидения, а Б.Л. Розинга — его основоположником.

В 1911 г. он впервые в мире получил на экране своего телевизора чёткое изображение четырёх белых полос на чёрном фоне.



**Владимир Козьмич Зворыкин**  
(1889–1982)

Родился в г. Муроме младшим ребёнком в многодетной семье купца первой гильдии Козьмы Алексеевича Зворыкина. Ученик Б.Л. Розинга. Получив небольшую лабораторию в США, В.К. Зворыкин в 1923 г. создаёт первое телевизионное устройство. В 1936 г. были организованы регулярные телепередачи по системе Зворыкина, и вскоре его телесетью были покрыты все Северо-Американские Штаты. Развитие электроники, автоматике, телемеханики приводит к появлению такой науки, как *кибернетика*.

Начинает развиваться цифровая форма представления информации. Значительный вклад в этом направлении был сделан американским учёным Н. Винером.

**Норберт Винер**  
(1894–1964)

Родился в США, в г. Колумбия, в семье иммигранта — выходца из России. Работая над математическим аппаратом для систем наведения зенитного огня, Н. Винер впервые сталкивается с тем, что машина должна выполнять сложные действия по предсказанию поведения цели, заменяя наводчика, и обращает внимание на роль обратных связей в технике и живых организмах. Им создаются основы новой науки — *кибернетики*. Благодаря развитию кибернетики появились управляемые машины, станки, устройства и, прежде всего, вычислительные машины.



Все приёмопередающие устройства, автоматы, вычислительные машины работали на электронных лампах, что приводило не только к большим габаритам, весу, но и большому потреблению электрической энергии. Переломным шагом в развитии радиоэлектроники было появление *полупроводниковых приборов*.

У истоков полупроводниковой техники стоял наш соотечественник О.В. Лосев. В 1922 г. он обнаружил у некоторых кристаллических полупроводников способность генерировать электрические колебания высокой частоты и на основе этого явления построил первый в мире *полупроводниковый радиоприёмник*.

Следующим шагом в развитии радиоэлектроники явилось открытие Дж. Бардина, создавшего один из основных элементов современной радиоэлектроники — полупроводниковый транзистор.

**Джон Бардин**  
(1908–1991)

Американский физик. Окончил Висконсинский и Пристонский университеты. Работы посвящены физике твёрдого тела и сверхпроводимости. Вместе с У. Браттейном в 1948 г. открыл транзисторный эффект и создал кристаллический триод с точечным контактом — первый полупроводниковый транзистор (Нобелевская премия 1956 г.).



Освоение новых частотных диапазонов электромагнитных колебаний позволило нашим отечественным учёным вплотную подойти к созданию лазера.

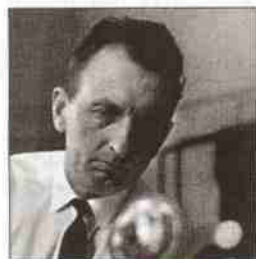


**Басов Николай Геннадиевич**  
(1922–2001)

Российский учёный, специалист в области квантовой физики. Родился в г. Усмань Воронежской губернии. Окончил Московский инженерно-физический институт.

В 50-е годы группа молодых физиков под руководством А.М. Прохорова приступила к исследованиям на новом научном направлении – радиоспектроскопии. Тогда же началось плодотворное сотрудничество

Н.Г. Басова и А.М. Прохорова, приведшее к созданию основополагающих работ в области квантовой электроники.



**Прохоров Александр Михайлович**  
(1916–2002)

Родился в Австралии. Специалист в области квантовой радиотехники и электроники.

Басов и Прохоров создали первый квантовый генератор – *лазер*. Были удостоены Нобелевской премии за основополагающие работы в области квантовой электроники (1964 г.).

Значительные успехи космонавтики закладывают основу спутниковой связи. В 1965 г. в Советском Союзе осуществляют запуск спутника связи «Молния-1», предназначенного для передачи телеграфных, телефонных и телевизионных сигналов. Телефония, развивающаяся ранее в стороне от радиоэлектроники, начинает переходить к беспроводной связи.

Развитие полупроводниковой микроэлектроники приводит к созданию интегральных, больших интегральных и сверхбольших интегральных схем, на основе которых создаются *микропроцессоры*. Они стали основой различных приборов и устройств для цифровой обработки информации и управления. На базе микропроцессоров создаются *персональные компьютеры*, фактически открывающие век цифровой информации. В 1983 г. выпускаются первый цифровой телефон, первая плата расширения для компьютера с факсимильными функциями. В 1995 г. появляется компьютерная телефония для передачи голосовых сообщений через Интернет. Получают развитие магнитные и оптические методы хранения различной информации, представленной в цифровой форме. Оптическая запись и воспроизведение больших объёмов цифровой информации стали возможны в результате появления малогабаритных лазеров, создание которых стало возможным благодаря исследованиям академика Ж.И. Алферова.



## Жорес Иванович Алфёров

Специалист в области физики полупроводников, полупроводниковой и квантовой электроники. Родился 15 марта 1930 г. в Витебске. В 1952 г. окончил факультет электроники Ленинградского электротехнического института. В 2000 г. за работы по созданию полупроводниковых структур, которые могут быть использованы для сверхбыстрых компьютеров, был удостоен Нобелевской премии.



## § 12. Электромагнитные волны и передача информации

Эпоха передачи информации с помощью электрических и электромагнитных полей началась в 1838 г., после демонстрации Самуэлем Морзе электрического телеграфа. В 1876 г. Александр Белл изобрёл телефон. Если по электрическому телеграфу информация передавалась по проводам, закодированная телеграфным кодом Морзе, то телефон позволял передавать по проводам непосредственно человеческий голос. После экспериментального доказательства Г. Герцем наличия электромагнитных колебаний (волн) и изобретения А.С. Поповым радио началось их успешное освоение и использование для передачи информации.

О наличии электромагнитных волн вы, конечно, слышали. Их практическое использование началось чуть больше века назад с демонстрации нового, необычного прибора — грозоотметчика. Его создателем был Александр Попов. Само название прибора говорит о том, что источником сигнала, передаваемого в пространстве, без проводов, т. е. радиосигнала, была гроза, или, точнее, электрические разряды молнии. Дело в том, что искровой разряд сопровождается излучением электромагнитных волн самой различной частоты и амплитуды. На них и реагировал грозоотметчик. Полезной информацией было само наличие принимаемого сигнала.

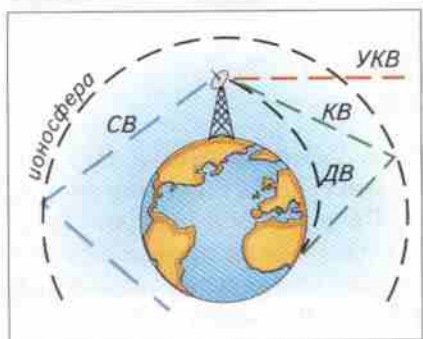
Первая в мире радиограмма была передана А.С. Поповым в присутствии членов Русского физико-химического общества примерно через год после демонстрации грозоотметчика. Она состояла всего из двух слов, записанных азбукой Морзе: «Генрих Герц».

В современном радиовещании используются специальные *генераторы* радиосигналов разных, но строго определённых частот (длин) волн, следующих участков, или *диапазонов*: длинные волны (ДВ), средние волны (СВ), короткие волны (КВ) и ультракороткие волны (УКВ). Телевизионные

сигналы передаются в диапазоне УКВ; используются также и более короткие волны.

Радиоволны разной длины неодинаково реагируют на препятствия, которые встречаются на их пути: отражаются, преломляются или проходят без изменений. Влияние длины волны на характер её взаимодействия с внешним миром — характерная черта любых волновых процессов.

Длинные радиоволны лучше других распространяются над земной поверхностью, легко огибают большие препятствия в виде оврагов и гор, огибают и сам земной шар. Поэтому в любое время дня и ночи длинноволновые станции можно услышать на очень больших расстояниях. Вдоль земной



**Рис. 1.** Схема распространения радиоволн различного диапазона

поверхности распространяются и все остальные радиоволны — средние, короткие и УКВ, но с ростом частоты волн земля всё сильнее поглощает их энергию. К тому же эти волны, особенно короткие и ультракороткие, уже не огибают Землю, т. е. распространяются практически подобно лучу света. Однако мы слышим далёкие средневолновые и коротковолновые радиостанции потому, что их радиоволны приходят к приёмнику, отразившись от ионосферы — огромного «зеркала» над Землёй — газового слоя, в котором под действием солнечных лучей нейтральные атомы газов превращаются в ионы. В разное время суток и в разное

время года из-за изменения солнечной активности плотность различных слоёв ионосферы меняется, и поэтому меняются условия отражения и распространения радиоволн (рис. 1).  
Ультракороткие волны, как правило, вообще не отражаются от ионосферы, они проходят сквозь неё и уходят в космическое пространство. Поэтому работающие на УКВ радиостанции слышны только в непосредственной близости, на расстоянии прямой видимости. Однако передачу в УКВ-диапазоне на большие расстояния возможно осуществить с помощью *радиорелейных линий* (цепочки приёмопередающих радиостанций) или с искусственного спутника Земли. К таким спутникам связи, как «Молния», имеющим сильно вытянутую эллиптическую орбиту и перебрасывающим свой радиомост лишь в определённое время суток, добавились постоянно действующие спутники-ретрансляторы, в частности «Горизонт», «Экран» и др. (рис. 2).

Спутниковые антенны могут быть индивидуальными или коллективными. Принятый со спутника сигнал преобразуется и поступает на приём-



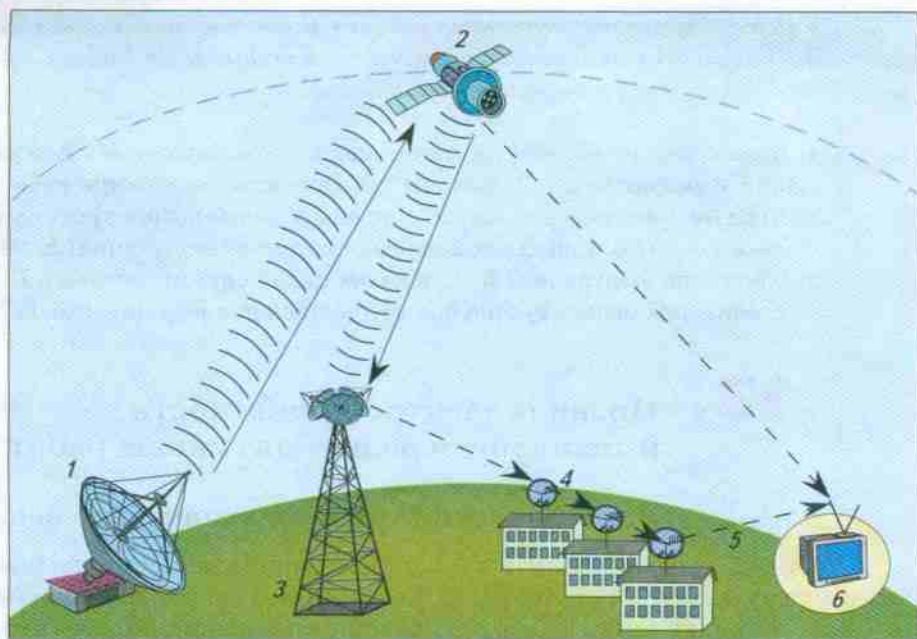


Рис. 2. Схема спутниковой связи: 1 — передающая станция; 2 — спутник; 3 — местный телецентр; 4 — приёмная станция; 5 — кабельная сеть; 6 — индивидуальный приём

ник. Если спутниковая антенна коллективная, то полученный из космоса телевизионный сигнал передаётся на местные приёмники. Заметим, что радиоприёмник и телевизор предназначены не для приёма электромагнитных волн, а для приёма информации, передаваемой с их помощью.

Запись информации осуществляется путём *модуляции* (от лат. «мерность», «размерность») электромагнитных волн. Есть много способов её осуществления. Первой была применена *амплитудная* модуляция, при которой амплитуда излучаемых передатчиком электромагнитных волн менялась в строгом соответствии с частотой звукового сигнала.

Для приёма радио- и телесигналов служит *антенна*, и соответственно она же является источником сигнала для всех электронных устройств, в том числе радио- и телевизионных приёмников. Полученный ею сигнал проходит различные и многочисленные стадии преобразования. Различают *наружные* и *внутренние* антенны. Первые радиоприёмники имели громоздкие наружные антенны, тогда как современные, имеющие высокую чувствительность, рассчитаны практически только на внутренние антенны. В телевизорах обычно используются внешние антенны, позволяющие телевизионному сигналу миновать различные препятствия, например соседние здания.





• *Источник электромагнитных волн* • *Волновые диапазоны* • *Радиорелейная линия* • *Модуляция, амплитудная модуляция* • *Радио- и телесигнал* • *Наружная и внутренняя антенны.*



1. Какие диапазоны электромагнитных волн используются для радиовещания и радиосвязи? 2. Каковы особенности распространения радиоволн различных диапазонов? 3. Для каких целей используются радиорелейные линии? 4. Для каких целей используется модуляция? 5. Что такое амплитудная модуляция? 6. Для каких целей служит антенна? 7. Почему в телевизорах используются преимущественно внешние антенны?

## § 13. Правила электробезопасности и технология радиомонтажных работ

### Электрический ток и электрические цепи

Прежде чем приступить к важнейшей проблеме — безопасности при радиомонтажных работах, необходимо вспомнить некоторые знакомые нам по электротехнике темы. Ведь в радиоэлектронике нам придётся столкнуться с теми же основными понятиями: электрический ток, электрическое напряжение (или просто ток и напряжение), электрическая цепь, элементы электрической цепи и электрическое сопротивление. Все они очень важны для понимания работы радиоэлектронных устройств. Кроме того, в этом году мы познакомимся с цепями переменного тока.

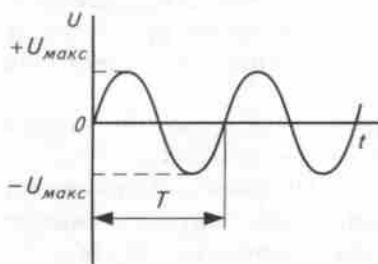
**Помните, что знания электрических характеристик цепей важны для осознанного соблюдения правил электробезопасности.**

*Постоянный ток*, как следует из самого названия, не меняет своего значения и, самое главное, — направления в течение времени. *Переменный ток*, в отличие от постоянного, меняется как по направлению, так и по величине.

Наибольшие значения силы тока называются *амплитудой* тока. Другими характеристиками переменного электрического тока являются его период и частота.

*Период* — это промежуток времени, за который происходит полное колебание электрического тока. Он обозначается буквой  $T$ . Величина, обратная периоду, называется

*частотой* колебаний. Она обозначается буквой  $f$ . Период измеряется в секундах, частота — в *герцах* (Гц). Один герц — это такая частота, при которой в одну секунду совершается одно полное колебание. Если в одну секунду



происходит два колебания, то частота равна 2 Гц, если десять колебаний, то частота равна 10 Гц и т. д. Электрическая сеть в наших квартирах имеет переменное напряжение с частотой 50 Гц.

Для обозначения постоянных токов и напряжений используется знак «-», а для переменных величин — знак «~». Напряжение в бытовой электрической сети имеет *действующее* значение, равное 220 В. Действующее значение для силы тока или напряжения равно такому значению этих величин для постоянного тока, которое оказывает такое же тепловое действие, как и переменный ток. Очевидно, что действующее значение переменного тока меньше его амплитудного значения, которое ток принимает только два раза за период (в остальные промежутки времени сила тока меньше).

**На рабочие столы учащихся для уменьшения опасности поражения электрическим током подаётся пониженное напряжение с действующим значением 36 или 42 В.**

Кроме электрического сопротивления проводники характеризуются *электрической ёмкостью* и *индуктивностью*, которые необходимо учитывать при изучении работы цепей переменного тока. (О единицах измерения этих физических величин — *фараде* и *генри* — будет рассказано ниже.)

## Безопасность электромонтажных работ

В 8 классе вы уже подробно изучали правила безопасности при работе с электричеством. В этом году вам предстоит расширить и углубить свои знания по электробезопасности ввиду её особой важности. Эти правила должны знать и строго выполнять не только профессиональные работники на производстве, но и школьники на учебных занятиях. Подобно правилам дорожного движения, они позволяют избежать травматизма. Напомним наиболее важные из них.



1. Правило, неукоснительное для самых различных видов работ: нужно пользоваться только исправным инструментом с неповрежденной изоляцией. Неисправности инструмента определяются с помощью специальных измерений и внешнего осмотра.
2. Запрещено работать с прибором при снятом кожухе или открытом корпусе. Для примера обратите внимание на корпус радиоприёмника. Рядом с гнездом для подключения шнура питания можно обнаружить надпись: «Внимание! Опасное напряжение! Перед разборкой корпуса отсоедините шнур питания от сети!»
3. Учащимся разрешено работать с напряжением не выше 42 В, которое подводится к столам в физическом кабинете, кабинете технического труда и учебных мастерских. **Необходимо помнить, что понижение напряжения до 42 В существенно уменьшает, но не ликвидирует опас-**

ность поражения электрическим током, так как даже от напряжения 12 В можно получить опасную для жизни травму.

4. Запрещается менять предохранители у включённых в сеть приборов. Нельзя применять самодельные предохранители, так называемые «жучки», а также предохранители, рассчитанные на другую силу тока.

При электроизмерениях необходимо соблюдать одно простое правило. Измерительный прибор подключают к выбранным точкам **обесточенной** (!) цепи, затем включают напряжение и проводят измерение. Перед отключением прибора цепь опять обесточивают. Подобный порядок работы уменьшает вероятность случайного прикосновения к токоведущим частям цепи в момент переключения соединительных проводов прибора.

При работе с электрическими цепями нужно знать, что наиболее опасно так называемое *двухполюсное прикосновение*, при котором касаются двух полюсов источника или каких-либо двух точек цепи, находящихся под напряжением. Гораздо менее опасно однополюсное прикосновение, когда человек касается одного полюса источника тока или одной точки цепи, в этом случае через человека проходит значительно меньший ток, чем при двухполюсном прикосновении.

- *Существуют электронные автоматы, отключающие электроцепь от сети при возникновении тока. Построить автомат, реагирующий на двухполюсное прикосновение, практически невозможно, так как он должен был бы распознавать, кто или что включено в цепь — неосторожный человек или, например, настольная лампа.*

При работе с электричеством необходимо учитывать, что:

— переменный ток значительно опаснее постоянного тока.

— дети более чувствительны к воздействию электрического тока, чем взрослые.

При радиомонтаже, основной операцией которого является пайка, или пайка, элементов электроцепей, важно научиться качественно и красиво паять (вы, наверное, уже заметили, что эти два показателя работы всегда сочетаются). Лучше сразу же обратить на это серьёзное внимание, так как потом переучиваться будет трудно.

- *Нередко даже опытные радиолюбители не могут качественно выполнить пайку. К профессиональным радиомонтажникам это, конечно, не относится, так как плохую работу не пропустит ОТК — отдел технического контроля. (На производстве пайку выполняют монтажники радиоэлектронной аппаратуры.) Заметим, что во всех массовых радиоэлектронных изделиях — радиоприёмниках, телевизорах, магнитофонах, микрокалькуляторах, ЭВМ и других — осуществляется так называемый печатный монтаж, в котором процесс пайки автоматизирован. Об этом прогрессивном и удобном способе монтажа, часто применяемом и радиолюбителями, мы расскажем позже.*



Напомним ещё раз, что школьникам разрешается пользоваться паяльниками, рассчитанными на напряжение не выше 42 В.

**При работе с паяльником** нужно избегать двух опасностей.

*Опасность первая* — поражение электрическим током. От неё вас избавят следующие правила.

- Паяльник необходимо брать только за ручку, являющуюся одновременно электрическим и тепловым изолятором. Выключая шнур из сети, нужно держаться только за вилку. Дергать за шнур нельзя, так как провода, подходящие к вилке, могут замкнуться, это приведёт к их нагреванию до такой степени, что пластмассовая изоляция может расплавиться в руках. К сожалению, такие несчастные случаи ещё встречаются в практике.

- При перерывах в работе паяльник необходимо класть на специальную подставку с металлическими опорами, укреплёнными на электроизолирующей пластине.

- Паяльник, как и любой другой электронагревательный прибор, нельзя оставлять без присмотра. Если нужно отойти от рабочего места, то паяльник предварительно следует выключить.

*Опасность вторая*, подстерегающая неопытного радиолюбителя при работе с электропаяльником, — ожог. Его можно получить при случайном прикосновении к жалу нагретого паяльника. Ожог возможен и от расплавленного припоя (сплав свинца и олова), температура которого около 300 °С. Иногда на жале паяльника скапливается лишний припой, который стряхивают лёгким постукиванием по подставке. Делать это нужно осторожно, чтобы не нанести травму себе и товарищам.

**Условия качественной пайки.** Во-первых, рабочая поверхность паяльника (его жало) должна быть хорошо заточена и равномерно покрыта слоем припоя. Недопустимы рытвины и чёрный слой рыхлой окислы на медном стержне паяльника, которые появляются от его перегрева.

Второе условие связано с необходимостью *поддерживать температуру жала паяльника примерно на одном уровне*. Почему вреден перегрев паяльника? Припой в этом случае становится слишком жидким, он легко стекает со спаиваемых поверхностей. Температуру паяльника снижают, включая его через специальное ограничительное устройство или просто выключая во время длительных перерывов в работе. Однако низкая температура паяльника или недостаточный прогрев им деталей также снижают качество пайки. В этом случае припой не растекается подобно капле густого варенья, а ложится комками. Основная трудность при пайке как раз и состоит в том, чтобы оптимально нагреть спаиваемые поверхности. Передержишь паяльник или, наоборот, недодержишь — качество пайки ухудшится. Признаком качественной пайки является равномерно растёкшийся припой — в виде капли, которая при застывании приобретает гладкую блестящую поверхность.

Такую пайку иногда образно называют «слёзкой». Признаком плохой пайки является матовая и шероховатая поверхность припоя.

Третье условие качественной пайки — *правильный выбор размера паяльника*. Для пайки транзисторных цепей используют паяльник, габаритные размеры которого определяются мощностью 40 Вт. При работе с микросхемами желательно применять менее мощные паяльники.

Четвёртое условие обращает внимание на то, как *правильно держат паяльник*. Его держат тремя пальцами, как ручку или карандаш. Это позволяет перемещать жало с большей точностью, прикладывая минимальные усилия.

- *Нередко начинающие держат паяльник, как пику, крепко обхватив его рукоятку всеми пальцами. Из рук паяльник, конечно, не выпадет, но важно другое. Работая при таком захвате, придётся поворачивать не только кисть, но всю руку, начиная с плеча. Это неудобно, утомительно, да и качественной пайки добиться будет трудно.*

Пятым условием хороших результатов паяния является *чистота спаиваемых поверхностей*. Если они покрыты слоем оксидов, замаслены или просто грязны, то припой не будет растекаться по поверхностям проводников.

Для зачистки проводников используют *монтажный нож*. Его применяют также для снятия изоляции и подготовки проводников к паянию. Эта операция требует не меньшей аккуратности, чем работа с паяльником. Нужно аккуратно надрезать изоляцию на расстоянии 3–5 мм от конца проводника — так, чтобы не повредить медные жилы. Конец изоляции снимают плоскогубцами или *боковыми кусачками (бокорезами)*. Металлические поверхности перед пайкой зачищают до блеска. Для предохранения их от окисления используют флюсы, обычно канифоль. Перед началом монтажных работ неплохо потренироваться в зачистке проводов.

- *Профессиональным радиомонтажникам в этом отношении легче, так как они используют специальные щипцы или обжигающие устройства, значительно упрощающие выполнение такой операции.*
- *Имеются также жидкие и пастообразные флюсы, содержащие кислоты для очистки металлов от оксидов. Они очень облегчают пайку, но использовать их при монтаже радиоэлектронных элементов не рекомендуется, так как кислота со временем разъедает проводники. Поэтому предпочитают канифоль.*
- *Выводы всех радиоэлементов, а также медные жилы монтажных проводов покрывают тонким слоем припоя, т. е. их предварительно лудят. Поэтому они имеют серовато-белый цвет, хотя обычно жилы изготавливают из меди. Если радиоэлементы новые, то зачистка почти не требуется и они легко паяются, у старых же появляются тёмные пятна оксидов, их предварительно счищают ножом.*


К основным радиомонтажным инструментам кроме ножа относятся также *пинцет, плоскогубцы и кусачки*. С помощью пинцета берут мелкие дета-





ли и держат их выводы во время пайки. Пальцами придерживать детали нельзя, так как можно получить ожог. Кроме того, металлический пинцет служит хорошим теплоотводом, что препятствует перегреву монтируемых деталей и приборов, например полупроводниковых. Пинцет вместе с плоскогубцами используют также для сгибания (гибки) или формовки выводов. Кусачками откусывают монтажные провода.

Умение выполнять все перечисленные радиомонтажные операции является обязательным условием овладения такими массовыми рабочими профессиями, как *монтажник радиоэлектронной аппаратуры и регулировщик радиоэлектронной аппаратуры*.

### Практическая работа

 **Задание.** Очистите от окислов выводы радиодеталей монтажным ножом и залудите их.

 • *Переменный электрический ток* • *Амплитуда, период и частота переменного тока* • *Герц* • *Действующее значение силы тока и напряжения* • *Радиомонтажный инструмент* • *Флюсы*.

 1. Чем отличается переменный электрический ток от постоянного? 2. Каковы основные способы защиты человека от поражения электрическим током? 3. Почему действующее значение переменного электрического тока меньше его амплитудного значения? 4. С каким наибольшим напряжением разрешается работать учащимся? 5. Назовите частоту бытовой электрической цепи? 6. Перечислите правила безопасной работы с паяльником. 7. Какое напряжение более опасно — постоянное или переменное? 8. Сколько раз в секунду переменный ток бытовой электрической цепи принимает амплитудное значение? 9. Расскажите о правилах безопасной работы при замене предохранителя.

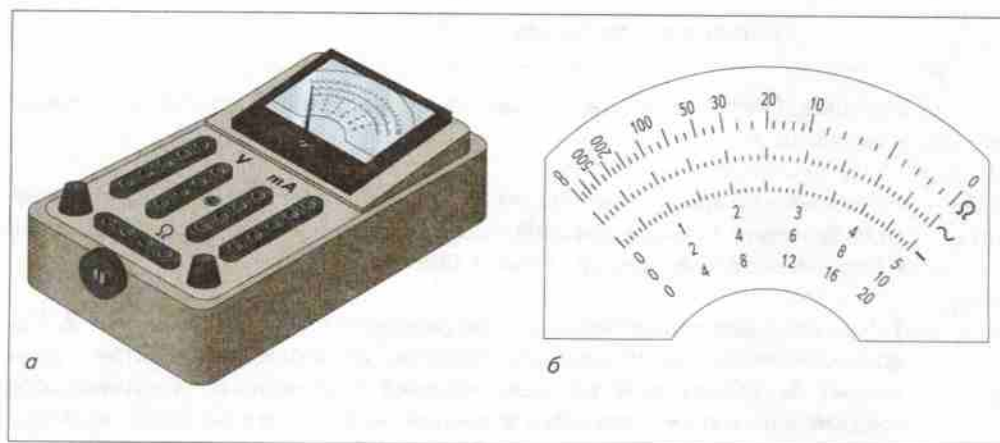
## § 14. Технология электрорадиотехнических измерений

Как мы уже знаем, в процессе монтажа, наладки и ремонта электрорадиотехнической аппаратуры производятся измерения основных электрических характеристик цепи — силы тока, напряжения, частоты переменного напряжения и др. Для этих целей служат различные электрорадиоизмерительные приборы: амперметр, вольтметр, омметр и др.



Существуют также универсальные электроизмерительные приборы, называемые *тестерами*. Они предназначены для измерения силы тока, напряжения и сопротивления в цепях постоянного и переменного тока, т. е. измерения основных электрических характеристик, которые уже изучались в предыдущем классе.

**Авометр.** Наибольший интерес для нас представляет *школьный универсальный электроизмерительный прибор АВО-63*, который мы будем часто использовать при выполнении практических работ (рис. 3, а). С помощью этого тестера, который также называется *авометром* (от амперметра, вольтметра и омметра), можно проводить измерения основных характеристик электрического тока в широких пределах.



**Рис. 3.** Школьный универсальный электроизмерительный прибор АВО-63:  
а — внешний вид; б — шкала

С назначением и правилами работы с амперметром и омметром вы уже знакомы в 8 классе. Измерение сопротивления осуществляется омметром. Омметр, по существу, измеряет ток в цепи с неизвестным сопротивлением. Чем больше величина сопротивления, тем меньше ток, и наоборот. Если к прибору ничего не подключено, то стрелка, естественно, не отклоняется, что соответствует бесконечно большому сопротивлению. Если же к омметру подключается отрезок монтажного провода, обладающий практически нулевым сопротивлением, то в цепи омметра течёт наибольший ток и стрелка отклоняется на всю шкалу (см. рис. 3).

Для измерения силы тока и напряжения нужно вставить один провод со специальной вилкой в гнездо с маркировкой (надписью) «общ.», расположенное в центре передней панели прибора, а вилку другого провода вставить в одно из гнезд с маркировкой «mA» или «V». В левой части перед-

ней панели расположены гнезда вольтметра постоянного и переменного тока, в правой — гнезда миллиамперметра постоянного и переменного тока.

Перед началом измерений нужно правильно выбрать *предел измерения*, вставить вилки в соответствующие гнезда и выбрать шкалу измерительного прибора.

Авометр имеет три шкалы (рис. 3, б). *Нижняя* шкала равномерная, она содержит 50 делений и предназначена для измерения постоянных токов и напряжений. Эта шкала помечена знаком «—». *Средняя* шкала неравномерная, имеет также 50 делений и служит для измерения переменных токов и напряжений. Она помечена знаком «-». *Верхняя* шкала, предназначенная для измерения сопротивления, тоже неравномерная, она отличается от первых двух тем, что нулевое деление расположено справа. Эта шкала имеет знак «Ω».

Под шкалами против больших делений стоят три ряда цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5; 0, 2, 4, 6, 8, 10; 0, 4, 8, 12, 16, 20. Ими удобно пользоваться при определении *цены деления*. Например, измеряется постоянный ток лампы карманного фонаря силой 260 мА. Предел 0–50 мА использовать нельзя, выбирается наиболее грубый предел измерения 0–500 мА. Отсчёт проводится по нижней шкале. Наибольший ток на этом пределе равен 500 мА, ему соответствует 50 делений шкалы, значит, цена деления равна 10 мА. Если стрелка отклонится на 26 делений, то сила тока равна 260 мА. Аналогичные расчёты проводятся на всех пределах измерения.

В приведённом примере измерение было возможно только на одном, самом грубом пределе, однако некоторые значения тока можно измерить на нескольких пределах. Так, силу тока в 3 мА можно измерить на трёх пределах: 0–5, 0–50 и 0–500 мА. Из этих пределов лучше выбрать тот, в котором измеряемая величина ближе по своему значению к верхнему предельному значению силы тока, т. е. пределу 0–5 мА. В этом случае стрелка отклоняется на больший угол, и погрешность измерения будет наименьшей.

Сопротивления измеряются омметром с использованием гнезд, расположенных горизонтально в нижней части лицевой панели прибора. При этом омметр имеет отдельное гнездо с маркировкой «общ.», оно находится внизу справа. Для проведения измерений одну вилку соединительного провода вставляют в гнездо «общ.», а другую — в гнездо, имеющее одну из маркировок: «X 1», «X 10», «X 100» и «X 1000». Чем больше измеряемое сопротивление, тем с большим множителем выбирается гнездо.

Перед началом измерения сопротивления нужно установить стрелку омметра в нулевое положение. *Установку нуля омметра* проводят следующим образом. Концы соединительных проводов, вставленных в гнезда омметра, соединяют друг с другом, т. е. гнездо с маркировкой «общ.» и гнездо с выбранным множителем соединяют проводником с практически нулевым сопротивлением. При этом стрелка отклоняется примерно на всю шкалу



и может даже зашкалить. Вращая ручку с маркировкой «Уст. 0» (установка нуля), расположенную в левом нижнем углу прибора, фиксируют стрелку в нулевое положение омметра. После этого к зажимам проводов подключают резистор с неизвестным сопротивлением. Если предел измерения выбран правильно, то стрелка отклонится на угол, соответствующий не менее одной трети шкалы. Если отклонение незначительное, то следует сменить предел измерения. При этом нужно до проведения измерения опять установить нуль шкалы. Для определения значения измеренного сопротивления показания шкалы умножают на соответствующий множитель.

Омметр часто используют для проверки электрических цепей как *пробник*. С работой этого прибора вы уже знакомы. Простейший пробник состоит из лампочки от карманного фонаря и батареи.

Напомним, как в этом случае его применяют. Допустим, нужно найти обрыв медных жил монтажного провода, который не виден из-за изоляции. В этом случае омметр, подключённый к концам провода, покажет бесконечно большое сопротивление. Изгибая провод в разных местах, можно попытаться найти место обрыва. Как только медные жилы соединятся, прибор «оживёт», отклонившаяся стрелка покажет нулевое сопротивление. Выбирать предел измерения в данном случае не нужно, так как сопротивление может быть только или нулевым, или бесконечно большим.

При измерении постоянных токов, напряжений и сопротивлений ручка, расположенная в правом нижнем углу прибора, должна быть повернута влево до упора так, чтобы метка (белая точка) на ней находилась против знака «0». При измерении переменных токов и напряжений ручку поворачивают вправо так, чтобы точка находилась против знака «-». Если эта ручка находится в неправильном положении, то измерения проводить нельзя.

При измерении постоянных токов и напряжений нужно предварительно определить направление тока в цепи и полярность источника тока. Для отклонения стрелки прибора в нужном направлении (слева направо) гнездо «общ.» соединяют с минусом источника. Например, при измерении напряжения батареи карманного фонарика гнездо «общ.» соединяют с отрицательным полюсом, а гнездо вольтметра «10 В» — с положительным полюсом. Если ошибочно использовать предел 2 В, то стрелка резко отклонится на всю шкалу и ударится об ограничитель. В этом случае нужно быстро отключить прибор и исправить ошибку. Неправильное подключение вольтметра к полюсам источника приводит к отклонению стрелки влево от нулевого деления, т. е. в нерабочую часть шкалы. При измерении постоянного тока он должен проходить через прибор от гнезда с выбранным пределом измерения к гнезду «общ.». Понятно, что когда измеряются переменные токи и напряжения, то о полярности включения прибора говорить не имеет смысла.

При проведении измерений нужно правильно выбирать пределы измерений и включать прибор в цепь. Ошибки могут привести к порче прибо-



ра и электрической схемы. **Особенно опасно, когда при измерении напряжения провода оказываются случайно вставленными в гнезда, соответствующие измерению силы тока.** В этом случае вместо вольтметра параллельно нагрузке подключается амперметр, обладающий малым сопротивлением, что приводит к такому резкому возрастанию силы тока, проходящего через прибор, при которой он может сгореть.

**Цифровой мультиметр** (от лат. *multum* — «много»), как и авометр, предназначен для измерения нескольких наиболее важных характеристик электрической цепи.

С развитием микроэлектроники появилась возможность построения малогабаритных **цифровых** измерительных приборов. Сделаем пояснения в связи с появлением этого нового важного понятия. В отличие от ранее рассмотренных аналоговых приборов, в которых аналогом измеряемой электрической величины был угол отклонения стрелки, в цифровых приборах результаты измерения показываются в виде цифр. Это отличие легче понять, сравнив обычные механические часы с электронными. Сегодня существует уже множество моделей переносных мультиметров, их достоинства по сравнению с тестерами неоспоримы. Прежде всего, они более компактны и легки, обеспечивают большую точность измерения и не требуют оценки цены деления. Значение измеренной величины отражается на миниатюрном экране — дисплее.

**Электронный осциллограф** служит основным радиоизмерительным прибором. Главной его частью является электронно-лучевая трубка, аналогичная той, которая используется в телевизорах. С помощью осциллографа можно как наблюдать, так и измерять различные характеристики электрических сигналов (рис. 4).

**Звуковой генератор** служит для создания (генерирования) электрических колебаний звуковой частоты. Он используется для производства, наладки и ремонта радиоэлектронных устройств (рис. 5).

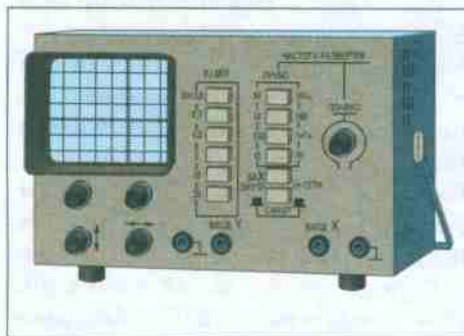


Рис. 4. Школьный осциллограф ОМШ-2



Рис. 5. Школьный низкочастотный генератор

Уметь работать с электроизмерительными приборами должны представители таких рабочих профессий как *электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования, монтажник радиоэлектронной аппаратуры, регулировщик радиоэлектронной аппаратуры* и др.

— ✓ • *Авометр • Цифровой измерительный прибор • Аналоговый измерительный прибор • Цифровой мультиметр • Электронный осциллограф • Звуковой генератор.*

— ? — 1. Каково назначение авометра? 2. Почему авометр имеет несколько пределов измерения? 3. Какие шкалы используются в авометре? 4. Зачем нужно устанавливать нуль омметра? 5. Какими достоинствами обладают цифровые измерительные приборы перед аналоговыми?

## § 15. Элементы электрических цепей

### Источники электрического тока

Исторически первыми источниками практически используемого электрического тока были гальванические элементы, названные так в честь итальянского учёного Л. Гальвани. Как мы уже знаем, электрическая энергия в них получается за счёт выделения энергии в результате химических реакций. Все гальванические элементы в процессе работы разряжаются и их заменяют новыми, как, например, батарейку карманного фонарика. Исключение составляют аккумуляторы, которые восстанавливают свои электрические свойства после зарядки от какого-нибудь источника тока. Аккумуляторы применяются в автомобилях для запуска двигателей, для питания сигнальных огней бакенов и во многих других случаях. Все гальванические элементы и батареи являются *источниками постоянного тока*.

Основным источником электроэнергии являются электростанции, точнее, находящиеся в них специальные машины — *электрогенераторы*. Электрическую энергию на электростанциях получают за счёт энергии топлива, водяных или воздушных потоков либо атомной энергии.

Генераторы электростанций вырабатывают энергию с переменным напряжением в тысячи вольт. К нам в квартиру подаётся электроэнергия напряжением 220 В. Именно это напряжение является рабочим для осветительных ламп, электронагревательных приборов, электродвигателей холодильников, швейных машин, пылесосов, электробритв и других бытовых электроприборов. Напомним, что в школьных кабинетах по правилам электробезопасности напряжение понижается до 36–42 В. На это напряжение

рассчитано всё учебное оборудование, включая электронно-вычислительные машины, с которыми работают учащиеся.

В последнее время в промышленной и бытовой аппаратуре всё чаще применяется такой источник тока, как солнечный элемент (солнечная батарея).

Источник тока характеризуется следующими основными электрическими величинами: *номинальным (рабочим) напряжением, номинальной и максимально допустимой силой тока и внутренним сопротивлением*, т. е. сопротивлением самого источника.

Источники тока можно соединять в батареи последовательно и параллельно. При последовательном соединении напряжение источников и их внутренние сопротивления складываются, при параллельном — напряжение не возрастает, но внутреннее сопротивление батареи уменьшается.

Электронные установки и приборы, питающиеся от сети, имеют специальное устройство — *выпрямитель*, в котором переменное напряжение преобразуется в постоянное.

Примером вторичного источника электропитания может служить школьный выпрямитель ВУ-4, выходное напряжение которого 4 В (рис. 6). Он питается от сети напряжением 36 В, выпрямленное напряжение равно  $3,5 \pm 0,8$ , в зависимости от силы тока в подключённой цепи или в нагрузке. Максимальный ток нагрузки 1,2 А. Выпрямленное напряжение пульсирует с частотой 100 Гц, поэтому для питания электронных схем этот источник можно использовать только после сглаживания пульсации специальной электронной схемой.

Основным источником питания электронных схем является школьный прибор ИЭПП-1 (или ИЭПП-2) — источник электропитания полупроводниковый (рис. 7).

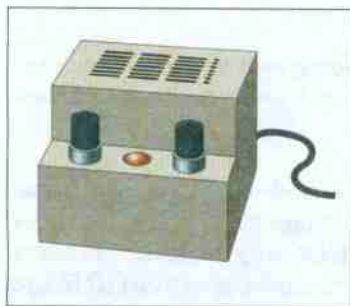


Рис. 6. Школьный выпрямитель ВУ-4



Рис. 7. Школьный источник для питания электронных цепей

Он имеет следующие основные электрические характеристики. Прибор может питаться от источников с напряжением 220 и 36 В. Выходное



постоянное напряжение может плавно изменяться от 0,5 до 12 В при максимальном токе нагрузки 1 А. В приборе ИЭПП-1 используется специальная электрическая схема *стабилизации*, благодаря которой выходное напряжение практически не меняется при изменении силы тока нагрузки от 0 до 1 А. Важной особенностью прибора является наличие схемы электронной защиты от перегрузки, позволяющей сохранить устройство при увеличении нагрузки сверх максимально допустимого значения. В приборе имеются также источник нестабилизированного выпрямленного напряжения с плавной регулировкой от 0 до 36 В и источник переменного напряжения 12 В. Зажимы и гнезда источников расположены в нижней части лицевой (передней) панели прибора. Над ними находятся две ручки плавной регулировки напряжения. Между ручками расположен переключатель, с помощью которого вольтметр прибора подключается к выходам одного из выпрямителей.

### Практическая работа



1. Ознакомьтесь с конструкцией различных типов химических источников тока. Найдите на корпусах маркировку полюсов источника.
2. Измерьте напряжение на полюсах химических источников тока вольтметром школьного авометра. При измерении обратите внимание на правильность включения соединительных проводов прибора (используются гнезда вольтметра) и на положение ручки выбора режима измерения в правом нижнем углу. Результаты всех измерений запишите в тетрадь.
3. Ознакомьтесь с конструкцией выпрямителя ВУ-4. Включите его в розетку с переменным напряжением 36 В. Измерьте напряжение на зажимах выпрямителя.



- Аккумулятор • Выпрямитель • Номинальное напряжение, номинальный и максимальный ток • Пульсация выпрямленного напряжения • Стабилизация напряжения.



1. Какие основные электрические характеристики имеют источники тока?
2. Как определяется напряжение батареи, состоящей из: а) последовательно и б) параллельно соединённых элементов?
3. Почему напряжение после выпрямления пульсирует?
4. Почему частота пульсаций равна 100 Гц?
5. Для чего служит стабилизация выходного напряжения в выпрямителях?

### Переключатели и выключатели

В радиоэлектронике используются выключатели и переключатели, рассчитанные, как правило, на меньшие напряжения и токи, чем в электро-

технике, а также имеющие меньшие габариты. С помощью *переключателя перекидного типа*, или *тумблера* (рис. 8), осуществляется включение, выключение и переключение контактов. На электрических схемах, используемых как в электротехнике, так и в радиоэлектронике, эти контакты имеют условные обозначения (рис. 9).

Условные обозначения *кнопочных контактов*, которые возвращаются в исходное положение при отпускании кнопки, показаны на рисунке 10.

В радиоэлектронике используются *соединители* самой различной конструкции. Обычно они имеют большое число (десятки) латунных контактов, покрытых тонким слоем припоя, серебра или даже золота для обеспечения надёжного электрического соединения.

*Плавкие предохранители*, используемые в радиоэлектронной аппаратуре, представляют собой стеклянную трубочку с двумя металлическим колпачками на концах. К ним припаивается плавкий проводник, рассчитанный на разные токи — 0,5; 1; 2 А и др.

## Резисторы

*Резисторы* — самые распространённые радиоэлементы; с их помощью можно устанавливать различные значения напряжения и силы тока в электрических цепях. Резисторы могут иметь постоянное и переменное сопротивление. *Постоянные резисторы* имеют простую конструкцию. Проводящий слой наносится на изолирующий цилиндр, на торцах которого расположены выводы. Вместо проводящего слоя может использоваться проводящий стержень или провод с большим удельным сопротивлением (рис. 11).

*Переменные резисторы* имеют более сложную конструкцию: поверхность с проводящим слоем или катушка с проводом, обладающим большим удельным сопротивлением; два вывода, как у постоянного резистора,

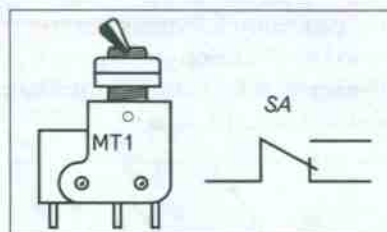


Рис. 8. Переключатель перекидной — тумблер

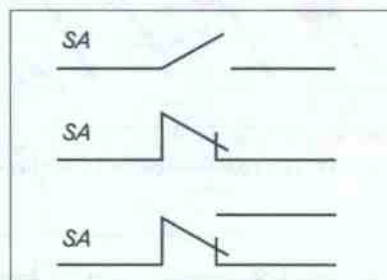


Рис. 9. Условные обозначения контактов выключателя и переключателя

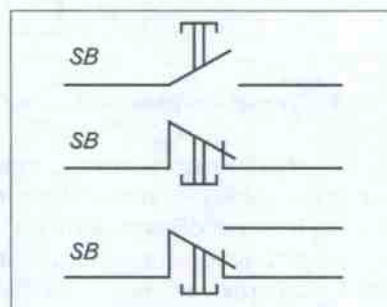


Рис. 10. Условные обозначения кнопочных контактов

и скользящий контакт, перемещающийся от одного вывода к другому с помощью регулировочной ручки или движка (рис. 12). Постоянные и переменные резисторы на схемах показывают с помощью условных графических обозначений (рис. 13, а, б).



Рис. 11. Постоянные резисторы разных типов



Рис. 12. Переменные резисторы

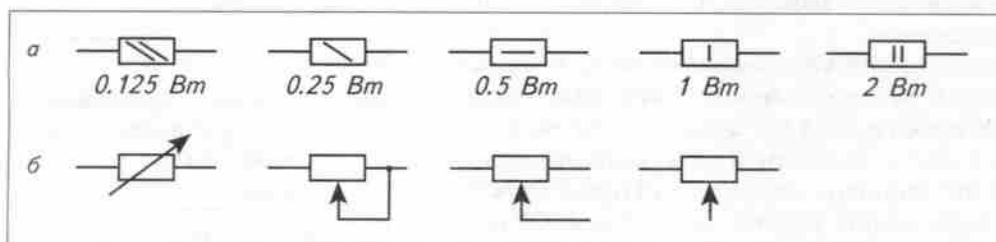


Рис. 13. Условные графические изображения постоянных (а) и переменных (б) резисторов

На схеме рядом с графическим обозначением резистора ставится его буквенное обозначение с порядковым номером на схеме, например  $R1$ ,  $R2$  и т. д. По этим обозначениям можно найти сопротивление резисторов и другие их характеристики в специальном списке – перечне радиодеталей прибора, который называется *спецификацией*. В схемах с небольшим числом радиоэлементов сопротивление резисторов может ставиться рядом с их условным графическим обозначением.

Основной характеристикой резисторов является их *номинальное сопротивление*, обозначающее сопротивление резистора с учётом допустимых отклонений от заданного значения при его изготовлении. Отклонение (в процентах) фактического значения сопротивления от номинального, называемое *допуском*, определяет класс точности: 1 класс – отклонение  $\pm 5\%$ , 2 класс – отклонение  $\pm 10\%$ , 3 класс – отклонение  $\pm 20\%$ . На корпусах резисторов наносится *маркировка* – условные обозначения,




по которым можно определить номинальные сопротивления и класс точности прибора.


Другой важной характеристикой резисторов является их номинальная мощность рассеяния. Из физики известно, что электрический ток, проходящий по проводнику, совершает работу, которая идёт на его нагревание. Это может привести не только к изменению сопротивления резистора, но и к его сгоранию. Степень нагрева резистора зависит от силы тока и напряжения, а также от его геометрических размеров. Чем больше площадь поверхности резистора, тем лучше осуществляется теплоотвод и он меньше нагревается. *Мощность рассеяния* — это та максимальная мощность, которая может быть «рассеяна» в окружающую среду, воздух. Она измеряется в ваттах. Условно мощность рассеяния обозначается с помощью горизонтальных, вертикальных и наклонных линий внутри прямоугольника — резистора (рис. 13, а).

Резисторы в зависимости от геометрических размеров могут иметь мощность рассеяния от 0,01 до 500 Вт; соответственно их длина составляет от нескольких миллиметров до десятков сантиметров. При этом важно помнить, что резисторы, рассчитанные на разные мощности рассеяния и имеющие различные габаритные размеры, могут иметь одни и те же значения номинальных сопротивлений.

### Практическая работа

- 
1. Ознакомьтесь с различными типами постоянных резисторов. Определите и запишите их характеристики по маркировкам.
  2. Ознакомьтесь с конструкцией различных типов переменных резисторов. Найдите выводы подвижного и неподвижного контактов. Запишите электрические характеристики переменных резисторов по их маркировкам.
  3. Измерьте сопротивление постоянных резисторов с помощью омметра.
  4. У переменного резистора измерьте сопротивление между скользящим контактом и каждым из выводов. Их сумма при любом положении скользящего контакта должна быть равна полному сопротивлению, т. е. сопротивлению между двумя скользящими контактами. Проверьте это.

 • *Постоянные и переменные резисторы* • *Номинальное сопротивление* • *Класс точности* • *Мощность рассеяния* • *Маркировка.*

 1. Нарисуйте условные обозначения постоянных и переменных резисторов. 2. Что такое номинальное значение сопротивления? 3. Назовите классы точности резисторов.

## Конденсаторы

Конденсаторы так же, как и резисторы, являются наиболее распространёнными радиодеталями. Для понимания назначения конденсаторов необходимо познакомиться с устройством этих радиодеталей. Простейший конденсатор состоит из двух параллельных пластин, разделённых тонким изолирующим слоем, например воздухом. Основной характеристикой конденсатора является его электрическая ёмкость, или просто *ёмкость*, которая определяет накопленный заряд.

Конденсатор в цепи постоянного тока не проводит электрический ток, так как его обкладки разделены изолятором. Наоборот, в цепи переменного тока он является проводником электричества. Объясняется это, конечно, не тем, что электроны проходят через изолятор, а перезарядкой конденсатора. Действительно, периодическое изменение напряжения, подаваемого на обкладки, вызовет поочерёдный заряд и разряд конденсатора и, следовательно, ток во внешней цепи. При этом сила тока будет тем больше, чем больше ёмкость и чем выше частота переменного тока, т. е. в цепи переменного тока конденсатор имеет электрическое сопротивление. Оно зависит от величины ёмкости и от частоты тока. Заметим, что его природа совсем иная, нежели у ранее рассмотренных резисторов.

Ёмкость конденсаторов измеряется в *фарадах*. Ёмкость в одну фараду очень велика, поэтому практически пользуются миллионными долями этой единицы — *микрофарадами*, или ещё меньшими единицами — *нанофарадами* и *пикофарадами*. Номинальная ёмкость конденсатора определяется по маркировке на его корпусе. Отклонение от номинальной ёмкости определяется классом точности.

Подобно резисторам существуют конденсаторы *постоянной ёмкости*, *полупеременные (подстроенные)* и конденсаторы *переменной ёмкости*. В зависимости от рода изолятора конденсаторы делятся на бумажные, металлобумажные, плёночные, металлоплёночные, слюдяные, керамические, стекложемалевые, воздушные. Ёмкость конденсатора зависит от площади пластин, расстояния между ними и типа изолирующего материала. Она увеличивается с ростом площади и уменьшением расстояния между пластинами. Поэтому конденсаторы большой ёмкости имеют большое число пластин, соединённых параллельно, и очень тонкий слой изолятора. При параллельном соединении конденсаторов с одинаковой ёмкостью их ёмкости складываются.

На электрических схемах конденсаторы обозначают буквой *С*. По маркировке конденсаторов определяют номинальную ёмкость, класс точности и максимальное рабочее напряжение.

**Конденсаторы постоянной ёмкости** разных типов имеют различную конструкцию (рис. 14). *Бумажные* конденсаторы, например, представляют собой тонкую ленту алюминиевой фольги и ленту тонкой бумаги, пропи-



танной вазелином или конденсаторным маслом. Ленты накладывают друг на друга и сворачивают в рулон. От алюминиевой фольги делают выводы, с помощью которых конденсатор включается в электрическую цепь. В слюдяных конденсаторах обкладки изготовляют из листочков медной или свинцово-оловянной фольги, между которыми помещают листки природной слюды.

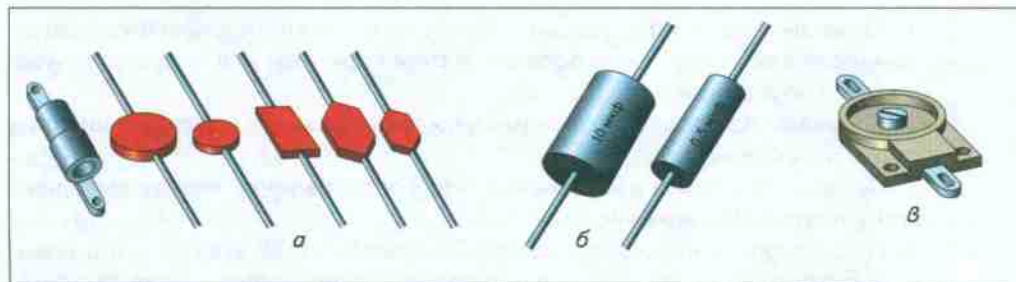


Рис. 14. Конденсаторы постоянной ёмкости (а, б) и подстроечный конденсатор (в)

*Керамические* конденсаторы состоят из керамического изолятора, изготовленного в виде диска или трубки, на которые нанесён тонкий слой серебра (обкладки). К обкладкам припаиваются выводы, и поверхность конденсатора покрывается слоем эмали для защиты конденсатора от механических повреждений, действия влаги и пыли.

Особый тип конденсаторов — *электролитические*. В них в качестве изолятора используется тонкий слой оксида тантала или алюминия, а в качестве обкладок — алюминиевая или танталовая фольга, а также жидкий или пастообразный электролит, контактирующий со слоем оксида. Особенностью электролитических конденсаторов, во-первых, является большая ёмкость при сравнительно небольших габаритных размерах, во-вторых, при включении их в цепь нужно соблюдать полярность, только в этом случае конденсатор обладает номинальной ёмкостью (выпускаются и неполярные электролитические конденсаторы).

*Конденсаторы переменной ёмкости* имеют более сложную конструкцию по сравнению с постоянными. Они состоят из двух групп металлических пластин. Одна группа пластин неподвижна, она жёстко связана с корпусом конденсатора. Другая группа размещена на оси, при её вращении пластины входят в зазор между неподвижными пластинами (рис. 15). Происходит как бы взаимное перекрытие пластин. В мало-

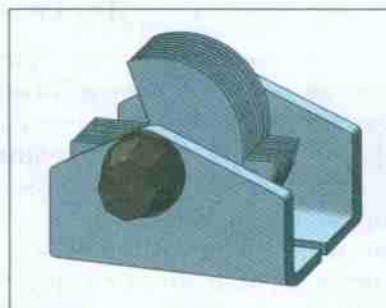


Рис. 15. Конденсатор переменной ёмкости



габаритных радиоприёмниках между металлическими пластинами помещены изолирующие пластины.

### Практическая работа



1. Ознакомьтесь с конструкцией бумажных, металлобумажных, плёночных и слюдяных конденсаторов со снятым корпусом или нарушенным защитным покрытием.
2. В каждом из конденсаторов найдите проводящие и изолирующие пластины, а также выводы.
3. Проверьте с помощью омметра, что сопротивление между выводами конденсатора бесконечно велико.
4. Подключите к выводам омметра (предел 0–2000) конденсатор большой ёмкости — в несколько микрофарад (малогабаритный электролитический конденсатор). Объясните, почему стрелка прибора резко отклоняется в начальный момент, а потом возвращается в положение, соответствующее бесконечному сопротивлению.



• Конденсаторы постоянной и переменной ёмкости • Конденсаторы керамические и электролитические • Фарада.



1. Из каких частей состоит конденсатор постоянной ёмкости? 2. Назовите основные части конденсатора переменной ёмкости. 3. Приведите примеры маркировки конденсатора. 4. Что показывает номинальное напряжение конденсатора? 5. Какими особенностями обладают электролитические конденсаторы? 6. Назовите основную и дольные единицы измерения ёмкости.

### Детали с катушками индуктивности

Проводник, намотанный на сердечник в виде катушки, приобретает новые свойства — его сопротивление оказывается разным в цепях постоянного и переменного тока. В цепях постоянного тока неважно, какую форму принимает проводник: вытянут он в прямую линию или намотан в виде катушки. В каждом случае сопротивление определяется длиной проводника, площадью поперечного сечения и материалом, из которого он изготовлен. В цепях же переменного тока один и тот же проводник имеет разное сопротивление в зависимости от числа витков, или, иначе, от геометрических характеристик проводника. Это новое свойство проводника называется его *индуктивностью*. Таким образом, в цепях переменного тока детали, обладающие индуктивностью, как и конденсаторы,

имеют сопротивление. Величина сопротивления зависит от индуктивности и частоты тока.

Индуктивность катушки меняется при внесении в неё сердечника из магнитного материала. Магнитными свойствами, например, обладают железо, сталь, а отсутствуют они у таких материалов, как медь или алюминий. Катушка с током является электромагнитом, при внесении в неё стального сердечника притяжение магнита возрастает, так как увеличивается магнитное поле.

Единица индуктивности — *генри*, в радиолюбительской практике она используется сравнительно редко.

*Катушка индуктивности* как самостоятельный элемент электрической цепи используется редко, обычно она является составной частью более сложных устройств, таких как электромагнитное реле, телефон, трансформатор и др. Рассмотрим их назначение, электрические характеристики и конструкцию.

**Электромагнитное реле** широко используется в автоматике для дистанционного управления различными объектами. С его принципом действия и конструкцией вы знакомы на уроках технологии в 8 классе при выполнении электротехнических работ. Малогабаритное электромагнитное реле показано на рисунке 16.

Важным свойством электромагнитного реле является возможность осуществлять дистанционное управление различными объектами. Например, можно изготовить пульт управления из электромагнитных реле для подключения и отключения напряжения на столах учащихся в кабинете физики или в учебных мастерских со стола учителя.

Электромагнитное реле также позволяет моделировать «запоминание» электрического сигнала. Для этого в цепь питания обмотки реле включают его замыкающий контакт, как показано на рисунке 17. На принципиальных схемах электромагнитное реле обозначают буквой *K*.

При нажатии на кнопку *SB1* («Пуск») реле срабатывает и замыкаются

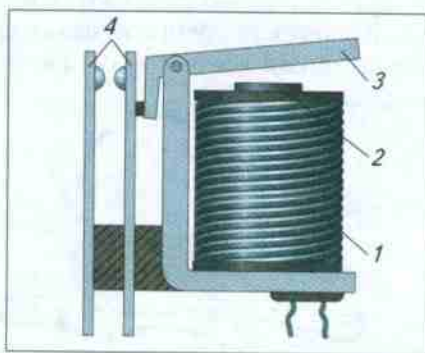


Рис. 16. Электромагнитное реле:  
1 — катушка; 2 — сердечник;  
3 — якорь; 4 — пружинящие электрические контакты

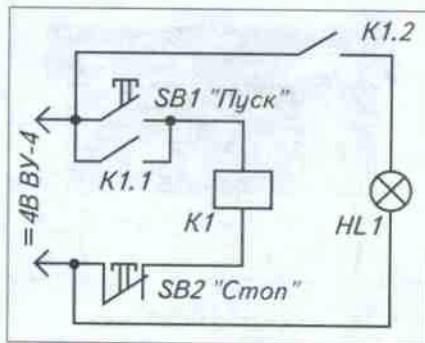


Рис. 17. Схема запоминания электрического сигнала

его контакты *K1.1* и *K1.2*. Питание реле в данном случае осуществляется не только через кнопку «*Пуск*», но и через контакт *K1.1*, поэтому при отпускании кнопки оно остаётся в прежнем состоянии, как бы запоминая его. Для разрыва цепи нужно нажать кнопку «*Стоп*». Подобная схема используется для включения и выключения различных станков.

В одном из вариантов электромагнитного реле используются *герконы* — герметизированные контакты. Контакты изготавливают из магнитных материалов, поэтому они притягиваются в магнитном поле обмотки. В отличие от электромагнитных реле, между электромагнитом и контактами нет не только электрической, но и механической связи. Она осуществляется на расстоянии — благодаря магнитному полю. Достоинством герконов является большая надёжность работы контактов, защищённых от воздействия пыли и влаги. Благодаря откачке воздуха из баллона или заполнению его инертным газом, резко уменьшается искрение контактов в момент размыкания. Кроме того, герконы характеризуются высоким быстродействием из-за малой массы контактов.

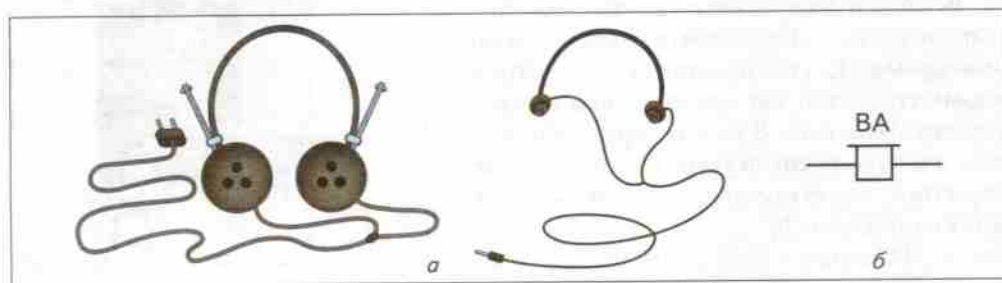


Рис. 18. Электрические телефоны разных типов: *а* — внешний вид; *б* — условное обозначение

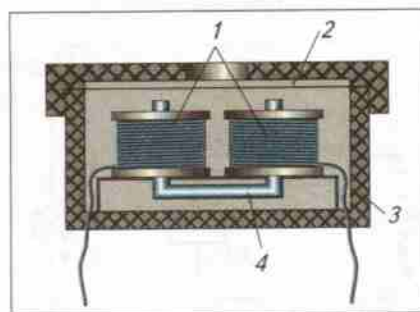


Рис. 19. Устройство телефона:  
 1 — катушки индуктивности;  
 2 — мембрана; 3 — корпус;  
 4 — сердечник

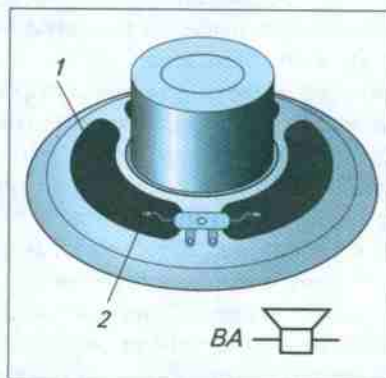
**Электрический телефон** служит для преобразования электрических колебаний в звуковые. В быту же телефоном называют телефонный аппарат, который кроме собственно телефона имеет *микрофон*, *номеронабиратель*, *звонок* и много других деталей (рис. 18, 19).

В основе конструкции электрического телефона лежит электромагнит. При прохождении по его обмотке переменного тока звуковой частоты начинает колебаться упругая металлическая пластинка — *мембрана*. Её колебания, переданные по воздуху, воспринимаются ухом



человека. В телефоне имеется ещё одна важная деталь — постоянный магнит, назначение которого состоит в том, чтобы получить колебания мембраны нужной частоты. Основной электрической характеристикой телефона является сопротивление его обмотки. Например, у телефонов карманного плеера оно равно 32 Ом, у миниатюрных телефонов типа ТМ-2, ТМ-4, используемых в слуховых аппаратах, сопротивление обмотки равно 140 Ом, а у телефонов типа ТОН-1, ТОН-2 — 1600 Ом.

**Громкоговоритель** имеет то же назначение, что и телефон, только отличается от него, как следует из самого названия, громкостью, или амплитудой воспроизводимых звуковых колебаний. Наиболее широкое распространение получили так называемые *электродинамические громкоговорители*. Малогабаритный громкоговоритель, используемый в карманных радиоприёмниках (рис. 20), состоит из кольцевого постоянного магнита, внутри которого находится лёгкая подвижная катушка со стержнем, жёстко связанная с бумажным конусом — диффузором. Катушка (она называется звуковой) не соприкасается ни с магнитом, ни со стержнем и может свободно перемещаться. Если по катушке проходит переменный ток, то образуется переменное магнитное поле, взаимодействующее с полем постоянного магнита. В результате возникают механические колебания со звуковой частотой, передаваемые диффузору и от него окружающему воздуху.



**Рис. 20.** Малогабаритный громкоговоритель:  
1 — диффузор;  
2 — электрический контакт

Основными электрическими характеристиками громкоговорителей являются сопротивление звуковой катушки, максимально допустимая электрическая мощность и частотная характеристика. Сопротивление звуковой катушки намного меньше сопротивления обмотки электромагнита телефона и обычно равно 4–10 Ом.

Максимально допустимая мощность указывается с учётом допустимых искажений. При увеличении громкости в радиоприёмнике в определённый момент появляются искажения — неприятно дребезжащий звук. Громкоговорители карманных радиоприёмников в основном рассчитаны на мощность 0,025–0,25 Вт, дорогих стационарных аппаратов с высококачественным воспроизведением — в сотни и даже тысячи раз больше.

Качество громкоговорителя определяется также его частотной характеристикой, которая показывает эффективность преобразования электрической энергии в звуковую на разных частотах. График идеальной харак-

теристика — прямая линия, показывающая, что во всём звуковом диапазоне от 20 Гц до 20 кГц, т. е. от самых низких частот (шум ветра, прибоя морских волн) до самых высоких (писк комара), громкоговоритель создаёт одинаковое звуковое давление. Однако на самом деле искажения, ухудшающие звуковоспроизведение, особенно на низких и высоких частотах звукового диапазона, всегда есть.

**Микрофон** предназначен для преобразования звуковых колебаний в электрические. Наиболее распространены угольный, электродинамический и электромагнитный микрофоны.

*Угольный* микрофон в основном применяется в телефонных аппаратах. В нём имеется угольный порошок, который обладает свойством менять своё сопротивление при сжатии и разрежении. Объясняется это довольно просто. Каждая пылинка порошка имеет шероховатую поверхность. При сжатии площадь соприкосновения пылинок увеличивается, тем самым улучшается контакт между ними, что приводит к уменьшению сопротивления. Если давление уменьшается, то происходит обратный процесс. Звуковое давление воздуха воспринимается гибкой металлической пластинкой, называемой, как и у телефона, *мембраной*. В такт с её колебаниями меняется сопротивление угольного порошка и вместе с ним электрический ток в цепи микрофона.

*Электродинамический* микрофон устроен точно так же, как и электродинамический громкоговоритель, только в нём происходит противоположный процесс: под действием звуковых волн возникает электродвижущая сила индукции в звуковой катушке. В данном случае наблюдается свойство обратимости, телефон может использоваться как микрофон, и наоборот. Понятно, что угольный микрофон этим свойством не обладает.

**Трансформатор** служит для преобразования — трансформации — переменного напряжения по величине. Он состоит из двух или более катушек индуктивности (обмоток), имеющих общий магнитный сердечник (рис. 21). Если в первичной обмотке протекает переменный ток, то он создаёт переменное магнитное поле, которое в основном сосредоточено в маг-

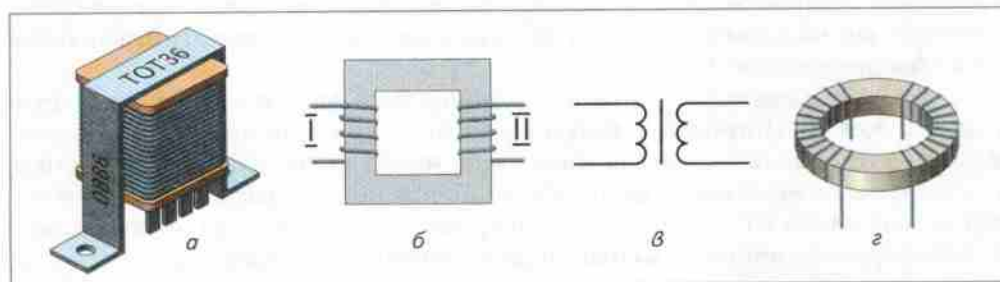


Рис. 21. Устройство трансформатора: а — внешний вид; б — схематическое изображение; в — условное графическое изображение; г — трансформатор с ферритовым кольцом



нитном сердечнике. Если во вторичной обмотке витков больше, чем в первичной, то трансформатор повышает напряжение (*повышающий*), если меньше, то понижает (*понижающий*).

Основной электрической характеристикой трансформатора является коэффициент трансформации, равный отношению числа витков первичной и вторичной обмоток. Он примерно равен отношению напряжения в этих обмотках.

Трансформаторы могут иметь несколько вторичных обмоток, причём как повышающих, так и понижающих. Обычно повышающие обмотки содержат большее число витков более тонкого провода, чем понижающие. Соответственно повышающие обмотки имеют большие сопротивления. Трансформаторы, работающие в высокочастотных цепях, могут не иметь сердечника.

В цепях постоянного тока трансформатор не используется. На принципиальных электрических схемах трансформатор обозначают буквой *T*, если он имеет сердечник, и буквами *TA*, если сердечника нет.

Об устройстве трансформатора, в частности о расположении выводов повышающих и понижающих обмоток, можно узнать с помощью омметра.

### Практическая работа

1. Ознакомьтесь с конструкцией катушек индуктивности разных типов. Омметром измерьте их сопротивления, данные запишите в тетрадь.
2. Рассмотрите конструкцию малогабаритного промышленного реле. Найдите его составные части: катушку, сердечник, якорь, контакты и пружину. Измерьте сопротивления обмоток реле, нарисуйте условные обозначения их контактов. Проверьте, как замыкаются и размыкаются контакты при нажатии на якорь. Запишите данные маркировки малогабаритного реле.
3. Соберите схему, моделирующую запоминание электрического сигнала с помощью электромагнитного реле (см. рис. 17).
4. Ознакомьтесь с устройством телефона ТОН-2А. Отвинтите крышку и снимите мембрану. Найдите катушки с тонким медным проводом и сердечник. Поднесите к сердечнику мембрану и убедитесь в наличии постоянного магнита в телефоне. Измерьте сопротивление катушки телефона.
5. Ознакомьтесь с устройством и проверьте работу имеющегося электродинамического громкоговорителя.
6. Изучите внешний вид и устройство угольного микрофона. Измерьте его сопротивление омметром. Убедитесь, что при лёгком нажатии на ме-



таллическую мембрану сопротивление микрофона (угольного порошка) меняется.

7. Ознакомьтесь с конструкцией малогабаритного трансформатора. Измерьте сопротивление обмоток и определите, повышает или понижает трансформатор напряжение.

✓ • Катушка индуктивности • Генри • Электрический телефон • Громкоговоритель • Микрофон • Угольный микрофон • Электродиамиический микрофон • Трансформатор.

? 1. От чего зависит индуктивность катушек? 2. Из каких частей состоит нейтральное электромагнитное реле? 3. Что такое геркон? В чём его преимущество перед нейтральным электромагнитным реле? 4. Назовите основные части электромагнитного телефона и объясните их назначение. 5. Из каких частей состоит трансформатор? 6. Как с помощью омметра можно определить первичную и вторичную обмотки повышающего трансформатора?

## § 16. Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые приборы тоже являются элементами электрических цепей, однако обладают специфическими особенностями, позволяющими выделить их в особую группу и рассмотреть в отдельном параграфе.

*Полупроводники* — это обширный класс материалов, проводимость которых намного меньше, чем у металлов, но намного больше, чем у изоляторов. В радиоэлектронике и автоматике они применяются для выпрямления и усиления электрических сигналов, в качестве чувствительных элементов, реагирующих на освещение и температуру, и во многих других случаях. Основными полупроводниковыми материалами, получившими широкое практическое применение, являются германий и кремний, имеющие кристаллическую структуру.

Проводимость чистых полупроводников очень мала, однако при внесении в кристаллическую решётку полупроводников атомов других элементов, например мышьяка, она резко повышается. Такие добавочные элементы называются примесями. Меняя их концентрацию и используя разные элементы, можно в широких пределах менять проводимость, т. е. придавать полупроводнику нужные свойства. Практически важным свойством полупроводников является зависимость их проводимости от внешних условий, прежде всего от температуры и освещённости.

В промышленности широко используют полупроводниковые датчики температуры и освещённости — *термо- и фоторезисторы*, в которых при

изменении температуры и освещённости меняется электрическое сопротивление. Основной их характеристикой является чувствительность, показывающая относительное изменение сопротивления при измерении освещённости и температуры. Внешний вид фоторезисторов и терморезисторов, а также их условные обозначения показаны на рисунках 22 и 23.

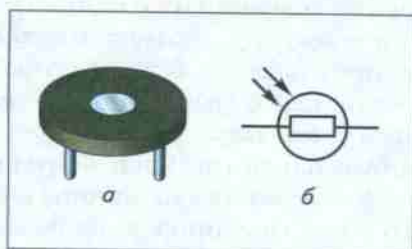


Рис. 22. Фоторезистор (а) и его условное обозначение (б)

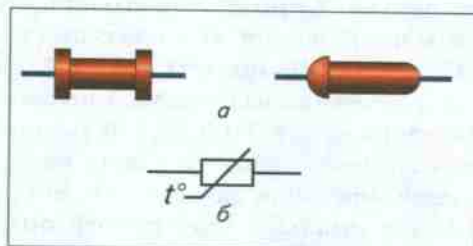


Рис. 23. Терморезисторы (а) и их условное обозначение (б)

Наибольший практический интерес представляют полупроводниковые приборы, в которых используются особые свойства *контактной области*, образованной двумя полупроводниками. Оказывается, что в месте контакта полупроводников с различными типами примесей образуется тонкий слой, обладающий *односторонней проводимостью*. Свойство односторонней проводимости такой контактной области используется в полупроводниковых *диодах*, предназначенных для выпрямления переменного тока в электрических цепях самых различных электронных приборов (радиоприёмниках, телевизорах, калькуляторах и др.), а также в *термо- и фотоэлементах*, в которых при нагревании или освещённости возникает напряжение. Из полупроводниковых фотоэлементов образуются, например, солнечные батареи.

Существуют также полупроводниковые приборы, в которых используются несколько контактных областей. В *транзисторах*, применяемых для усиления электрических сигналов, их два, в *тиристорах* — полупроводниковых переключателях электрического тока — три или больше. В последнее время всё более широкое практическое применение получают *интегральные микросхемы*, в которых в одном кристалле полупроводника имеются сотни или даже тысячи контактных областей.

### Полупроводниковые диоды

Существует много типов полупроводниковых диодов, отличающихся по нескольким признакам. По материалу полупроводника диоды делятся на германиевые и кремниевые. *Германиевые* диоды работают при

температуре не выше  $70^{\circ}\text{C}$ , *кремниевые* — при температуре  $125\text{--}150^{\circ}\text{C}$ . По назначению диоды делятся на выпрямительные, универсальные, импульсные (работа в импульсных схемах), диоды для работы в цепях сверхвысоких частот и др.

Основной характеристикой полупроводникового диода является зависимость протекающего по нему тока от значения и полярности поданного напряжения. Напряжение, поданное на диод, называют *прямым*, когда контактная область имеет малое сопротивление. В этом случае через диод течёт так называемый прямой ток, он резко возрастает с увеличением напряжения. При подаче на диод *обратного напряжения* он имеет большое сопротивление, и в цепи течёт минимальный ток. Он равен единицам миллиампер или даже микроампер, т. е. в тысячи или миллионы раз меньше максимально допустимого прямого тока. Полупроводниковые диоды характеризуются также диапазоном рабочих частот, который меняется в очень широких пределах. Внешний вид наиболее распространённых типов диодов показан на рисунке 24.

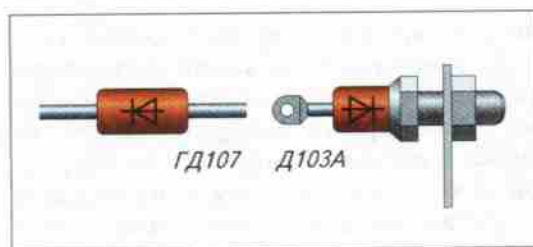


Рис. 24. Полупроводниковые диоды

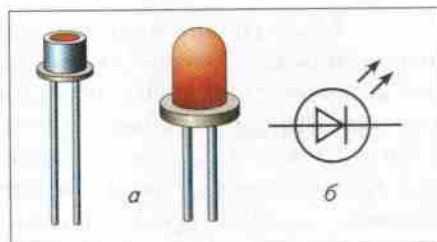


Рис. 25. Светодиоды (а) и их условное обозначение (б)

Существуют другие типы диодов, имеющие самое различное назначение, в частности для усиления и генерирования электрических колебаний. В практической работе мы будем использовать светоизлучающий диод, который при прохождении прямого тока становится источником света. Основное достоинство светодиодов по сравнению с лампами накаливания, которые тоже можно использовать как индикаторный прибор, состоит в малом потреблении энергии. Например, светодиод типа АЛ 102Б светится при прямом токе силой  $20\text{ мА}$  и напряжении  $2,8\text{ В}$ .

Светодиоды включаются в цепь постоянного тока через ограничительный резистор. Для создания направленного излучения у светодиодов могут использоваться миниатюрные пластмассовые линзы. Условное обозначение светодиодов и внешний вид некоторых их типов показаны на рисунке 25.



1. Ознакомьтесь с образцами полупроводниковых термо- и фоторезисторов. Запишите их маркировку и нарисуйте условные графические обозначения.
2. Измерьте сопротивление фоторезистора омметром при трёх уровнях освещённости: полное затемнение, когда светочувствительная поверхность закрыта каким-либо непрозрачным предметом, комнатная освещённость и освещённость от лампочки карманного фонаря, поднесённой вплотную к фоторезистору. Результаты занесите в таблицу.
3. Измерьте сопротивление терморезистора омметром при трёх значениях температуры: комнатной, руки (35–37 °С) и от нагревания лампочкой карманного фонаря, поднесённой вплотную к терморезистору. Следует учесть, что терморезистор обладает значительной инерционностью, поэтому нужно подождать до тех пор, пока показания омметра не перестанут меняться в процессе нагревания. Результаты измерений занесите в таблицу.
4. Подумайте, какие факторы влияют на точность измерений фото- и термосопротивлений. Ознакомьтесь с различными типами полупроводниковых диодов. Запишите их типы, полную маркировку. Определите с помощью омметра прямое и обратное сопротивление всех имеющихся диодов.
5. Проверьте одностороннюю проводимость полупроводниковых диодов разных типов.

✓ • Полупроводниковые материалы • Полупроводниковые приборы • Полупроводниковые датчики • Фото- и терморезисторы • Полупроводниковые диоды • Светодиоды.

- ?
1. Назовите наиболее распространённые полупроводниковые приборы.
  2. Как изменяются сопротивления фото- и терморезисторов с увеличением освещённости и температуры? 3. Как определить с помощью омметра исправность диода? 4. Каково назначение светодиодов?

## Транзисторы

*Транзисторы* – очень распространённые полупроводниковые приборы, используемые для усиления электрических сигналов в самых различных устройствах автоматики и радиоэлектроники (радиоприёмники, телевизоры, компьютеры и т. д.) Транзисторы заменили электронные лампы в самых разнообразных аналоговых и цифровых электронных устройствах. Их основные преимущества состоят, прежде всего, в исключительной экономичности (малое потребление электрической энергии) и чрезвычайно малых

габаритах. С появлением транзисторов начался новый этап развития электроники – этап *микрoэлектроники*.

Наиболее простой по устройству транзистор имеет три вывода, соединённые с двумя контактными областями, обладающими, как и диод, выпрямительными свойствами. Эти выводы носят названия «эмиттер», «коллектор» и «база». *Эмиттер* и *коллектор* соединяются с крайними областями, имеющими один и тот же тип проводимости, *база* соединяется со средней областью.

Существуют также транзисторы, имеющие другую структуру и иные названия выводов, они были разработаны позже так называемых биполярных транзисторов, которые мы рассматриваем. Внешний вид некоторых распространённых типов транзисторов показан на рисунке 26. Две самые простые схемы включения транзисторов с различными типами проводимости изображены на рисунке 27. Они будут использоваться при выполнении практических работ.

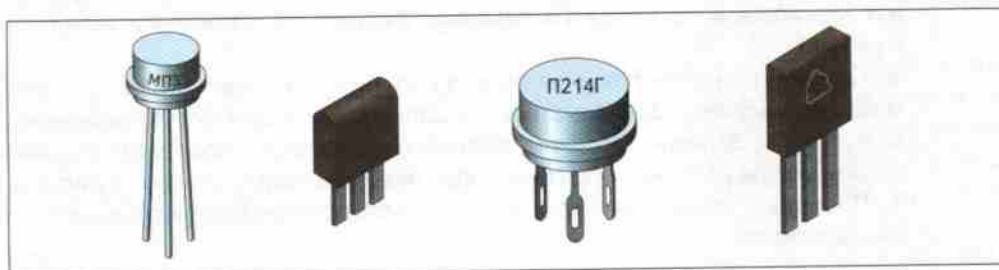


Рис. 26. Внешний вид транзисторов разных типов

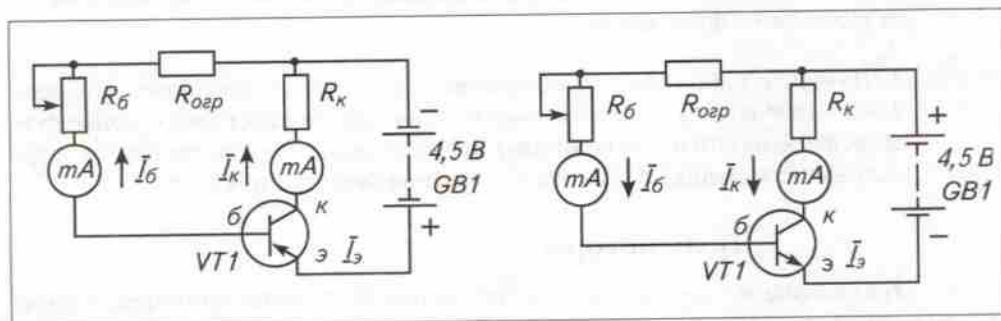


Рис. 27. Схема включения транзисторов

По сравнению с полупроводниковыми диодами транзисторы имеют значительно большее число характеристик. Для практической работы наиболее важны следующие параметры:

- 1) напряжение источника электрического питания (у разных транзисторов — в пределах от единиц до сотен вольт);
- 2) величины, характеризующие усилительные свойства транзистора при разных схемах его включения;
- 3) диапазон рабочих мест (как и у диодов, он лежит в широких пределах — от тысяч до многих миллионов герц).

## Интегральные микросхемы

*Интегральные микросхемы* — это электронные изделия с функциями усилителя, вычислительного устройства, генератора электрических сигналов и др., отличающиеся очень малыми размерами и незначительным потреблением энергии. Интегральные микросхемы используются в промышленной электронике, автоматике и вычислительной технике. Они также широко применяются в бытовой технике, например в электронных часах, микрокалькуляторах, игровых автоматах и других устройствах.

В настоящее время наибольшее распространение получили полупроводниковые микросхемы, в которых на одном кристалле полупроводника площадью в  $1 \text{ мм}^2$  и даже меньше выполняются тысячи транзисторов, диодов, резисторов. Различают аналоговые и цифровые микросхемы. Первые применяются для усиления и преобразования непрерывных сигналов, вторые служат для выполнения логических или арифметических операций над электрическими сигналами. Интегральные микросхемы имеют пластмассовый или металлический корпус с большим числом выводов — двенадцать, чаще четырнадцать и больше (рис. 28).

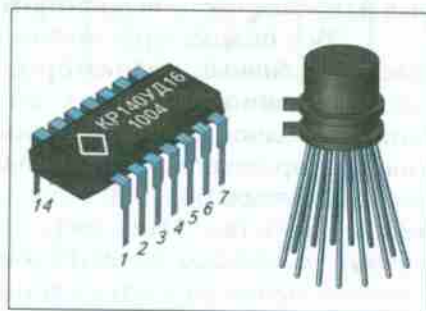


Рис. 28. Внешний вид корпусов интегральных микросхем

### Практическая работа

1. Ознакомьтесь с различными образцами транзисторов. Запишите их маркировку.
2. Определите исправность контактных областей транзисторов с помощью омметра.
3. Ознакомьтесь с внешним видом и конструкцией различных типов аналоговых и цифровых микросхем широкого применения.



— ✓ • Микроэлектроника • Транзистор • Эмиттер • Коллектор • База • Интегральная микросхема.

— ? — 1. Для каких целей используются транзисторы? 2. Назовите основные электрические характеристики транзисторов. 3. Какими основными достоинствами обладают интегральные микросхемы?

## Индикаторы

Виды, назначение и применение *индикаторов* (от лат. *indicator* — «указатель») чрезвычайно разнообразно. Например, в химии распространён такой тип индикатора, как лакмусовая бумажка. В электрорадиотехнике индикаторы используются для определения наличия тока и напряжения в электрической цепи. Так, обычно сигнальная лампа является простейшим индикатором в радиоприёмнике или телевизоре.

Существует много различных типов индикаторов, отличающихся друг от друга принципом действия, электрическими характеристиками, конструкцией и областями применения. Мы рассмотрим только те из них, которые наиболее часто используются в радиолюбительской практике.

Все индикаторы можно разделить на две большие группы — активные и пассивные индикаторы. *Активные индикаторы* предназначены для преобразования электрической энергии в световую, поэтому они могут работать в полной темноте. К ним относятся миниатюрные лампы накаливания, полупроводниковые светодиоды и цифровые неоновые лампы. *Пассивные индикаторы* под действием электрических сигналов меняют свои оптические свойства. Например, широко распространённые индикаторы на *жидких кристаллах* меняют свою прозрачность под действием напряжения, соответственно меняется световой поток, проходящий через жидкие кристаллы или отражающийся от их поверхности. Такие индикаторы могут работать только при наличии внешних источников света. Так, для того чтобы в темноте были видны показания жидкокристаллического табло наручных часов, включают миниатюрную лампочку, расположенную внутри их корпуса. Отличительной особенностью жидкокристаллических индикаторов является очень малое потребление энергии (что они могут работать от напряжения 1,5 В при токе в несколько микроампер). Благодаря их высокой экономичности одного аккумулятора в наручных часах достаточно на год непрерывной работы.

Из элементов индикатора, например светящейся точки или полоски, получают различные изображения. На рисунке 29, показан индикатор, состоящий из семи красных полосок (сегментов), с помощью которых можно получить изображение цифр от 0 до 9. Каждая полоска является светодиодом.

Существуют также шестнадцатисегментные индикаторы, с помощью которых можно получить изображения не только десятичных чисел, но и букв русского и латинского алфавита. Для включения сегментов светодиодных индикаторов применяют наборы полупроводниковых диодов, которые иногда объединяют в специальные микросхемы.

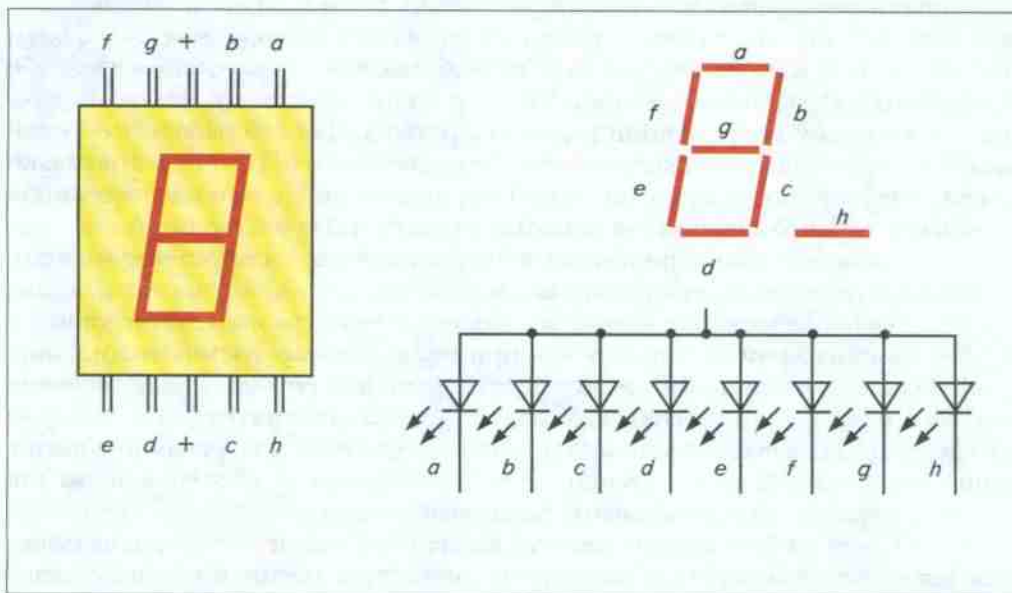


Рис. 29. Семисегментный индикатор и его схема

### Практическая работа



1. Ознакомьтесь с конструкцией одного из типов семисегментного светодиодного индикатора.
2. Начертите в тетради расположение его выводов.



• Индикатор • Активные и пассивные индикаторы • Жидкокристаллический индикатор • Семисегментный индикатор.



1. Назовите электрические характеристики индикаторов в полупроводниковых цепях. 2. На какие две группы делятся индикаторы и в чём состоят особенности их применения?

## § 17. Бытовые радиоэлектронные приборы

**Радиоприёмник.** Исторически первым и самым простым радиоприёмником был так называемый *детекторный приёмник*. Он обладал очень скромными электрическими характеристиками, принимал ограниченное число радиостанций, и, главное, приём осуществлялся на головные телефоны, или наушники. Какие это создавало неудобства для слушателей, легко себе представить. Однако этот приёмник обладал одним ценным качеством, которого нет у самой современной радиоаппаратуры. Для его работы не нужен был источник электрического питания, так как приём осуществлялся только за счёт энергии, получаемой антенной от радиоволн. В настоящее время для повышения громкости приёма используют различные *усилители*.

Современный радиоприёмник имеет сложную электрическую схему, позволяющую вести прием радиоволн в широком диапазоне частот и осуществлять высококачественное воспроизведение звука громкоговорителем.

**Магнитофон** был изобретён примерно в то же время, что и фонограф. Однако понадобилось много десятилетий для решения ряда сложных технических и технологических задач, чтобы превратить магнитофон из громоздкой, тяжёлой установки, очень неудобной в обращении, в простой и удобный аппарат с высоким качеством звучания. Намного позже появились и уже стали привычными *видеомагнитофоны*.

Одним из основных устройств в магнитофоне является так называемая *магнитная головка*. Она состоит из замкнутого магнитного сердечника и катушки. Носителем звуковой или видеоинформации является *магнитная лента*. В сердечнике магнитной головки имеется тончайший зазор, его обычно создают с помощью прокладки из бронзовой фольги, магнитные свойства которой почти такие же, как и у воздуха. К зазору плотно прилегает движущаяся магнитная плёнка. Замыкаясь через участок плёнки, прилегающий к узкому зазору, магнитное поле оставляет на ней очень узкий след в виде намагниченного участка. В результате осуществляется запись электрических колебаний, соответствующих звуковым или видеосигналам, на магнитный носитель (плёнку). При воспроизведении записи осуществляется обратный процесс.

При записи и воспроизведении звука необходимо усиление электрических сигналов. Радиоприёмник и магнитофон имеют общие по назначению электронные узлы, обеспечивающие звуковое воспроизведение.

**Телевизор** предназначен для приёма и воспроизведения видеосигналов, которые по сравнению со звуковыми имеют значительно более сложные характеристики. Соответственно электронная схема телевизора гораздо сложнее, чем у радиоприёмника и магнитофона. Особенно это относится к цветным телевизорам. Все телевизоры имеют экран, который до недавнего



времени работал только на электронно-лучевой трубке. Принцип её действия аналогичен электронно-лучевой трубке осциллографа. Сейчас начинают всё шире использоваться плоские экраны полупроводниковых индикаторов.

## § 18. Технология учебного проектирования

Для выполнения творческого проекта вам, ребята, будут предложены различные приборы, модели, измерительные устройства, которые имеют самое различное назначение – от использования для обучения до применения в бытовых целях. В них можно будет самостоятельно вносить самые различные изменения конструктивного или технологического характера, менять принципиальную схему предлагаемого электронного устройства, а также предлагать свои варианты его дизайнерского решения.

Для сборки радиоэлектронных устройств удобно использовать различные наборы и конструкторы. С их помощью можно, например, самостоятельно изготовить в школьных мастерских так называемые *радиокубики*. Предлагаем изготовить конструктор, в котором основу составляют коробочки с контактами. К ним припаивают различные радиодетали, используемые для конструирования. Коробочки 1 изготовляют из четырёх квадратных панелей, которые вырезают из фольгированного стеклотекстолита. Стороны коробочек, расположенные под прямым углом, соединяют с помощью пайки. Между собой коробочки соединяются пружинящими скобками 2 (рис. 30, а).

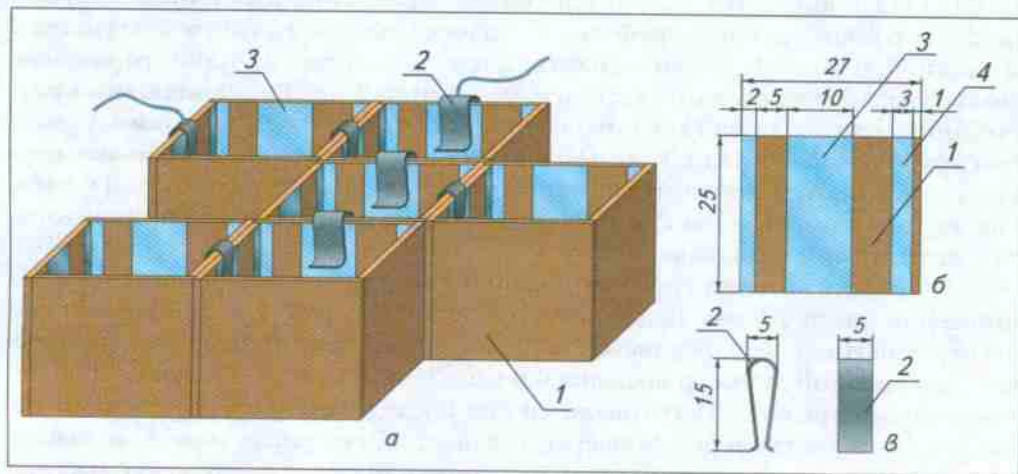


Рис. 30. Внешний вид и устройство конструктора «Радиокубики»: а — внешний вид; б — панель из стеклотекстолита; в — пружинящая соединительная скобка

Все панели имеют одинаковое устройство: в середине расположена полоска фольги 3, предназначенная для пайки радиодеталей, по бокам находятся полоски 4, предназначенные для соединения панелей пайкой. Полоски вырезаются монтажным ножом. Рекомендуемые размеры панели и полосок показаны на рисунке 30, б. Крайние полоски имеют разную ширину — 2 и 3 мм и, кроме того, по-разному отстоят от краёв панели. Сделано это для того, чтобы при сборке коробочки на панелях оставались для пайки полоски одинаковой ширины (2 мм).

Электрическое соединение радиоэлементов и механическое соединение кубиков друг с другом осуществляется скобочками 2, которые лучше всего изготовить из малоокисляемого материала, например из фосфористой бронзы. Однако можно использовать и лужёную жёсть. При сборке схем может возникнуть необходимость произвести электрическое соединение элементов, расположенных не в соседних кубиках, или подать питание на схему. Для этих целей применяются скобочки 2 с припаянными к ним проводниками. Сборку электрических цепей рекомендуется проводить на столе с диэлектрическим покрытием или на диэлектрической подставке, чтобы избежать случайного соединения монтажных полосок.

Кроме конструктора «Радиокубики» можно изготовить *монтажную панель*, которая позволит собирать схемы без пайки — непосредственно из различных радиоэлементов. В состав такого конструктора будут входить монтажная панель и определённый вами набор радиодеталей для изучения конкретной темы.

Принцип изготовления монтажной панели представлен на рисунке 31. Она собирается из элементов четырёх типов: верхней платы 1 (рис. 31, б), контактных трубочек 2, полосок из эластичного материала 3 и нижней платы 4. Верхняя плата 1 изготавливается из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. В ней на равных расстояниях друг от друга (5–10 мм) сверлятся отверстия диаметром 1,7 мм — под трубочки 2. С нижней стороны этой панели (рис. 31, в) вокруг отверстий оставляются контактные площадки 5 из фольги размером 4×4 мм. После того как трубочка 2 вставлена в отверстие платы, она припаивается к контактной площадке.

Толщина стенки трубочки около 0,1 мм, т. е. её внутренний диаметр примерно равен 1,5 мм. Такой размер необходим, чтобы в трубочку можно было вставить до четырёх выводов радиодеталей или проводников (учитывая, что средний диаметр выводов 0,6 мм). Трубочка может быть не цельнотянутой, а разрезной. Изготавливается она последовательной протяжкой металлической ленты через фильеры. В качестве материала может использоваться латунь, но лучше применить мельхиор или нейзильбер, поскольку эти сплавы более стойкие к окислению и обеспечат лучший электрический контакт. Трубочки, вставляемые в плату 1, имеют длину около 6 мм; с нижней

стороны они срезаны под углом примерно  $30^\circ$ . Срез необходим для прижатия эластичным материалом выводов радиоэлементов как друг к другу, так и к внутренней поверхности трубочки.

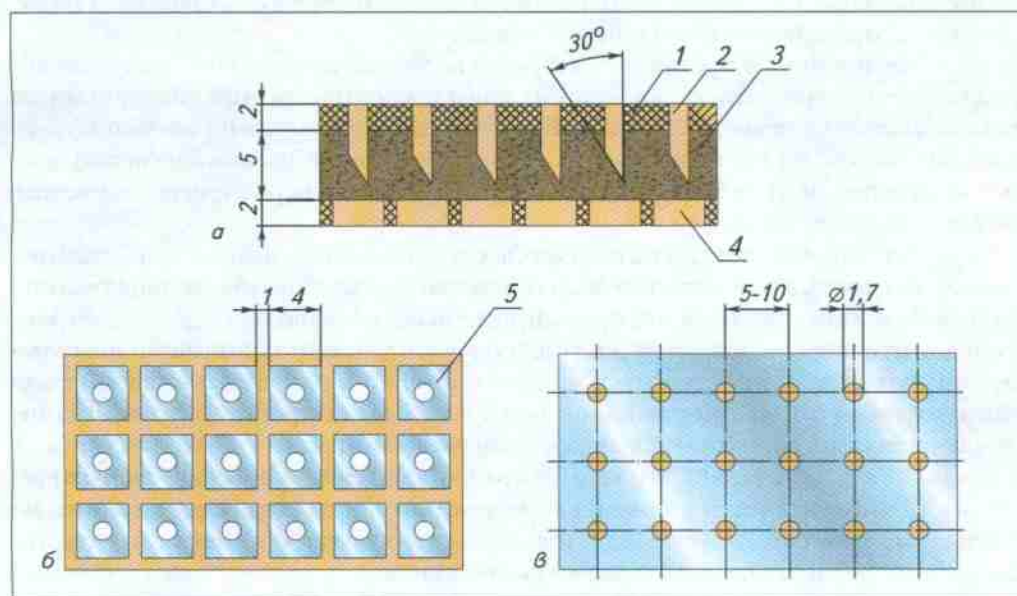


Рис. 31. Устройство монтажной панели радиоконструктора: а — монтажная панель в сборе; б — вид сверху; в — вид снизу

Для удобства монтажа и последующей замены резина нарезается полосками по 5 мм, прокалывается шилом в местах посадки на трубки и надевается на них. Чтобы при монтаже элементов схемы резина не соскакивала с трубок, она поджимается снизу платой 4, которая соединяется винтами с верхней платой 1.

Размер панели радиоконструктора выбирается в зависимости от монтируемых схем. При монтаже на такой панели удобнее применять одножильный провод, соизмеримый в поперечнике с диаметрами выводов радиоэлементов.

Перейдём к рассмотрению упрощённой технологии монтажа электронных схем с помощью пайки. При учебном проектировании эту работу рекомендуется выполнять под руководством учителя.

Сначала изготавливается макет электронной модели или прибора, т. е. на монтажной панели собирается электрическая цепь по принципиальной схеме. Заметим, что до настоящего времени мы пользовались именно этим видом электрических схем, на которых радиоэлементы показаны в виде условных обозначений и расположены так, чтобы было легче понять принципы



действия устройства. На этапе макетирования расположению радиоэлементов не уделяют особого внимания, обычно оно соответствует принципиальной схеме. Собранный цепь проверяется, и при необходимости осуществляется её наладка, например устанавливаются нужные режимы работы усилителей подбором резисторов в цепи базы.

Убедившись в правильности работы схемы, приступают к следующему этапу — изготовлению монтажной платы, специально предназначенной для выбранной схемы. Размеры панели определяются размером используемых элементов, их располагают так, чтобы монтаж занимал мало места, т. е. был компактным. В некоторых случаях радиоэлементы размещают с учётом их взаимного влияния.

Монтажная схема составляется с учётом вида монтажной панели. Она может состоять из изолирующей пластины с монтажными лепестками, штырями или втулками, к которым припаиваются выводы радиоэлементов и соединительные провода. В настоящее время широко используется *печатный монтаж*. Он осуществляется на изолирующей пластине, покрытой с одной или двух сторон тонким слоем меди или медной фольгой. Соединение между деталями выполняется полосками медной фольги. Выводы деталей вставляются в отверстия в плате и припаиваются к фольге. В ненужных местах фольга удаляется с помощью резака или ножа. На рисунке 32 показаны платы, подготовленные для печатного монтажа усилителя телефона (рис. 33, а) путём травления и вырезания канавок.

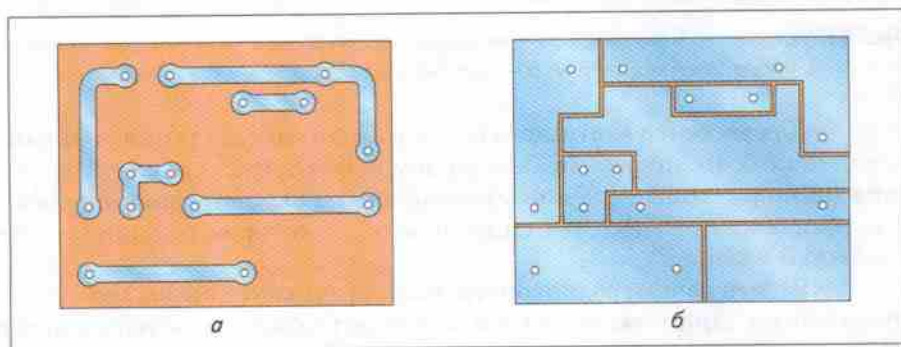


Рис. 32. Печатные платы, полученные путём травления (а) и вырезания канавок (б)

Крепление выводов радиодеталей на печатной плате показано на рисунке 33, б. Для того чтобы выводы транзистора случайно не соединились с его корпусом, на них надевают изолирующие трубочки, снятые с монтажных проводов. Удобно использовать трубочки различного цвета: например, чтобы база имела белый цвет, эмиттер — красный, а коллектор — синий. Выводы радиоэлементов имеют обычно большой запас по длине, поэтому при

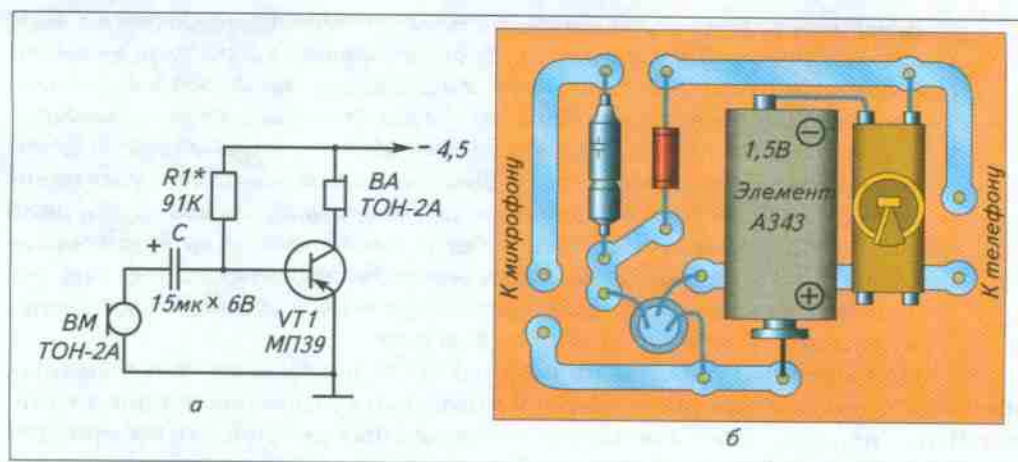


Рис. 33. Принципиальная схема усилителя (а) и размещение деталей на печатной плате (б).  
\* — значение подбирается при настройке прибора

компактном монтаже их откусывают. Однако начинающим радиолюбителям этого делать не следует, так как монтаж нередко меняется и одни и те же элементы используются в различных моделях.

Выполнять печатный монтаж с интегральными микросхемами значительно труднее, что связано с большей плотностью расположения подводящих проводников и, самое главное, с тем, что установленную микросхему трудно выпаять: нужно одновременно расплавить припой у всех выводов. Проще откусить их кусачками, если есть запас по длине, как у микросхем с цилиндрическим корпусом.

Следующий этап работы состоит в выборе механической конструкции прибора. Она обычно состоит из лицевой панели, шасси и корпуса.

На *лицевой панели* располагаются основные органы управления, наносятся надписи, поясняющие их назначение, обозначаются тип и марка прибора. Примером могут служить лицевые панели ранее рассмотренных школьных электронных приборов — осциллографа и звукового генератора. *Шасси* — это пластина или коробка, на которой крепятся отдельные детали прибора или монтажные панели. Обычно шасси жёстко соединяется с лицевой панелью. *Корпус*, или ящик, прибора часто имеет прямоугольную форму, он служит для защиты деталей от механического повреждения, а также предохраняет от прикосновения к токоведущим частям цепи.

- В качестве примера рассмотрим наиболее простую конструкцию самодельного телефона. В нём используется малогабаритный источник питания, например элемент типа 332, который крепится на монтажной панели. На ней же располагается выключатель. Соединение микро-

фона и телефона неразъёмное, т. е. их провода припаиваются к монтажной плате. В этом случае коробка состоит из основания и крышки с отверстием для выключателя и прорезями для проводов, идущих к микрофону и телефону. Коробку изготавливают из любого листового материала. На корпусе нужно сделать надпись, показывающую включённое положение выключателя. Выключатель может крепиться на коробке, тогда он должен соединяться длинными проводами с монтажной платой. Можно обойтись и без выключателя, если конструкция крепления элемента питания допускает быструю его замену, как, например, в карманном фонаре. В этом случае цепь обесточивают, вынимая источник питания из места крепления.

Приведённый простой пример наглядно показывает, что конструкция электронных приборов и моделей может быть самой различной, она зависит от типа и способа крепления используемых деталей, от материалов и, конечно же, от фантазии радиолюбителя.

— ✓ — • Радиоконструктор • Принципиальная и монтажная схемы • Печатный монтаж • Лицевая панель • Корпус и шасси прибора.

— ? — 1. Для каких целей служит радиоконструктор? 2. Чем отличается монтажная схема от принципиальной? 3. Что такое печатный монтаж? 4. Какое назначение имеют лицевая панель, шасси и корпус электронного прибора?

## § 19. Простые автоматические устройства

Прежде чем перейти к рассмотрению электронных самоделок, попробуем разобраться в некоторых закономерностях работы автоматических устройств. Примеры их может привести каждый. Это автоматы для продажи газированной воды, автоматическая телефонная станция (АТС), автоматический предохранитель (электрическая пробка), автоматический пропускной пункт в метро и т. д. Все названные устройства, несмотря на их различие в назначении и принципе действия, являются «самодействующими» (именно так переводится с греческого слово «автомат»).

Автоматы появились ещё в глубокой древности, хотя они, естественно, были механическими. Большую известность получили куклы-автоматы, искусно имитирующие довольно сложные человеческие действия, например механический музыкант.

Простейшие электронные автоматы — различные реле, реагирующие на освещённость, температуру, влажность, давление и другие физические величины, — состоят из трёх основных частей: датчика, усилителя и исполнительного устройства. Их нетрудно изготовить на учебных занятиях.



В фотореле в качестве датчика используется фоторезистор; усилитель содержит один транзистор; исполнительным устройством является электромагнитное реле. Если в схеме использовать чувствительное электромагнитное реле, то её можно упростить, исключив усилитель. В этом случае реле будет срабатывать непосредственно от фототока датчика.

Более сложные электронные устройства, предназначенные для автоматического регулирования, содержат дополнительно следующие узлы и цепи: задающий орган, элемент сравнения, объект управления и цепь обратной связи.

Структурная схема автоматического регулирования показана на рисунке 34. Важной его частью является цепь обратной связи, благодаря которой автомат «узнаёт» о результатах своей «деятельности» и, если надо, вносит коррективы. Рассмотрим в качестве примера электронный автоматический регулятор температуры воды в аквариуме, структурная схема которого показана на рисунке 35.



Рис. 34. Структурная схема автоматического регулирования



Рис. 35. Структурная схема автомата для поддержания температуры воды на заданном уровне

- С помощью задающего органа, в качестве которого служит переменный резистор, устанавливается определённое значение температуры воды. Датчиком температуры является полупроводниковый терморезистор, помещённый в воду. Он, как и задающее устройство, включён в мост сопротивлений, являющийся в данном случае элементом сравнения. Электрический сигнал с элемента сравнения подаётся на усилитель, с него — на электромагнитное реле, которое включает электролампу — нагреватель. По мере нагревания воды уменьшается сопротивление терморезистора; когда оно достигнет значения, определённого задающим органом, то на элементе сравнения появится сигнал, вызывающий отключение нагревателя. После этого вода будет охлаждаться, и сопротивление термодатчика станет возрастать до тех пор, пока не появится сигнал, вызывающий включение нагревателя. Далее процессы повторяются. Основным функциональным узлом принципиальной схемы, которую мы не приводим, является транзисторный усилитель.

Покажем теперь, как работает электронное устройство, предназначенное для автоматического отсчёта заданных интервалов времени, или **реле времени** (рис. 36). Подобная задача возникает, например, при изготовлении электронного таймера — устройства, подающего звуковые сигналы через заданные промежутки времени.

- В качестве датчика времени используется конденсатор, разряжающийся через переменное сопротивление. Зарядка конденсатора  $C1$  происходит практически мгновенно при соединении переключателем  $SA1$  его обкладок с источником питания. При переводе переключателя  $SA1$  в другое положение конденсатор начинает разряжаться по цепи с переменным резистором  $R1$  и через входную цепь транзисторного усилителя. Транзистор при подаче на его базу напряжения — 4,5 В, до которого заряжается обкладка конденсатора, открывается, что приводит к срабатыванию электромагнитного реле. Его контакты включают нагрузку, начинается выдержка времени. По мере разряда конденсатора, скорость которого зависит от сопротивления резистора  $R1$ , уменьшается прямое напряжение участка эмиттер — база, и транзистор начинает закрываться. В определённый момент времени ток коллектора транзистора станет равным току отпущения реле, его контакты разомкнутся, и цепь нагрузки разорвётся. Время между моментом замыкания и размыкания контактов и есть выдержка времени.

В приведённой схеме используется чувствительное электромагнитное реле, ток срабатывания которого равен нескольким миллиамперам. Чем он меньше, тем больше диапазон изменения выдержек, так как при меньшем напряжении на конденсаторе ток коллектора будет достаточен для удержания якоря реле в притянутом состоянии. Аналогично влияет на выдержку времени усилительные свойства транзистора.

Приведём пример ещё одного простого автомата, выполняющего роль **электронного сторожа**. Для этих целей можно использовать либо фотореле с датчиком, реагирующим на невидимое человеческим глазом излучение, либо тонкий медный провод, протянутый вокруг охраняемого объекта, при обрыве которого должна сработать сигнализация. Можно придумать много различных цепей, выполняющих эту простую задачу. Важно только, чтобы цепь была надёжной, экономичной, т. е. потребляла незначительную электрическую энергию, и, наконец, была бы совершенно безопасной. Последнее условие выполняется, если использовать в качестве источника питания батарею от карманного фонаря. Применять источники электропитания, работающие от электросети, строго запрещается. Даже при пониженном напряжении, величиной 4 В, может произойти нарушение изоляции в обмотках трансформатора и другие неисправности в цепи, в результате чего «охранный» провод окажется под опасным напряжением. Схема простого и экономичного охранного устройства показана на рисунке 37.

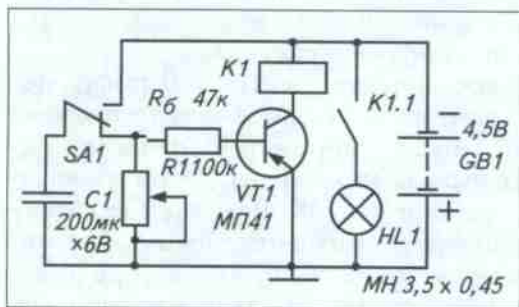


Рис. 36. Простая схема реле времени

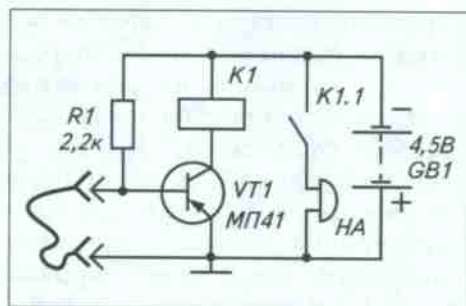


Рис. 37. Схема охранной сигнализации

- В качестве своеобразного датчика используется обмоточный провод в эмалевой изоляции диаметром 0,1–0,2 мм. Более тонкий провод применять неудобно, так как он может порваться при выполнении «заградительных» работ. Более толстый провод легко заметить нарушителю. Сопротивление 1 м провода диаметром 0,15 мм равно 0,99 Ом, т. е. почти 1 Ом. Если, допустим, для охраны летнего палаточного лагеря используется такой провод длиной 100 м, то сопротивление датчика будет равно 100 Ом. Транзистор находится в запертом состоянии, когда проводник соединяет его эмиттер и базу. При обрыве провода транзистор открывается и реле срабатывает, включая своими контактами сигнальное устройство — звонок или электрическую лампу. Настройка устройства сводится к выбору сопротивления в цепи базы, при котором реле надёжно срабатывает.



## Цифровая электроника и элементы ЭВМ

Современная радиоэлектроника, как мы уже знаем, делится на аналоговую и цифровую. Первоначально такого разделения не было, так как вся радиоэлектроника была аналоговой. Это название показывает, что электрический сигнал, используемый для передачи информации, повторял, или был аналогом, другого физического сигнала, например звука. В процессе радиопередачи необходимо было как можно более точно передать основные характеристики электрического сигнала – его амплитуду, частоту, форму. В противном случае появлялись искажения исходного сигнала, например звука. Аналоговая техника не смогла обеспечить резко возросшие требования к объёму, скорости и качеству информации. Известно, что качество воспроизведения музыки, записанной цифровым способом на лазерном диске, существенно выше, чем качество воспроизведения с магнитофона или пластинок. В настоящее время всё большее практическое значение получает принципиально новая система обработки, передачи и хранения информации – цифровая система.

Преобразование аналогового электрического сигнала в цифровой осуществляется специальным устройством, называемым *аналого-цифровым преобразователем* (АЦП). Аналоговый сигнал, например непрерывно меняющееся напряжение, поступающее с выхода микрофона, автоматически измеряется через равные промежутки времени (рис. 38). В результате каждого измерения получают определённое цифровое значение. Таким образом, непрерывно меняющееся напряжение представляется набором определённых цифр, т. е. *дискретной информацией*. Нетрудно догадаться, что чем чаще проводятся такие измерения, тем точнее цифровой сигнал соответствует

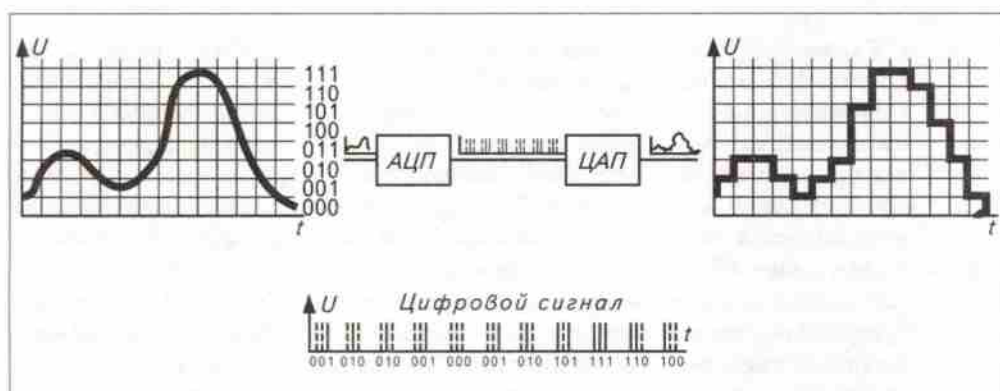


Рис. 38. Преобразование аналогового сигнала в цифровой и обратное преобразование в аналоговый после передачи цифрового сигнала

аналоговому. Для выполнения обратного процесса преобразования служат *цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)*.

С помощью аналого-цифрового преобразователя можно превратить в «цифру» любой аналоговый сигнал, например меняющееся напряжение на выходе магнитной головки, датчика температуры, звукоснимателя, видеосигнал, идущий от передающей телевизионной камеры, и т. д. Что это даёт? Любая информация, полученная в цифровом коде, может быть обработана компьютером, сохранена в его памяти, записана на *универсальном носителе информации* – диске DVD (универсальный цифровой диск) – или передана по телекоммуникационному каналу связи. Такая передача обеспечивает высокую помехоустойчивость линии связи. Если к аналоговому сигналу добавится какая-нибудь помеха, то избавиться от неё очень трудно, чаще всего невозможно. На длинных линиях связи помехи постепенно накапливаются и могут совсем «задавить» полезный сигнал. Очистить же от помех импульсы и паузы цифрового сигнала нетрудно.

## § 20. Цифровые приборы вашего окружения

Цифровые системы уже широко применяются в телефонной связи и в звукозаписи. Современные лазерные проигрыватели с исключительно высоким качеством воспроизводят музыку с так называемых *компакт-дисков*. Цифровые системы появились даже в телевизорах и видеомагнитофонах, о чём свидетельствует надпись «digital» на их корпусах, что значит «цифровой». В каждом таком телевизоре предусмотрены свои АЦП и ЦАП.

Развитие электроники и успехи в создании цифровых микросхем привели к созданию цифровых приборов, которые используются повсеместно. Примером могут служить достаточно простые по устройству **цифровые часы** (рис. 39). В них нередко имеются дополнительные функции, например режим будильника с подсветкой, дисплей для вывода даты, таймер, автоматическое переключение на летнее время и др.

Существенно изменились так называемые **музыкальные центры**. Большинство из них выполняются в виде моноблоков, объединяющих в себе *радиоприёмник* со всеми диапазонами, *магнитофон* для записи звука с разным качеством звучания, *проигрыватели* лазерных дисков, *усилитель* и *колонки* для воспроизведения звука (рис. 40).



Рис. 39. Электронные цифровые часы



Рис. 40. Музыкальный центр



Рис. 41. Мультимедиапроектор

Необходимо заметить, что сегодня музыкальные центры содержат в себе и аналоговые и цифровые устройства, например радиоприёмник – аналоговый, а проигрыватель CD-дисков – цифровой.

**Цифровое радиовещание (ЦРВ)** является областью, в которой в настоящее время проводятся исследования и конструкторские разработки практически во всех промышленно развитых странах мира. В России ведутся работы по внедрению цифрового вещания, которое будет развиваться сначала параллельно, а затем и полностью заменит аналоговое радиовещание в диапазонах с амплитудной (АМ) и частотной (ЧМ) модуляцией. Намечена поэтапная стратегия перехода от аналогового к цифровому вещанию.

Многофункциональным цифровым прибором, который находит применение в быту и на производстве, является **мультимедиапроектор** (рис. 41), позволяющий выводить на экран как аналоговую, так и цифровую видеoinформацию. Прежде всего к проектору подключается компьютер, что позволяет выводить на внешний экран (например, стену) любую текстовую и графическую информацию. Графическая информация может быть

представлена в виде схем, слайдов (цифровых фото), цифрового видео, анимации. Для представления на экран видеoinформации к проектору могут подключаться видекамера, спутниковая ТВ-приставка, видеомагнитофон, проигрыватели видео- и DVD-дисков. Проектор имеет встроенные динамики и может воспроизводить звуковую информацию.

Для съёмки видеофильмов, фотографий сегодня всё большее применение находят **цифровые видеокamеры** (рис. 42), осуществляющие запись видео и звуковой информации на карты с полупроводниковым запоминающим устройством.



Рис. 42. Цифровая видеокamera



Уникальные возможности мобильной связи даёт **сотовый телефон** (рис. 43).

Современный **компьютер** (рис. 44) по своим возможностям всё больше и больше отдаляется от роли только вычислительного инструмента и становится универсальным средством получения, обработки и передачи самой разнообразной информации, включая звуковую и видеoinформацию. Существует множество моделей компьютеров, которые постоянно развиваются.



Рис. 43. Сотовый телефон



Рис. 44. Персональный компьютер

Интеграция приборов благодаря цифровому представлению информации наблюдается не только в музыкальных центрах, цифровых телевизорах, мультимедиапроекторах, цифровых видеокамерах и персональных компьютерах, но также и в цифровой копировальной технике. Современный **универсальный цифровой копировальный аппарат** выполняет печать от компьютера, копирование и сканирование документов, а также их передачу и приём по телефонным линиям.

Обслуживание таких копировальных аппаратов обходится в 1,5–2 раза дешевле соответствующих аналоговых моделей. Их главное преимущество — экономичность при эксплуатации и высокое качество копирования. Такие устройства имеют целую серию новых возможностей, и прежде всего, возможность интеграции в любые компьютерные сети. Благодаря новой технологии снижено количество движущихся деталей, упрощена система переноса изображения и соответственно увеличена надёжность. С подобной техникой всё чаще приходится встречаться современному деловому человеку.

## § 21. Элементы цифровой электроники

Важной особенностью цифровой электроники является однотипность элементов и узлов, из которых собираются самые различные устройства современной радиоэлектроники, автоматики и вычислительной техники. Подобный принцип построения сложных устройств из ограниченного числа простых элементов широко распространён в технике. В качестве примера можно назвать детский металлоконструктор с ограниченным набором уголков, полосок, крепёжных винтиков, гаечек и других деталей; современные блочные или панельные здания; сложные механизмы, состоящие из разнообразных зубчатых колёс, рычагов, болтов и т. д. С составными частями аналоговых радиоэлектронных устройств мы уже познакомились.

В цифровой технике любую сложную схему переработки информации, предназначенную, например, для вычисления или автоматического управления, можно составить из триггера и всего лишь из трёх основных логических элементов: И, ИЛИ и НЕ. Более того, сам триггер состоит из логических элементов. Рассмотрим их назначение и работу.

### Логические элементы

Название «логические» элементы технических устройств получили потому, что с их помощью моделируются правила так называемой *формальной логики*. В ней устанавливается истинность или ложность *сложного высказывания* в зависимости от истинности или ложности исходных предположений, которые называются *посылками*. Например, в такой фразе, как «Лампа горит, если есть источник тока и цепь замкнута», сложным высказыванием является «лампа горит», а исходными посылками служат высказывания «есть источник тока» и «цепь замкнута», которые связаны союзом «и». Он показывает, что для выполнения, или истинности, сложного высказывания нужно, чтобы выполнялись, или были истинны, оба простых высказывания — посылки.

Существенно, что анализируемые в формальной логике высказывания могут быть только истинными или ложными. Кроме логической связки «и», может использоваться связка «или». Например: «Лампа не горит, если источник тока отсутствует (неисправен) или цепь разомкнута». В данном случае союз «или» определяет условие истинности высказывания.

Можно придумать много аналогичных примеров с использованием союзов «и», «или» и отрицания «не», которые выполняют роль логических операций. Они имеют следующие названия: логическая операция И, или *операция логического умножения*, логическая операция ИЛИ, или *логическое сложение*, логическая операция НЕ, или *отрицание*.



Электрические цепи, моделирующие выполнение логических операций, обеспечивают появление выходного сигнала по определённым правилам — в зависимости от наличия входных сигналов и их комбинаций. При этом истинному высказыванию, или истинной посылке, соответствует сигнал, равный *единице*, а ложному высказыванию соответствует *нулевой* сигнал.

Физическая природа сигнала может быть самой различной: появление на выходе схемы напряжения или силы тока определённой величины; включение лампы или звонка; нажатие кнопки; срабатывание электромагнитного реле и другие изменения в электрической цепи. При этом существенно, чтобы имелось два резко отличных состояния физических величин, моделирующих истинность или ложность логических высказываний. Например, есть два уровня напряжения: +5 В и +0,4 В, сила тока равна 20 мА и 1 мА, лампа горит или нет, кнопка нажата или нет и т. д. Этим двум резко отличным состояниям можно сопоставить наличие или отсутствие сигнала, который принимает два значения: «1» и «0». Например, можно условно принять, что появление на выходе электрической цепи напряжения в пределах от 2,4 В до 5 В соответствует появлению единичного сигнала, если же напряжение не превышает, допустим, 0,4 В, то сигнал отсутствует или он равен нулю.

Логические элементы, осуществляющие преобразование сигналов, широко применяют в автоматике и вычислительной технике. Например, при кодах 01, 10 и 11, соответствующих простейшим комбинациям низкого и высокого напряжений, должны включаться какие-либо три различные электрические цепи. В цифровых вычислительных машинах все числа и команды представляются в виде двоичных кодов. Логические элементы могут состоять из самых различных деталей, например из электромагнитных реле, полупроводниковых диодов, транзисторов, электронных и неоновых ламп. Наибольшее распространение получили полупроводниковые логические элементы, изготовленные по интегральной технологии.

Логический элемент ИЛИ моделирует операцию логического сложения, или, как её ещё называют, операцию *дизъюнкции*. Если простые высказывания соединены союзом «или», то сложное высказывание истинно, если истинно хотя бы одно из простых высказываний.

Электрическая цепь, реализующая эту функцию, должна иметь сигнал на выходе, если имеется сигнал хотя бы на одном из входов. Проще всего получить цепь, соединив параллельно замыкающие контакты кнопок или электромагнитных реле, через которые включается сигнальная лампа (рис. 45).

Очевидно, что при нажатии на любую из кнопок (*A* или *B*) загорится лампочка.

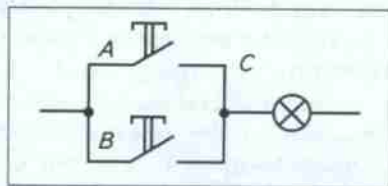


Рис. 45. Логический элемент ИЛИ из двух кнопок



ка С. Если параллельно включить дополнительные контакты, то можно получить элемент ИЛИ на любое число входов.

Приведём пример практического использования логического элемента ИЛИ. Допустим, нужно составить схему пожарной сигнализации. На каждом этаже здания ставится кнопка, при нажатии на которую подаётся сигнал тревоги — звенит звонок и загорается красная сигнальная лампа в помещении пожарной охраны. Очевидно, что кнопки должны соединяться параллельно.

Логический элемент И выполняет операцию логического умножения, или *конъюнкции*. Электрическая цепь, соответствующая логической

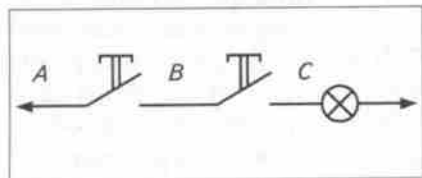


Рис. 46. Элемент И из двух кнопок

операции И, должна иметь сигнал на выходе только в том случае, если имеются сигналы одновременно на всех входах. Проще всего эта логическая операция моделируется при последовательном соединении кнопок с замыкающимися контактами. Очевидно, что лампа С загорится только в том случае, если одновременно нажаты кнопки А и В (рис. 46).

Примером практического использования элемента И может служить электрическая цепь, моделирующая подачу сигнала при отправлении поезда. При готовности к отправлению в каждом вагоне включается свой тумблер. При этом зелёная лампочка, сигнализирующая готовность к отправлению, зажжётся у машиниста только в том случае, если включены все тумблеры, соединённые последовательно.

Появление выходного сигнала определяется по свечению диода. Он светится только в том случае, если одновременно нажаты обе кнопки — А и В, т. е. на оба входа подаются единичные сигналы. Если же хотя бы одна кнопка не нажата, то на соответствующий вход будет подано нулевое напряжение и светодиод не загорится, так как параллельно ему подключается диод, находящийся в открытом состоянии.

Логический элемент НЕ выполняет операцию отрицания, при этом на выходе будет сигнал 1, если на входе имеется сигнал 0, и, наоборот, выходной сигнал равен 0 при входном сигнале 1. Электрическая цепь, моделирующая эту логическую операцию, показана на рисунке 47. Если кнопка не нажата, что соответствует нулевому входному сигналу, то лампа С горит, и наоборот, при нажатии кнопки цепь питания сигнальной лампы разрывается. В электрических цепях эта операция реализуется только с помощью активных элементов, усиливающих сигнал, например транзисторов. Из одних полупроводниковых диодов её составить нельзя. Обычный однокаскадный транзисторный усилитель можно использовать для моделирования логической операции НЕ, так как возрастание напряжения на его входе вызывает уменьшение выходного напряжения, снимаемого с коллектора, и наоборот.

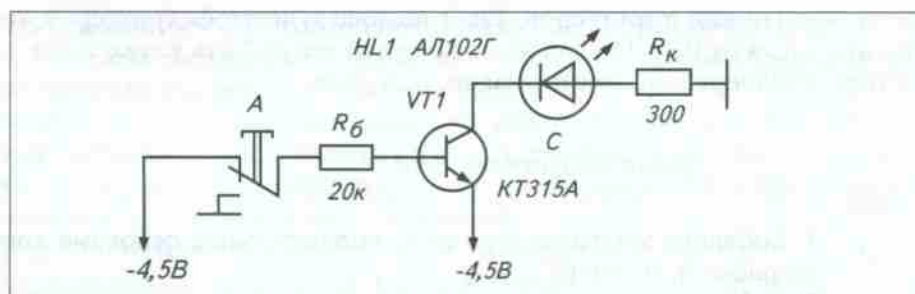


Рис. 47. Транзисторный элемент НЕ

Работу трёх основных логических элементов (И, ИЛИ и НЕ) лучше всего понять, изготовив учебно-наглядные пособия для уроков информатики и вычислительной техники. Эти элементы электрической цепи используются и при сборке моделей других логических схем.

## Триггеры

*Триггеры* наряду с логическими являются основными элементами цифровой техники. Их широко используют в качестве запоминающих ячеек автоматических и вычислительных устройств. Название «триггер» происходит от английского *trigger* — «защёлка» или «спусковой крючок». Иногда триггер называют *спусковой схемой* или *бистабильной ячейкой*, так как он имеет два устойчивых состояния, в каждом из которых может находиться до тех пор, пока под действием внешнего сигнала не будет переведён в другое устойчивое состояние. Механическим аналогом триггера является обычный выключатель, или тумблер, который может находиться только в двух положениях — включённом и выключенном. Попробуйте медленно перемещать его ручку. Начиная с некоторого момента, она резко, с характерным щелчком перебросятся в другое положение. (Быстрое переключение контактов уменьшает их искрение.)

Простейший триггер состоит из двух элементов НЕ, входы и выходы которых соединены кольцом: выход первого — со входом второго и выход второго — со входом первого. При этом получается система с двумя устойчивыми состояниями.

Перебрасывание триггера из одного устойчивого состояния в другое осуществляется под действием управляющих сигналов, подаваемых на базы транзисторов.

Триггер является элементарной ячейкой, «запоминающей» поступление на её вход единичного сигнала. С его помощью можно моделировать один разряд двоичного числа. Очевидно, что для записи  $n$  разрядного двоич-

ного числа нужно  $n$  триггеров. Так, с помощью четырёх триггеров можно записать числа от 0 до 15. Для этих же целей могут быть также использованы четыре тумблера или электромагнитных реле.

### Практическая работа

1. Соберите электрические цепи, моделирующие основные логические операции И, ИЛИ и НЕ.
2. Соберите из кнопок электрическую цепь, моделирующую схему подачи сигнала при пожаре.



• Логические элементы • Триггеры • Бистабильная ячейка • Логическое сложение (дизъюнкция) • Логическое умножение (конъюнкция) • Логическое отрицание.



1. Что такое триггеры и каково их назначение? 2. Назовите известные вам логические элементы, применяемые в электронике.

## § 22. Функциональные узлы цифровой электроники

В схемах автоматического управления и вычислительной техники часто возникает задача, когда по одному сигналу нужно включить соответствующую совокупность элементов. Например, в схеме управления работой семисегментного индикатора при поступлении сигнала, соответствующего цифре 3, должны включиться пять светодиодов; при поступлении сигнала, соответствующего цифре 4, должны включиться четыре светодиода и т. д. При этом часть светодиодов являются общими для этих двух схем. Логическая операция по выбору нужного набора элементов, соответствующих управляющему сигналу, осуществляется схемой *шифратора*, или *кодера*. Эта схема используется также для перевода десятичных чисел в двоичные: например, по сигналу 3 должен появиться двоичный код 011, по сигналу 4 — двоичный код 100 и т. д. Обратную логическую операцию осуществляет схема *дешифратора*, или *декодера*.

**Шифратор** и **дешифратор** являются типовыми узлами ЭВМ. В дешифраторе определённой комбинации двоичных сигналов, поступающих на вход, соответствует определённый сигнал на выходе. Логика работы этих типовых узлов определяется правилами перевода десятичных чисел в двоичные и обратно. Для примера возьмём трёхразрядные двоичные числа. Десятичным числам 1, 2, 3, 4, 5 и т. д. соответствуют двоичные числа 001, 010, 011, 100, 101 и т. д.



На основании этих правил соответствия можно установить, из каких элементов должна состоять электрическая схема шифратора. Для ввода десятичных чисел будем использовать кнопки или выключатели, а для индикации двоичных чисел на выходе применим лампы накаливания. Число кнопок определяется числом сигнальных ламп. Для трёхзначного двоичного кода (от 000 до 111) кнопок должно быть восемь. Полная схема шифратора на три двоичных разряда показана на рисунке 48.

В дешифраторе (декодере) для ввода двоичных чисел удобно использовать переключатели, одно положение которых условно принимается за нулевое, а другое — за единичное. Для индикации десятичных чисел будем использовать лампы накаливания или светодиоды. Правила включения индикаторов устанавливаются так же, как и в ранее рассмотренном примере. В трёхразрядном дешифраторе должно быть три переключателя для ввода двоичных чисел и восемь индикаторов десятичных чисел. Принцип действия дешифратора удобно показать на примере электрической схемы, основной частью которой являются многоконтактные переключатели (рис. 49).

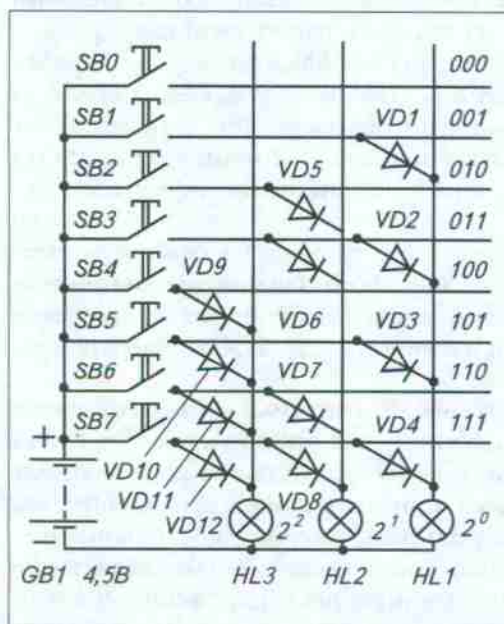


Рис. 48. Схема шифратора на диодах

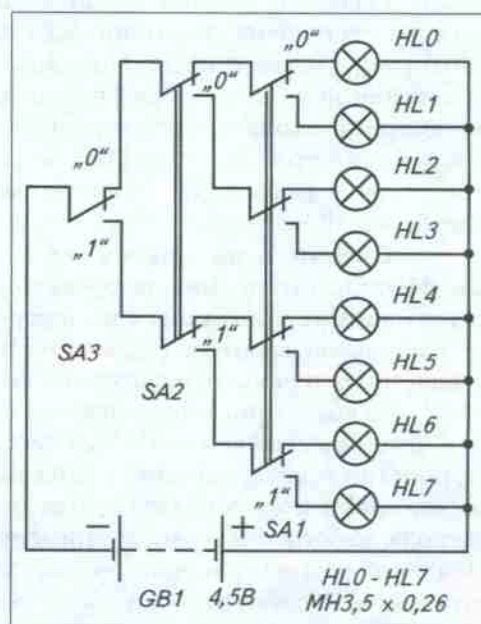


Рис. 49. Дешифратор на переключателях

Когда все три переключателя находятся в исходном положении, принимаемом за нулевое, то загорается лампа с индексом 0. Перевод переключателя SA1 первого, младшего, разряда в единичное положение приводит к све-

чению лампы с индексом 1. Цепи питания других ламп при этом разорваны. Перевод в единичное состояние только второго переключателя вызовет включение лампы с индексом 2, только третьего — лампы HL4, всех трёх переключателей — лампы HL7 и т. д. При изготовлении этого устройства может встретиться одна трудность — отсутствие многоконтактных переключателей. Вместо них можно использовать контактные группы электромагнитных реле.

**Сумматор** осуществляет сложение двоичных кодов. Суммирование является основной арифметической операцией, на её основе выполняется умножение, деление и вычитание.

**Регистром** называют устройство, состоящее из триггеров и предназначенное для записи, хранения и выдачи информации. Каждый триггер регистра может хранить информацию одного двоичного разряда. Следовательно, для записи, например, двоичных чисел от 0 до 7, представляемых двоичными кодами от 000 до 111, нужно иметь трёхразрядный регистр. Для записи чисел от 0 до 15, занимающих четыре двоичных разряда, нужен соответственно четырёхразрядный регистр и т. д.

Регистры бывают параллельные и последовательные. *Параллельный* регистр состоит из триггеров, каждый из которых имеет свой информационный вход и два выхода. Подобные регистры используются для создания оперативной памяти в цифровых системах. *Последовательные* регистры имеют один вход, с которого информация последовательно передаётся от одного триггера к другому. Они используются для выполнения операции по сдвигу двоичного кода, используемой при выполнении арифметических операций ЭВМ.

**Счётчики импульсов**, как и регистры, строятся на основе триггеров. Используются они для счёта команд в электронно-вычислительной технике, например: импульсов в электронных часах, числа оборотов в двигателе, импульсов датчиков радиоактивного излучения и во многих других промышленных и любительских устройствах.

Понять принцип действия электронного счётчика импульсов поможет механическая аналогия. Так, механический счётчик представляет собой устройство с вращающимися дисками или колёсами. Каждое колесо имеет десять цифр и соответствует одному десятичному разряду. Для измерения расхода электроэнергии, к примеру, используют пятиразрядный счётчик. Младший разряд, расположенный справа, показывает десятые доли киловатт-часов, следующие — соответственно единицы, десятки, сотни и тысячи киловатт-часов. Между ними существует механическая связь, благодаря которой колесо младшего разряда, совершив полный оборот, поворачивает на одну десятую оборота колесо следующего, старшего, разряда. Очевидно, что наибольшее показание пятиразрядного десятичного счётчика будет равно 9999,9 киловатт-часа. После этого произойдёт автоматический сброс показаний и отсчёт электроэнергии будет проходить от нулевого значения — 0000,0.



В электронном счётчике разрядность определяется числом используемых триггеров. Таким образом, колесо, имеющее десять фиксированных положений, моделирует один разряд десятичного числа, а триггер, имеющий два устойчивых состояния, моделирует один разряд двоичного числа.

Существуют специальные микросхемы различных счётчиков. Например, для часов нужны счётчики с различным основанием счёта — 6 (десять минут), 24 (часы), 7 (дни недели) и др.

В цифровых устройствах применяются *аналого-цифровые* и *цифро-аналоговые преобразователи*, о назначении которых уже говорилось. В них используется **компаратор** — электронное устройство, предназначенное для сравнения двух напряжений с указанием большего из них. Компараторы, как правило, выполняются на основе операционных усилителей.

**Устройства хранения информации.** Любая современная вычислительная машина имеет различные *устройства для хранения информации*, или *память*. Машинную память, оперативно участвующую в вычислениях, например хранящую промежуточные результаты, называют *оперативной памятью*. Блок такой памяти — это *оперативное запоминающее устройство* (ОЗУ). Оно выполнено, как правило, на триггерах. Запись какого-нибудь числа в ОЗУ и его считывание из ОЗУ происходит очень быстро — за миллионные доли секунды. Элементы оперативной памяти объединяются в ячейки. В каждой ячейке столько элементов памяти, сколько разрядов может быть в числе, на которые рассчитана машина.

Для ввода в машину новой информации (данных, программ) используются *долговременные носители информации* — это *магнитные* и *оптические диски*. Магнитная лента не получила дальнейшего применения для хранения информации потому, что считывание с неё осуществляется последовательно, т. е. достаточно медленно.

Гибкие магнитные диски, или *дискеты*, имели разные диаметры. Дискеты 3,5 дюйма нашли наибольшее распространение и широко применяются до настоящего времени. Схематично устройство для чтения информации с диска и записи на диск — *дисковод*, а также организация записи информации на диске представлены на рисунке 50. В дисководах имеются устройства для вращения диска, перемещения магнитных головок и контроллер, обеспечивающий работу всего дисковода как единого механизма.

Гибкие диски обладают определённым преимуществом по сравнению с магнитными лентами. Диски — это запоминающее устройство (ЗУ) с произвольным доступом к информации, так как с их помощью можно сразу же попасть в любую область диска. Поверхности гибких дисков, как и жёстких, разделяются на кольцевые дорожки и секторы, что показано на рисунке 50.

Кроме магнитных жёстких дисков и дискет находят всё более широкое применение *оптические лазерные CD-ROM* и *DVD-диски*. Это пластмассо-



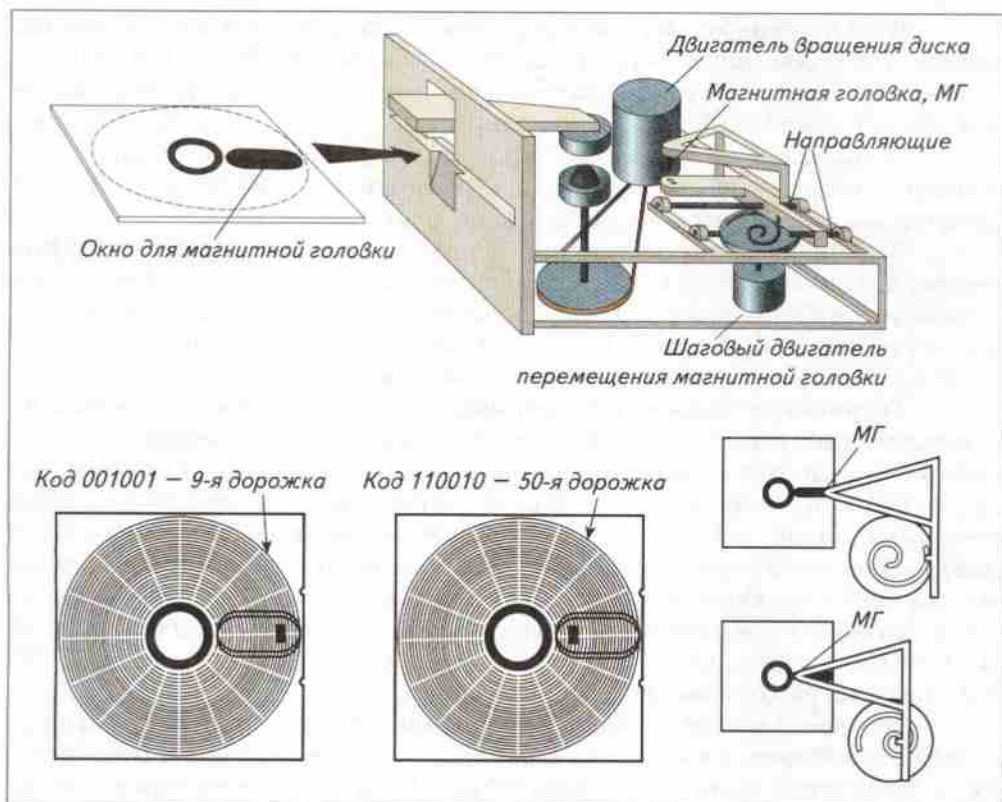


Рис. 50. Схема дисковод для дискет

вые пластинки с тончайшим металлическим покрытием, имеют микронных размеров насечки на отражающей поверхности. Проходя вдоль треков насечек, отражённый по-разному лазерный луч попадает на фотодиод, создавая на выходе последнюю электрическую комбинацию «1» и «0».

*Цифровой лазерный проигрыватель* — система сложная, включающая такие устройства, как привод диска; привод лазерного считывателя информации с горизонтальной и вертикальной подстройкой лазерного луча; микропроцессор, управляющий высокоточной автоматикой, которая заставляет лазерный луч точно двигаться по спиралевидному треку, не отклоняясь от расположенных вдоль него насечек. Принимающий отражённый свет фотодиод разбит на сегменты. При случайном смещении луча или диска сегменты фотодиода получают разное количество света, и, обнаружив это, автомат ставит луч на место, т. е. осуществляется подстройка.

Задание. Изготовьте учебно-наглядное пособие для демонстрации и изучения правил перевода двоичных чисел в десятичные, используя контактные переключатели.

• Шифратор и дешифратор • Сумматор • Регистр • Счётчик импульсов • Устройства для хранения памяти.

1. Каково назначение шифраторов и дешифраторов? 2. Из каких логических элементов состоит шифратор? 3. Из каких логических элементов состоит дешифратор?

## § 23. «Анатомия» персонального компьютера

Электронная вычислительная машина (ЭВМ) — наиболее сложная цифровая система. В большинстве ЭВМ можно выделить пять функциональных блоков, представленных на рисунке 51.

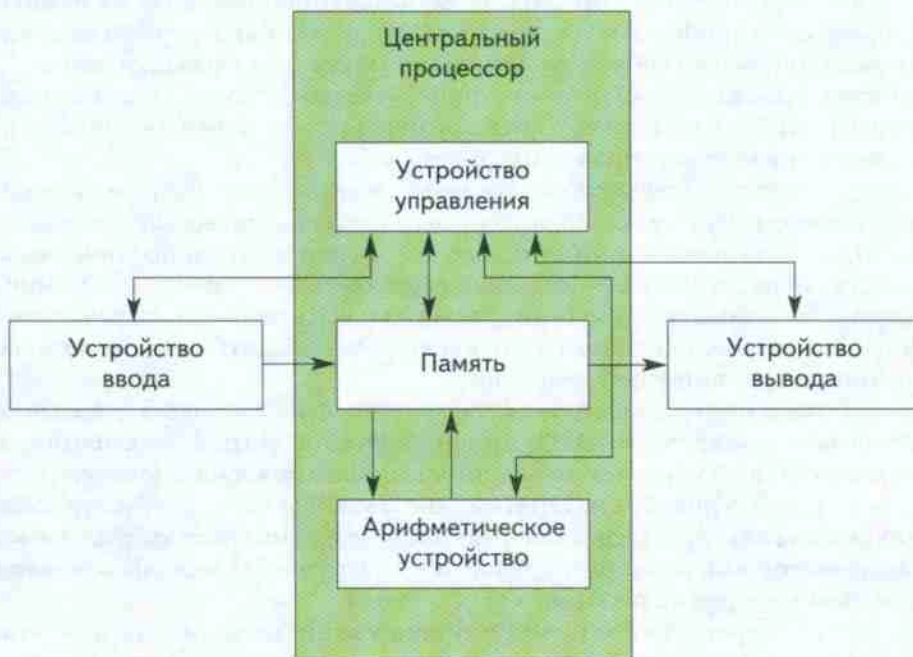


Рис. 51. Структурная схема ЭВМ

*Устройствами ввода информации* являются: клавиатура, «мышь», джойстик, телекоммуникационная линия, сканер и др. Все они обеспечивают передачу информации от человека и от внешней среды с помощью человека к машине. Устройство ввода должно перекодировать информацию на язык двоичных символов, понятных ЭВМ.

*Память ЭВМ* — это хранилище данных и программ. Она может быть дополнена устройствами хранения информации вне центрального процессора. В настоящее время в центральном процессоре используются полупроводниковые запоминающие устройства (ЗУ).

*Арифметическое устройство* складывает, вычитает, сравнивает и выполняет некоторые другие логические операции. Необходимо обратить внимание на наличие двунаправленного канала связи между памятью ЭВМ и арифметическим устройством. Другими словами, данные можно переслать в арифметическое устройство для обработки и возвратить в память для хранения. Арифметическое устройство также называют *арифметико-логическим устройством* (АЛУ).

*Устройство управления* — это «нервная система» ЭВМ. Оно регламентирует порядок работы всех остальных частей системы и «сообщает» устройству ввода, когда нужно вводить информацию и где разместить её в памяти. Устройство управления вызывает информацию из памяти ЭВМ, направляет в арифметическое устройство и даёт команду на выполнение, например, операции сложения. Оно направляет ответ назад, в память, и к устройству вывода и «сообщает» устройству вывода, когда нужно выводить информацию. Это лишь некоторые примеры тех функций, которые может выполнять устройство управления.

*Устройство вывода информации* — связующее звено между машиной и человеком. Эта связь может осуществляться с помощью *монитора (дисплея)*, печатающего устройства (*принтера*) или каких-либо управляемых устройств. Выводимая информация может быть размещена в запоминающих устройствах большой ёмкости, таких как магнитные и оптические диски. Устройство вывода информации должно «переводить» информацию с языка ЭВМ на язык, понятный человеку.

Весь центральный блок, выделенный на рисунке 51, называют *центральным процессором* (ЦП). Арифметическое устройство, память и большая часть блока управления обычно размещаются в одном корпусе.

Структурная схема ЭВМ вполне могла бы быть и структурной схемой микрокалькулятора. Основное различие между микрокалькулятором и ЭВМ заключается в их размерах, а также в том, что в ЭВМ используется хранящая в памяти программа работы.

Размеры и форма ЭВМ неузнаваемо изменились в результате разработки новых устройств, называемых микропроцессорами. *Микропроцессор* представляет собой интегральную схему, в которой реализованы



многие функциональные возможности большой ЭВМ. Это небольшое, но исключительно сложное программируемое устройство на *сверхбольших интегральных схемах* (СБИС). Микропроцессорная СБИС является «сердцем» персонального компьютера. Однако ЭВМ стала персональной — *персональным компьютером* (ПК) — лишь после того, как перед оператором (человеком) появился монитор, позволяющий оперативно вмешиваться в работу машины. Система «человек — машина» стала как бы единой системой, позволяющей реализовывать целый ряд новых функций, ранее невозможных.

## **§ 24. Учебное проектирование в области цифровой электроники. Банк творческих проектов**

Рассмотренные нами основные схемы и узлы цифровой электроники могут быть использованы для проектирования и изготовления цифровых моделей различного назначения, помогающих понять работу самых современных технических устройств, вплоть до робототехнических систем. Начать лучше с изготовления шифратора и дешифратора, работа которых уже была рассмотрена. Дешифратор может использоваться не только как учебно-наглядное пособие по информатике, но и как занимательное устройство по отгадыванию чисел или имён.

Надеемся, что материал учебника позволил вам познакомиться с основами радиоэлектроники, оценить разнообразные методы сбора, обработки, хранения и передачи как аналоговой, так и цифровой информации.

В недалёком будущем мы можем обнаружить вокруг себя существующих сегодня приборов, например привычного телевизора или магнитофона. Их заменят принципиально новые, более универсальные устройства, облегчающие быт и делающие жизнь более комфортной. Такие возможности открывает универсальность самой цифровой формы информации.

Полученные знания позволят вам не только разобраться в бурном развитии радиоэлектроники, но и сориентироваться в выборе будущей профессии. Мы надеемся, что при выполнении практических работ и творческих проектов вы не только закрепляли изучаемый материал, но и смогли почувствовать вкус творчества и радость успеха.

Технология — особый учебный предмет, отличающийся от других своей практической направленностью. Поэтому самостоятельно изготовленные изделия (инструменты, вещи домашнего обихода, приборы или электронные устройства), даже будучи очень простыми по конструкции, обязательно должны быть полезными и интересными для их создателей.

Этим требованиям, на наш взгляд, отвечают приведённые ниже проекты по аналоговой и цифровой электронике.

На рассмотрение начинающему конструктору мы предлагаем некоторые идеи возможных «самodelок» и краткие советы по их изготовлению. Все этапы реализации проекта – от выбора объекта своей практической деятельности, разработки конструкции, проведения расчётов, экономического обоснования, изготовления, наладки и испытания устройства до обсуждения и защиты проекта – осуществляются самостоятельно или при содействии учителя.

**1. Источник электропитания** необходим для работы всех электронных устройств, описанных в этом разделе. Для простоты мы рекомендовали использовать гальванические элементы и батареи. Однако у них есть один серьёзный недостаток: по мере использования или просто в процессе хранения они теряют свои электрические свойства, разряжаются. Источники, работающие от электросети, должны содержать следующие основные детали: понижающий трансформатор, выпрямитель и сглаживающий фильтр. Конструирование и изготовление можно значительно упростить, если воспользоваться готовым школьным выпрямителем типа «ВУ-4». К его выходным клеммам достаточно подключить сглаживающий фильтр, который может быть изготовлен на одном транзисторе.

**2. Переговорное устройство**, описание которого приводилось ранее, можно усовершенствовать за счёт введения двухсторонней связи, как в привычных для нас квартирных телефонах. Полезно было бы также сопроводить вызов подачей звонка. Основная трудность в реализации подобного электронного устройства будет не в изготовлении усилителей и генератора (источника звуковых сигналов), а в правильном подключении их к проводам линии связи.

**3. Мегафон** предназначен для усиления человеческого голоса. Он имеет много общего с переговорным устройством: микрофон, усилитель и громкоговоритель. Основное отличие состоит в большей электрической мощности усилителя, выходной сигнал которого должен обеспечить работу громкоговорителя. Мегафон является переносным устройством, поэтому он должен иметь автономный источник питания, т. е. работать от батарей.

**4. Радиоприёмник** также можно изготовить самостоятельно. Конечно, он будет иметь очень скромные электрические характеристики по сравнению с промышленными аналогами. Однако детекторный радиоприёмник может обладать одним важным преимуществом – работать без источника электропитания за счёт электроэнергии самих принимаемых электромагнитных волн. Простейший детекторный радиоприёмник состоит из антенны, колебательного контура, полупроводникового диода (детектора), конденсатора и головных телефонов. Наибольшее внимание нужно уделить изготовлению и установке антенны, так как именно она осуществляет приём



электромагнитных волн. Этот простейший радиоприёмник можно усовершенствовать, подключив усилитель. В этом случае можно осуществить приём на громкоговоритель. Однако нужно помнить, что при этом будет потеряно основное достоинство детекторного приёмника — возможность работы без источника питания.

**5. Отгадывающий автомат.** Как уже отмечалось, автомат, «отгадывающий» имена, можно построить на основе дешифратора. Каждому имени соответствует определённый двоичный код, который подаётся на вход дешифратора. При этом на соответствующем выходе включается индикатор, показывающий это имя. Если, например, используется четырёхразрядный дешифратор, то кодам от 0001 до 1111 соответствует 15 чисел, или сопоставленных им имён. Для ввода двоичных кодов используются тумблеры, для индикации имён — лампы накаливания или светодиоды. Дешифратор может изготавливаться из переключателей либо из полупроводниковых диодов. Имена пишут на четырёх карточках. Если, например, имя записано только в четвёртой карточке, то его код 0001, если в третьей и четвёртой, то код 0011 и т. д. В каждой карточке пишется 8 имён, они повторяются в соответствии со своими кодами, поэтому понять правила работы автомата не просто. Демонстрация его работы осуществляется следующим образом. Зрителям предлагается задумать одно из 15 предложенных имён. Затем последовательно показывают карточки и спрашивают, есть ли на них это имя. В случае утвердительного ответа включается тумблер соответствующего разряда. После того как четырёхразрядный код полностью набран, нажимается кнопка «Ответ» и рядом с задуманным именем загорается индикатор. Естественно, что с увеличением разрядов двоичных чисел возрастает число отгадываемых имён.

**6. Кодовый замок** можно изготовить, взяв за основу схему предыдущего автомата. Это электронное устройство состоит из четырёх кнопок для набора двоичного кода, т. е. для ввода электронного ключа. Только при правильном коде подаётся сигнал на исполнительное электромеханическое устройство, приводящее в действие механизм замка. Если же набран неверный код, то раздаётся звонок — сигнал тревоги. Секретность замка легко повысить, увеличив разрядность дешифратора.

**7. Электронная мигалка.** Во всех практических работах для простоты нами использовались электронные устройства, состоящие только из одного транзистора. Если два простейших усилителя соединить так, чтобы напряжение с выхода одного подавалось на вход другого (они образуют своего рода кольцо), то получим схему, лежащую в основе таких важных устройств цифровой техники, как триггер или мультивибратор. О назначении триггера мы уже писали. Мультивибратор является источником — генератором прямоугольных импульсов; их частота зависит от значений конденсаторов и резисторов. Если в коллекторные цепи мультивибратора включить светодиоды, то при его работе они будут мигать с определённой частотой. Прине-



нение такой мигалке найти нетрудно, например она может использоваться для переключения глаз, «подмигивания», у какой-либо игрушки.

**8. Электронная игра** по отгадыванию цвета индикаторной лампы. В основу можно положить устройство описанной выше мигалки. Электронная схема игры состоит из мультивибратора и триггера. Импульсы мультивибратора переключают триггер, в коллекторные цепи которого включены светодиоды разного цвета, например красного и зелёного. Переключение их осуществляется с такой высокой частотой, что мигания не видно. Имеется тумблер включения питания схемы и кнопка, останавливающая работу триггера. Игроки должны угадать цвет индикатора при остановке триггера. Из-за высокой скорости переключения и неопределённости момента остановки триггера появление каждого из двух цветов индикаторов является случайным, как в игре «орёл-решка».

**9. Переключатель ёлочных гирлянд.** Мультивибратор можно применить для переключения ёлочных гирлянд игрушечной ёлочки. При использовании большого числа светодиодов могут понадобиться дополнительные транзисторные усилители.

**10. Электронный секундомер.** Несколько соединённых последовательно триггеров образуют счётчик импульсов. Такой счётчик вместе с мультивибратором можно использовать для изготовления электронного секундомера. Для этого мультивибратор настраивают на частоту 1 Гц. Состояние счётчика будет меняться под действием каждого импульса, поступающего с мультивибратора. Совокупность низких и относительно высоких напряжений образует двоичный код, который подаётся на дешифратор и с него — на светодиодный индикатор. В процессе изготовления этого и других цифровых устройств следует использовать интегральные микросхемы, что значительно упрощает работу.

Все перечисленные устройства могут различным образом сочетаться друг с другом, порождая самые неожиданные модели и приборы, реализующие творческую мысль своего конструктора.

## Технологии обработки конструкционных материалов

Современные молодые люди, чем бы они ни планировали заниматься в своей жизни, должны быть знакомы с основой производства материальных благ: с технологиями обработки базовых материалов, из которых человеком сотворён весь мир вещей.

Дерево. Металл. Пластмассы...

От ударов кремня по кремню, трения дерева о дерево до плавящих металлы электропечей и порошковой металлургии, до комбинаций с пластическими массами, способными заменять и металлы, и тончайший шёлк, и многое другое, — вот путь технологий конструкционных материалов в истории человечества. Из века в век люди накапливали, сохраняли, развивали и совершенствовали приёмы обработки материалов, всё то, что изобретали для облегчения труда и повышения его производительности. Так складывалась наука и практика различных технологий, технологических приёмов и способов — сначала ручной обработки, затем машинной и, наконец, на электронном уровне, в режиме числового программного управления.

В данном разделе нашего учебника мы только коснёмся этой огромной темы, рассказав об азах технологии обработки металла, древесины, пластмасс.

### § 25. Металл

#### Что производит металлургия?

Многие тысячи лет наши предки овладевали технологиями обработки материалов, они создавали свой предметный мир, который дополнял мир, сотворённый природой. Потребности людей в выживании или в улучшении условий жизни заставляли искать новые материалы и новые технологии. Найденные и освоенные на данный момент природные материалы ещё долго не сойдут с технологической сцены, однако уже сегодня ощущается их нехватка, и вся надежда в этом плане на созидательные способности человека.

Для производства любых конструкционных материалов нужны, как минимум, три компонента: 1) сырьё; 2) энергия для его добычания и извлечения из сырья необходимого продукта; 3) технологии для получения пригодных материалов.

Изначально конструкционные материалы были неметаллическими и не имели ни достаточной прочности при малом весе, ни твёрдости без хрупкости, ни обрабатываемости при минимизации трудозатрат. Металлы в чистом виде в природе встречаются крайне редко. При этом температура



плавления их весьма высока, во всяком случае выше температуры, которую может обеспечить костёр — этот единственный источник тепловой энергии на протяжении тысячелетий развития цивилизации. Отсюда можно сделать вывод: *история металлургии определялась ожиданием и созданием источников необходимой тепловой энергии.*

Наиболее древние из найденных золотых изделий изготовлены примерно *восемь тысяч лет назад*. К более позднему времени относят изделия из самородного серебра и меди. В первобытную эпоху использовали метеоритное железо.

Однако *эра металлов* наступила позднее, когда человек научился выплавлять, лить, ковать их. Первые изделия из рудного железа были получены *около трёх тысяч лет назад*. Металлургия железа зародилась в Средней Азии и Закавказье немногим менее трёх тысяч лет назад. Железные изделия, найденные на Урале, относятся к концу *бронзового века*.

Вблизи г. Никополя открыто скифское поселение металлургов и кузнецов. Там обнаружены остатки плавильных и кузнечных горнов, заготовки *кричного железа*, инструменты, предметы бытового назначения и различные украшения. В Древней Руси наряду с железом использовали и сталь (*оцеп* или *харалуз*). «Трещат копья харалужные» — читаем мы в «Слове о полку Игореве». С булатной сталью русские мастера были знакомы уже в X в. В древних трудах (например, хорезмского учёного Аль-Буруни, 1048 г.) говорится об умении русских кузнецов отковывать оружие из сыродутного железа со стальным вставным лезвием.

*Кузнечное ремесло* — это первый шаг в развитии металлургии и металлообработки. Обратим внимание на одно важное обстоятельство: на развитие и завершение этого этапа человечеству понадобился примерно *один миллион лет*.

*Первый этап развития металлургии* заканчивается где-то в середине IV в., когда сыродутный процесс производства сварочного железа — производительность 0,5–0,6 кг/ч — уступил место двухступенчатому способу получения железа (доменный и кричный процессы, 40–50 кг/ч), что означало почти стократное увеличение производительности.

На *втором этапе* развития — примерно 1,4 тыс. лет — совершенствуется и кузнечное производство, поскольку вместо ручнойковки широко применяетсяковка на приводных (от водяных колёс) молотах, что позволяет значительно увеличить массу поковок и производительность кузниц.

На *третьем этапе развития металлургии*, относящемся к концу XVIII в., и в более поздний период, когда металлургия переходит на минеральное топливо, в кузнечном производстве вместо рычажных молотов с приводом от водяных колёс начинают применять канатные молоты и винтовые прессы. Достижения в развитии кузнечной технологии связаны с почти одновременным внедрением в сталеплавильное производство *бессе-*



ровского, мартеновского и томасовского процессов (в конце XIX в.), производительность которых (для конверторов) первоначально составляла 6 т/ч.

Четвёртый этап развития металлургии отмечен бурным ростом машиностроения (конец XIX — середина XX в.) и острой необходимостью повышения качества металла.

✓ • Четыре этапа развития металлургии • Эра металлургии • Бронзовый век • Кричное железо • Булатная сталь.

? — 1. Назовите три компонента, необходимые для производства конструкционных материалов. 2. Что обусловило (в исторической ретроспективе) начало «металлургической эры»? 3. Когда приблизительно были изготовлены первые золотые изделия? Первые железные? 4. Какие экономические и экологические проблемы связаны с развитием производства металла? 5. Сколько времени продолжался первый этап развития металлургии и металлообработки в истории человечества?

### Металлургия в «сумме технологий»

Развитие машиностроения и других отраслей промышленности требует огромного количества качественного металла. Для этого необходимо добыть руду, из которой на металлургических предприятиях получают металл. Основным способом извлечения металла из руды является выплавка, при которой происходят сложные химические окислительно-восстановительные реакции, требующие огромных затрат энергии или топлива.

Выплавка чёрных (чугуна, стали) и цветных металлов в больших объёмах оказывает существенное влияние на окружающую среду, так как потребности металлургии в сырье, топливе, энергии, воде, кислороде воздуха очень велики. Традиционные металлургические заводы не только потребляют много ресурсов, но и выбрасывают в атмосферу Земли, в реки и водоёмы массу загрязняющих веществ. Велики также потери тепла, бесполезно уходящего в воздух. Длительное время потребности промышленности в металле удовлетворялись главным образом благодаря экстенсивному развитию металлургии, т. е. увеличивался объём выпуска, строились новые заводы, наращивались мощности. Так, если в конце 50-х гг. XX в. на каждого человека планеты приходилось около 100 кг производимого в год металла, то сейчас примерно в три раза больше.

Возникает вопрос: до каких пределов возможно и целесообразно расширять объём производства металлов? Ведь помимо огромных капиталовложений, которых требует эта отрасль для своего существования и развития, имеется и другой аспект — истощение недр и загрязнение биосферы. Отсюда могут быть сделаны два вывода: необходимо либо изыскать замени-

тель металлов (особенно чёрных), либо, резко улучшив качество, снизить расход металла в промышленности.

Существует ли заменитель стали и чугуна, способный обеспечить снижение объёмов производства? Большие надежды в связи с этим возлагались на синтетические материалы (в первую очередь на пластмассы). Однако возник ряд трудностей, связанных с производством, переработкой (регенерацией) и переоценкой прочностных и других свойств пластмасс. Многие из них не поддаются переработке и переплавке.

Таким образом, *реальных заменителей стали и чугуна на сегодня пока нет*. В этой ситуации насущными оказываются два направления. Одно из них требует создания таких процессов металлообработки в промышленности и таких машиностроительных конструкций, которые позволили бы резко снизить расход металла. Это направление активно развивается, оно доказало свою экологическую и экономическую целесообразность.

Второе направление связано с созданием полностью безотходных и экологически безопасных процессов получения металлов комплексной переработкой сырья. Желательно, чтобы сырьё поставлялось с полной раскладкой на составляющие элементы. Тогда предприятия цветной металлургии, помимо основной продукции, могут выпускать железные порошки, химическое и искусственное сырьё для производства редких металлов, металлургические цементы, удобрения. Например, если комплексно переработать хотя бы 10 % рудных отходов, часто загромождающих площади вокруг металлургических предприятий, то, по подсчётам специалистов, можно получить весомый прирост товарной продукции.

В продукции чёрной металлургии обычно выделяют *рядовой, массовый и качественный* металл. Понятно, что качественный (более прочный, выносливый) металл может облегчить конструкцию, а следовательно, повлиять на уменьшение добычи руды и выплавки металла.

Чугун (о том, как его получают вам известно из курса химии) используют в двух целях. Во-первых, в качестве конструкционного материала — *литейный* чугун, из которого делают отливки разных размеров и назначения (станины, валы, корпуса, сковородки). Во-вторых, в качестве *передельного* чугуна, из которого в мартеновских печах или конверторах получают сталь с уменьшением процентного содержания углерода: примерно от 6,7 до 1 % в инструментальных сталях и до 0,1 % — в конструкционных. Получение стали из передельного чугуна не перспективно с экономической, экологической и энергетической точек зрения, поэтому строительство доменных печей повсеместно сокращается, изыскиваются новые способы извлечения железа из руды.

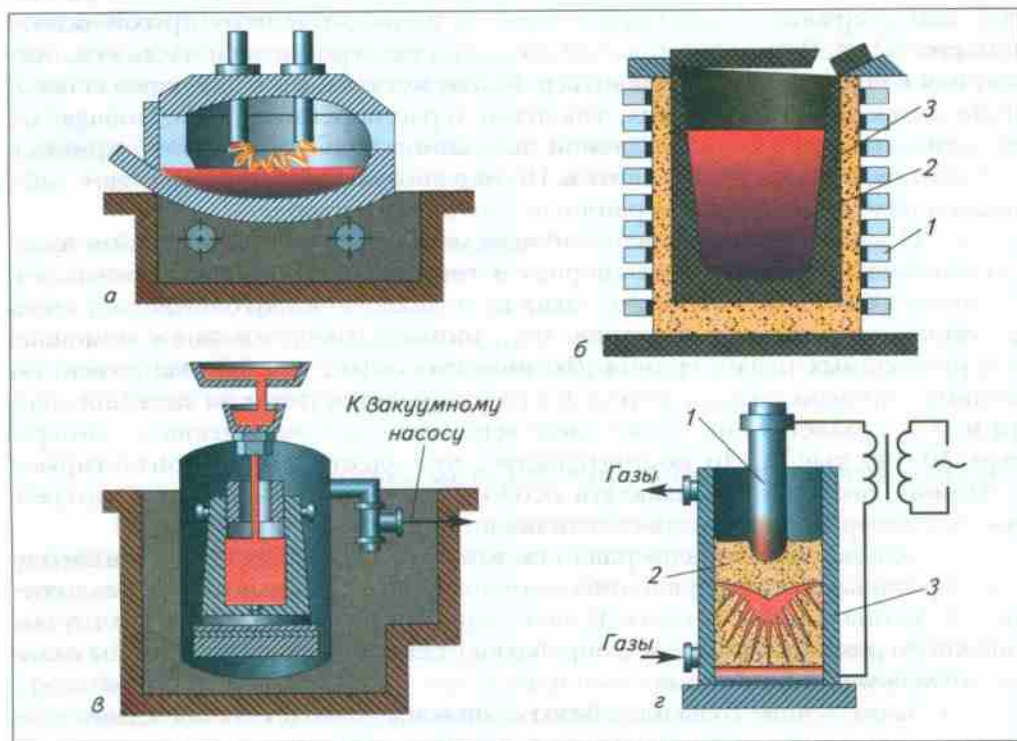
Сталь всегда содержит примеси. Для получения качественных сталей в металлургии необходимо удаление вредных примесей, осуществляемое разными способами. Для производства качественных сталей наиболее часто применяют *дуговые электрические печи* с вертикальными (графитовы-



ми или угольными) электродами. Ток, нагревающий ванну этих печей, проходит по цепи: электродуга — металл — дуга — электрод (рис. 52, а).

Другим широко используемым агрегатом являются *индукционные печи* (рис. 52, б). Они состоят из индуктора 1 в виде охлаждаемой водой катушки из медной трубы, окружающей огнеупорный тигель 3, куда загружается плавящийся металл 2. Магнитные силовые линии, создаваемые катушкой, проходят через металл, вызывая в нём вихревые токи, которые нагревают и плавят его.

Один из основных способов получения качественных сталей — *вакуумирование*. Суть его в том, что с уменьшением внешнего давления уменьшается растворимость газов (аналогично тому, что происходит, когда мы открываем бутылку газированной воды). Вакуумирование стали проводят в ковше, помещая его в камеру, соединённую с вакуумным насосом, позволяющим снизить давление над расплавом (рис. 52, в). Наиболее полно удаляется водород —



**Рис 52.** Схемы агрегатов для выплавки качественной стали: а — дуговая трёхфазная электропечь; б — индукционная печь; в — установка для разлива под вакуумом; г — установка для электрошлакового переплава



виновник многих дефектов, особенно такого опасного, как флокены (мелкие трещины, расходящиеся от центра слитка в виде лепестков цветка, отчего они и получили такое название).

Эффективный приём улучшения качества металлургической продукции — *продувка расплавленного металла газами*. Появился даже новый термин — *газовая металлургия* (по аналогии с *вакуумной металлургией*). Продувка газами стала возможной после освоения производства пористых огнеупоров с порами размером 30–40 мкм, не позволяющими расплаву проникать в них. При продувке металл интенсивно перемешивается. С целью значительного повышения качества стальных слитков в металлургии всего мира широко используют *электрошлаковый переплав*, который разработал академик Е.О. Патон ещё в 1941–1945 гг. Процесс осуществлялся на установках для электрошлакового переплава (рис. 52, а). В водоохлаждаемой *изложнице* (форме для заливки металла) расплавляют слой шлака. Ко дну изложницы подводят полюс источника переменного тока большой силы, а стальной слиток или стержень 1 опускают в шлак и подводят к нему другой полюс (см. рис. 52, а). При этом стальной стержень разогревается и часть его, опущенная в шлак, начинает плавиться. Капли металла, проходя через шлак 2, очищаются от металлических включений и растворённых газов. Попадая на холодные стенки водоохлаждаемой изложницы 3, капли начинают кристаллизоваться, образуя новый слиток. По мере его образования опускают либо поддон изложницы, либо первичный слиток — электрод.

Новым и весьма перспективным металлургическим агрегатом является *плазменная печь*. Кстати, впервые в мире она была освоена промышленностью СССР. По конструкции такая печь аналогична дуговой, с той лишь разницей, что вместо электродов энергия подводится к ванне с помощью так называемых *плазмотронов*. *Плазмотрон* создаёт как бы искусственную молнию, дуговой разряд, который поддерживается потоком газа (аргона). При этом создаётся новое состояние вещества — *плазма*, имеющая температуру 50–100 тыс. °К. То обстоятельство, что электроды не контактируют с ванной, позволяет выплавлять особо *низколегированные стали*, потребность в которых непрерывно увеличивается.

Одновременно с совершенствованием плавильных агрегатов интенсивно развивается и расчленение технологии на отдельные этапы, реализуемые в специальных агрегатах. В настоящее время уже известно значительное число различных приёмов обработки стали вне печи. Эти приёмы называют *внепечной обработкой*.

За последние годы идеи безотходного производства побеждают: в подготовительных цехах машиностроительных заводов применяют специальные металлургические агрегаты (электродуговые печи, установки электрошлакового переплава, плазмотроны и др.) для переплава штамповых и инструментальных сталей, используя при этом изношенные штампы, пресс-фор-

мы, крупные режущие инструменты. Металлургическое производство становится привычным для машиностроительного завода.

Каким был традиционный путь металла, например изношенных штампов или пресс-форм? Обычно штампы резали (чтобы их удобнее было грузить и транспортировать), потом везли на металлургическое предприятие (часто в отдалённые районы), где металл переплавляли, ковали для получения плит или прутков, а затем везли обратно на машиностроительный завод, в инструментальный цех. С появлением *малой металлургии* на машиностроительном заводе описанный путь резко сократился: изношенные штампы, пресс-формы, отходы после обработки резанием поступали в соседний цех, в электродуговые или плазменные печи.

*Преимущества использования в качестве сырья (скрапа) металлолома и отходов очевидны.* Во-первых, сокращаются затраты труда и энергии на добычу руды, извлечения металла из руды, во-вторых, открывается путь к улучшению качества выплавляемого металла. Вот почему на машиностроительных заводах много внимания уделяется сбору отходов и их сортировке. Вот почему ещё больше внимания должно уделяться ускорению возвращения металлолома и отходов в цехи переплавки.

— ✓ • Изложница • Скрап • Вакуумирование стали • Электрошлаковый переплав • Электродуговая и плазменная печи • Малая металлургия.

— ? — 1. Чем вредит окружающей среде технология выплавки металлов? 2. Существуют ли реальные заменители стали и чугуна? 3. Что происходит с расплавленной сталью в изложницах? 4. Какие дефекты угрожают отливке во время остывания расплава стали в изложнице? 5. Расскажите, каким образом способ непрерывной разливки стали способствует улучшению её качества.

### Разливка металла и проблемы качества слитков

Выплавить сталь или другой сплав — это лишь начало. Металл надо разлить, т. е. получить слитки, которые потом предстоит обработать в прокатных и кузнечных цехах. Масса слитков обычно составляет 1–20 т, а иногда — 100 т и более.

Традиционно (более века) в изложницы металл разливают либо непосредственно из ковша, сверху, либо сифонным способом, т. е. изложницы заполняются снизу, как сообщающиеся сосуды. Затвердевание (кристаллизация) металла в изложнице не может проходить одновременно и равномерно по всему объёму слитка, так как примеси в нём распределяются неравномерно. Обычно процесс начинается с холодных стенок и дна. Жидкое ядро заготовки, остывая, уменьшается в объёме и даёт так называемую *усадочную рако-*



*вину*. Образуется как бы изложница в изложнице. Почти одну треть слитка приходится, таким образом, отрезать. Она поступает вновь на переплав.

В стальном слитке стали имеется несколько различных структурных зон. У поверхности боковых стенок и дна слитка расположен небольшой слой мелких однородных *плотных кристаллов*. Затем следует второй, более толстый слой *столбчатых кристаллов*, образующих различные дефекты и пустоты в местах стыка. В середине слитка находится третья зона *равноосных кристаллов* разного размера и неплотной структуры, с большим числом неметаллических включений. Эта часть застывает последней, и неметаллические примеси оттесняются сюда затвердевающими у стенок *дендритами*<sup>1</sup>.

Химический состав сплава, как и структура слитка в различных его частях, сильно отличается от средних данных, полученных после взятия проб из жидкого металла перед разливкой. Такая неравномерность химического состава называется *ликвацией*.

Так называемые «спокойные» стали раскисляют (т. е. удаляют кислород и другие газы) ферросплавами и алюминием. Если сталь (с содержанием углерода до 0,3) не раскислять, образующиеся пузырьки газообразной окиси углерода выносятся в верхнюю часть слитка неметаллические включения и растворённые в металле газы, выравнивая химический состав. Выделение пузырьков газа из застывающего слитка создаёт впечатление кипения («кипящая» сталь). Некоторые пузырьки окиси углерода не успевают выйти из слитка до его застывания, и в слитке «кипящей» стали образуются пустоты правильной круглой формы. Избавить сталь от пустот, трещин и других подобных дефектов можно единственным способом: они должны «завариться» при проковке и прокатке.

На протяжении полувека шли непрерывные поиски путей улучшения качества слитков: повышали давление расплава, перемешивали магнитными полями, добавляли химические вещества и др. Но наиболее значительным событием в совершенствовании разливки стали следует считать технологию *непрерывной разливки стали* (НРС). Она позволяет существенно сократить потери металла, улучшить качество слитка, максимально приближенного по форме и размерам к заготовкам, которые требуют различные отрасли промышленности, в первую очередь машиностроение. На основе НРС построен крупный Новолипецкий металлургический завод, где впервые в мировой практике вся сталь разливается непрерывным способом. Ожидают, что в будущем не менее трети всего выплавляемого в мире металла будет разливаться на машинах и установках НРС.

Вертикальная установка для НРС представляет собой многоэтажное сооружение (рис. 53). Сталь из разливочного ковша 1 через промежуточный ковш 2 непрерывной и равномерной струёй заливается в кристаллиза-

<sup>1</sup> Дендриты – кристаллические образования какого-либо минерала, металла, сплава



тор 3 — качающийся вверх и вниз двустенный короб. Стенки его интенсивно охлаждаются проточной водой. Благодаря такому устройству сталь быстро формирует прочные и плотные стенки слитка. Из кристаллизатора слиток с жидкой сердцевиной 4 непрерывно вытягивается валками 6 с определённой скоростью, соответствующей скорости кристаллизации. Затем слиток подвергается вторичному охлаждению брызгами воды 5 и окончательно затвердевает. После выхода из валков 6 от непрерывно опускающегося слитка 7 кислородно-газовой горелкой 8 или другим способом отрезают куски необходимой длины.

Установки НРС не только обеспечивают высокое качество слитка и уменьшают потери металла, но и значительно облегчают условия работы, резко повышают производительность труда. Одноручьевые установки НРС позволяют получить 20–180 т слитков (в зависимости от их сечения и формы).

Тем не менее слитки НРС все-таки имеют дефект — продольные и поперечные наружные трещины. Они устраняются улучшением условий кристаллизации, магнитным перемешиванием, ультразвуковым облучением, а также последующими специальными видами прокатки и пластического деформирования.

Почему при обычной разливке в слитке образуется усадочная раковина, а при НРС не образуется? Дело в том, что скорости вытягивания слитка, его охлаждения и затвердевания подобраны так, чтобы избежать раковины.

При разливке можно заставить работать силы земного притяжения (гравитационные) — пусть струя жидкого расплава падает с большой высоты. Она разобьётся на мелкие брызги. Под действием сил поверхностного натяжения брызги примут форму шариков, а шарики будут застывать на лету. Если подставить под этот металлический град сосуд с водой, чтобы шарики не деформировались от удара, то получим нужные гранулы. Подоб-

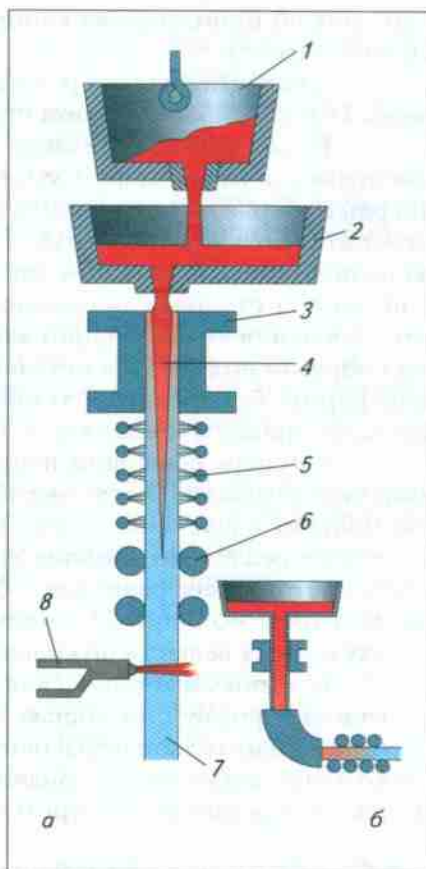


Рис. 53. Схемы установок вертикальной (а) и радиальной (б) непрерывной разливки


ный способ производства свинцовой дроби используется уже давно – несколько сот лет.


А если специально распылять струю расплава, можно получить *порошины*. Именно таким образом производят металлопорошки.

Используют также силы поверхностного натяжения, например при вытягивании из расплава. Суть этой технологии проста. Опустите в расплав твёрдый стержень и начинайте его осторожно вытягивать оттуда. За стержнем потянется жидкий столбик, который вскоре оборвётся. Но если стержень поднимать медленно – так, чтобы граница между затвердевшей и жидкой частью столбика оставалась всё время на одном уровне, то по мере затвердевания новых порций жидкости он будет продолжать удлиняться. Таким образом получают металлический пруток или даже труба – без литейной формы, без прокатного стана. Конечно, описана упрощённая схема процесса, но промышленная технология не намного сложнее.

А теперь совершим непродолжительное путешествие в космос. Вы, конечно, слышали о *космической металлургии*. Как известно, в космосе вакуум, поэтому извлечение газов из расплава идёт само по себе. Кроме того, в космосе ослаблено влияние гравитационных сил, что, с одной стороны, усложняет процесс разлива – без приложения дополнительного давления не обойтись, но с другой – увеличивает равномерность распределения по слитку разных веществ по сравнению с земными условиями.

В земных и космических условиях можно попробовать придать слитку, отливке форму с помощью электромагнитных полей. Заметим только, что при сравнительно невысоких температурах (точка Кюри) металлы перестают быть магнитными. Значит, реально осуществимая идея – удержать расплав в «сосуде» из электромагнитных полей – требует новых знаний.

—  • Окись углерода • Ликвация • Передельный чугун • Дуговая электропечь • Установка НРС.

—  — 1. Что такое прокатка стали? 2. Как используются силы поверхностного натяжения жидкости при получении стальных стержней из расплава? 3. Каким образом могут повлиять условия космоса на процесс получения стальных слитков из сплава?

## Что со слитком делать дальше?

### Прокатка

В результате разлива после затвердевания в изложнице металл образует слитки, которые имеют довольно большие размеры, стандартную форму и множество литейных пороков, о которых мы уже говорили. Металл



слитка не соответствует высоким требованиям, предъявляемым к конструкционным материалам. Его нужно, во-первых, улучшить, во-вторых, придать ему нужную форму. В обрабатывающие цехи он должен поступать в виде прутков, листов, труб, плит. Для этого в металлургии имеются и постоянно совершенствуются *прокатные цехи*.

Но при всей мощности современных прокатных станов им не под силу прокатать огромный слиток. Поэтому слитки предварительно деформируют на молотах и гидравлических прессах, придают им допустимые для прокатки размеры и форму.

*Прокатка* — один из наиболее распространённых видов обработки металлов давлением. Суть её в том, что при пропуске металла через вращающиеся *валки* изменяются площадь поперечного сечения и конфигурация заготовки (обычно площадь уменьшается, а длина увеличивается). При этом устраняются пустоты в отливке.

Интересно отметить, что возникновение прокатки связывают с именем гениального художника и инженера Леонардо да Винчи. Можно полагать, что прокатка существовала и раньше, но первые печатные материалы относятся к 1495 г., когда Леонардо да Винчи описал процесс прокатки и предложил прокатку конических оружейных стволов. Его замысел был осуществлён лишь в середине 50-х гг. XX в.

Известны три основных способа прокатки: *продольная* (рис. 54, а), *поперечная* (рис. 54, б) и *косая* (рис. 54, в). Наиболее распространённым способом является продольная прокатка, при которой металл деформируется между двумя валками, вращающимися в разные стороны. При поперечной и косой прокатке валки вращаются в одну сторону.

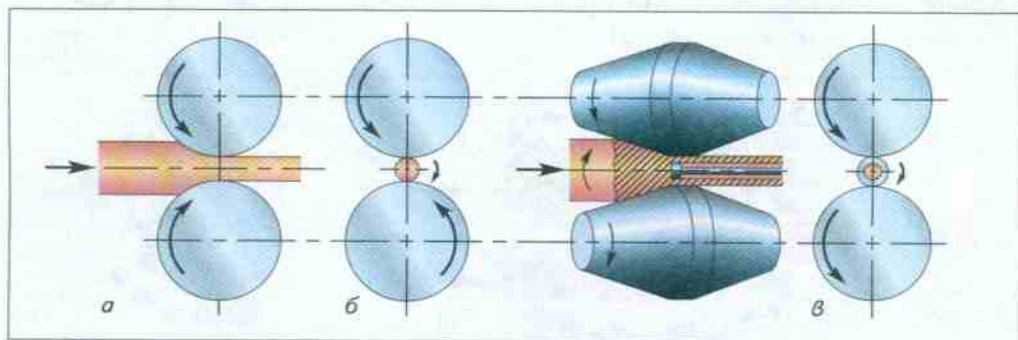


Рис. 54. Основные способы прокатки

Совершенствование прокатки идёт главным образом в направлении улучшения управления технологическим процессом, для чего создаются *математические модели*. Без них практически невозможно внедрение в произ-



водство проката *автоматизированных систем управления технологическим процессом* (АСУТП)<sup>1</sup>.

Математическая модель обычно заложена в ЭВМ и представляет собой систему уравнений, зависимостей и решений задач, связанных с определением технологических условий: температуры деформируемой заготовки, трения, деформаций инструмента (например, прогибов прокатных валков), затрат энергии и многих других параметров технологического процесса. Значимость математических моделей возрастает в связи с тем, что условия протекания технологического процесса меняются (более того, в известной мере они могут быть случайны). На эти изменения чутко реагируют датчики, сигналы которых в преобразованном виде поступают в управляющую электронно-вычислительную машину. ЭВМ вновь «проигрывает» математическую модель, обчисляет необходимые расчётные параметры и сравнивает их с фактическими или заданными.

✓ • Прокатка • Валки • АСУТП • Математические модели управления процессом прокатки.

? 1. Что такое прокатка? 2. Какие способы прокатки вы знаете? 3. Объясните, в чём назначение АСУТП. 4. Каков принцип работы систем АСУТП?

### Прессование и ковка

Однако прокатка не единственный путь от слитка до готового изделия. Другой распространённый вид обработки металлов давлением — *прессование*. Его применяют при производстве труб, прутков и профилей из слитков или заготовок (рис. 55).

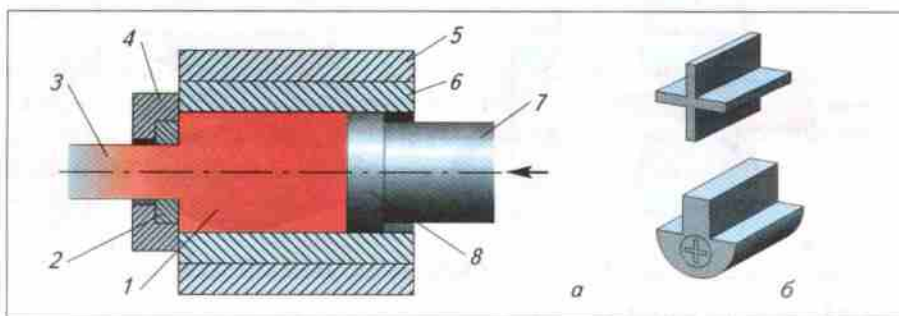


Рис. 55. Схема прессования (а) и пресованные профили (б)

<sup>1</sup> АСУТП — система управления, использующая электронно-вычислительную технику для сбора, обработки информации и решения различных задач управления.

Слиток 1, нагретый до температуры прессования, помещают в приёмник 5 пресса, называемый *контейнером*. На одном конце контейнера в специальном *матрицедержателе* 4 устанавливают *матрицу* 2, которая имеет отверстие, соответствующее сечению прессуемого изделия. С другого конца в контейнер входит *пресс-штемпель* 7, на который надевают *пресс-шайбу* 8 для предохранения от термических воздействий и уменьшения трения о *штулку* 6. Пресс передаёт давление на пресс-шайбу и заготовку и выдавливает металл через отверстие в матрице, в результате чего получается прессованное изделие 3. В конце операции прессования в контейнере остаётся часть металла, называемая *пресс-остатком*, величина которого зависит от свойств прессуемого металла, размеров пресс-изделия и конструкции пресса.

Различают схемы *прямого* и *обратного прессования*, *прессования труб*, а также комбинированные процессы. Наиболее часто применяют прямое прессование (рис. 56, а).

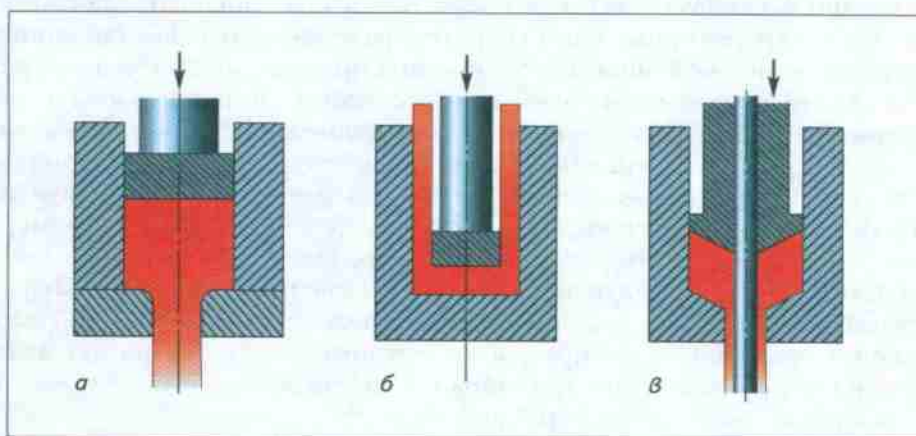


Рис. 56. Схемы прессования: а — прямого; б — обратного; в — прессования труб

Кстати, эти технологии впервые были реализованы в пищевой промышленности. Схема прессования труб вполне подходит для производства макарон, прессования конфетной массы.

При обратном прессовании (рис. 56, б) слиток, находящийся в контейнере, остаётся неподвижным в течение всего цикла, а под давлением пресса навстречу движению пресс-штемпеля растёт стенка стакана.

За последние 50–70 лет создано несколько десятков эффективных схем прессования, разработаны сотни конструкций прессов, проведено множество экспериментов, позволивших уточнить математические модели прессования. Более 20 лет назад были созданы АСУТП прессования — прессы с программным управлением. Скорость прессования изделий должна ав-

томатически определяться с учётом изменяющихся температуры и массы слитка, условий трения и других факторов, сведения о которых передаются по обратной связи устройствами регистрации и датчиками.

Вероятно, самой интересной схемой следует признать *прессование с использованием активных сил трения*. Идея сводится к тому, что силы трения перемещают контейнер, в котором помещён слиток. При этом снижается общее усилие прессования, улучшается проработка структуры прессуемого изделия, повышается стойкость инструмента.

Для нужд тяжёлого машиностроения металлургия поставляет разнообразные по массе (до десятков тонн) и конфигурации заготовки для последующей механической обработки со снятием стружки. Эти заготовки называют *поковками* и получают их на металлургических предприятиях путёмковки на молотах и гидравлических прессах.

Главное преимущество *ковки* состоит в возможности обрабатывать давлением тяжёлые слитки и получать крупные поковки. Способомковки изготавливают роторные валы гидрогенераторов, барабаны для котлов высокого давления, колонны гидравлических прессов, валы механических прессов, валки прокатных станков и многое другое. Ковка позволяет улучшать структуру, повышать качество и механические свойства металла заготовок.

С развитием судоходства, укрупнением калибра артиллерийских систем, строительством железных дорог и другими техническими новшествами требовались всё более крупные заготовки (ещё в XVIII в., например, масса якоря могла достигать 4 т), а значит, и всё более тяжёлые молоты. На Обуховском машиностроительном заводе и пушечном заводе в г. Пермь были смонтированы и эксплуатировались паровые молоты с 50-тонной массой падающих частей. Однако при работе крупные молоты сотрясали здания, затрудняли использование приборов и станков вблизи них, усложняли механизацию вспомогательных работ.

С 1885 г. в России начали устанавливать гидравлические presses, изобретённые англичанином Д. Брамом (1795). В последующие годы были разработаны новые конструкции прессов. К передовым заводам XIX в. относился основанный в 1863 г. Коломенский машиностроительный завод с мощным кузнечным цехом. Завод выпускал паровозы, вагоны и платформы, локомобили, паровые машины, различные двигатели и оборудование для обработки металлов, в частности паровые молоты.

— ✓ • Прессование • Контейнер • Пресс-шайба, пресс-штемпель, пресс-остаток • Матрица • Ковка.

— ? — 1. Для производства каких изделий используют технологию прессования? 2. В какой отрасли промышленности впервые применили процесс прессования? 3. В чём отличие прямого прессования от обратного? 4. Чем была



вызвана необходимость технологии волочения стали? 5. Ковка стали: что происходит со стальной заготовкой при этом процессе? 6. Обработка каких заготовок предпочтительнее в технологии ковки?

### Литьё

Существует точка зрения, что металлообработка началась с литья. Более 2000 лет назад в поэме «О природе вещей» древнеримский поэт Лукреций Кар писал:

*А когда отвердели металлы,  
И на земле засверкали впоследствии цветом блестящим,  
Люди, пленённые блеском и прелестью, их поднимали  
И замечали при этом, что слитки всегда сохраняли  
Форму, похожую на замыкавшие их углубленья.  
Было открыто тогда, что металлам, расплавленным жаром,  
Может дана быть фигура и форма, какая угодно.*

К моменту написания этих строк литейное дело насчитывало по крайней мере 50 веков. Раскопки в Египте, Китае и Индии подтвердили, что уже за 5 тыс. лет до нашей эры технология отливок была на довольно высоком уровне. Первым металлом древних литейщиков стала медь, благодаря сравнительной легкоплавкости и доступности в природе. За два тысячелетия до нашей эры египтяне уже научились получать полые отливки весьма сложной формы. Во время раскопок в Китае были найдены древние литые сосуды, оружие с иероглифическими надписями и литые деньги. Находки, обнаруженные на территории Индии, показывают, что древние жители долины р. Инд выполняли даже художественные отливки.

Ремесленники Древней Руси тоже были неплохими литейщиками. Они искусно лили колокола, подсвечники, бронзовые котелки, топоры, секиры, наконечники копий, а с 1393 г. начали отливать пушки. В 1532 г. московский мастер Николай Немчинов создаёт колокол на 1000 пудов — «Царь-колокол», символизировавший мощь Русского государства. В те времена массой колоколов гордились так же, как в наши дни параметрами ускорителей элементарных частиц, ведь тот, кто умел лить колокола, мог лить и пушки.

Русский литейщик Андрей Чохов отлил по указанию царя Федора Иоанновича в 1586 г. «Царь-пушку» массой более 2400 пудов, украшенную искусными литыми барельефами, которая, как и «Царь-колокол», по сей день изумляет посетителей Московского Кремля.

В коллекцию уникальных отливок входит также литой *шабот* массой 600 т — деталь основания самого мощного в своё время (1874 г.) кузнечного молота. Для получения отливки, представляющей собой усечённую квадратную пирамиду, рядом с литейной формой (ямой) был построен специальный литейный цех. Остывала отливка примерно три месяца.

Конечно, размер изделия не единственное мерило мастерства литейщиков. Санкт-Петербургский Медный Всадник, ажурные ограды набережных и парков, чугунные фигурки, выполненные уральскими мастерами с филигранной точностью и безупречным вкусом, различны по размерам, но уникальны по своему замыслу и совершенству художественного выполнения.

Что же такое литьё? Сущность литья сводится к заливке в литейную форму расплава, затвердеванию (кристаллизации) отливки, охлаждению её и извлечению из формы (рис. 57).

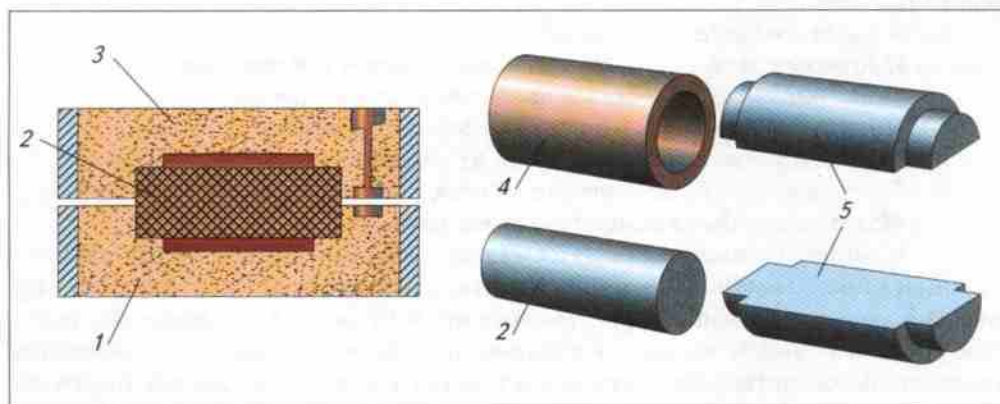


Рис. 57. Литейная форма: 1 — нижняя опока; 2 — стержень; 3 — верхняя опока; 4 — отливка; 5 — модель

Для процесса литья нужны расплав и литейная форма. Металл с помощью разливочных ковшей заливают в разовые или постоянные формы. Разовые формы, разрушаемые каждый раз при выбивке отливок, изготавливают из специальных формовочных и стержневых материалов (песок, глина, графит, тальк, уголь, битум, краски, клеи, растительные масла и др.) в формовочных и стержневых отделениях литейных цехов, а постоянные, как правило, металлические литейные формы — в инструментальных цехах. В большинстве случаев форму приходится делать разъемной, чтобы можно было извлечь модель, по которой образуется полость, куда будет заливаться расплав.

Таким образом, существо процесса литья остаётся постоянным несколько тысяч лет, однако требования к отливкам, уровню механизации и автоматизации, надёжности плавильного и формовочного оборудования неуклонно повышаются.

Литьё по сравнению с обработкой резанием существенно экономит металл, а по сравнению с прокаткой, ковкой и штамповкой не требует столь больших капитальных затрат, дорогих станков, прокатных станов, молотов, прессов. Существенным недостатком технологии литейного производства



являются высокая трудоёмкость изготовления *литейной песчано-глинистой формы* и затраты на изготовление смеси при относительно малой стойкости такой формы. Велики также потребности в песке и выбросы литейной земли — остатков отработанных форм.

Вместе с тем жидкотекучий сплав заполняет узкие полости формы, что необходимо при отливке тонкостенных сложных деталей. У разных сплавов жидкотекучесть неодинакова: особенно высока она у сплавов алюминия с кремнием, у бронзы и серого чугуна, ниже — у стали. Для увеличения жидкотекучести обычно повышают температуру расплава. Однако такой приём увеличивает затраты энергии, уменьшает стойкость ковшов и литейных форм, повышает химическую активность расплава и т. д.

Для повышения жидкотекучести применяют добавки: углерод, кремний, фосфор и другие химические элементы. Добавки позволяют также влиять на величину усадки, что, как известно, приводит к образованию полосей и остаточных напряжений. Крупные отливки от этого коробятся и даже разрушаются (им свойственны все пороки, с которыми борются литейщики металлургических производств). Металлурги применяют вакуумирование, химическое связывание газов, «выжимание» газовых пузырьков центробежными и электромагнитными силами.

Казалось бы, всё: отливка крупной станины готова. Но она ещё должна остыть, а здесь спешить нельзя. От скорости охлаждения зависит структура металла и, значит, прочность. Вы помните, что случилось с «Царь-колодом»? Его отливка разрушилась именно при охлаждении.

Теоретически охлаждение отливки можно ускорить, если на основе законов теплопередачи, теплопроводения и сопротивления материалов рассчитать, когда и какая температура должна быть в каждой точке отливки. Применение ЭВМ позволяет передать регулирование скорости охлаждения... самой отливке. Для этого в тело массивной отливки вводят несколько десятков термопар (миниатюрных приборов для измерения температуры), передающих данные об охлаждении отливки на ЭВМ. Электронный мозг каждые несколько минут сравнивает данные о распределении температур с рассчитанной программой охлаждения. ЭВМ управляет также потоками охлаждающей жидкости, омывающей ту или иную часть отливки. Кроме того, этот прогрессивный способ позволяет вместо затраты дополнительного топлива использовать тепло, аккумулированное в отливке.

Теперь осталось очистить поверхности отливки от приставших остатков литейной земли и пригара. Однако получить сложную по форме отливку зачастую проще, чем очистить её поверхность. Чего только не перепробовали литейщики! Поверхность отливок секли струями песка, обстреливали стальной дробью, крутили отливки в *галтовочных* барабанах, наполняя цех облаками едкой пыли из частичек песка, литейной земли и металла. Поэтому предпочтительнее *гидроочистка*: по отливке бьют струи воды под



давлением 20 МПа (мегапаскалей), да ещё часто в смеси с песком. Пыли при этом не образуется, но и полной очистки тоже.

Прогрессивным способом очистки отливок является способ, основанный на применении *электрогидравлического эффекта* (эффекта Юткина). Суть его в том, что между двумя опущенными в воду электродами проскакивает мощный разряд, сопровождающийся сильнейшим гидравлическим ударом: давление жидкости он повышает до нескольких десятков тысяч мегапаскалей. Интересно, что из-за чрезвычайной кратковременности ударов гигантские давления не распространяются далеко. Поэтому в середине сосуда, близ электродов, один из которых и есть отливка, можно дробить твёрдые включения на её поверхности, а стенки сосуда, будь они хоть из толстой бумаги, останутся невредимыми.

Конечно, для создания подводной молнии необходимы специальные конденсаторные батареи, разрядники и блокировки, но реализация способа сравнительно проста. Подъёмный кран опускает в бак отливку. В воду вводится электрод. Удар следует за ударом, но поверхность воды остаётся спокойной, хотя под водой бушуют молнии и ударные волны бросают жидкость с огромными скоростями. Спустя 5–10 мин электричество выключают и кран поднимает блестящую, без единого пятнышка отливку. При этом расход электроэнергии по сравнению с гидроочисткой сокращается почти в 50 раз.



• *Литьё* • *Песчано-глинистая форма* • *Отливка* • *«Царь-пушка», «Царь-колокол»* • *Галтовочный барабан* • *Гидроочистка* • *Электрогидравлический эффект.*



1. Когда человек начал осваивать литьё? 2. Каковы главные недостатки в технологии литейного производства? 4. Что такое гидроочистка отливок? 5. Назовите мастеров-литейщиков, отливших «Царь-колокол» и «Царь-пушку».

### От металлургических заготовок до деталей машин

Если разобрать автомобиль, велосипед, швейную машину или станок, то с первого взгляда многообразие деталей может поразить. Но если приглядеться внимательнее, можно найти очевидное сходство шестерён коробки передач станка и звёздочек цепной передачи велосипеда, коленчатого вала автомобильного двигателя и вала швейной машины, шатунов двигателя и педали велосипеда. В разных машинах используются одинаковые крепёжные детали — болты, гайки, шайбы, шпильки. В каждом узле можно найти охватываемые (обычно называемые валами) и охватывающие (обычно называемые втулками) детали, а также детали, находящиеся в силовом взаимодействии: зацеп-

лены шестерни зубчатой передачи, болт и гайка оказывают взаимное воздействие, вал действует на шпонку, которая, в свою очередь, оказывает силовое воздействие на втулку, насаженную на вал, передающий крутящий момент.

Металлургия поставляет для металлообработки относительно небольшой набор заготовок: прокатные профили (прутки различного сечения, рельсы, балки, уголки и др.), листы, трубы, прессованные профили, проволоку и металлические порошки. Однако многообразие размеров, форм и материалов деталей чрезвычайно велико и диктует одну очень важную задачу: максимально приблизить размеры и форму заготовки к размерам и форме будущей детали. Понятно, что при этом ожидается снижение трудо- и энергоёмкости металлообработки, а также количества отходов. Коэффициент использования металла (отношение массы изделия к массе заготовки) характеризует совершенство технологического процесса, более того — уровень развития всей обрабатывающей промышленности в целом. В технически развитых странах он составляет 0,83–0,87.

Улучшение *сортамента прогрессивных* машиностроительных заготовок оказывается экономически в 2,5–3,0 раза выгоднее, чем простое увеличение количества производимого металла (например, снижение массы автомобиля на 100 кг за счёт лучшего качества материалов экономит до 1 л топлива на 100 км и соответствующее количество смазочных материалов).

За всю историю цивилизации человечество придумало всего шесть видов технологических процессов обработки конструкционных материалов (в том числе и металлов):

- 1) *удаление части от целого* — резание (точение, фрезерование, строгание, шлифование), пиление, разрезание, травление;
- 2) *заполнение формы* — литьё;
- 3) *перемещение объёмов заготовки* — прокатка, прессование, волочение, ковка и штамповка — по сути дела, «лепка», когда желаемая конфигурация изделия получается заполнением формообразующей полости (ручья) штампа под давлением пресса или под ударом молота;
- 4) *присоединение частей* — сварка, склеивание, клёпка, пайка;
- 5) *изменение состояния* — термическая обработка (закалка, отжиг, отпуск), полимеризация;
- 6) *присоединение на микроуровне* — химико-термическая обработка покрытия, компактирование металлопорошков, окрашивание, выращивание кристаллов.

Как вы думаете, можно ли ожидать в перспективе появления хотя бы одного-двух новых видов технологических процессов или здесь возможности человечества исчерпаны?

Процесс конструирования любой детали включает выбор многих параметров, которые определяют содержание технологии. И тут есть одно очень важное понятие: *взаимозаменяемость деталей*. Оно обозначает, что



соединяемые детали при сборке не потребуют подгонки, а конечная продукция (например, автомобиль, станок, авторучка, детская игрушка) будет иметь заданные технические характеристики.

Чтобы получить детали с точными параметрами, в восьмидесяти случаях из ста прибегают к размерной, т. е. по заданным параметрам, обработке — резанию.

Внедрение клиновидной режущей кромки инструмента в материал заготовки, образование стружки и формирование обработанной поверхности — вот что представляет собою резание в общем виде (за исключением физико-химической обработки). Традиционные технологические процессы обработки резанием сложились более века назад и до сих пор успешно используются. Схемы резания различаются по применяемому инструменту и характеру его движения.

Конструированием и изготовлением станков различного назначения в России занимались издавна. Так, выдающийся механик Андрей Константинович Нартов (1693–1756) в 1712 г. в токарне Петра I построил станки с механическим (автоматическим) суппортом. В рукописи «Ясное зрелище машин» он описал более двадцати токарных, токарно-копировальных и токарно-винторезных станков.

Возникновение и развитие науки о резании металлов также связано с именами учёных России. И.А. Тиме (1838–1920) первым объяснил протекание процесса резания, дал формулу для подсчёта сил резания, ввел классификацию видов стружки. К.А. Зворыкин (1861–1928) в 1892 г. разработал схему сил, действующих на резец, предложил теоретическую формулу для расчёта сил резания с учётом сил трения, обосновал геометрию резцов.

Станкостроение в нашей стране было, по существу, создано в советское время. Если в дореволюционной России парк станков составлял 72 тыс., то уже в 1940 г. он вырос до 710 тыс.

Современное машиностроение является мощным потребителем энергии, металла и других конструкционных материалов. В настоящее время станки имеют замкнутую систему улавливания продуктов распада технологических смазок и смазочно-охлаждающих жидкостей. Компьютеры и микропроцессорная техника позволяют контролировать технологические режимы обработки, оптимизировать их с позиций экономии электроэнергии, инструментов, смазочно-охлаждающих сред.

Существенным недостатком токарной и фрезерной обработки *непрогрессивных заготовок* (заготовок, размеры и форма которых достаточно далеки от размеров и формы будущего изделия) является образование большого количества стружки. Стружку на промышленных предприятиях прессуют в брикеты (для этого в цехах имеются специальные брикетировочные прессы) и направляют на металлургические предприятия в качестве вторичного сырья. Транспортные расходы при этом в большинстве случаев весьма велики.



Повышение стойкости металлорежущего инструмента, который изготавливается из инструментальных легированных сталей, имеет не только экономическое, но и экологическое значение. Добыча легирующих элементов, получение легированных сталей сопряжены с большими затратами энергии, выбросами в атмосферу, расходом воды и воздуха. Последние пятьдесят лет существенными направлениями экономии инструментальных материалов являются: создание сборных конструкций резцов, свёрл, фрез; использование твёрдых сплавов и других прогрессивных материалов, обеспечивающих высокую стойкость инструмента при высоких скоростях резания за счёт повышения теплостойкости новых материалов.

Проблема сбережения инструментальных материалов усугубляется тем, что запасы вольфрама, никеля и других металлов практически ограничены. Металловеды и металлофизики заняты поиском таких композиционных материалов и сплавов, которые были бы экономически и экологически целесообразны в металлообработке.

В зависимости от номенклатуры обрабатываемых заготовок и получаемых деталей различают *универсальные, специализированные и специальные станки*. Например, токарные станки, установленные в школьных мастерских, являются универсальными, так как на них можно выполнять типовые виды обработки (точение, отрезание, нарезание наружной резьбы и др.). Для обработки некоторых деталей (например, автомобильных) часто применяют специальные станки. Для обработки заготовок с различной точностью выпускаются станки нормальной, повышенной, высокой и особо высокой точности, а также особо точные станки.

Во всём многообразии станков можно выделить следующие девять групп (кстати, в маркировке станков обычно первая цифра означает группу):

1) *токарные* станки (составляют примерно 30 % мирового парка станков); 2) *сверлильные* и *расточные* (до 20 %); 3) *шлифовальные* различного назначения (до 20 %); 4) станки *для обработки зубчатых колёс* (примерно 7 %); 5) *комбинированные*; 6) *фрезерные* для обработки плоскостей (до 15 %); 7) станки для *балансировки, правки*; 8) *протяжные, строгальные, долбежные* (до 5 %); 9) станки для *разрезания проката*.

*Резание* — это определённое сочетание взаимных перемещений режущего инструмента и заготовки. Основные рабочие движения: движение резания и подача. Главным движением может быть поступательное движение режущего инструмента (при строгании, протягивании, долблении и др.) или вращательное движение заготовки (при точении, сверлении на токарном станке); вращательное движение инструмента (при сверлении, фрезеровании, шлифовании). Источником движения (и мощности) в станках, как правило, являются электродвигатели, валы якорей которых вращаются с большой частотой (750–3000 об./мин). Чтобы получить определённый режим работы станка, необходимо преобразование движения.

Для управления станком служат системы *управления* и *блокировки*. В некоторых случаях управление осуществляется по программе, с минимальным участием рабочего оператора. Носителями программ могут быть как простой шаблон, модель, так и магнитные ленты или диски.

Современные станки также имеют системы подачи смазочно-охлаждающих жидкостей, смазки, системы автоматического измерения размеров обрабатываемой детали, устройства уборки и дробления стружки и др.

Для изменения частоты вращения в станках, что необходимо в случаях смены обрабатываемого материала (с другой глубиной резания или подачей) или обработки детали другого диаметра, широко применяются зубчатые передачи. Однако они имеют существенный недостаток: их действия дискретны, т. е. прерывисты. Этому недостатка лишены *вариаторы* — механизмы, обеспечивающие плавное изменение передаточного числа, а следовательно, и частоты вращения ведомого звена.

Направление движения в станках изменяют с помощью реверсивных механизмов (аналогия — задний ход в коробке передач автомобиля или трактора). Периодичность главного движения обеспечивается муфтами (аналогия — сцепление автомобиля, мотоцикла), храповым, мальтийским и другими механизмами.

К исполнительным механизмам (рабочим органам), например токарного станка, относятся шпиндель (служит для закрепления заготовки и передачи ей движения) и суппорт (для закрепления и перемещения резцов). Исполнительные механизмы фрезерного станка — это, например, шпиндель (служит для закрепления фрезы и передачи ей движения) и стол (для закрепления и перемещения обрабатываемой заготовки).

Различают *ручное* и *автоматическое* управление станком. Автоматическое управление предусматривает управление станком по заданной программе, без вмешательства оператора. Такие станки с программным управлением, осуществляемым с помощью ЭВМ, принято называть *многоцелевыми станками* (обрабатывающими центрами).

Итак, на первый этап развития средств производства в машиностроении — от универсальных и специализированных станков, станков-автоматов до автоматических линий и заводов-автоматов — человечество затратило более 200 лет. На второй этап, связанный с увеличением универсальности станков за счёт создания систем *числового программного управления* (ЧПУ), человечество затратило немногим более 30 лет. С созданием универсальных станков с ЧПУ, непосредственно управляемых от ЭВМ, начался третий этап — развитие автоматизации производственных процессов в машиностроении и других отраслях промышленности.

В будущем автоматизация средств производства перейдёт на очередной виток — создание полностью автоматических, т. е. безлюдных, производств. Затем будут созданы безотказные *самовосстанавливающиеся рабочие*

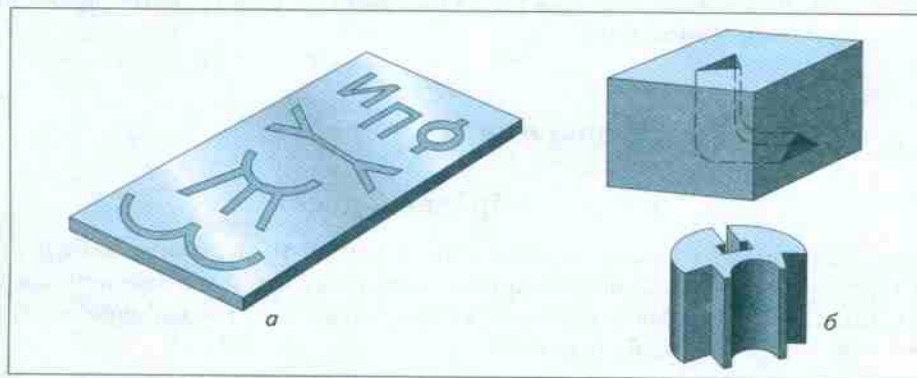


*машины, системы, заводы.* Создание искусственного интеллекта — видящих, слышащих, ощущающих, наконец, думающих и самообучающихся машин — будет залогом успешного решения этой задачи.

Сущность *гибкого автоматизированного производства* (ГАП) состоит в том, что оно позволяет осуществлять переход с выпуска одного изделия на другое практически без переналадки технологического и любого другого оборудования; если же в каких-то случаях и требуется переналадка, то она осуществляется одновременно с выпуском предыдущего изделия. Оригинальность гибких производственных систем состоит в возможности более полной обработки деталей на одной рабочей машине.

Может ли происходить моральное старение гибких автоматизированных систем? Кажется бы, универсальность сберегает ГАП от старения, но это не так. Всегда остаются резервы совершенствования чего бы то ни было. Новые научно-технические идеи будут морально старить ГАП, а потребность в таких идеях никогда не исчезнет: всегда остаётся огромный простор для изобретательства, рационализации, научно-технического творчества.

Вместе с тем увеличивается потребность в деталях, которые довольно сложно или невозможно получить традиционными процессами обработки металлов резанием. Во-первых, это детали, имеющие сложную конфигурацию (рис. 58, *а*); во-вторых, конструкционные и инструментальные машиностроительные материалы с высокими твёрдостью и прочностью; в-третьих, детали со сложными отверстиями и наружными поверхностями (рис. 58, *б*). Всё это заставляет искать новые методы металлообработки, основанные на физических и химических явлениях, требующих научных изысканий и даже открытий — в таких случаях говорят о наукоёмких технологиях. Во многих





**Рис. 58.** Детали, которые невозможно изготовить традиционными методами металлообработки: *а* — имеющие сложную конфигурацию; *б* — имеющие сложные отверстия и поверхности



цехах машиностроительных заводов рядом с обычными токарными, сверлильными или фрезерными станками появились установки, на которых вместо привычных инструментов металлические заготовки обрабатывают струи газа и плазмы, электрические разряды, лазерный луч.

А можно ли вообще при резании металлов обойтись без режущего инструмента? Да, съём слоя металла без режущего инструмента вам хорошо известен из химии: достаточно вспомнить растворение металлов в кислоте, коррозию, электролитическую диссоциацию при электролизе. Роль режущего инструмента здесь успешно играют атомы, электроны, ионы и молекулы. Но процесс съёма металла в названных случаях происходит довольно медленно, управлять им трудно, добиваться размерной точности почти невозможно. И все-таки очень заманчиво! Наверняка, это задача для вас — тех, кто сегодня сидит за партой, кто выбирает: «Кем быть?»

—  • *Взаимозаменяемость деталей* • *Сортамент заготовок* • *Прогрессивные и непрогрессивные заготовки* • *Вариаторы* • *Гибкое автоматизированное производство.*

—  — **1.** Назовите основные (применяемые в любых машинах) детали. **2.** Перечислите, чем достигается различие однотипных деталей. **3.** Что такое «коэффициент использования металла»? **4.** Как связаны между собой металлургия и металлообработка? **5.** Каким показателем можно измерить и оценить развитость или отставание всей обрабатывающей промышленности страны? **6.** Каковы пути уменьшения отрицательного воздействия станочной обработки на окружающую среду? **7.** К какому типу станков относится токарный станок, имеющийся в школьных мастерских? **8.** Что нового внесли в металлообработку радиоэлектроника и компьютерная технология?

## § 26. Древесина

### Разметка брёвен и досок

Человек издавна строил своё жилище и выполнял многие работы с помощью топора. Топором приходится работать и в современных условиях: при строительстве и ремонте жилья, в походах, на рыбалке, в лесу, на даче, в армейской службе и т. д.

К плотницким работам, выполняемым топором, относится *отёсывание* брёвен и досок с целью получения плоских боковых поверхностей. До отёсывания бревно или доску желательно *окорить*, уложить на подкладки, например из досок, а затем шнуром разметить линии отёсывания.

Линии разметки бревна вначале вычерчивают на его торцах по форме и размерам будущей детали (бруса). Шнуром наносят линии грубой разметки, для более точной (на досках и брусках) пользуются линейкой или шаблонами.

Линии продольной разметки на доски, брёвна и другие длинные заготовки наносят обычно шнуром (рис. 59), натёртым мелом или куском влажного (мягкого) древесного угля. При этом на одном конце бревна или доски, на нужном расстоянии от центра или кромки топором или долотом делают зарубку, в которую вставляют конец шнура. Шнур натирают мелом или углем, затем левой рукой натягивают его и прижимают на нужном расстоянии от центра или кромки второго торца. Правой рукой шнур слегка оттягивают вверх (по направлению стрелки, см. рис. 59) и отпускают. Шнур, ударяясь о бревно, наносит линию. При разметке боковых сторон брёвен шнур оттягивают строго по линии отёсывания, иначе она будет неровной.

Если необходимо из бревна сделать брус максимального квадратного сечения, то на вершине бревна циркулем проводят окружность максимального диаметра, такого же размера окружность проводят и на комле, вокруг центра. Затем угольником через центры окружностей проводят два перпендикулярных диаметра, например с помощью *ватерпаса (отвеса)*, *уровня* и *угольника*. При соединении точек пересечения диаметров с окружностью получается максимально возможный размер квадратного сечения бруса (рис. 60).

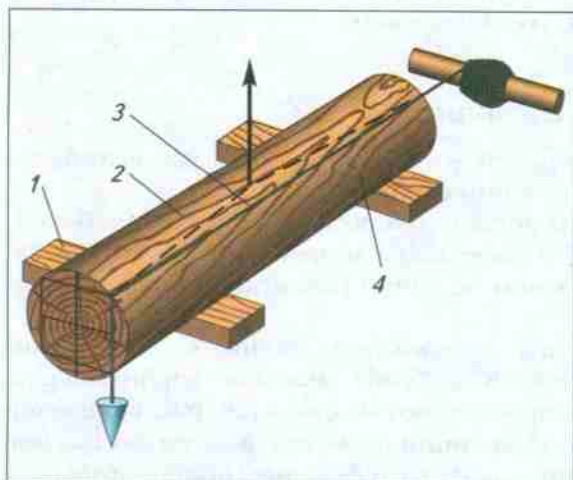


Рис. 59. Подготовка бревна к отёсыванию:

- 1 — подкладка;
- 2 — бревно; 3 — шнур;
- 4 — отёсываемая часть

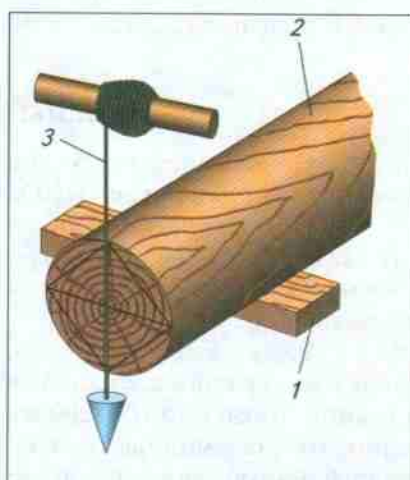


Рис. 60. Разметка квадратного бруса наибольшего сечения:

- 1 — подкладка; 2 — бревно;
- 3 — ватерпас (отвес)

## Заточка топора

Отёсывание (окантовку) брёвен выполняют топором, хорошо заточенным на круглом точиле. Затачивают его, прикладывая к заточному кругу лезвием вверх и перемещая вдоль режущей кромки, с образованием заточной фаски. При этом следят за тем, чтобы не изменялся угол заточки — заострения. При заточке одной рукой держат обух, другой — середину топорича. Заточный круг должен вращаться навстречу лезвию топора. Перед заточкой круг для охлаждения и очистки смачивают водой, одновременно с этим охлаждается и лезвие топора. Затачивают топор поочередно с правой и с левой стороны так, чтобы лезвие затачивалось одинаково с обеих сторон и периодически охлаждают в водяной ванне.

После заточки на лезвии топора появляются мелкие заусенцы. Их снимают смоченным водой бруском. При этом брусок прикладывают к фаске и круговыми движениями водят по ней до тех пор, пока её поверхность не станет гладкой на ощупь, а режущая кромка — острой.

Правят лезвие топора также и оселком, смоченным водой. Слегка прижимая к фаске, круговыми движениями им водят то с одной, то с другой стороны лезвия. При правке топор обычно держат в левой руке, а оселок — в правой.

**ВНИМАНИЕ!** Затачивать топор на практических занятиях может только учитель.

Топором рубят древесину и выбирают в ней пазы, четверти, изготавливают и подгоняют детали деревянных конструкций.

## Приёмы отёсывания

Подлежащее отёсыванию бревно укладывают в прорезях (вырубках) двух подкладных брёвен или крепят к ним скобами (рис. 61).

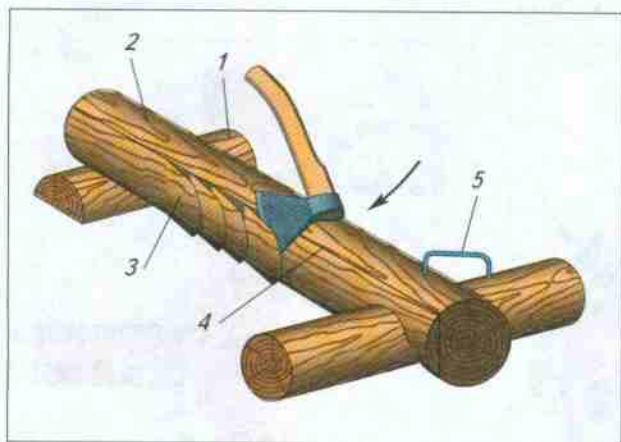
При отёсывании брёвен (и досок) топором их надрубают с боков, врубая лезвие под углом около  $45^\circ$  — так волокна легче перерубаются и откалываются. Затем рубкой вдоль волокон по линии разметки снимают отесываемый слой.

Рабочее положение плотника должно быть таким, чтобы бревно (или доска) располагалось между ногами. С обрабатываемой стороны на расстоянии примерно 100–200 мм топором делают надрубы (см. рис. 61) на толщину отесываемой части, т. е. почти до линии разметки, а затем скалывают надрубленную часть, после чего производят отёсывание, ориентируясь на линию разметки. Разметка и отёсывание второго, третьего и четвёртого кантов производится аналогично.

Во избежание травмы плотник должен держать ногу на безопасном расстоянии от обрабатываемой стороны, так как топор может соскользнуть



вдоль бревна и отскочить от него в сторону. Так же отёсывают топором и кромки досок (рис. 62).

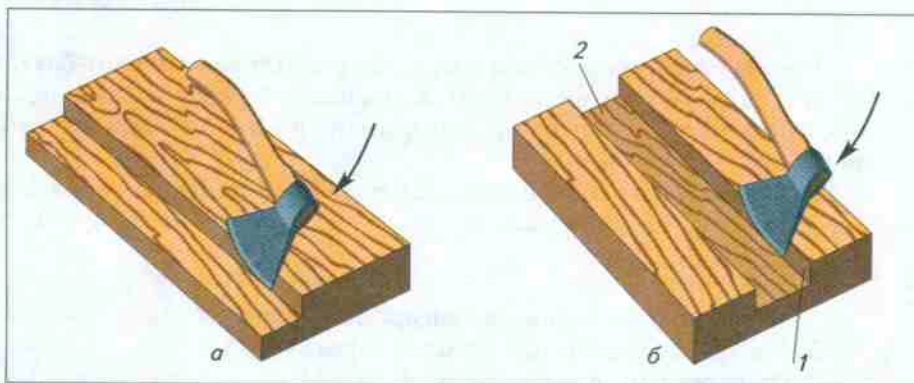


**Рис. 61.** Надрубы и отёсывание бревна:  
1 — подкладное бревно; 2 — отёсываемое бревно; 3 — надрубы; 4 — разметка; 5 — скоба



**Рис. 62.** Отёсывание кромки доски

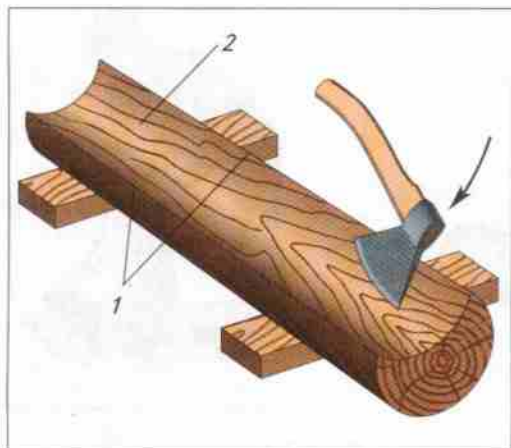
Четверти и пазы в брёвнах можно вырубить топором (рис. 63). При этом пазы вырубляют с боков, а снизу зачищают долотом или стамеской.



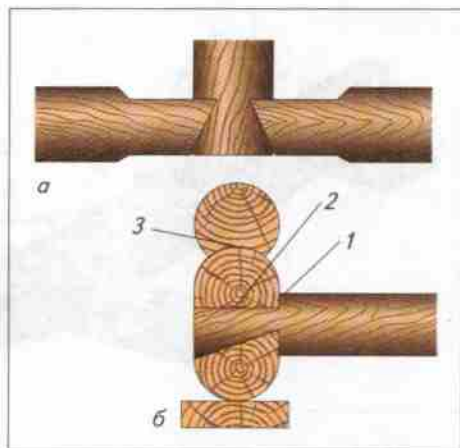
**Рис. 63.** Вырубание топором: а — четверти; б — паза: 1 — бок (стенка) паза, 2 — низ (дно) паза

Паз (жёлоб) в брёвнах для стен деревянных рубленых домов, колодцев и погребов (рис. 64) выбирают топором. При этом брёвна накладывают друг на друга (рис. 65) и очерчивают линии отёсывания с двух сторон по кон-

туру нижнего бревна. Верхнее бревно переворачивают, делают надрубы и с боков по линиям разметки вырубают желобчатый паз (см. рис. 64). Дно паза (жёлоба) зачищают полукруглой стамеской.



**Рис. 64.** Вырубка жёлоба в строительных брёвнах: 1 — линия отёсывания; 2 — желобчатый паз



**Рис. 65.** Шиповые соединения строительных брёвен: а — тавровое соединение; б — угловое соединение: 1 — надрез шипа, 2 — шип, 3 — жёлоб

Шипы на торцах брёвен и брусьев выпиливают и вырубают по разметке. После разметки вокруг шипа делают подрезку пилой, после чего подрезанную часть скалывают топором, а шип или гребень зачищают (см. рис. 65).

Разметка и изготовление шипов и гребней на торцах брёвен и брусьев требует высокой квалификации.



1. Не работайте тяжёлым и неисправным топором.
2. Будьте осторожны при доводке лезвия топора.
3. Остерегайтесь порезов лезвием топора.
4. При работе топором надёжно и крепко держите его в руках.
5. Будьте внимательны, чтобы при работе не травмировать топором ноги.



1. Разметьте доску или бревно для отёсывания на заданные размеры: вначале на торцах карандашом под линейку, а затем в продольном направлении шнуром, натёртым мелом или углём.
2. Под наблюдением учителя выполните доводку лезвия топора.
3. Отешите с боков доску или бревно по линии разметки.



- Топор • Топорище • Отёсывание • Окантовка • Ватерпас (отвес)
- Уровень • Зарубка • Надруб • Линия отёсывания • Жёлоб.



1. Как наносят линии продольной разметки на доски и брёвна? 2. Как разметить брус наибольшего квадратного сечения? 3. Как подготовить к работе топор? 4. Для чего надрубают доски и брёвна при их отёсывании? 5. Как выполняют пазы и четверти в досках и жёлоба в брёвнах?

## § 27. Пластмассы

Пластмассовые предметы окружают нас повсюду: от зубной щётки и мыльницы, рыболовной удочки и лески до кровли дома, всевозможных технических плёнок и деталей машин. Легче, наверное, перечислить области человеческой деятельности, где пластмассы не применяются. Стоит подумать: есть ли такие области? Разве что сама пища... А в прочих областях — от быта до медицины, от спорта до космоса — везде широко применяются пластмассы.

### Литьё и прессование пластмассовых изделий

Как бы ни были разнообразны по использованию пластические массы, все они подразделяются на терморезактивные и термопластичные. Изделия из них получают путём *формования* в пресс-формах.

*Термопластичные* пластмассы могут выдержать многократные расплавления и отверждения, *терморезактивные* расплавляются лишь при первом нагревании, а при последующих — обугливаются.

Изделия из термопластичных пластмасс формируются на *литьевых машинах* и *термопласт-автоматах*. Принцип действия простейших литьевых машин, например ВЛ-40 (вертикально-литьевая, с массой изделия до 40 г), следующий (рис. 66).

*Гранулы* термопласта (полиэтилена, полистирола, капрона) засыпают в *воронку 1* определёнными дозами, а затем расплавляют электронагревателем *2* в камере *3*. Расплавленная масса подаётся *плунжером 4* через литье-



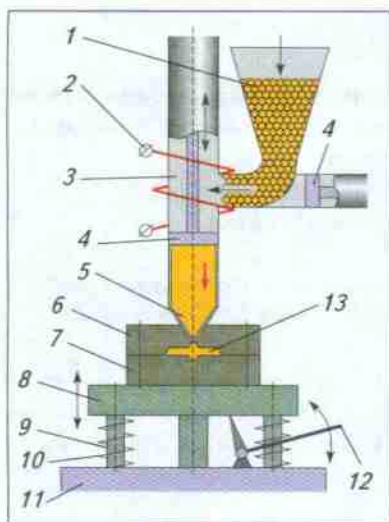


Рис. 66. Схема литьевой машины ВЛ-40

Гранулы засыпаются в воронку 1, расплавляются электронагревателем 2 (определёнными дозами). Расплавленная масса гидроцилиндром 3 подаётся в литьевую головку 4, затем — в разъёмную пресс-форму 5 с подвижной плитой (см. рис. 67, справа). Пресс-форма имеет полости для охлаждения проточной водой. Сформированные и остывшие изделия 6 снимают. Затем цикл повторяется.

Обладая большой массой расплавленного материала, пресс-форма позволяет одновременно отливать несколько изделий, отходящих от одного литника. Литники могут быть точечными (малого диаметра), не требующими их дальнейшего отрезания вручную.

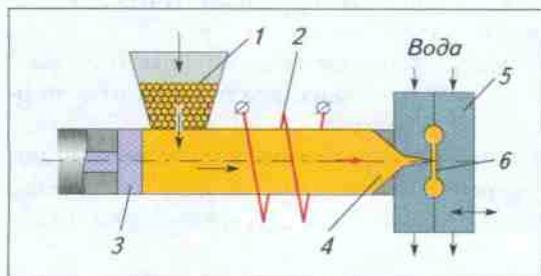


Рис. 67. Схема термопласт-автомата

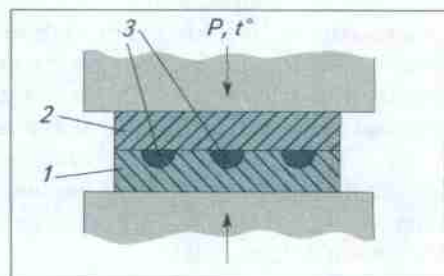


Рис. 68. Схема прессования изделий в пресс-форме

Термореактивные пластмассы подвергаются формованию в пресс-формах. Пластмасса в виде порошков или таблеток дозируется определёнными порциями и засыпается в формы — лунки 3 на нижней плите 1 (рис. 68) и накрывается верхней плитой 2.

Пресс-формы подаются в пресс-машины, где подвергаются нагреву и сжатию. Порошок расплавляется, заполняя форму. По истечении определённого времени (время выдержки) пресс-формы вынимают, охлаждают и извлекают из них изделия. Цикл повторяется.

- ✓ • Формование • Пластмассы (термореактивные, термопластичные)
- Литьевая машина • Термопласт-автомат • Гранулы • Воронка • Доза • Плунжер • Литник • Пресс-форма.

- ? 1. Чем отличаются термореактивные пластмассы от термопластичных?
- 2. На каких машинах изготавливают изделия из термопластичных пластмасс?
- 3. Опишите устройство и принцип действия (по схеме) литьевой машины и термопласт-автомата.
- 4. Как проводят прессование изделий из термореактивных пластмасс?

### Изготовление пустотелых пластмассовых изделий

Пустотелые пластмассовые изделия выдуваются на *выдувных машинах* (рис. 69). Расплавленная пластмасса подаётся сверху *гидроцилиндром*

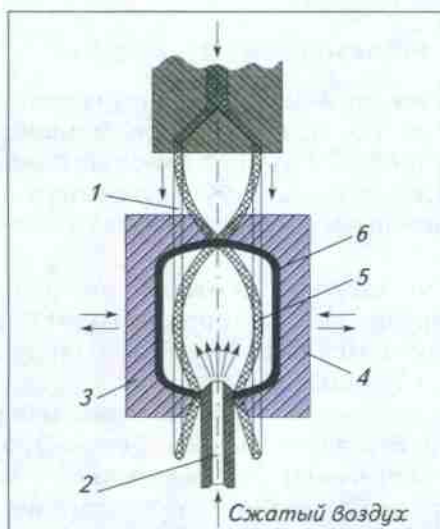


Рис. 69. Схема выдувной машины

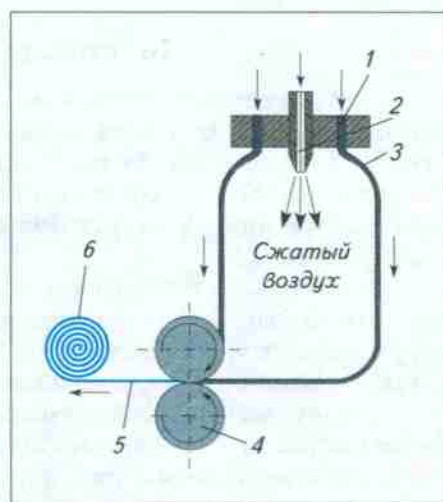


Рис. 70. Схема выдувания полиэтиленовой плёнки

и свисает в виде трубки 1, внутрь которой снизу вводится *трубчатая игла* 2. С двух сторон трубки 1 сдвигаются две *полуформы* 3 и 4, которые своими острыми кромками отсекают определённую замкнутую часть трубки 5. В иглу 2 подаётся сжатый воздух, и отсечённая часть ещё не остывшей трубки раздувается, прижимаясь к стенкам, заполняя форму и образуя изделие.

После остывания пресс-форма раскрывается, изделие извлекается, подаётся следующая порция трубки на иглу-трубку, полуформы смыкаются, и процесс повторяется.

Аналогично изготавливается полиэтиленовая плёнка (рис. 70). Расплавленный полиэтилен в виде трубки («чулка») 1 свисает вниз. Внутри трубки размещается трубчатая игла 2 с подводом воздуха, который раздувает *чулок* 1, превращая его в плёночный мешок 3. После охлаждения мешок вальцами 4 сжимается в двухслойную плёнку 5 и наматывается в рулон 6.

— ✓ — • Выдувная машина • Гидроцилиндр • Трубчатая игла • Полуформы.

— ? — 1. Каким образом получают пустотелые (полые) изделия из пластмасс?  
2. Как получают полиэтиленовую плёнку и полиэтиленовые пакеты?

## § 28. Творческий проект «Утилизация пластмассовых ёмкостей»

### Постановка проблемы

В настоящее время вместо стеклянной всё чаще применяется пластмассовая посуда и тара. С одной стороны, это хорошо, меньше бьётся стекла и не засоряется им территория. С другой стороны, пластмассовые отходы также загрязняют окружающую среду. Они не гниют, и часто приходится видеть вокруг полиэтиленовые мешки, бутылки и банки из пластмассы.

Почти все пластмассы горючи, а потому их отходы можно было бы сжигать. Однако это экологически вредно, так как при сгорании пластмасс затрачивается кислород воздуха, выделяются углекислый газ и вредные продукты сгорания в виде дыма и газов, загрязняющие атмосферу.

Отходы термопластичных пластмасс можно расплавлять и перерабатывать в гранулы, из которых затем изготавливают литые изделия. Это под силу только специальным предприятиям, имеющим соответствующее оборудование. При этом также в воздух выбрасываются вредные газы и дым.

Поэтому возникает задача, как переработать эти отходы и превратить их в полезную продукцию, не причиняя вреда природе.



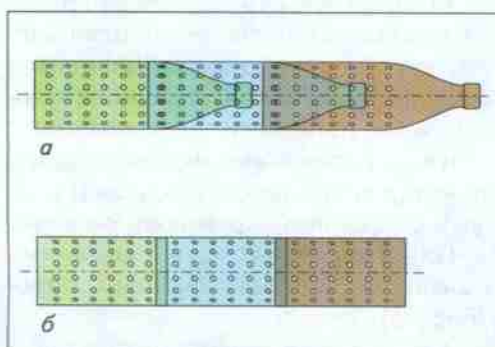
Изучив специальную литературу по изготовлению пластмассовых изделий, я узнал, что пластмассы подразделяются на термореактивные и термопластичные. Термореактивные пластмассы после однократного расплавления отвердевают, и последующее нагревание не обращает их в жидкое состояние. Это, например, полистирол. Из него делают розетки и вилки электроприборов.

Термопластичные материалы (полиэтилен, полипропилен и др.) можно расплавлять многократно. При последующих расплавлениях термопласты становятся менее прочными. Например, рыболовная леска, полиэтиленовые крышки, пакеты при нагревании и расплавлении дают мутный и менее прочный полиэтилен. Из него уже невозможно изготовить прежние качественные изделия, но можно сделать другие вещи: горшочки под вазы, тарелочки, подставки.

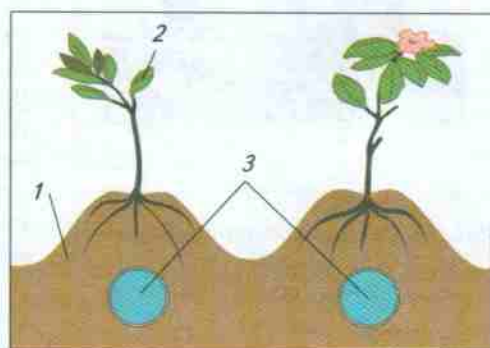
### Возможные способы переработки пластмассовых отходов

Из пластмассовых бутылок можно сделать много полезных вещей. Например, разрезав колбу на части, изготовить стаканчик для рассады, лейку, пенал для карандашей и ручек, ёмкость для хранения шурупов, гвоздей, гаек и многое другое.

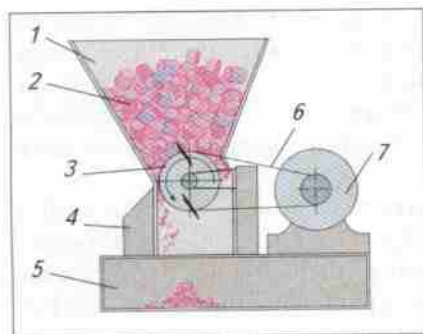
Если удастся стыковать колбы, вставляя их друг в друга с вырезанным дном (рис. 71), то получается водоотводная (дренажная) труба. Её можно проложить в грядки и применять для выращивания огородных культур. В колбах предварительно прокалываются отверстия. В трубы подаётся



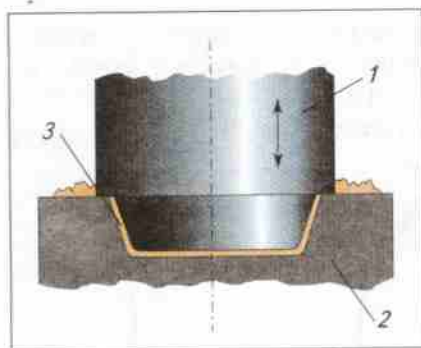
**Рис. 71.** Дренажная труба из пластмассовых колб:  
*а* — с отрезанным доньшком;  
*б* — с отрезанными доньшком и горлышком



**Рис. 72.** Укладка дренажных труб для полива грядок: *1* — грядка, *2* — растение, *3* — трубы



**Рис. 73.** Дробилка для разрубания пластмассовых отходов:  
 1 — воронка; 2 — отходы пластмасс; 3 — ножовой вал с ножами; 4 — контрнож; 5 — приёмник стружки; 6 — клиноремённая передача; 7 — электродвигатель



**Рис. 74.** Прессование тарелочек для подставок к цветам:  
 1 — пуансон; 2 — матрица; 3 — тарелочка

вода (рис. 72). Их можно уложить с наклоном и с одного конца колбы не срезать доньшко.

Отходы пластмасс можно раздробить (разрубить) на мелкие части. Для этого нужно изготовить специальную дробилку, например представленную на рисунке 73. Аналогичные дробилки применяют для изготовления древесной щепы и стружек. Такую дробилку можно сделать в школе вместе с учителем труда.

Пластмассовую стружку применяют по-разному. Упаковав её в полиэтиленовые мешки, можно заполнять промежутки в пустотелых стенах для утепления, звукоизоляции, использовать под настилку полов и т. д.

Из такой стружки в простейших пресс-формах можно прессовать листовые и другие изделия: коврики, настилы, тарелки под горшочки для цветов (рис. 74). Прессование должно сопровождаться обогревом, чтобы расплавить пластмассовую стружку. Выделяющиеся газы надо удалять пневмоventилицией.

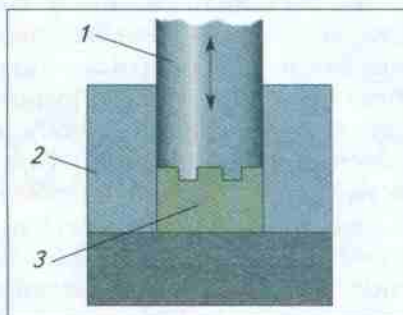
Быть может, стружку можно перемешать с каким-либо клеем. Не исключено, что стружечные отходы пластмасс пригодятся для настилов пешеходных дорожек или как наполнители в асфальтах, бетоне и т. д. Таким образом, мы находим полезное применение отслужившей пластмассе и сохраняем окружающую среду.

Пластмассовые ёмкости перерабатывают и в спрессованный материал (рис. 75).

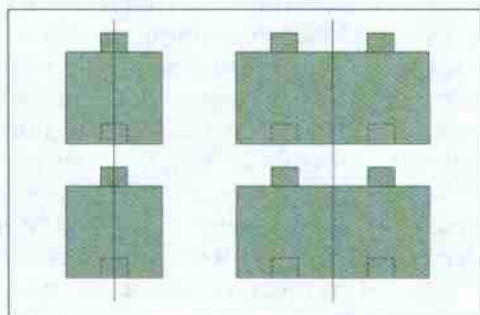
А может быть, из них можно прессовать кирпичи или строительные блоки в виде отдельных элементов с шипами и отверстиями для соединения, как в детском конструкторе (рис. 76).

Шипы могут быть из других материалов, например деревянные. Блоки можно прессовать из смеси древесных стружек, опилок, пластмассовых стружек, связующих материалов (см. рис. 76). И всё же скрепление пластмассовых

блоков — это проблема, ведь пластмассы практически не склеиваются. Расплавление требует много энергии и засоряет атмосферу. Так, может, их чем-то сшивать? Шнуром, скобами, проволокой и тому подобными средствами?

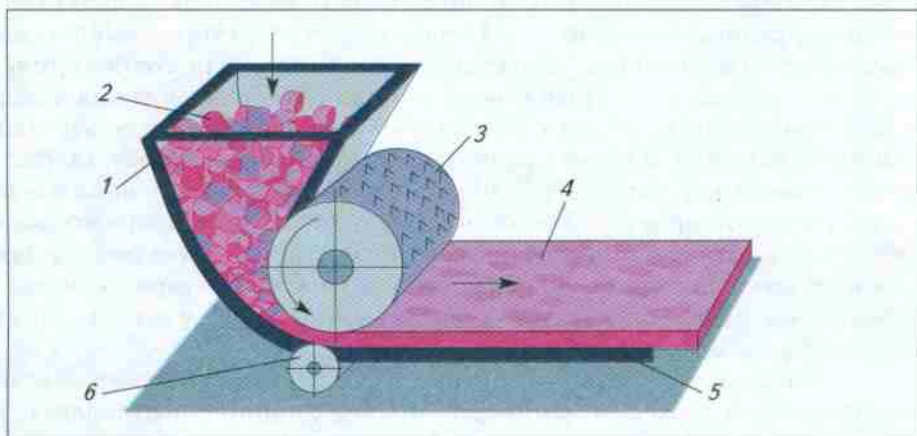


**Рис. 75.** Прессование пластмассовых отходов в блоки:  
1 — пуансон; 2 — матрица;  
3 — спрессованный блок



**Рис. 76.** Строительные блоки из пластмассовых и древесных стружек

Ёмкости из-под жидкости можно прокатывать, как прокат, и получать листовый материал (рис. 77). Такие пластмассовые коврики можно резать на куски. Они компактны и могут найти различное применение, например как гидроизоляция в подвалах, заполнители для утепления и звукоизоляции и т. д.



**Рис. 77.** Прокатывание пластмассовых отходов с получением «коврика»:  
1 — накопитель отходов; 2 — отходы; 3 — сминающий барабан с шипами;  
4 — пластмассовый «коврик»; 5 — опорная плита; 6 — опорный ролик



## Вязание крючком

Искусством вязания крючком в древности владели многие — охотники и воины, купцы, мореплаватели и путешественники. Оно помогало выживать и побеждать: починить снасть, сделать надёжную бечёвку, выюки для дальнего странствия, смастерить ловушку для зверя или врага, добыть пищу или укрыться от непогоды. Умение с помощью простейшего ручного приспособления путём несложных повторяющихся операций создать нужный для вас предмет может пригодиться и в современной жизни. И не только в случаях экстремальной ситуации. Если вы хотите пополнить свой гардероб стильной вещью ручной работы (которая вам пока не по карману), попробуйте создать её сами на уроках технологии.

Материал этого раздела будет полезен всем, но интересен прежде всего тому, кто имеет склонность к созданию художественных изделий, любит искусство или хочет избрать своим поприщем одну из профессий лёгкой промышленности. Тем, кто любит делать что-то собственными руками, представится полезная возможность испробовать свои способности в области древней, но вечно молодой технологии ручного вязания.


### § 29. Основные элементы вязания крючком

Вязание крючком — это один из видов декоративно-прикладного творчества, владение которым даёт возможность не только прикоснуться к настоящему искусству, но и привнести свой, индивидуальный стиль в одежду и окружающую обстановку. Именно поэтому ручное вязание, имеющее тысячелетнюю историю, является актуальным и для современной моды. Перечень изделий, которые можно выполнить с помощью крючка, практически не ограничен. Это самая разнообразная одежда и аксессуары к ней, сувениры и игрушки, а также предметы, создающие в доме уют: салфетки, скатерти, шторы и др. Вещи, выполненные в технике ручного вязания, характеризуются яркой индивидуальностью, несут энергетику человеческого тепла, отличаются изысканностью. Поэтому, несмотря на то что современные технологии позволяют использовать при изготовлении трикотажных изделий вязальные машины (автоматы и полуавтоматы), во всём мире намного выше ценятся предметы, выполненные вручную.

Следует отметить, что исторически вязание крючком, как и макраме, считалось мужским занятием, им традиционно занимались рыбаки и охотники, изготавливающие сети и ловушки. Позднее к ним присоединились и женщины, сделав технику вязания крючком средством украшения быта — одежды, жилища, создания предметов искусства. В наше время стирая граней между мужскими и женскими занятиями вязание вообще и вяза-

ние крючком в частности популярно в странах европейской культуры как увлекательное и полезное хобби независимо от половой принадлежности.

Способы вязания крючком отличаются друг от друга используемыми в работе материалами, инструментами и приспособлениями, а также набором приёмов, применяемых в процессе создания изделия. Например, для техники тунисского вязания необходим длинный крючок или крючок с двумя головками, в некоторых других техниках используют вилку (шпильку), линейку, а также штопальную иглу. Однако при этом существуют основные элементы и правила вязания, которые являются общими для всех его разновидностей.

- 
1. В процессе работы нельзя делать резких движений рукой с крючком в направлении сидящего рядом человека.
  2. Крючки и необходимые для вязания приспособления должны храниться в специальных пеналах.

### **Подбор материалов, инструментов и приспособлений**

Полотно, связанное крючком, отличается от других трикотажных полотен своеобразным переплетением нитей, плотностью, малым растяжением. При вязании используются самые разные типы нитей, выбираемые в зависимости от модели изделия, его конструкции, функционального назначения и дизайна.

Например, для вязания тёплой демисезонной или зимней одежды применяют объёмную пряжу или тонкие нити в несколько сложений — шерстяные, полушерстяные, вигоневые или синтетические. Для изготовления летней одежды используют, как правило, «ирис», мулине и другие хлопчатобумажные или льняные нити. Кружева создают из шерстяных, льняных, шёлковых и хлопчатобумажных катушечных нитей, а также мулине и ириса. Изделия из ткани, например вышитые салфетки и носовые платочки, полотенца и фартуки, часто обвязывают мулине и ирисом, подбирая их по толщине и цвету в соответствии с основной тканью или вышивкой.

Крючки для вязания разной толщины изготавливаются из самых различных материалов — металла, кости, пластмассы, дерева. Различаются они по номерам. Номер крючка соответствует его диаметру (от 0,5 до 8,0 мм) и подбирается в зависимости от толщины нити (обычно в два раза толще нити). Крючок должен быть хорошо отшлифован. При его выборе нужно помнить, что слишком острая, с глубоким вырезом головка будет царапать палец, цепляться за нить, затрудняя протаскивание её в петлю.

Прежде чем приступить к вязанию, необходимо связать контрольный образец, который позволит на практике проверить соответствие толщины крючка и нити, а также рассчитать необходимое для работы количество материала. Следует помнить, что из сильно скрученных нитей получается жёсткая, неэластичная вещь. Нити такого типа применяются для изделий, которые должны иметь достаточно жёсткую конструкцию: сумка, шляпа, игрушка и т. д.

### Элементы техники вязания

При вязании крючок необходимо держать в правой руке, как карандаш или ручку. Указательный палец должен располагаться поверх крючка, как бы опираясь на него (рис. 78, а). Локти при вязании не должны иметь опоры, которая стеснила бы свободу движений. Кисти рук в процессе работы выполняют движение к середине, навстречу друг другу, а затем, во время вытягивания нити из петли, разводятся в противоположные стороны.

**1. Воздушная петля.** Вязание чаще всего начинают с образования воздушной петли. Для этого необходимо:

- 1) конец нити от клубка перекинуть через указательный палец левой руки к себе и прижать его большим пальцем этой же руки (рис. 78, б);
- 2) нить от клубка пропустить между ладонью и остальными пальцами левой руки;
- 3) повернуть крючок бородкой влево и движением от себя с левой стороны ввести под нить;
- 4) оттянуть нить вверх от указательного пальца левой руки и повернуть крючок с нитью вокруг нити против часовой стрелки;
- 5) прижать нить в месте перекручивания большим пальцем левой руки;
- 6) крючок ввести под нить с левой стороны;
- 7) поддеть бородкой нить и протаскать её через петлю, находящуюся на крючке (рис. 78, в);
- 8) затянуть узелок, придерживая конец нити.

Для образования последующих петель крючок снова вводят под нить с левой стороны и, поддев её, протаскивают через петлю, находящуюся на крючке (рис. 78, г). Так получается косичка из воздушных петель, которая служит начальным рядом большинства изделий, связанных крючком. Петли косички называют *воздушными*, а нить, идущую от клубка, — *рабочей*.

В процессе вязания натяжение рабочей нити регулируют средним и безымянным пальцами. Цепочку воздушных петель следует перемещать вниз (перехватывать пальцами) после вывязывания каждых 2–3 её элементов.

При вывязывании полотна в первом ряду следует отступить 3–5 петель, считая от последней петли, находящейся на крючке. Эти петли, «под-



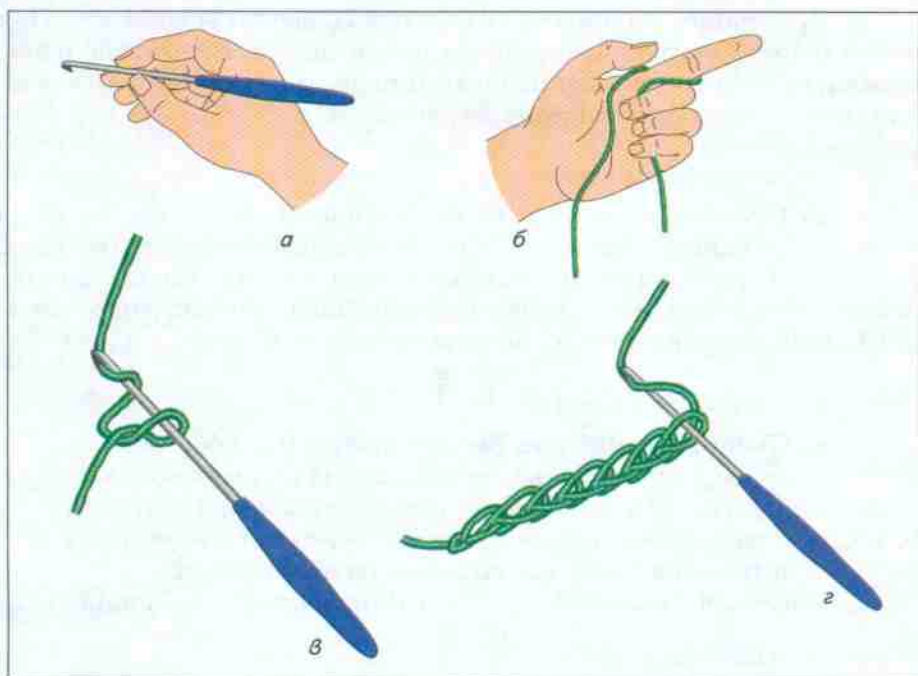


Рис 78. Вязание воздушных петель: а–г — последовательность действий

нимаюсь» на высоту других элементов, например столбиков, позволяют не стягивать полотно.

Условное обозначение *воздушной петли* на схемах узоров: ○

Условное обозначение *петли для подъёма* на схемах узоров: ●

**2. Полустолбик.** Ввести крючок в 3-ю петлю цепочки (считая петлю, находящуюся на крючке) и, захватив рабочую нить, протянуть её через петлю цепочки и петлю на крючке, и так из каждой последующей петли основания.

Полустолбики применяют для замыкания цепочки из воздушных петель при вязании по кругу, обвязывания пройм, горловины, манжет изделия и т. п.

Условное обозначение: X или ▲

**3. Столбик без накида.** Крючок ввести в 3-ю петлю цепочки (считая петлю, находящуюся на крючке) и, поддев рабочую нить, протянуть её через петлю цепочки. Снова накинуть рабочую нить и протянуть её через обе петли, находящиеся на крючке, и т. д.

Условное обозначение: |

**4. Столбик с накидом.** Сделав накид, ввести крючок в 4-ю петлю цепочки (считая петлю, находящуюся на крючке) и, сделав ещё один накид, протянуть его через петлю цепочки и первый накид. Снова, сделав накид, протянуть его через обе петли на крючке и т. д.

Условное обозначение: 

**5. Столбик с двумя и более накидами.** Выполняется так же, как и столбик с одним накидом. Сделав необходимое количество накидов (2, 3...), ввести крючок в петлю цепочки, вытянув петлю, сделать накид, протянуть его через 2 петли на крючке. Снова набросить накид и протянуть его через 2 петли на крючке и т. д., пока на крючке не останется одна петля.

Условное обозначение: 

**6. Пышные столбики.** Ввести крючок под обе нити основания, вытянуть рабочую нить, сделать накид и ещё раз ввести крючок в то же отверстие, вытянуть нить; в зависимости от толщины нити повторять 2–5 раз. Затем, сделав ещё накид, провязать вместе все петли на крючке, в результате чего получится одна петля; сделать накид и провязать её.

Следующий пышный столбик делают, пропустив одну петлю основания.

Условное обозначение: 


**7. «Недовязанные» столбики.** Количество недовязанных столбиков в одном «пучке» может быть различным, а также сами столбики могут быть с различным количеством накидов.

Например, «пучок» из двух недовязанных столбиков с накидом вяжется так: не провязывать последнюю петлю столбика с накидом; в таком случае на крючке остается 2 петли. Второй столбик вязать из следующей петли основания и опять не заканчивать — тогда на крючке остаются 3 петли. Накинуть рабочую нить на крючок и провязать все петли вместе одной петлей.


По такому признаку вяжутся «пучки» из 3, 4 и более столбиков.

Условное обозначение: 


**8. «Веера» из столбиков.** Из одной петли основания вывязывают необходимое количество столбиков определённой высоты.

Условное обозначение: 

**9. Вогнутый столбик с накидом.** Крючок с накидом выводят не в петлю основания, а проводят его перед столбиком предыдущего ряда. Захватив рабочую нить, провязывают столбик с накидом.

Условное обозначение: 

**10. Выпуклый столбик с накидом.** Крючок с накидом выводят за столбиком предыдущего ряда и провязывают столбик с накидом.

Условное обозначение: 

### Практическая работа

1. Выполнить образцы из рассмотренных элементов вязания. Чтобы образцы были одинаковой длины, при расчёте количества петель цепочки необходимо учитывать кромочные петли.
2. Оформить образцы в виде коллекции.

✓ • Воздушная петля • Рабочая нить • Столбик • Полутолбик • Накид.

- ?
1. Каковы основные материалы, инструменты и приспособления для вязания крючком и правила их подбора? 2. Назовите основные правила безопасного труда при вязании крючком. 3. Как необходимо располагать руки, нить и крючок в процессе работы? 4. Какие основные элементы вязания крючком и технику их выполнения вы знаете?

## § 30. Вязание полотна

Самым простейшим приёмом вязания крючком является провязывание рядов справа налево. Закончив очередной ряд, полотно поворачивают и опять выполняют новый ряд справа налево. Следует помнить, что при этом способе вязания с боковых краёв изделия следует вязать кромочные петли. *Кромочные петли* — одна или несколько воздушных петель, провязанных перед началом нового ряда.

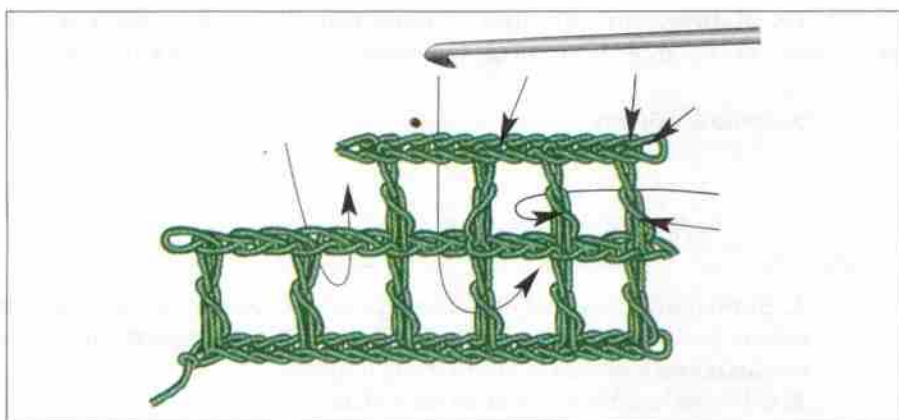
Способ введения крючка существенным образом влияет на выполняемый узор. Вывязывая ряды полотна, крючок можно вводить под обе петли основания цепочки или столбика, под переднюю или заднюю нити основания, между столбиками, под столбик сзади или спереди, между столбиками и под столбики других, ранее связанных рядов (рис. 79).

Вязание по кругу может осуществляться несколькими приёмами:

**1. Выполнение полотна по кругу в одном направлении.** Закончив первый ряд круга, последний столбик смыкают с первым, а следующий ряд начинают из цепочки воздушных петель.

**2. Вывязывание полотна по кругу в двух направлениях.** В первом круге смыкают последний и первый столбики и поворачивают изделие из-





**Рис. 79.** Способы введения крючка при вязании полотна

наночной стороной к себе. Второй круг начинают с вывязывания цепочки из воздушных петель.

Нередко в процессе выполнения изделия возникает необходимость уменьшения или увеличения количества столбиков в ряду.

*Прибавление столбиков* можно осуществлять следующим образом:

- а) внутри ряда, вывязывая из одной петли не более трёх столбиков;
- б) в конце ряда: из воздушных петель вяжут цепочку, используемую в следующем ряду как основу для узора.

*Убавление столбиков* производят:

- а) внутри полотна, вывязывая из нескольких столбиков один;
- б) в конце ряда, не довязывая определённое количество столбиков.

### *Практическая работа*

**1.** Выполнить три образца узоров из столбиков без накида разными способами введения крючка:

- под обе нити основания;
- под дальнюю и ближнюю нити основания (размеры образца 10×10 см).

**2.** Выполнить образец полотна в форме круга.

Свяжите цепочку из 6 воздушных петель и сомкните её в круг полустолбиком для образования колечка:

*1-й ряд* — выполнить 12 столбиков без накида из центра колечка.

*2-й ряд* — на каждой петле основания провязать 2 столбика без накида.

*3-й ряд* — на 1-й петле выполнить один столбик без накида, а на следующей — 2 столбика без накида и т. д.

*4-й ряд* — на 1-й и 2-й петлях основания выполнить по 1 столбику без накида, на 3-й петле — 2 столбика без накида. Таким образом, расстояние между петлями, из которых вывязывается по 2 столбика, в последующих рядах соответственно увеличивается до 3, 4, 5 и более столбиков.

**3.** Выполнить образец в форме квадрата.

Свяжите цепочку из 8 воздушных петель и замкните её в круг полустолбиком:

*1-й ряд* — из центра колечка вывязывают, чередуя, один столбик и одну воздушную петлю до тех пор, пока в ряду не будет 4 столбиков без накида и 4 воздушных петель. В конце ряда провязывают одну воздушную петлю и соединяют её с началом ряда полустолбиком. При этом 4 воздушные петли образуют осевые линии квадрата.

*2-й и последующие ряды* — на каждой воздушной петле предыдущего ряда выполняют по 2 столбика без накида и 1 воздушную петлю между ними, а над каждым столбиком без накида провязывают 1 столбик без накида.



• *Кромочные петли* • *Прибавление и убавление столбиков.*



**1.** Назовите основные приёмы введения крючка в петлю. **2.** Как осуществляется прибавление и убавление количества столбиков в ряду? **3.** Назовите основные способы вязания полотна в форме круга, прямоугольника, квадрата.

## § 31. Техника филейного вязания

### Назначение, особенности и основные элементы филейного полотна

*Филейное полотно*, связанное крючком, по внешнему виду очень похоже на плетёные филейные кружева. Технику филейного вязания используют не только для изготовления изделий, украшающих жилище, но и для создания одежды или элементов, её украшающих, например прошив.

Филейное полотно вяжут в двух направлениях рядами, состоящими из чередования пустых и заполненных клеток. Пустая клетка состоит из 2 столбиков с накидом и расположенными между ними 2 воздушными петлями, а заполненная — из 3 столбиков с накидом (рис. 80). Все ячейки должны быть одинаковой квадратной формы. Если столбики с на-

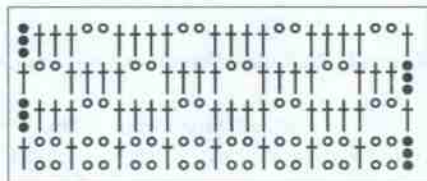


Рис. 80. Схема вязания филейного полотна

кидом получают неодинаковой высоты, в каждом столбике дополнительно вывязывают *петлю с ножкой*: делают один накид, вводят крючок в петлю начальной цепочки, протягивают через неё нить, провязывают эту петлю отдельно и затем в два приёма провязывают 2 петли на крючке.

**Приёмы увеличения и уменьшения ячеек в ряду.** При добавлении одной ячейки в начале ряда вяжут 8 воздушных петель и вывязывают столбик из крайнего столбика предыдущего ряда (рис. 81, а). Если в начале ряда необходимо добавить несколько ячеек, то для каждой ячейки провязывают 3 воздушные петли и 8 воздушных петель для крайней ячейки и провязывают столбик в 9-ю воздушную петлю от конца (рис. 81, б).

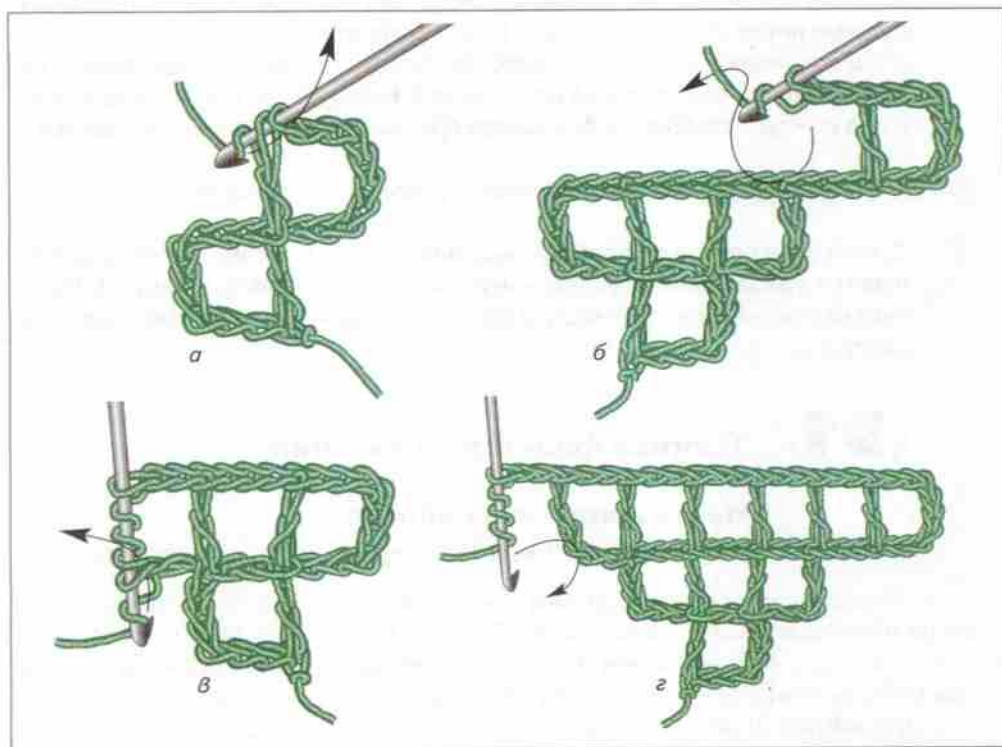


Рис. 81. Приёмы изменения длины ряда: а–г — последовательность операций

При добавлении одной ячейки в конце ряда провязывают 2 воздушные петли, столбик с 3 накидами из крайнего столбика предыдущего ряда, из которого уже был провязан последний столбик с одним накидом (рис. 81, в). При необходимости удлинения ряда на несколько ячеек для каждой ячейки провязывают 2 воздушные петли и один столбик с 3 накидами (рис. 81, г).



Чтобы укоротить ряд, в начале него надо провязать несколько соединительных столбиков до первой ячейки нового ряда. В конце ряда недовязывают такое же количество ячеек.

**Составление схем для филейного кружева.** Для выполнения схем филейного кружева можно использовать готовые схемы вышивки крестом или плетёного филейного кружева. Схемы составляют на бумаге в клетку. При этом полные клетки заштриховывают или ставят в них кружочек, а пустые обозначают сетку (рис. 82).

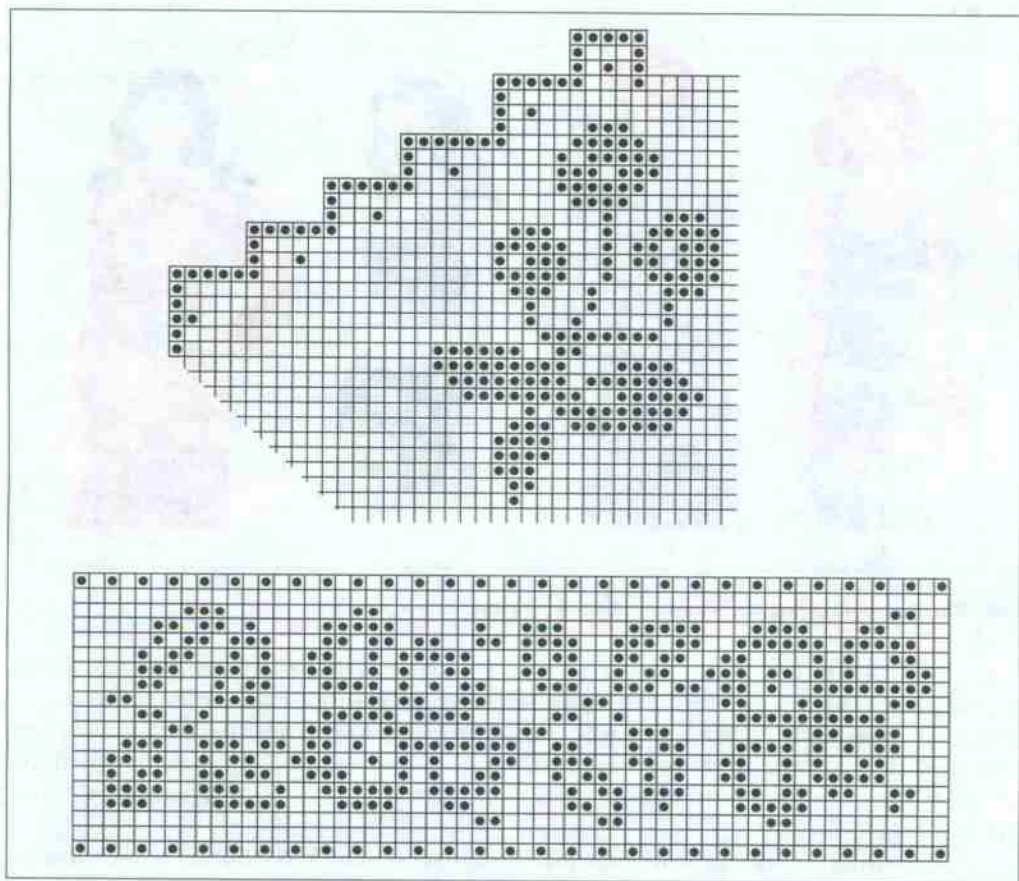


Рис. 82. Схемы филейного кружева

Готовое изделие увлажняют, растягивают, закрепляя булавками каждый элемент по краю, и оставляют до полного высыхания. Если необходимо, изделие отпаривают с изнаночной стороны.

## Приёмы изготовления трикотажной одежды из филейного полотна

Одежда, выполненная в технике «филе», не сложна в исполнении, а вязаная сетчатая фактура делает её необычайно эффектной. На рисунке 83 представлены оригинальные модели, которые вы можете легко и быстро связать сами. Работа потребует лишь усидчивости и внимания, а также знания некоторых технологических приёмов изготовления одежды из филейного полотна.



Рис. 83. Модели одежды в технике «филе» для юношей и девушек

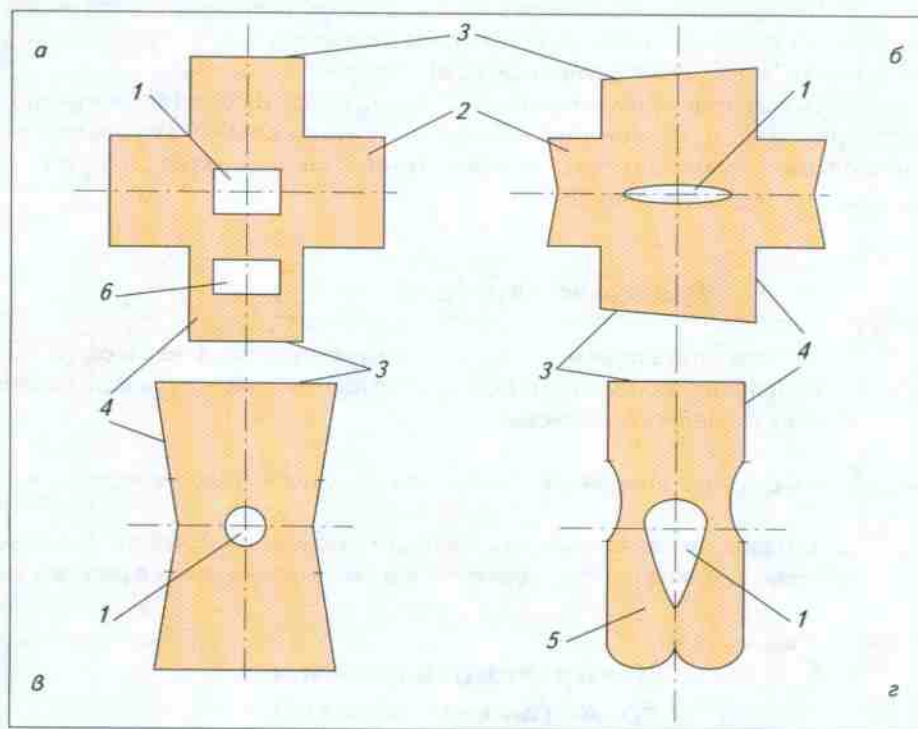
Модели *а* и *б* подойдут как юношам, так и девушкам. Сетка филе подчеркнёт достоинства спортивной фигуры. Тунике с квадратными вырезом горловины, а также вырезом (вставкой) на переднем полотнище изделия (рис. 83, *а*) соответствует выкройка *а* на рисунке 84. Детали этой модели, как и линии низа и рукавов, оформлены плотной тесьмой из столбиков без накида.

Туника с горловиной в форме лодочки (рис. 83, *б* и 84, *б*) имеет мысообразные линии низа переда, спинки и рукавов. Горловину, а также линии низа рукавов и полочек этого изделия можно отделать тесьмой из столбиков без накида.

Платье-туника (рис. 83, *в* и 84, *в*) удобно в носке как с шортами, так и с брюками или юбкой. Края деталей этой модели могут быть оформлены тесьмой из столбиков без накида или кружевной тесьмой (см. варианты на

рис. 85). Низ жилета с глубоким V-образным вырезом (рис. 83, *г* и 84, *г*), его полочки и проймы обвязаны рядами столбиков без накида.

Вязать трикотажные изделия необходимо обязательно по выкройке. Уменьшенные выкройки на рисунке 84 соответствуют представленным выше моделям. Для построения выкройки необходимо знать размеры: объём груди и длину задуманной вещи. Для изделий с рукавами — их ширину, определяемую по обхвату плеча, и длину, выбираемую в соответствии с моделью. Ширина спинки и переда деталей равняется половине объёма груди. Необходимо сделать припуск на свободное облегание, в зависимости от силуэта модели — от 2 до 6 см. Ширина обычной горловины равняется  $\frac{1}{3}$  ширины спинки, а её глубина и форма также определяются фасоном изделия. Выкройки деталей одежды выполняют в натуральную величину.



**Рис. 84.** Выкройки моделей в технике «филе» (см. рис. 83): 1 — горловина; 2 — рукав; 3 — линия низа; 4 — линия бокового шва; 5 — полочка; 6 — декоративный вырез (вставка)

Определить необходимое количество петель для вязания изделия поможет контрольный образец размером 10×10 см, связанный из выбран-



ных вами ниток крючком соответствующего номера. По отпаренному образцу с помощью сантиметровой ленты определяют *плотность вязания* — количество столбиков и рядов в  $1\text{ см}^2$ . Это число необходимо умножить на количество сантиметров по длине и высоте вашей выкройки.

Например, ширина спинки 42 см, а плотность вязания 2,4 столбика в 1 см:  $42 \times 2,4 = 100$ . Таким образом, для начала работы вяжут цепочку из ста воздушных петель: необходимые по узору петли подъёма и плюс по два кромочных столбика (независимо от узора) с каждой стороны деталей филейного полотна. Они образуют ровный край детали и удобны при сборке изделия с помощью сшивания.

В процессе вязания нужно постоянно контролировать размеры и форму вывязываемой детали, накладывая и сравнивая её с выкройкой.

Готовые детали изделия прикалывают к выкройке нержавеющими булавками и отпаривают через марлю, не прижимая, а лишь слегка касаясь её утюгом. Затем высушенные детали сшивают по швам.

Низ, горловину и проймы трикотажных изделий обычно обвязываются рядами столбиков без накида или несложными ажурными узорами. По желанию их можно отделать связанной отдельно (крючком) и пришитой к готовому изделию *бейкой*.

### Практическая работа



1. Отработать приёмы увеличения и уменьшения ячеек в ряду.
2. Используя описание и схемы, изготовить салфетку любой формы в технике филейного кружева.



• Филейное полотно • Плотность вязания • Петля с ножкой • Бейка.



1. Назовите назначение, особенности и основные элементы филейного кружева.
2. Какие приёмы увеличения и уменьшения ячеек в ряду вы знаете?

## § 32. Декоративная отделка трикотажных изделий

Любое изделие, в том числе и трикотажное, должно иметь законченный вид. При этом стиль отделки должен соответствовать образу модели изделия, гармонично сочетаться с его основой, придавая особый шарм и индивидуальность.

Чем же можно украсить трикотажное изделие? Это могут быть различные кружева и вставки, бахрома и кисти, пуговицы и шнуры.

Рассмотрим основные приёмы и способы выполнения отделки трикотажных изделий.

### Кружева и прошвы

*Кружева*, украшающие изделие, могут быть связаны отдельно или непосредственно в его полотне. Они могут иметь как вид тесьмы, так и *прошв* — вставок в виде дорожек. Для их изготовления используют схемы, состоящие из уже знакомых нам элементов.

Рассмотрим несколько вариантов вязания кружевной тесьмы.

1. На одной петле основания вяжут пять столбиков с накидом. Между группами петель пропущено 4 петли воздушной цепочки (рис. 85, а).

2. Из одной петли цепочки выполняют: 2 столбика с накидом, 2 воздушные петли и 2 столбика с накидом. Затем вяжут одну воздушную петлю и, пропустив в основании 2 петли, провязывают столбик без накида, воздушную петлю и снова, пропустив 2 петли основания, группу петель из 4 столбиков с накидом и 2 воздушных петель между ними (рис. 85, б).

3. Из каждой 4-й петли основания вяжут: столбик с накидом, воздушную петлю, столбик с накидом, воздушную петлю и столбик с накидом (рис. 85, в).

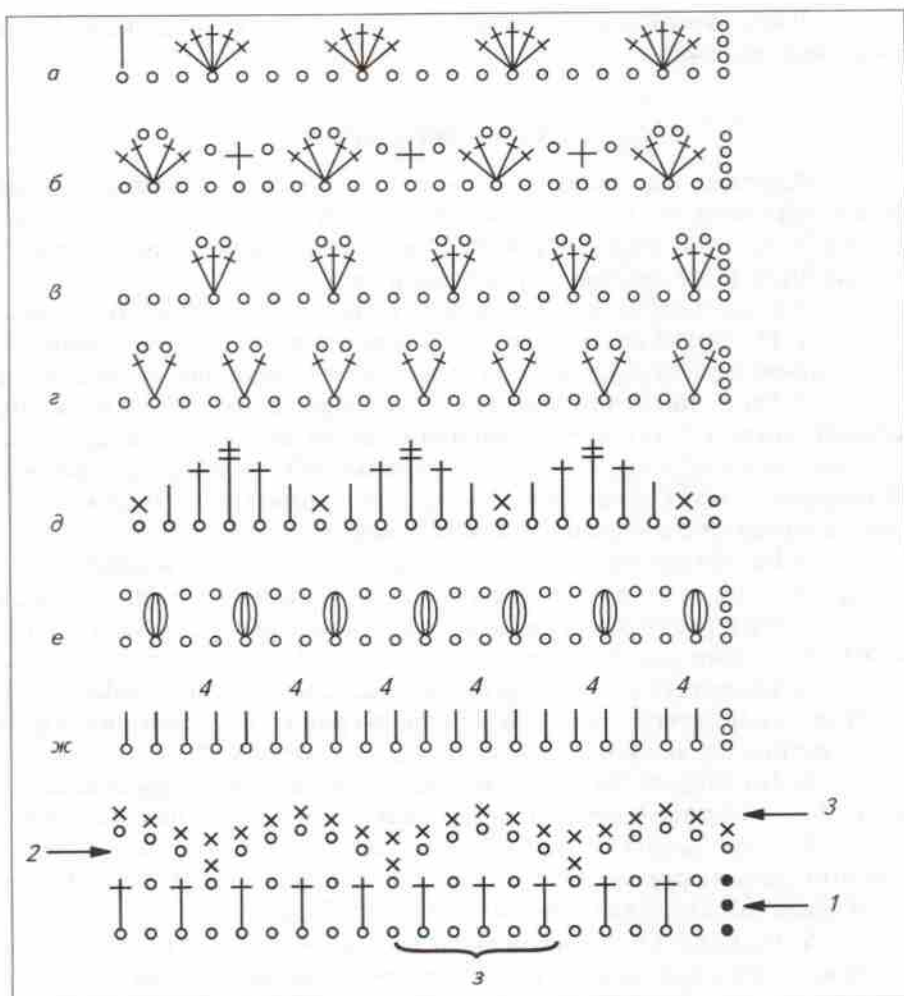
4. На каждой 3-й петле основания выполняют 2 столбика с накидом, между которыми располагаются 2 воздушные петли (рис. 85, г).

5. На петлях основания последовательно вяжут столбик без накида, столбик с одним накидом, столбик с двумя накидами, столбик с одним накидом, столбик без накида, полустолбик и т. д. (рис. 85, д).

6. На каждой 3-й петле основания провязывают *листик*: выполняют 2 столбика с накидом, делают снова накид и вводят крючок в ту же петлю основания, провязывают 2 петли второго и 2 петли третьего столбика. Снова делают накид и провязывают 4 петли, находящиеся на крючке. Между листиками провязывают 2 воздушные петли (рис. 85, е).

7. На петлях основания последовательно вывязывают 2 столбика без накида. Затем вяжут цепочку из 4 воздушных петель для образования колечка — *пико*. Крючок вводят сверху в петлю последнего столбика и под нитку петли, идущей от цепочки (справа налево), и протаскивают под ними рабочую нить. Провязывают 2 петли, находящиеся на крючке. Далее вяжут 3 столбика без накида на 3 петлях основания и снова цепочку из 4 воздушных петель и т. д. (рис. 85, ж).

Жирными точками на схемах обозначены переходы от одного ряда к другому. Количество переходных воздушных петель зависит от высоты столбика, начинающего ряд. Так, если ряд начинают со столбика с накидом, то воздушных петель — 3. Часть узора между стрелками, обозначающими ряды, постоянно повторяется (*раппорт*) и может быть выделена на схеме фигурными скобками (рис. 85, з).



**Рис. 85.** Варианты вязания кружевной тесьмы: 1–3 — ряды; 4 — петли; стрелками обозначено направление вязания

Готовую тесьму пришивают нитями в тон кружева.

Если необходимо надвязать край изделия кружевной тесьмой, в качестве основы тесьмы используют последний (кромочный) ряд полотна, а следующий ряд вяжут по обычной схеме.

В случае отделки тесьмой края изделия из ткани его подгибают на изнаночную сторону на 3–4 мм и приметывают мелкими стежками нитями в цвет ткани.



При обвязывании полотна столбиками одинаковой высоты можно выдернуть одну нить, отступая 3–4 мм от подвёрнутого края. Крючок следует вводить в ткань по следу выдернутой нити спереди назад. При работе надо внимательно следить, чтобы ткань не стягивалась и петли столбиков строго располагались под её подвёрнутым краем. Расстояние между проколами зависит от толщины нити и ткани, а также от высоты подгиба полотна.

Примеры способов обвязки ровного края:

1. Равномерное расположение одинаковых по высоте столбиков (рис. 86, а).
2. Сгруппированные по 3 вместе столбики из одной точки прокола (рис. 86, б).
3. Обвязывание столбиками различной длины (рис. 86, в).
4. Сочетание равномерного расположения столбиков и группы столбиков из одной точки прокола (см. рис. 86, г).

Начальный ряд столбиков рекомендуется выполнять с уголка изделия. По окончании начального ряда нитку обрывают и начинают первый ряд кружев с места, обозначенного на выбранной схеме стрелкой (рис. 86, д).

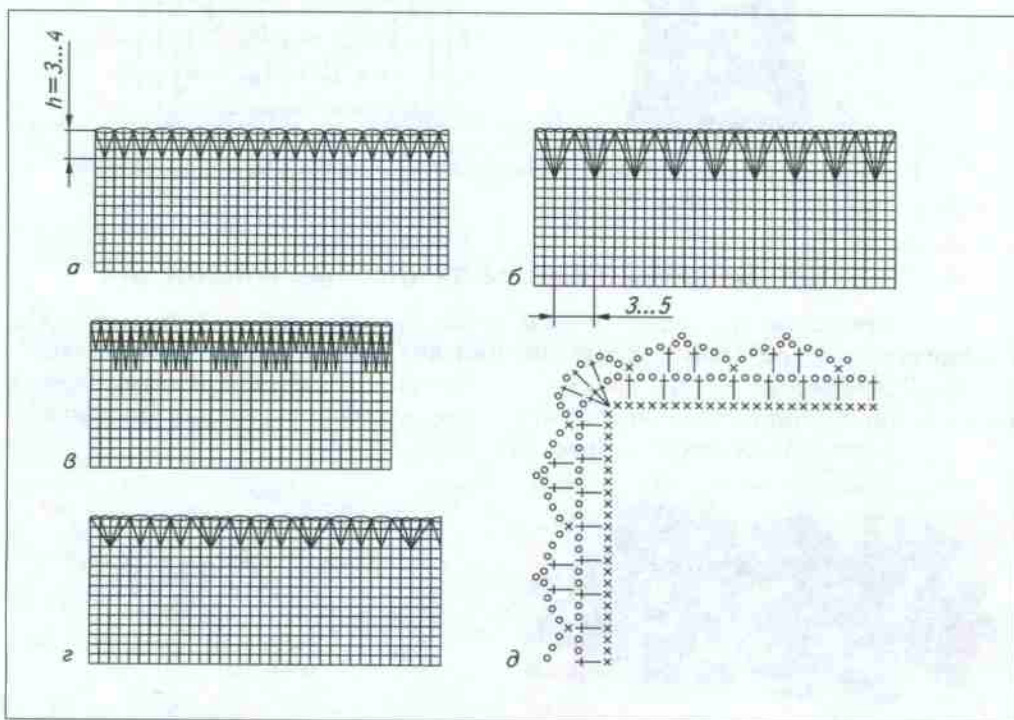
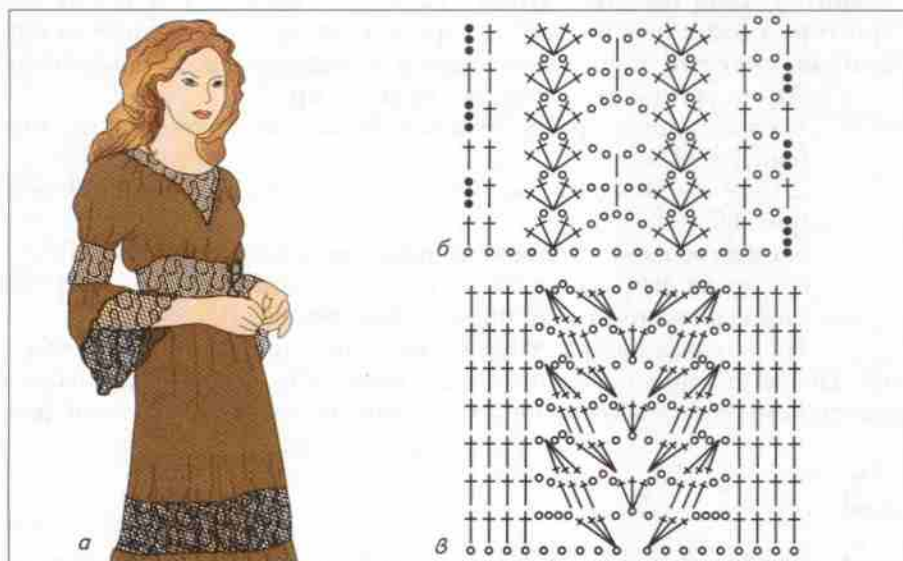


Рис. 86. Способы обвязки ровного края

*Кружевные вставки* используются для украшения как трикотажных изделий, так и изделий из ткани (одежды, штор и др.). Прошвы можно накладывать на основу изделия или вставлять в его швы при сборке (рис. 87).



**Рис. 87.** Кружевные вставки: *а* — платье с кружевными вставками (прошвами); *б, в* — образцы прошв

### Бахрома, её виды и способы выполнения

Бахрома, украшающая изделие, может быть так же, как и тесьма, связана отдельно, а затем нашита на изделие или же сразу надвязана на его основу.

Для вязания бахромы также используются ранее изученные вами элементы — воздушные петли и цепочки из них, а также различные виды столбиков.

1. Спиральная бахрома (рис. 88).



**Рис. 88.** Спиральная бахрома

2. Бахрома из цепочек воздушных петель (рис. 89).



Рис. 89. Бахрома из воздушных петель

## Шнуры

Часто для декоративной отделки изделий применяют шнуры, при этом они могут выполнять и своё прямое функциональное назначение – соединять детали и их части в единое целое изделие.

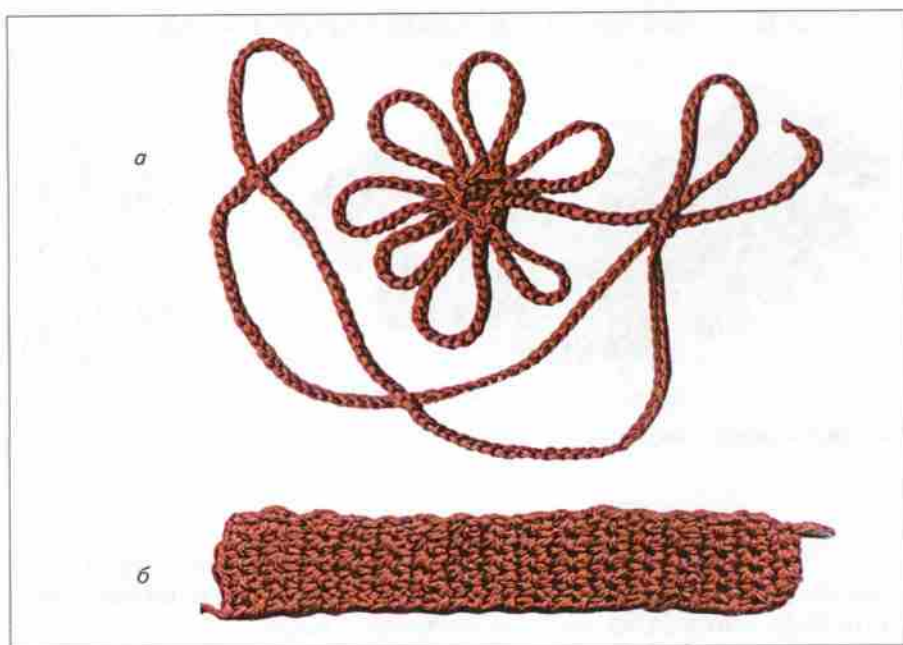
Шнур можно сплести на основе приёмов узелкового (макраме), безузелкового плетения (например, в три или четыре пряди) либо в технике *фриволите*.

Крючок также может помочь в изготовлении этого декоративного элемента. Самыми простыми способами изготовления шнура с помощью крючка являются:

1. *Шнур из цепочки воздушных петель*. Для его изготовления вяжут цепочку воздушных петель необходимой длины. Шнур, выполненный таким способом, достаточно тонкий, поэтому он может быть использован для декоративной аппликации или в кулиске. Его концы, как правило, украшают изящными кисточками (рис. 90, а).

2. *Шнур из полустолбиков*. Для изготовления такого шнура используют самые простые элементы вязания: воздушные петли, петли для подъёма и полустолбики. Для этого вначале вяжут цепочку из воздушных петель, их количество определяется шириной шнура. Затем, используя петли для подъёма, выполняют другие ряды, состоящие из полустолбиков. Количество рядов рассчитывается в соответствии с необходимой длиной шнура. Шнур этого вида отличается более прочным плетением и жёсткой формой, поэтому может выдерживать более высокие нагрузки и применяться в изделиях из объёмного трикотажного полотна. Такой шнур может служить, например, ручками вязаной сумки-рюкзака, в этом случае он выглядит, как тесёмка (рис. 90, б).





**Рис. 90.** Шнуры: *а* — из цепочки воздушных петель; *б* — из полустолбиков

## Кисти

*Кисть* — это один из самых простых и в то же время эффектных декоративных элементов. Для её изготовления необходимо взять заготовку прямоугольной формы из картона. Её ширина будет равна высоте кисти. Затем на картон следует намотать нить, причём чем больше витков нити будет уложено, тем кисть будет пышнее. После этого верхнюю часть намотанной пряжи перевязывают отдельной нитью и разрезают нижние края витков вдоль кромки заготовки. Пучок нитей перевязывают вверху, на 1–2 см ниже верхнего узла, обматывая их несколько раз, после чего подравнивают ножницами нижние концы кисти.

Готовую кисть украшают крупной бусиной или заранее связанными цепочками из воздушных петель. Кроме того, пушистую кисть можно разделить на пряди и сделать из неё оригинальное украшение (рис. 91).

Существует и другой способ. Для этого необходимо нарезать нить на заготовки одинаковой длины и сложить их пополам. А затем поддеть каждую заготовку крючком и затянуть на цепочке воздушных петель, как показано на рисунке 91, *г*.

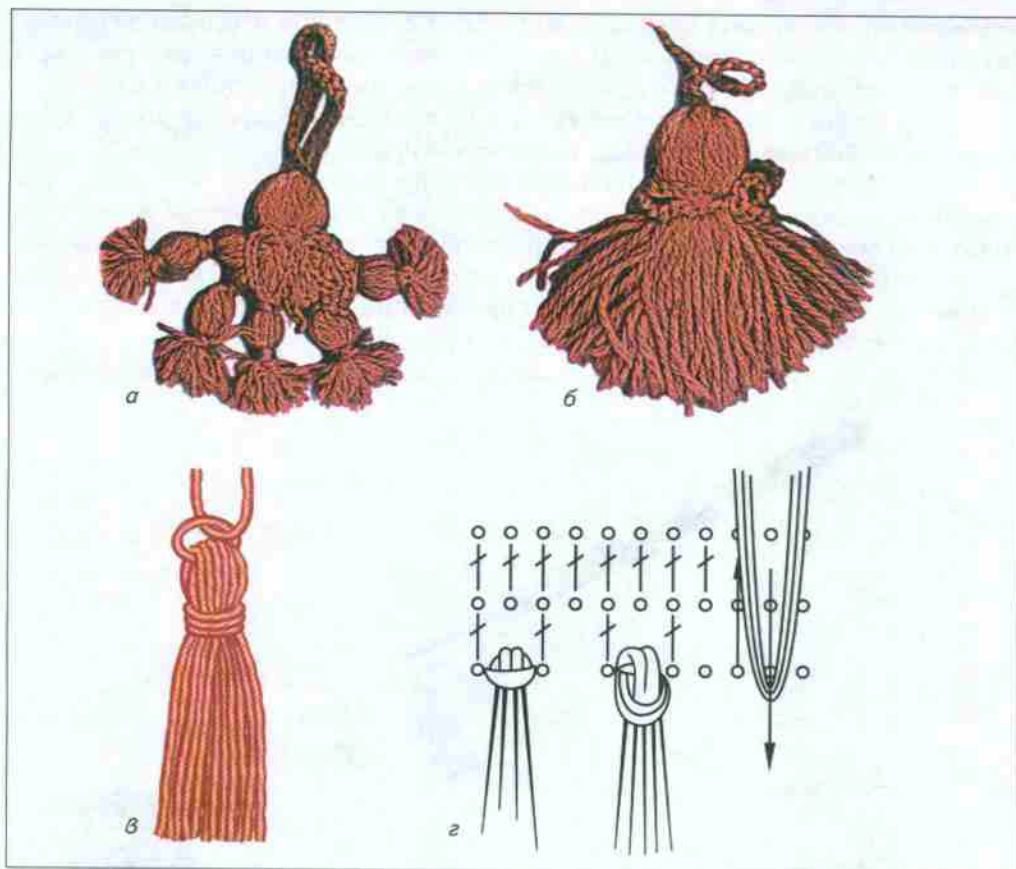


Рис. 91. Варианты декоративных кистей

### Вязаные пуговицы

В истории моды пуговицы давно уже выполняют не только своё прямое назначение — как соединительный элемент одежды, но и являются элементом её украшения. Для изготовления пуговиц с помощью вязального крючка используют нити, из которых выполнены основные или декоративные детали изделия. Вязаные пуговицы должны подходить к ним по цвету и фактуре.

Связать пуговицы можно разными способами:

1) Сделать кольцо из ниток и связать на нём 16–18 столбиков с накидом. Последний столбик сомкнуть с 1-м и выполнить 2 ряда столбиков без накида, по одному столбику на каждом столбике с накидом. Крючок при этом

необходимо ввести под дальнюю полупетлю столбиков предыдущего ряда. Затем нить обрывают, вязание натягивают на пуговицу или картонный кружок. Концом нити стягивают петли последнего ряда и скрепляют их.

2) Сделать на карандаше кольцо из нескольких витков нити, снять их, а затем обвязать столбиками, вводя крючок в кольцо.

3) Маленькие пуговицы вяжут из более тонких нитей. Для их изготовления делают кольцо из ниток, а затем обвязывают его столбиками с накидом или без накида. Далее необходимо связать столбики без накида, вводя крючок под дальние петли столбиков предыдущего ряда. Затем заготовку заполняют ватой или нитками того же цвета и пришивают после того, как все детали изделия будут отутюжены и сшиты (рис. 92).



Рис. 92. Техника вывязывания пуговиц

### Практическая работа

**Задание.** Выполнить образцы наиболее понравившихся декоративных украшений изделий из трикотажа.

• Кружева и вставки • Бахрома • Кисти • Пуговицы • Шнуры.



- ? — 1. Какие основные способы и приёмы декоративной отделки изделия вы знаете? 2. Какие материалы, инструменты и приспособления используются для их изготовления? 3. Какие элементы приемов вязания чаще всего используются для выполнения декоративных элементов изделия?

### § 33. Модные аксессуары

Законченный образ изделию придают и используемые в комплекте с ним аксессуары: сумки, пояса, кулоны, головные повязки и т. д. Владея основными элементами вязания в технике крючка и привлекая свою фантазию, можно довольно быстро создать оригинальные и модные аксессуары.

Так, для изготовления *кулона*, изображённого на рисунке 93, используют уже знакомые вам элементы вязания, такие как воздушные петли, петли для подъёма, а также столбики с накидом. Украшают кулон кисти. Отделкой может также служить и вышивка собственной монограммы или зодиакального знака.



Рис. 93. Кулоны

Для изготовления *поясов* могут быть применены самые различные приёмы. Например, можно использовать пластмассовые кольца, обвязанные столбиками без накида. Внутренняя часть кольца заполняется элементами филейной вышивки, или *бридами*. Готовые кольца сшиваются между собой (рис. 94).

Используя воздушные петли, петли для подъёма и столбики без накида, можно сделать более жёсткий пояс и украсить его декоративной пряжкой или объёмными кистями (рис. 95).



Рис. 94. Приёмы изготовления декоративного пояса

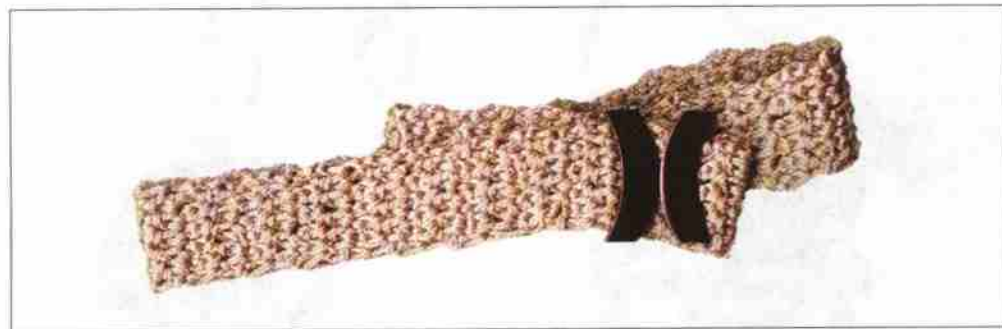



Рис. 95. Жёсткий пояс с декоративной пряжкой


*Головную повязку*, связанную в технике «филе» или просто столбиками с накидом, может украсить бахрома из воздушных петель или зубчики.

Следует помнить, что при создании любых изделий необходим полёт фантазии, сочетающийся с разумным, практическим подходом, умеренностью, терпением и мастерством.

- 
1. Используя полученные на уроках технологии знания по конструированию одежды, разработать какую-либо модель, которую можно связать крючком в технике «филе», а также аксессуары для этой модели.
  2. Сделать эскизы моделей. Определить наиболее рациональные способы изготовления, в том числе и декоративной отделки.
  3. Изготовить изделия и украсить их декоративными элементами.



• Аксессуары • Бриды • Кулон • Пояс.

- 
1. Какие элементы и приёмы вязания крючком вы знаете? 2. Опишите технику их выполнения. 3. Как обозначаются применённые вами элементы вязания на схемах?

## § 34. Творческий проект «Сумка для пляжа»

### Актуальность проблемы

На уроках технологии мы научились приёмам вязания крючком, и мне хочется использовать это умение для изготовления необходимых вещей. Теперь у меня появилась возможность решить проблему, с которой я не раз сталкивалась летом прошлого года. Каждый раз, собираясь на пляж, я задумываюсь о том, куда же мне положить необходимые вещи: полотенце, купальник, солнечные очки и книгу. Если в жаркую погоду надеть не джинсы, а платье, то куда положить даже деньги на проезд. Школьный рюкзак не подходит к летней одежде, пакет сразу мнётся и рвётся от уголков книги. Стильной летней сумки у меня нет. То, что хотелось бы купить, стоит дорого, и я точно знаю, что родители мне откажут, ссылаясь на то, что это не самая нужная для меня вещь. Но мне действительно необходима модная, удобная и оригинальная летняя сумка!

Опираясь на готовую конструкцию изделия и схемы, которые можно найти в журналах и пособиях по вязанию, я внесу в них собственные элементы. Вязание крючком даёт для этого большие возможности. Я разработаю модель, которая будет соответствовать моему вкусу, потребностям и подойдёт к моей летней одежде.

Чтобы моя сумка была не только красивой, но и функциональной, мне предстоит проанализировать множество вариантов уже существующих моделей сумок.



## Анализ возможных вариантов

Изучая возможные варианты моделей сумок, я узнала много интересного.

Оказывается, в древние века, когда люди даже одежду ещё не носили, возникла потребность переносить на далёкие расстояния еду, камни как строительный материал, инструменты и оружие, сучья для костра. Сегодня мы можем только догадываться, что же использовали для этой цели древние люди. Быть может, первые сумки были именно плетёные – из гибких веток или волокон растений.



На протяжении тысячелетий сумки видоизменялись и приобретали новые функции. Появились плетёные, тканые и даже кованые сумки: сумки для инструментов, кошельки, сумочки для косметики, у богатых людей – отделанные золотом и драгоценными камнями.

В России на протяжении столетий сумка также претерпела много изменений. Были и котомки, и плетёные корзины, вышитые сумки, тканые мешки. У модниц XVIII в. было принято носить на груди сумочку для сладостей, ниток и приспособлений для вышивки.

В повседневной жизни, во время путешествий или переездов люди стали использовать дорожные сумки – подобие чемоданов.

В начале XX в. сумки не имели такого широкого распространения, как сейчас. С ними ходили главным образом адвокаты, банковские и биржевые служащие и иногда чиновники. Студенты носили книги и тетради, перехваченные специальным ремешком, а учащиеся средних школ носили на плечах ранцы. Аристократки носили ридикюли, которые в большей мере предназначались для дополнения к костюму.

Сравнительно не так давно появились полиэтиленовые пакеты – род сумок последней трети XX в. Этот век смешал все стили прошлых столетий и добавил новые течения в создание моделей сумок.



Таким образом, сегодня сумка – это не просто предмет для переноски каких-либо вещей, а важный элемент внешнего образа человека.

Современные сумки могут быть самой разной формы.



Рис. 96. Модели сумок

Модели 1, 2 и 5, часто встречающиеся в повседневной жизни, не оригинальны. Модель 3 более оригинальной конструкции, но трудоёмка в изготовлении. Модель 4 привлекает моё внимание, но, кажется, неудобна в носке, так как её форма не позволит плотно укладывать в неё вещи разной формы – в этом случае она будет сильно деформироваться. Модель 6 за счёт своего жёсткого дна и стянутого верха легко справится с переноской любых вещей и их достаточно надёжным хранением. Сумочки такой формы встречаются реже. Эта модель нравится мне больше других.

### Разработка идеи

Итак, проанализировав несколько моделей сумок, я поняла, что наиболее подходящей по форме и конструкции будет сумка, имеющая круглое твёрдое дно, мягкие боковые поверхности, затягивающиеся сверху и доста-

точно длинные ручки, чтобы их можно было надевать на плечо. Сумка такой конструкции будет восстанавливать свою форму после переноски в ней разнородных вещей. Таким образом, я выбираю модель сумки № 6. А в дополнение к сумке я изготовлю футляр для солнечных очков. Он будет иметь форму кисета.



Рис. 97. Эскизы будущих изделий

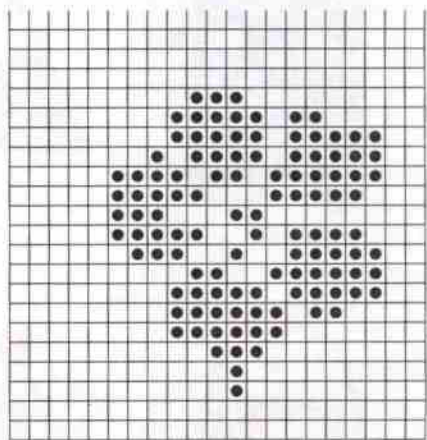


Рис. 98. Схема филейного вязания

Мы изучили несколько техник вязания крючком. Из них наиболее подходящей мне кажется филейное вязание. Однако оно относится к ажурным, поэтому в моих изделиях должна быть прочная основа из ткани. Схему для вязания я составляю самостоятельно.

Лето — время ярких красок. Поэтому мой комплект должен быть ярких, контрастных цветов. У меня есть два сарафана — жёлтый и синий. Эти цвета я использую для своего пляжного комплекта: синюю ткань — для основы изделия и жёлтую — для филейного вязания. Его украшением может служить узор из цветов, например ромашек.

### Выбор материала

Ткань для основы комплекта должна быть достаточно плотной, не мнущейся, должна хорошо обрабатываться при шитье, быстро сохнуть при намокании, иметь яркую устойчивую окраску. Чтобы выбрать наилучшую ткань, я рассмотрела четыре варианта (схема 17).



**Схема 17. Выбор материала основы**



*Ситец* доступен по цене, лёгок в обработке, но это недостаточно плотный материал. *Шёлк* – очень эффектная ткань, но дорогая и к тому же требует особого внимания при шитье. *Бязь* и *тик* – это более плотные ткани, примерно одинаковые в обработке и подходящие для моих изделий. В магазине необходимого цвета оказался тик.

Для филейного вязания можно использовать разнообразные материалы (схема 18).

**Схема 18. Выбор материала для вязания**



Кордовая леска, сутаж, соломка – эффектные, но дорогие и редко встречающиеся материалы для вязания; «ирис» – доступен по цене, но немного тонковат для моих изделий. Лучше всего для этого подходят нити «Ромашка». Они не слоятся при вязании, имеют достаточный объём, прочность и необходимый для изделия цвет, а кроме того, сочетаются по структуре с выбранной тканью.

Для работы мне будут ещё необходимы швейные нити синего цвета и плотный картон для дна сумки. Кроме того, мне потребуются следующие

инструменты и приспособления: швейная машина, крючок, иглы швейные для ручных и машинных работ, ножницы, карандаш, бумага в клетку, линейка, циркуль, наперсток, утюг.

### Расчёт затрат на изготовление

Для изготовления комплекта мне понадобится приобрести следующие материалы:

- Ткань для основы изделия: 45 см по 46 руб. за метр.

$$46 \times 0,45 = 20,7 \text{ руб.}$$

- Нити для вязания: 3 мотка (150 г) по 23 руб.

$$23 \times 3 = 69 \text{ руб.}$$

- Нити для шитья: 2 катушки по 10 руб.

$$10 \times 2 = 20 \text{ руб.}$$

- Картон для основы взят из деталей обувной коробки.

Общие затраты на приобретение материалов:

$$20,7 + 69 + 20 = 109,7 \text{ руб.}$$

Необходимые инструменты не приобретались для работы специально.

Следовательно, затраты на комплект значительно ниже рыночных и магазинных цен на подобные изделия. (В расчёте приведены условные цены.)

**Таблица 16.** Технологическая последовательность изготовления изделий

<i>№ п/п</i>	<i>Необходимые операции</i>	<i>Материал</i>	<i>Инструменты и приспособления</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I. Изготовление сумки</b>			
1	Изготовить дно изделия: разметить и вырезать круг диаметром 22 см	Картон	Циркуль, ножницы
2	Разметить и выкроить детали из ткани для основы сумки: 2 круга диаметром 23 см и прямоугольник длиной 71,5 см и шириной 45 см	Тик	Мел, картонный шаблон, линейка, ножницы
3	Срезы припусков на швы обработать швом «зигзаг»	Тик, швейные нити	Швейная машина

1	2	3	4
4	Соединить детали дна сумки из ткани между собой, вложив в середину деталь из картона (вначале ручными стежками временного назначения, а затем проложить машинную строчку)	Тик, картон, швейные нити	Швейная игла для ручных швейных работ, швейная машина, напёрсток, ножницы
5	Соединить детали по боковому шву поверхности сумки (вначале ручными стежками временного назначения, а затем проложить машинную строчку)	Тик, швейные нити	Швейная игла для ручных швейных работ, швейная машина, напёрсток, ножницы
6	Соединить детали дна и боковой поверхности сумки между собой (вначале ручными стежками, а затем проложить машинную строчку)	Тик, картон, швейные нити	Швейная игла для ручных швейных работ, швейная машина, напёрсток, ножницы
7	Обработать верхний срез изделия швом вподгибку с открытым срезом (вначале ручными стежками временного назначения, а затем проложить машинную строчку)	Тик, швейные нити	Швейная игла для ручных швейных работ, швейная машина, напёрсток, ножницы
8	Отутюжить основу изделия	Основа изделия	Утюг, рабочее место для влажно-тепловой обработки изделия
9	Связать цепочку из воздушных петель длиной 69 см, соединив её в кольцо	Нити для вязания	Вязальный крючок, линейка
10	Связать боковую поверхность сумки в технике «филе» (высота 45 см): первый ряд провязать столбиками с одним накидом; работу не переворачивать; перейти к следующему ряду с помощью цепочки из воздушных петель и вязать филейную сетку, дополняя её узором	Нити для вязания	Вязальный крючок, линейка



1	2	3	4
	«ромашка»; последний ряд обвязать «зубчиками»		
11	Отпарить филейные кружева	Филейные кружева	Утюг, рабочее место для влажно-тепловой обработки изделия
12	Изготовить ручки сумки (две детали): связать воздушную цепочку длиной 72 см и обвязать её пятью рядами столбиков без накида	Нити для вязания	Вязальный крючок, линейка
13	Соединить деталь из филейных кружев и ручки с основной сумки из ткани: к низу боковой поверхности изделия ручными стежками, а вверху — машинной строчкой, вставив в верхние срезы ручки	Швейные нити	Швейная игла для ручных швейных работ, швейная машина, напёрсток, ножницы
14	Изготовить шнур для стягивания верха сумки: связать цепочку из воздушных петель длиной 80 см и обвязать её тремя рядами столбиков без накида	Нити для вязания	Вязальный крючок
15	Продеть шнур через ячейки филейного кружева вверху сумки и украсить его кистями из этих же нитей		
<b>II. Изготовление футляра для очков</b>			
1	Разметить и вырезать из ткани прямоугольник длиной 22 см и шириной 21 см	Тик	Мел, линейка, ножницы
2	Срезы припусков на швы обработать швом «зигзаг»	Тик, швейные нити	Швейная машина
3	Сложить прямоугольник пополам и соединить детали по нижнему и боковому шву (вначале ручными	Тик, швейные нити	Швейная игла для ручных швейных работ, швейная маши-

1	2	3	4
	стежками временного назначения, а затем проложить машинную строчку)		на, напёрсток, ножницы
4	Обработать верхний срез швом вподгибку с открытым срезом (вначале ручными стежками, а затем проложить машинную строчку)	Тик, швейные нити	Швейная игла для ручных швейных работ, швейная машина, напёрсток, ножницы
5	Связать цепочку из воздушных петель длиной 20 см и соединить её в кольцо	Нити для вязания	Крючок, линейка
6	Отутюжить основу изделия	Основа изделия	Утюг, рабочее место для влажно-тепловой обработки изделия
7	Связать верхнюю часть футляра для очков в технике «филе» (высотой 21 см): первый ряд провязать столбиками с одним накидом; работу не переворачивать; перейти к следующему ряду с помощью цепочки из воздушных петель и вязать филейную сетку, дополняя её узором «ромашка»; последний и первый ряды обвязать «зубчиками»	Нити для вязания	Крючок, линейка
8	Отпарить филейные кружева	Филейные кружева	Утюг, рабочее место для влажно-тепловой обработки изделия
9	Присоединить деталь из филейных кружев к основе футляра — вверх машинной строчкой	Швейные нити	Швейная машина, ножницы
10	Изготовить шнур для стягивания верха сумки: связать цепочку из воздушных петель длиной 30 см	Нити для вязания	Крючок, линейка

1	2	3	4
	и обвязать её двумя рядами столбиков без накида		
11	Продеть шнур через ячейки филейного кружева вверху сумки и украсить его кистями из этих же нитей		

### Оценка изделия

Комплект получился такой, как я и хотела: оригинальный, яркий, удобный, прочный. Наконец-то на лето у меня есть модная сумка. Родителям и друзьям моя работа тоже понравилась. Теперь мне хочется продолжить это полезное и приятное занятие — конструировать и создавать собственные модели. У меня уже появилось несколько идей в технике вязания «филе».



Рис. 99. Модели в технике вязания крючком



## Профессиональное самоопределение

Наша жизнь состоит не из случайных, разрозненных событий. Это процесс, имеющий целостность, направленность, преемственность, предполагающий зависимость будущего от прошлого и настоящего, а также результат. Для человека главным в этом процессе является самосознание, самоопределение. Не углубляясь в философию, *самоопределение личности* следует понимать как осознание своего отношения к миру, утверждение своей позиции в нём.

Очень важное место в самоопределении личности занимает выбор профессии. Были времена, когда человеку таких задач решать не приходилось. За него всё решало государство, которому нужны были люди четырёх чинов: *освящённый* (духовенство), *служивый* (военная и государственная служба), *торговый* (купцы, их ещё называли *гостями*) и *земледельный* (крестьяне). Кто в каком сословии родился, такое занятие и получал, чтобы «божьи люди и государевы... в своём уставе и в царском повелении твёрдо и непоколебимо стояли» — так гласил «крепостной устав», которому следовали в России до конца XVII в. В течение XVII–XIX вв. сословные ограничения были разрушены, на первый план выступили экономические факторы. Они существуют и сейчас, но к ним прибавился целый ряд проблем, связанных с переходом нашего общества к рыночным отношениям.

Быстрая смена условий жизни, малая предсказуемость сегодняшней российской действительности делают задачу выбора профессии особенно сложной. Обостряет проблему (особенно в малых городах) сокращение количества государственных предприятий, вынуждающее переносить поиск работы в частный сектор экономики. В этих условиях важна подготовка не столько к труду вообще, как это было раньше, сколько к работе по конкретной специальности или профессии, выбранной в соответствии с личными склонностями, природными способностями и социальной обстановкой в стране.

Да, очень не просто сделать выбор сразу и на всю жизнь. Может быть, в 14–15 лет сделать его окончательно ещё не представляется возможным. А вот задуматься всегда полезно.

- Оглянитесь вокруг. Как живут ваши близкие, друзья? Какие у них проблемы? Чем вы могли бы помочь им сегодня или в будущем?
- Подумайте о своих родителях, учителях. Часто ли вы конфликтовали с ними? В чём помогали им? Советовались ли с ними? Хотите ли вы жить, как они?
- Подумайте о России. Насколько сложны проблемы, стоящие перед страной? Могут ли пригодиться ей ваши силы и способности?
- Всмотритесь в себя. Кто вы есть? Что для вас важно? Чего вы хотите от жизни? Кем и каким представляете вы себя в будущем?

## § 35. Основы профессионального самоопределения

### Пути освоения профессии

Когда речь заходит о выборе профессии учащимися, имеется в виду не решение «на всю жизнь», а, скорее, начало, профессиональный старт. В дальнейшем у каждого человека могут возникнуть и новые желания, и новые возможности. По сути, процесс профессионального самоопределения длится на протяжении всей трудовой деятельности человека. Но в начале всех начал – обучение. Это первая ступень. Первый шаг к выбору профессии – это выбор профессионального учебного заведения. И очень важно, чтобы притязания на высоту первой ступени профессионального образования были реальными.

В системе профессиональной подготовки кадров в России можно выделить три уровня (табл. 17).

**Таблица 17.** Система профессиональной подготовки кадров

<i>Уровень подготовки</i>	<i>Учебное заведение</i>
Начальный	Профессиональные училища, межшкольные учебные комбинаты, учебно-курсовые комбинаты
Средний	Техникумы, колледжи, специальные средние школы и училища
Высший	Государственные и частные вузы

Уже в *старших классах школы* следует выбрать для себя какой-либо профиль обучения (гуманитарный, естественнонаучный, физико-математический, индустриально-технологический и т. д.), в межшкольном учебном комбинате можно освоить конкретную профессию.

Подготовка рабочих непосредственно *на производстве* осуществляется, как правило, от 6 месяцев до 1 года. Она идёт под непосредственным руководством рабочего-инструктора или наставника. (Ученичество бывает и бригадным).

При *индивидуальном производственном обучении* инструктор сам передаёт ученику свои знания, производственный опыт и помогает овладеть наиболее рациональными трудовыми приёмами и навыками. Обучающемуся выделяется оснащённое рабочее место, на котором он готовит все учебно-производственные задания. Теоретическая подготовка осуществляется в учебных группах, созданных для всех обучающихся по однородным и родственным специальностям.



При *бригадной форме производственного обучения* учащихся объединяют в специальные бригады под руководством бригадира (инструктора) или включают в состав бригады квалифицированных рабочих. Теоретическое обучение ведут инженерно-технические работники.

Наиболее благоприятные условия для подготовки рабочих кадров создают *учебно-курсовые комбинаты* промышленных объединений, строительных комбинатов, различных государственных или частных организаций. В процессе обучения учащимся даётся необходимый минимум знаний и практических умений для самостоятельной работы. Теоретические занятия на курсах с отрывом и без отрыва от производства проводятся по группам для рабочих однородных специальностей с одинаковой общеобразовательной подготовкой.

*Курсовая форма обучения* особенно удобна в тех случаях, когда для овладения профессией нужны специальные теоретические знания, а проводить занятия непосредственно на рабочем месте невозможно. Таковы профессии *водителя автомашин, трамваев, троллейбусов, машинистов бульдозеров, аппаратчиков, наладчиков, операторов ПЭВМ, машинистов дизельных машин, крановщиков, токарей, слесарей, каменщиков, маляров, плотников и др.* Производственное обучение на курсах проводится освобождённым инструктором непосредственно в учебных мастерских или в цехах предприятий.

Однако получение рабочей квалификации на производстве имеет недостатки: обучение сводится главным образом к выработке профессиональных навыков. Систематическому изучению основ специальных наук по избранной профессии уделяется недостаточное внимание. Подготовка на предприятиях рабочих, которые могут выполнять ограниченный круг операций или специализируются на изготовлении одного вида изделий, резко сдерживает маневренность производства, увеличивает сроки освоения новой техники. Поэтому основной формой подготовки и переподготовки рабочих кадров являются *профессиональные училища*. Срок обучения в ПУ на базе основного среднего образования – 3 года, на базе полного среднего образования – до 1 года.

Время обучения в профессиональных училищах засчитывается в непрерывный трудовой стаж. Учащиеся получают общеобразовательную, общетехническую и специальную подготовку. Теоретическое обучение ведётся в специализированных кабинетах, производственное обучение – в мастерских или непосредственно на производстве. Выпускникам ПУ, обучавшимся на базе девяти классов, выдаётся диплом о присвоении профессии и получении полного среднего образования.

Специалистов средней квалификации для различных отраслей народного хозяйства и культуры готовят *средние специальные учебные заведения: техникумы, колледжи* (промышленные, строительные, транспортные, сельскохозяйственные, экономические, кооперативные и др.), *училища* (педагогические, медицинские, музыкальные, художественные, театральные,



мореходные, речные, военные и др.) и *специальные школы* (спортивные, милиции и др.).

В средние специальные учебные заведения принимаются выпускники 9 и 11 классов, успешно сдавшие вступительные экзамены. Обучение может быть платным (на коммерческой основе) и бесплатным. Кабинеты и лаборатории средних специальных учебных заведений оснащены современными механизмами, машинами, лабораторными установками, приборами. Срок обучения – 2,5–5 лет. Средние специальные учебные заведения имеют дневную, вечернюю и заочную формы обучения. Выпускники получают дипломы специалиста средней квалификации.

Специалистов с высшим образованием для различных сфер производства готовят *высшие учебные заведения*. Срок обучения в вузах – от 4 до 7 лет, в зависимости от избираемой профессии. Наряду с дневной существует вечерняя и заочная формы обучения. По окончании высшего учебного заведения выпускники получают диплом о присвоении высшей квалификации.

В настоящее время осуществляется укрупнение вузов и превращение их в университеты. Существуют государственные университеты, академии и институты, наряду с ними формируется сеть частных коммерческих институтов.

### **Внимание!**

**При поступлении в профессиональные учебные заведения (техникумы, институты и др.) следует обязательно убедиться в наличии лицензии, выданной учебному заведению органами лицензирования на определённую профессиональную деятельность.**

Получение профессионального образования сегодня затруднено тем, что обучение профессии, на которую есть социальный заказ, как правило, становится платным. Некоторых, кроме того, ограничивает в возможностях и состояние здоровья. Сегодня ко времени окончания школы более 40 % выпускников не могут посвятить себя избранной профессии из-за недостаточно крепкого здоровья.

## **Ситуация выбора профессии**

Выбирая профессию, о чём мы думаем прежде всего? Мы думаем о том, нравится ли нам та или иная профессия, работа, интересна ли она нам, т. е. определяем наши желания, интересы и склонности – ХОЧУ. Потом – достаточно ли наших способностей, чтобы заниматься ею, позволит ли нам здоровье посвятить себя тому, что нас привлекает, т. е. определяем свои возможности – МОГУ. Затем мы обдумываем, как обстоят дела на рынке труда. Может быть, профессия, привлекающая нас, не требуется в обществе, и мы просто не сможем найти работу, т. е. мы анализируем, что надо рынку – НАДО. При этом на нас, на наше решение могут оказать влияние родители, друзья или средства массовой информации.

Сделать хороший выбор — это значит, выбрать такую профессию, которая нужна обществу, т. е. *востребована на рынке труда*. Это — во-первых. Во-вторых, она должна быть *доступной и посильной* для вас и, наконец, способной *приносить радость*, удовлетворение. Коротко формулу хорошего выбора можно выразить тремя словами: «надо», «могу», «хочу». А сверхзадача выбора профессии — максимально реализовать себя, свои способности, силы и интересы в избранном деле.

**Схема 19.** Зона оптимального выбора профессии



Как видим из схемы 19, зона оптимального выбора профессии будет расширяться при соблюдении всех трёх условий правильного профессионального выбора.

Ведущую роль в выборе профессии должна играть активность личности (схема 20).

**Схема 20.** Кто (что) может оказывать влияние на выбор профессии



## Ошибки и затруднения при выборе профессии

Как выбрать профессию, чтобы работа в будущем была успешной и приносила удовлетворение? Всё, что способствует такому выбору, — хорошо, всё, что мешает, — плохо. Можно назвать ряд причин, приводящих, по мнению академика Е.А. Климова, к неправильному выбору.

1. Выбирающий видит лишь конечный результат длинного профессионального пути, но не видит сам путь. Например, человек хочет сразу стать главным инженером на заводе или директором банка. При таком подходе невольно возникает опасность застрячь на начальных этапах, потерять надежду, почувствовать себя неудачником, если загаданный успех не даётся сразу. Вот почему надо *настроить себя на начало пути*, а не только на конечный результат.

2. Бытуют предрассудки в отношении той или иной профессии. Так, к некоторым очень нужным для общества профессиям существует предвзятое отношение как к непрестижным. Не следует идти на поводу у стереотипов. *Любая профессия, требующаяся обществу, — достойна.*

3. Выбор профессии под прямым или косвенным влиянием товарищей, «за компанию», может очень подвести вас. Чтобы не ошибиться, надо больше *прислушиваться к самому себе*, к тому, что ближе и интересней вам самим.

4. Перенос отношения к определённому человеку, представляющему ту или иную профессию, непосредственно на профессию. Например, девочка хочет стать учительницей только потому, что у неё была любимая учительница. При этом она не учитывает всей сложности труда учителя, необходимости иметь особые качества, такие как великое терпение, любовь к детям, умение ровно относиться к ним, невзирая на шалости или дурные черты характера. К тому же надо принять во внимание, что учителю приходится очень много говорить, чего не выдерживают слабые голосовые связки. *Все особенности будущей профессии нужно применить к самому себе*, своему характеру, своим способностям и особенностям собственного организма, а не просто лелеять в воображении любимый образ.

5. Увлечение только внешней стороной профессии или какой-то одной её стороной. Например, профессиями артиста, манекенщицы, лётчика. Притягивает популярность, слава, а о том, какая это тяжёлая, напряжённая работа, какой труд, — не задумываются, просто не знают. А сколько душевных и физических сил требуется людям этих профессий! Важно проникнуть вглубь, за чисто внешние, столь привлекательные со стороны черты той или иной профессии, *увидеть суть каждодневного труда* людей на первый взгляд столь лёгких и блистательных профессий. Только такой подход даст веские «за» и «против».

6. Отождествление школьного учебного предмета с профессией. Однако надо понимать, что за каждой школьной дисциплиной можно усмотреть



реть несколько профессий. *Мир профессий значительно шире перечня учебных предметов.* Например, тот, кто любит математику, может работать как учителем, так и инженером, экономистом, программистом ЭВМ и т. д.

7. Отсутствие представлений о характере труда в сфере материального производства — на заводах и фабриках. Механизация, автоматизация, внедрение робототехники, электронно-вычислительных машин и т. п. существенно меняют содержание и характер труда многих традиционных профессий. Вот почему всегда *нужно стремиться узнать и увидеть современный облик интересующей вас профессии*, так как за старым, дедовским, названием может скрываться совершенно новый тип и характер труда.

8. Неумение разобрататься в своих личных качествах (склонностях, способностях, подготовленности). Правда, *разобраться в себе* — дело и в самом деле не простое. В этом помогут родители, учителя, книги.

9. Незнание или недооценка физических особенностей своего организма. Есть профессии, которые противопоказаны различным группам людей, имеющим отклонения в состоянии здоровья. Поэтому, выбирая профессию, важно *иметь верное представление об уровне своего здоровья.*

10. Неумение *ориентироваться в огромном количестве существующих профессий* и незнание, с чего начать выбор. В этом мы вам постараемся помочь.

## Правила выбора профессии

Выбирая профессию, необходимо:

1. *Рассмотреть как можно больше профессий.* При этом можно использовать ресурсы Интернета и справочники, в которых даётся описание профессий с их краткой характеристикой. Выявить, какие специальности востребованы в регионе, где вы проживаете.

Ниже приводятся адреса *интернет-сайтов*, которые помогут вам как можно больше узнать о современных профессиях, требующих как высшего, так и среднего образования. На сайтах размещена информация о наиболее востребованных на сегодняшний день специальностях, о таких областях профессиональной деятельности, как право, информационные технологии производства, финансы и реклама, клиентские отношения, администрирование, работа с персоналом, маркетинг и продажи. Даются краткие толковые словари иноязычных названий профессий и специальностей.

- <http://www.e-xecutive.ru/professions>
- [http://www.moldovajob.ournet.md/dictionary\\_profession/dictionary\\_profession\\_a.htm](http://www.moldovajob.ournet.md/dictionary_profession/dictionary_profession_a.htm)
- <http://www.vde.infobus.ru/dictionary.html>
- [http://naviobraz.tsu.ru/slov\\_prd.htm](http://naviobraz.tsu.ru/slov_prd.htm)
- <http://www.estrabota.ru/index.phtml?go=slov>

- <http://job.informika.ru/smi/jfy59.htm>
- [http://www.job-today.ru/issue/st29\\_03.htm](http://www.job-today.ru/issue/st29_03.htm)
- <http://www.vakansii.com.ua/showArticleNames.html?id=24>

2. С помощью учителей и других специалистов *изучить самого себя* (интересы, склонности, способности, темперамент, черты характера, память, внимание, мышление, здоровье, самооценку).

3. Найти как можно больше информации о том, *какие профессии востребованы на рынке труда* сегодня и какие будут нужны через 3–5 лет.

4. *Выбрать наиболее привлекательную профессию*, которая обязательно должна соответствовать вашим интересам, склонностям и личностным качествам.

5. *Сравнить* полученные знания о выбранной профессии со своим представлением о ней.

6. *Посоветоваться* с родителями, учителями, врачами. Если есть возможность, получить квалифицированную консультацию у кого-то из специалистов.

7. Выбрав для себя будущую профессию, *быть настойчивым* в стремлении овладеть ею в совершенстве.

### Практическая работа

1. Попробуйте определить смысл и цель своей жизни.

2. В колонках ниже отметьте:

- Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на вас при выборе профессии (в баллах — от 1 до 9)?
- Кто является для вас профессиональным идеалом (в баллах — от 1 до 9)?

<i>Фактор воздействия</i>	<i>Влияние на выбор профессии</i>	<i>Профессиональный идеал</i>
Родители		
Родственники		
Учителя		
Друзья		
Литературные персонажи, герои кинофильмов, теле- и радиопередач		
Кто-то ещё		

✓ • *Профессиональное самоопределение* • *Правила выбора профессии.*

- ? — 1. Какую роль играет выбор профессии в жизни человека? 2. Кто может оказывать влияние на выбор профессии? 3. Перечислите возможные ошибки при выборе профессии. 4. Назовите правила выбора профессии. 5. Если у вас возникли затруднения с выбором профессии, к кому вы обратитесь в первую очередь? Почему? 6. Какие новые профессии появились за последние годы? 7. Дайте краткую характеристику двум привлекательным, на ваш взгляд, профессиям и опишите необходимые для них профессиональные качества.

## § 36. Классификация профессий

### Формула профессии

В первобытном обществе не было проблемы выбора профессии, так как человек умел сам делать всё необходимое для жизни: добывать пищу, огонь, шить одежду, защищаться от опасностей. Постепенно происходило разделение труда: сначала на скотоводство и земледелие; затем появились ремёсла и торговля. С развитием материальной и духовной жизни усложнялась деятельность людей, появились профессии и специальности.

Прежде всего, нам необходимо научиться различать понятия «профессия» и «специальность». *Профессия* — род трудовой деятельности, требующий специальных знаний и опыта и обеспечивающий условия существования человека. *Специальность* — более узкая область приложения физических и духовных сил человека в рамках той или иной профессии.

Профессия объединяет группу родственных специальностей. Например, профессия учителя включает специальности: учитель истории, учитель математики, учитель химии и т. д. Ориентироваться в многообразном мире профессий позволяет их систематизация, или, другими словами, *классификация*. Наиболее широко известна классификация профессий по отраслям экономики — по принадлежности к какой-либо отрасли: промышленность, транспорт, торговля, здравоохранение, образование, культура, искусство и др. (схема 21).

Такая классификация удобна для руководителей предприятий и учебных заведений, но малоприспособлена для человека, выбирающего профессию, поскольку не учитывает взаимоотношений «профессия — личность».

В самом деле, когда человек работает, его внимание направлено не на отрасль, а на *предмет труда*. С предметом что-то надо сделать — это *цель труда*. В любом труде есть специфические *орудия*. И наконец, человеку важно, в каких *условиях* протекает его работа. Предмет труда, цель труда, орудия



труда и условия труда — вот четыре признака, по которым строится классификация профессий, удобная для обдумывающего выбор.

**Схема 21. Отрасли экономики**



Наиболее удачную классификацию предложил академик Е.А. Климов. Основными признаками этой классификации являются *предмет, цель, орудия и условия труда*.

1. Профессии, связанные с чисто познавательным трудом и в то же время органически включенные в самые недра материального производства, являются *гностическими (познавательными)*. Цель специалистов этих профессий: распознать, выявить, найти, определить и т. д. Профессии этого класса можно встретить в пределах любого из пяти перечисленных ниже типов профессий:

- Человек — природа: физиолог, агроном, зоотехник, ветеринарный врач, эколог, ихтиолог, приёмщик сельскохозяйственной продукции, лаборант государственной семенной инспекции, лаборант химико-бактериологической лаборатории, сортировщик овощей и плодов, сортировщик яиц, приёмщик молока и т. д.
- Человек — техника: инженер-механик, инженер-электрик, инженер-строитель, контролёр-приёмщик станочных и слесарных работ, контролёр сварочных работ, контролёр минералов и пород, осмотрщик вагонов, обходчик железнодорожных путей и т. д.

- Человек — человек: учитель, врач, вахтёр, сторож, ревизор на транспорте, санитарный врач, следователь, журналист, инспектор рыбоохраны и т. д.
- Человек — знаковая система: чертёжник, сортировщик почтовых отправок и произведений печати, корректор и др.
- Человек — художественный образ: писатель, актёр, художник, музыкант, антиквар и т. д.

2. Не все профессии можно отнести к гностическим. Отдельные профессии связаны с *созданием материальных ценностей*, произведений искусства: строители, станочники, водители, операторы, скульпторы, художники-оформители и т. д.

3. К *изыскательским* относятся профессии, связанные с поиском наилучшего варианта решения сложной практической задачи (закройщик, конструктор, модельер, программист, писатель, учёный, художник и т. д.). Их цель — изобрести, спроектировать, создать что-то новое.

4. Значительная часть профессий относится к *преобразовательным*: обработать, переместить, собрать и т. д. (токарь, сборщик часов, фрезеровщик, резчик и др.)

Можно классифицировать профессии *на основании использования различных орудий труда*. Это профессии:

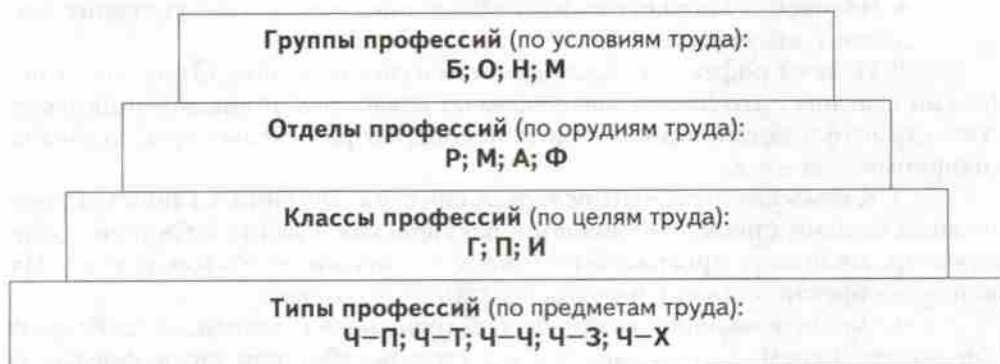
- ручного труда (хирург, резчик по камню, столяр и т. д.);
- машинно-ручного труда (токарь, шофёр, машинист электровоза и т. д.);
- с использованием автоматизированных и автоматических систем, аппаратов (печатник, сталевар, оператор прокатных линий и т. д.);
- с преобладанием функциональных орудий труда (певец, учитель, актёр).

Специалисты разных профессий *работают в различных условиях*. Так, шахтер работает под землёй, лётчик — в небе, хлебороб — на земле, ткачиха — в цехе и т. д. Классифицируя профессии по этому признаку, можно выделить следующие группы:

- труд в условиях обычного (бытового) микроклимата (секретарь-машинистка, бухгалтер, экономист, сборщик радиоаппаратуры и т. д.);
- труд с пребыванием на открытом воздухе, с резкими перепадами температуры и влажности (агроном, лесник, геолог, пастух, чабан, виноградарь и т. д.);
- труд в необычных условиях (актёр, водолаз, электромонтажник, каскадёр, космонавт, артист цирка и т. д.);
- труд с повышенной моральной ответственностью за здоровье, жизнь, психическое, умственное, нравственное развитие людей, за большие материальные ценности (учитель, преподаватель, директор, актёр, врач, писатель, юрист и т. д.).

Для более чёткого и наглядного представления классификацию профессий можно изобразить схематически, в виде четырёх ярусов в восходящем порядке (схема 22).

**Схема 22.** Классификационные признаки профессий



1) Нижний ярус объединяет профессии по *предмету труда* – типы профессий (Ч-П – человек – природа, Ч-Т – человек – техника, Ч-Ч – человек – человек, Ч-Х – человек – художественный образ, Ч-З – человек – знаковая система).

2) Второй ярус группирует профессии по *целям труда* – классы профессий (Г – гностический, П – преобразующий, И – изыскательский).

3) Третий ярус классифицирует профессии по *орудиям труда* – отделы профессий (Р – ручные, М – машинно-ручные, А – автоматизированные, Ф – функциональные).

4) Верхний ярус схемы объединяет профессии по *условиям труда* – группы профессий (Б – бытовой микроклимат, О – на открытом воздухе, Н – необычные условия, М – моральная ответственность).

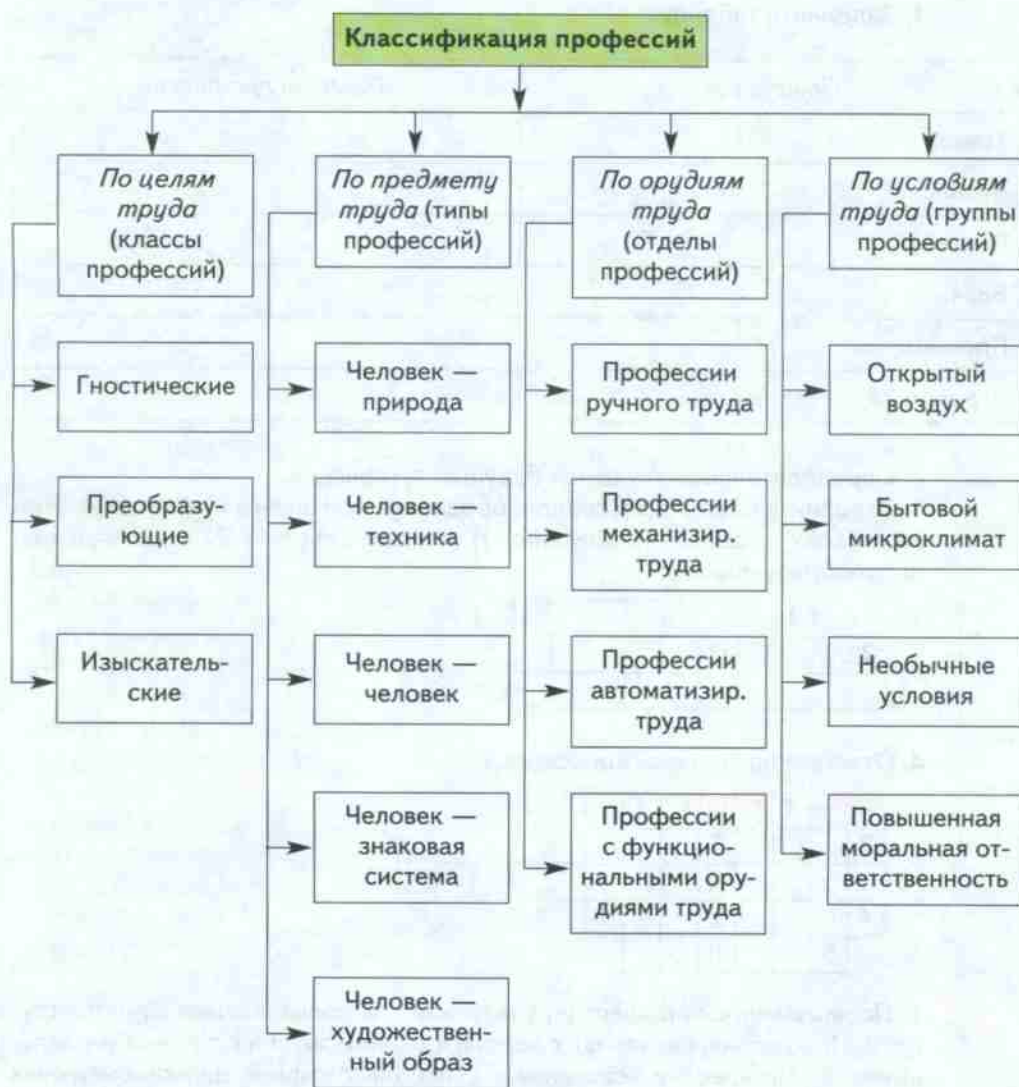
Опираясь на схему 22, можно составить формулу любой профессии, состоящую из четырёх букв, где первая указывает тип, вторая – класс, третья – отдел, а четвёртая – группу профессии.

Формулу профессии учителя, например, можно записать как  
**Ч П Ф М,**

где Ч – предмет труда, в данном случае это человек; П – цель труда учителя является преобразующей; Ф – использует в работе органы тела (речь, голос, мимика и др.); М – профессия учителя налагает повышенную моральную ответственность.



**Схема 23.** Интегрированная схема профессий по основным признакам



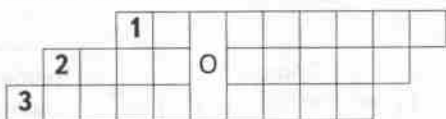


1. Заполните таблицу.

Профессия	Формула профессии
Токарь	
Пианист	
Инженер	
Врач	
Программист	
Агроном	

2. Определите формулу своей будущей профессии.

3. Заполните клетки кроссворда, обозначив глаголом в инфинитиве цели различных классов профессий: 1) изыскательских; 2) гностических; 3) преобразующих.



4. Ответьте на вопросы кроссворда.



1. Промышленная профессия, связанная с использованием ручного труда. 2. Профессия, связанная с использованием машин с ручным управлением. 3. Профессия, связанная с использованием функциональных средств труда, требующая высокой квалификации. 4. Профессия, связанная с использованием автоматов, полуавтоматов, робототехнических комплексов, распространённая в промышленности. 5. Профессия типа «человек — художественный образ», связанная с использованием особо точного ручного труда.

## 5. Найдите ошибки в таблице.

Профессия	Специальность
Токарь	Хирург
Тракторист	Преподаватель, литературный критик
Столяр	Водитель автомобиля
Пианист	Лётчик-испытатель
Монтажник	Судья
Инженер	Швея
Ветеринарный врач	Учитель математики
Продавец	Врач
Сборщик полупроводниковых приборов	Проводник вагонов международного сообщения
Парикмахер	

6. Напишите формулы следующих современных профессий: экономист, программист, эколог, дизайнер, журналист.

✓ • Предмет труда • Цель труда • Орудие труда • Формула профессии.

- ? — 1. Дайте определение профессии и специальности. В чём их отличие? Приведите примеры. 2. Как правильно составить формулу профессии? 3. Какие профессионально важные качества нужны человеку для работы по профессии типа «человек — человек»? 4. В чём недостатки классификации профессий по отраслям экономики? 5. Что представляет собой классификация профессий по Е.А. Климову? Чем она удобна?

## § 37. Профессиограмма и психограмма профессии

Для того чтобы выбрать профессию правильно, необходимо знать не только свои индивидуальные особенности, но и располагать как можно большим объёмом сведений об избираемой профессии. Их источником могут быть учебные занятия, экскурсии, беседы со специалистами, изучение литературы и т. д. Одним из важнейших источников информации о профессиях являются профессиограммы.

*Профессиограмма* — информационный документ, в котором описаны особенности профессии или специальности, служащий для ознакомления с избираемой профессией. Профессиограмма создаёт целостное представление об особенностях данного вида труда. Ядром профессиограммы является психограмма профессии.



*Психограмма* включает описание требований, предъявляемых профессией к психологическим качествам человека (мышлению, вниманию, восприятию и др.).

#### **Схема профессиограммы:**

- общая характеристика профессии (история профессии, её общественная значимость, потребность в данной профессии, примеры из биографий известных её представителей);
- производственная характеристика профессии (описание трудового процесса);
- содержание и характер труда, предмет, средства и результаты труда;
- связь с другими специальностями, уровень механизации и автоматизации производства;
- необходимые общие и специальные знания и умения;
- требования, предъявляемые профессией к работнику (состояние его здоровья, физиологические и психологические особенности человека), медицинские противопоказания;
- психологическая характеристика труда (его привлекательные и непривлекательные стороны, трудности в работе, возможности творческой работы, важнейшие профессиональные качества);
- условия труда: санитарно-гигиенические (работа в помещении, на открытом воздухе, сидя, стоя, наличие шума, температура воздуха в рабочем помещении и т. п.); экономические (оплата труда, льготы, отпуск, возможности профессионального роста) и т. д.;
- сведения о возможности получения профессии (учебные заведения, литература о профессиях).

Ниже приводится сокращённая примерная профессиограмма одной из современных профессий.

## **Профессия — оператор ПЭВМ<sup>1</sup>**

### **Общая характеристика профессии**

Профессия оператор ПЭВМ — новая и перспективная, востребованная. В настоящее время нет такой отрасли, где бы ни применялась электронно-вычислительная техника. Для решения широкого круга управленческих, экономических и научно-технических задач создаются системы вычислительных центров.

### **Содержание труда**

В общих чертах профессиональная деятельность оператора ПЭВМ состоит в выполнении операций на командном пульте ПЭВМ, т. е. обеспечении управления электронной системой.

<sup>1</sup> ПЭВМ — персональная электронно-вычислительная машина (компьютер).

### **Условия труда**

Операторы ПЭВМ работают в нормальных бытовых условиях, хорошо освещённых и вентилируемых помещениях. Рабочее положение – сидя за пультом управления ПЭВМ.

### **Требования профессии к человеку**

Управление ПЭВМ осуществляется в условиях считывания зрительных сигналов на шкалах, размещённых над определёнными элементами и устройствами машины. Поэтому предъявляются высокие требования к точности зрительного восприятия и его объёму. Оператор должен также хорошо различать световые сигналы различного цвета и интенсивности.

Самая большая нагрузка приходится на внимание и память оператора: он должен постоянно следить за различными сигналами, помнить множество правил и инструкций по обслуживанию машины, знать способы использования различных методов управления ПЭВМ.

Высокий темп работы оператора требует от него точных и безошибочных действий, а также постоянного внимания на протяжении всего рабочего дня. Поэтому необходим высокий уровень развития эмоционально-волевой устойчивости. Недостаточно развитое самообладание создаёт предпосылки для возникновения у оператора состояния повышенной усталости, нервного напряжения.

Профессия оператора ПЭВМ требует от человека высокой ответственности, дисциплинированности, трудолюбия, точности при выполнении задания, самоконтроля, большой работоспособности, настойчивости, стремления к повышению знаний.

Основными противопоказаниями для выбора этой профессии являются: отклонения в эмоционально-волевой и сенсомоторной сферах; низкий уровень развития профессионально значимых свойств (зрения, внимания, памяти); сердечно-сосудистые заболевания.

### **Необходимые знания**

Оператор ПЭВМ должен знать математику, физику, языки (русский, иностранный), устройство ПЭВМ, правила пользования вычислительной техникой, языки программирования, условия безопасной работы.

### **Где можно получить специальность?**

Подготовка операторов ПЭВМ осуществляется в профессиональных училищах, обучение специалистов средней квалификации – в промышленно-экономических, торговых, машиностроительных техникумах. Для подготовки специалистов с высшим образованием имеются специальные факультеты при финансово-экономических, инженерно-экономических и других вузах (факультеты информатики и вычислительной техники; прикладной информатики; систем управления; информатики и электроэнергетики и др.).



1. Составьте профессиограмму интересующей вас профессии.
2. Напишите наиболее важные требования, предъявляемые выбранной вами профессией. Обоснуйте свой выбор.



• Профессиограмма • Психограмма • Содержание труда • Условия труда • Требования профессии к человеку.



1. Каково назначение профессиограммы? 2. Какие сведения о профессии содержит профессиограмма? 3. Что такое психограмма и какую информацию она несёт? 4. Для чего необходимо составление профессиограммы по выбранной специальности?

## § 38. Внутренний мир человека и профессиональное самоопределение

Уже в возрасте 13–14 лет человек пытается взглянуть на себя со стороны. Какой он? Добрый или злой? Умный или глупый? Сильный? Красивый? Этот процесс оценки своих качеств, способностей, внешности, социальной значимости называется *самосознанием*.

Самосознание не даётся от рождения, а формируется в процессе развития. По мере того как человек приобретает жизненный опыт, в его сознании происходит переосмысление прежних взглядов, меняется представление об окружающем мире, о себе. Самосознание теснейшим образом связано с самооценкой.

*Самооценка* — это умение правильно оценить самого себя, свои поступки, умственные и физические силы на основании самопознания. Оценка человеком самого себя бывает, как правило, двух видов: *позитивная* и *негативная*.

Для позитивной самооценки характерно положительное отношение к себе, самоуважение, ощущение собственной ценности. Негативная самооценка связана с уничижительным отношением к себе. Иногда это предполагает чрезмерную критичность и ведёт к заниженной оценке своих качеств. *Заниженная самооценка* подразумевает недооценивание своих возможностей. Человек с такой самооценкой не уверен в себе, испытывает чувство тревоги и робости, акцентирует внимание на неудачах. Заниженная самооценка бывает вызвана определёнными психическими недостатками. В этом случае человек сталкивается с серьёзными затруднениями в общении и деятельности, как, впрочем, и в случае с излишне высокой оценкой самого себя. *Завышенная самооценка* предполагает преувеличение своих заслуг, успехов, знаний и других качеств.



Характер самооценки оказывает существенное влияние на все стороны жизни человека. Важно воспитывать умение видеть в себе как достоинства, так и недостатки. Следует стремиться к нормальной, спокойной *адекватной самооценке*, при достаточной самокритичности не впадать в крайности и сохранять самоуважение.

Интернет-сайты, содержащие тесты на самооценку:

- <http://www.bitnet.ru/psycho/reliance-result>.
- <http://psy.agava.ru/test214.shtml>

Человек отличается от животных наличием сознания и самосознания. Он способен сознавать и преобразовывать окружающую действительность и самого себя. В течение жизни у каждого складывается определённое представление о себе, или *образ «Я»*.

«Я» человека состоит из нескольких составляющих, среди которых две основные: *Я-реальное*, каков я есть, и *Я-идеальное*, каким мне хотелось бы быть. Каждое «Я» содержит набор черт, которые отличаются уровнем развития. Может быть и так, что названные «Я» полностью отличаются по составу черт характера.

Если я считаю себя одним, а обнаруживаю, что я другой, причём обнаруживаю сам, мой мозг немедленно реагирует на это рассогласование, порождая соответствующие эмоции: приятные и неприятные. Я считаю себя пунктуальным человеком, но стал неоднократно опаздывать. Это вызовет неприятные переживания. Я был уверен, что не смогу сдать экзамен на «отлично», но результат заставил приятно удивиться.

Если рассогласование устраняется или становится меньшим, возникает положительное переживание, близкое к удовлетворению, когда возрастает, — отрицательное переживание. Если усилия нашего «Я» не могут сократить расхождение, рассогласование, то возникает панический страх или тяжёлая депрессия.

«Я» идеальное иначе называют *Я-концепцией личности*. Она представляет собой программу поведения и психологических состояний, сформированную у человека на основе воспитания у него моральных норм, принятых в обществе.

Наше «Я» постоянно занято сличением того, каков я изначально, внутри, согласно Я-концепции, и тем, каков я здесь и теперь.

Если в Я-концепции записано, что я культурный, вежливый и тактичный человек, то любая, даже самая незначительная, бестактность с моей стороны вызовет у меня переживания. Мой же товарищ, нагрубив учителю, может быть вполне спокоен. Когда же он не сумел решить задачу на уроке геометрии, то был жутко расстроен, так как всегда считал себя отличным математиком. Как это понимать? Моя Я-концепция содержала информацию о том, как я должен поступать по отношению к учителю, чтобы уважать себя; у моего товарища такого шаблона не существовало. Для него более важным в плане положительного представления о себе было решение задачи.

Чем более значимым является для человека черта характера или качество личности, тем более остро переживается рассогласование между её реальным проявлением и тем, что определено в Я-концепции. Эта жёсткая концепция частично осознана человеком, а частично существует в бессознательной форме. Я-концепция независимо от нас даёт нашему поведению стержень, ориентирует его; в ней заключена могучая сила.

Если в моём «Я» запрограммировано, что я хороший ученик, то я могу преодолеть все соблазны развлечений, свою слабость, лень для того, чтобы подтвердить своё «Я». Однако, если в моём «Я» зафиксировано, что я беспощадный и сильный, то мне трудно проявить человечность и великодушие. Всякое проявление великодушия и любви я буду рассматривать как слабость, оно будет выступать в роли рассогласования и вызывать страдания. Для того чтобы устранить рассогласования, необходимо в зависимости от ситуации либо изменить поведение, либо внести коррективы в Я-концепцию.

В нашем примере внесение изменений в Я-концепцию будут служить развитию личности, изменение поведения — дальнейшей деформации.

Слишком жёсткая структура Я-концепции вначале кажется силой характера, а на поверку становится источником переживаний, которые могут привести к болезни. Однако же слабая Я-концепция делает нас бесхарактерными и неспособными к длительному напряжению для достижения поставленных целей.

Люди по-разному относятся к своим внутренним рассогласованиям. Те, кто не способен их выдержать, часто в результате попадают в кризис, иногда необратимый. Поэтому одной из высших целей самовоспитания является формирование у себя терпимости к рассогласованию, осознанному изменению в случае необходимости своей Я-концепции путём изменения образа жизни.

Выбирая профессию, нужно чётко определить, каким нужно быть для овладения ею. Если требования профессии в основном совпадают с Я-концепцией человека, процесс профессионального самоопределения будет результативен. В случае несовпадения основных положений Я-концепции и требований профессии необходимо, если возможно, внести изменения в Я-концепцию либо отказаться от сделанного выбора. Так, если я считаю, что никогда не смогу стать достаточно сильным физически, то мне надо изменить мнение о себе и заняться физическим самосовершенствованием или отказаться от карьеры в спорте.

Я-концепция — это всего лишь наше представление о себе, которое может быть верным или неверным. Поэтому для более полного знания себя и формирования реального представления о себе необходимо глубже знакомиться с другими своими «Я», в частности «Я» — в глазах окружающих меня людей. А также использовать различные косвенные методы самопознания.



**Задание 1.** Определите уровень своей самооценки.

- На листе бумаги выпишите в два столбца определения черт характера, которые предложены вам ниже, распределив их под рубриками: «Мой идеал» и «Мой антиидеал».

Аккуратность	Беспечность	Вдумчивость
Вспыльчивость	Восприимчивость	Гордость
Грубость	Жизнерадостность	Застенчивость
Заботливость	Завистливость	Изысканность
Злопамятство	Искренность	Медлительность
Капризность	Легковерие	Мстительность
Мечтательность	Мнительность	Непринуждённость
Настойчивость	Нежность	Несдержанность
Нервозность	Нерешительность	Осторожность
Обаяние	Обидчивость	Подвижность
Отзывчивость	Педантичность	Поэтичность
Подозрительность	Принципиальность	Развязность
Презрительность	Радушие	Самозабвение
Рассудительность	Решительность	Стыдливость
Сдержанность	Сострадание	Увлечённость
Терпеливость	Трусость	Холодность
Упорство	Уступчивость	Энтузиазм

- Отметьте знаком «+» те черты характера, которые присущи, на ваш взгляд, вам. После этого количество знаков «+» разделите на количество записанных слов в каждом столбце и вычислите *коэффициент самооценки*.
- По таблице 18 определите характер своей самооценки.

**Таблица 18.** Характер самооценки

<i>Мой идеал</i>		<i>Мой антиидеал</i>	
<i>Коэффициент</i>	<i>Самооценка</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Самооценка</i>
0,0–0,3	Заниженная	0,0–0,3	Завышенная
0,4–0,6	Нормальная	0,4–0,6	Нормальная
0,7–1,0	Завышенная	0,7–1,0	Заниженная

**Задание 2.** Сравнив результаты определения самооценки с оценкой других знающих вас людей, определите особенности своего характера.



**Задание 3.** Нарисуйте в тетради лестницу (количество ступенек в ней не должно быть меньше 10). На самой верхней ступеньке нарисуйте знак «+», а на нижней — знак «-». Это будет ваша шкала, на которой вы должны схематически нарисовать себя. Обоснуйте ваше решение, перечислите ваши самые главные достоинства и недостатки.

✓ • Самооценка • Самосознание • Образ «Я» • Я-реальное • Я-идеальное  
• Я-концепция.

? — 1. Что представляет собой самосознание человека и каким образом оно формируется? 2. Что такое самооценка? Какие черты наблюдаются в поведении человека с заниженной самооценкой? С завышенной? 3. Какова роль самооценки в выборе профессии? 4. Какую роль играет «Я-концепция» в жизни человека? Почему человеку так важно формировать позитивную «Я-концепцию»?

## § 39. Профессиональные интересы, склонности и способности

Сильным побудительным фактором, обуславливающим выбор профессии, являются интересы и склонности.

*Интересы* — это побуждения познавательного характера. Интересы связаны с потребностями человека. Люди, как правило, интересуются теми предметами и явлениями, которые привлекают их внимание и способны удовлетворить их потребности. Интерес заставляет действовать в определённом направлении, выступая мотивом деятельности. *Профессиональный интерес* — эмоционально окрашенное отношение человека к определённому виду деятельности.

*Склонность* — это нечто большее, чем просто познавательное побуждение. Это активное, сознательное, преобразующее отношение к чему-либо. Склонности проявляются в любых занятиях, направленных на усвоение разных знаний или на создание каких-либо вещей, предметов. Областью склонностей может быть любая возможная область приложения духовных или физических сил. Когда есть склонность, то предполагается и интерес (схема 24, рис. 100).

Схема 24





Рис. 100. Различие в проявлении интересов и склонностей

Как правило, область интересов и склонностей совпадает. Проверить себя, подлинность своих склонностей можно только в деятельности, на практике.

Склонности не только проявляются, но и формируются в деятельности. Поэтому надо включаться в разные её виды, не бояться менять увлечения, чтобы максимально раскрыть свои склонности до того, как наступит момент выбора профессии, ведь склонности развиваются вместе с соответствующими способностями и выступают как компонент одарённости.

Эффективность профессиональной деятельности зависит от многих факторов и, прежде всего, – от способностей человека.

*Способности* – это индивидуальные особенности личности, обеспечивающие ему успех в деятельности. От уровня способностей зависит скорость, глубина, лёгкость и прочность процесса приобретения знаний, умений и навыков. Следует отметить, что способностями называют не всякие индивидуальные особенности, а лишь те, которые имеют отношение к успешности выполнения какой-либо деятельности (или нескольких деятельностей). Например, если человек хорошо различает и запоминает запахи, то это – способность чрезвычайно важная в деятельности парфюмера, повара, химика, фармацевта, дегустатора. Способность прочно удерживать в памяти много цифр, букв, символов и комбинировать их нужна математику, программисту и др. Особыми способностями должны обладать люди творческих профессий: художники, музыканты, артисты.

Физиологическими основами способностей являются *задатки*. Они даются человеку генетически, с рождения. Задатки выступают как исходный момент, предпосылки формирования и развития способностей. Они проявляются и перерастают в способности различного уровня при взаимодействии с окружающим миром, при обучении и воспитании, а также в активной творческой деятельности.

Успешность выполнения любой деятельности определяется не какой-либо отдельной способностью, а комплексом, сочетанием способностей, своеобразным у каждого человека и характеризующим его как личность (схема 25).

**Схема 25.** Виды способностей



В любой профессии общие и специальные способности должны сочетаться, обеспечивая успешность этой профессиональной деятельности. *Общие способности* обеспечивают более лёгкое и продуктивное овладение общими знаниями и осуществление различных видов деятельности. *Специ-*



*альные способности* помогают достичь высоких результатов в определённой области деятельности (табл. 19).

**Таблица 19.** Ведущие свойства специальных способностей (по Е.А. Климову)

Литературные	Творческое воображение и мышление; хорошо развитая речь; яркие и наглядные образы памяти; развитие эстетических чувств; языковое чутьё
Технические	Интерес к технике, техническому творчеству; стремление работать на машинах и станках, с инструментом; успешное усвоение физики, химии, математики, черчения и т. п.
Организаторские	Умение легко входить в контакт с людьми; понимание психологии человека; умение распределить работу между людьми; умение заставить людей работать, довести начатое дело до конца
Математические	Умение обобщать; гибкость мыслительных процессов; лёгкость переходов от прямого к обратному ходу мыслей; логическое мышление
Педагогические	Педагогический такт; наблюдательность; любовь к детям; потребность в передаче знаний
Художественные	Особенности творческого воображения и мышления; свойства зрительной памяти, способствующие созданию и сохранению ярких образов; развитие эстетических чувств, проявляющихся в эмоциональном отношении к воспринимаемому; волевые качества, обеспечивающие претворение замыслов в действительность

Способности, как и другие свойства личности, не только проявляются в деятельности, но и формируются в ней. Систематические занятия и упорные тренировки помогут в формировании недостаточно развитых способностей. Высшими уровнями развития способностей является талант и гениальность. *Талант* — выдающиеся способности личности в определённой деятельности. *Гениальность* — наивысшая степень творческих проявлений личности.

Интернет-ресурсы по данной теме:

- <http://www.nesterova.ru/cgi-bin/proftest/proftest.cgi?view=0> – тест, в котором надо ответить на четыре группы вопросов (всего 64 вопроса): 1) люди и общество; 2) технологические процессы и системы; 3) общение и искусство; 4) наука и техника. После ответов на во-

просы компьютер обрабатывает результаты теста и выдаёт список наиболее подходящих для тестируемого специальностей и соответствующую сферу деятельности.

### Практическая работа

**Задание 1.** Определите свои склонности, выполнив задания теста «Дифференциально-диагностический опросник» (ДДО).

**Инструкция.** Предположим, что после соответствующего обучения вы можете выполнять любую работу. Но если бы вам пришлось выбирать только из двух возможностей — *а* или *б*, что бы вы предпочли? Выпишите на листе бумаги номера, обозначающие ваш выбор, с соответствующим знаком:

«+», если указанная деятельность вам нравится;

«+ +» или «+ + +», если очень нравится;

«-», если данная деятельность вам не нравится;

«- -» или «- - -», если очень не нравится.

Например: 3а + +; 3б - ... и т. д.

**Таблица 20.** Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)

Вариант 1		Вариант 2
1	2	3
1а. Ухаживать за животными	или	1б. Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать)
2а. Помогать больным	или	2б. Составлять таблицы, схемы, программы для вычислительных машин
3а. Следить за качеством книжных иллюстраций, плакатов, художественных открыток, грампластинок	или	3б. Следить за состоянием, развитием растений
4а. Обрабатывать материалы (дерево, ткань, металл, пластмассу и т. п.)	или	4б. Доводить товары до потребителя, рекламировать, продавать
5а. Обсуждать научно-популярные книги, статьи	или	5б. Обсуждать художественные книги (или пьесы, концерты)

1	2	3
6а. Выращивать молодняк (животных какой-либо породы)	или	6б. Тренировать товарищей (или младших) в выполнении каких-либо действий (трудовых, учебных, спортивных)
7а. Копировать рисунки, изображения (или настраивать музыкальные инструменты)	или	7б. Управлять каким-либо грузовым (подъёмным или транспортным) средством — подъёмным краном, трактором, тепловозом и др.
8а. Сообщать, разъяснять людям нужные им сведения (в справочном бюро, на экскурсии и т. п.)	или	8б. Художественно оформлять выставки, витрины (или участвовать в подготовке концертов)
9а. Ремонтировать вещи, изделия (одежду, технику), жилище	или	9б. Искать и исправлять ошибки в текстах, таблицах, рисунках
10а. Лечить животных	или	10б. Выполнять вычисления, расчёты
11а. Выводить новые сорта растений	или	11б. Конструировать, проектировать новые виды промышленных изделий (машины, одежду, дома, продукты питания и т. п.)
12а. Разбирать споры, ссоры между людьми, убеждать, разъяснять, наказывать, поощрять	или	12б. Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, уточнять, приводить в порядок)
13а. Наблюдать, изучать работу кружков художественной самодеятельности	или	13б. Наблюдать, изучать жизнь микробов
14а. Обслуживать, налаживать медицинские приборы, аппараты	или	14б. Оказывать людям медицинскую помощь при ранениях, ушибах, ожогах
15а. Художественно описывать, изображать события (наблюдаемые и представляемые)	или	15б. Составлять точные описания-отчёты о наблюдаемых явлениях, событиях, измеряемых объектах
16а. Делать лабораторные анализы в больнице	или	16б. Принимать, осматривать больных, беседовать с ними, назначать лечение



1	2	3
17а. Красить, расписывать стены помещений, поверхность изделий	или	17б. Осуществлять монтаж или сборку машин, приборов
18а. Организовывать культпоходы сверстников или младших (в театры, музеи), экскурсии, туристические походы и т. п.	или	18б. Играть на сцене, принимать участие в концертах
19а. Изготавливать по чертежам детали, изделия (машины, одежду), строить здания	или	19б. Заниматься черчением, копировать чертежи, карты
20а. Вести борьбу с болезнями растений, с вредителями леса, сада	или	20б. Работать на клавишных машинах (пишущей машинке, телетайпе, наборной машине и др.)

Проверяете по листу ответов, в каком столбце находятся отмеченные вами номера. Каждый столбец соответствует конкретному типу профессий. Подсчитанное вами максимальное количество знаков «+» в одном из столбцов указывает на тот тип профессий, который подходит вам. Напротив, максимальное количество знаков «-» подскажет, какие профессии вам не стоит выбирать.

Таблица 21. Лист ответов

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
1а	1б	2а	2б	3а
3б	4а	4б	5а	5б
6а		6б		7а
	7б	8а		8б
	9а		9б	
10а			10б	
11а	11б	12а	12б	13а
13б	14а	14б	15а	15б
16а		16б		17а

№ 1		№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
		17б	18а		18б
		19а		19б	
20а				20б	
Всего	+				
Всего	-				

### Типы профессий по номерам столбцов:

№ 1. Человек — природа — профессии, связанные с растениеводством, животноводством, лесным хозяйством, с охраной окружающей среды.

№ 2. Человек — техника — профессии, связанные с техникой.

№ 3. Человек — человек — профессии, связанные с обслуживанием людей.

№ 4. Человек — знаковая система — профессии, связанные с подсчётами, цифровыми и буквенными знаками.

№ 5. Человек — художественный образ — творческие специальности.

Если вы набрали максимальное число знаков «+», например, в столбце № 1, то у вас проявляется интерес к отрасли типа «человек — природа». Базой для освоения такого типа профессии является естественнонаучный профиль. А если максимальное число знаков «+» в столбцах № 3 и 5, то ваши интересы относятся к гуманитарному профилю.

**Задание 2.** Выполните тест «Коммуникативно-организаторские склонности» (КОС).

**Инструкция.** Вам нужно ответить на все вопросы этого теста. Если ваш ответ на вопрос положителен, то в соответствующей клетке листа ответов поставьте знак «+», если же отрицательный — знак «-». Никаких дополнительных знаков делать не следует. Вам надо очень внимательно проследить за тем, чтобы номер вопроса и номер клетки, куда запишете свой ответ, совпадали. Заполняя лист ответов, имейте в виду, что вопросы короткие и не могут содержать всех необходимых подробностей. Не следует затрачивать много времени на обдумывание, отвечайте быстро. Не стремитесь произвести заведомо благоприятное впечатление своими ответами. Свободно выражайте своё мнение. Плохих или хороших ответов здесь нет. Необходимо ответить на все вопросы.

### Вопросы:

1. Много ли у вас друзей, с которыми вы постоянно общаетесь?
2. Часто ли вам удаётся склонить большинство своих товарищей к принятию вашего мнения?

3. Долго ли вас беспокоит чувство обиды, причинённой вам кем-то из ваших товарищей?
4. Всегда ли вам трудно ориентироваться в создавшейся критической ситуации?
5. Есть ли у вас стремление к установлению новых знакомств с различными людьми?
6. Нравится ли вам заниматься общественной работой?
7. Верно ли, что вам приятнее и проще проводить время с книгами или за каким-либо занятием, чем с людьми?
8. Если возникли некоторые помехи в осуществлении ваших намерений, то легко ли отступаете от своих планов?
9. Легко ли вы устанавливаете контакты с людьми, которые значительно старше вас по возрасту?
10. Любите ли вы придумывать или организовывать со своими товарищами игры и развлечения?
11. Трудно ли вам включаться в новые для вас компании?
11. Часто ли вы откладываете на другие дни те дела, которые нужно было бы выполнить сегодня?
12. Легко ли вам удаётся устанавливать контакты с незнакомыми людьми?
13. Стремитесь ли вы добиваться того, чтобы ваши товарищи действовали в соответствии с вашим мнением?
14. Трудно ли вам осваиваться в новом коллективе?
15. Верно ли, что у вас не бывает конфликтов с товарищами из-за невыполнения ими своих обещаний, обязательств, обязанностей?
16. Стремитесь ли вы при удобном случае познакомиться и побеседовать с новым человеком?
17. Часто ли в решении новых дел принимаете инициативу на себя?
19. Раздражают ли вас окружающие люди, и хочется ли вам побыть одному?
18. Правда ли, что вы обычно плохо ориентируетесь в незнакомой для вас обстановке?
19. Нравится ли вам постоянно находиться среди людей?
20. Возникает ли у вас раздражение, если вам не удаётся закончить начатое дело?
21. Испытываете ли вы чувство затруднения, неудобства или стеснения, если приходится проявить инициативу, чтобы познакомиться с новым человеком?
22. Правда ли, что вы утомляетесь от частого общения с товарищами?
23. Любите ли вы участвовать в коллективных играх?
24. Часто ли проявляете инициативу при решении вопросов, затрагивающих интересы ваших товарищей?



25. Правда ли, что вы чувствуете себя неуверенно среди малознакомых людей?
26. Верно ли, что вы редко стремитесь к доказательству своей правоты?
27. Полагаете ли, что вам не представляет особого труда внести оживление в малознакомую для вас компанию?
28. Принимали ли вы участие в общественной работе в школе (классе)?
29. Стремитесь ли вы ограничить круг своих знакомых небольшим количеством людей?
30. Верно ли, что вы не стремитесь отстаивать своё мнение или решение, если оно не было сразу принято вашими товарищами?
31. Чувствуете ли вы себя непринужденно, попав в незнакомую для вас компанию?
32. Охотно ли вы приступаете к организации различных мероприятий для своих товарищей?
33. Правда ли, что вы чувствуете себя достаточно уверенно и спокойно, когда приходится говорить что-либо большой группе людей?
34. Часто ли вы опаздываете на деловые встречи, свидания?
35. Верно ли, что у вас много друзей?
36. Часто ли вы оказываетесь в центре внимания у своих товарищей?
37. Часто ли смущаетесь, чувствуете неловкость при общении с малознакомыми людьми?
38. Правда ли, что вы не очень уверенно чувствуете себя в окружении большой группы своих товарищей?

**Таблица 22.** Лист ответов

<i>№ ответа</i>			
1	11	21	31
2	12	22	32
3	13	23	33
4	14	24	34
5	15	25	35
6	16	26	36
7	17	27	37
8	18	28	38
9	19	29	39
10	20	30	40

Воспользуйтесь таблицами 23 и 24 при определении КОС. Подсчитайте число совпавших ответов «+» и «-» в таблице 23 (коммуникативные склонности) и число совпавших ответов «+» и «-» в таблице 24 (организаторские склонности), а затем по таблицам 25 и 26 определите уровень ваших коммуникативных и организаторских склонностей.

**Таблица 23.** Дешифратор «Коммуникативные склонности»

<i>№ ответа</i>			
1 +	11 -	21 +	31 -
3 -	13 +	23 -	33 +
5 +	15 -	25 +	35 -
7 -	17 +	27 -	37 +
9 +	19 -	29 +	39 -

**Таблица 24.** Дешифратор «Организаторские склонности»

<i>№ ответа</i>			
2 +	12 -	22 +	32 -
4 -	14 +	24 -	34 +
6 +	16 -	26 +	36 -
8 -	18 +	28 -	38 +
10 +	20 -	30 +	40 -

**Таблица 25.** Шкала оценок коммуникативных склонностей

<i>K</i>	<i>Уровень проявления коммуникативных склонностей</i>	
2–9	1	Низкий
10–11	2	Ниже среднего
12–13	3	Средний
14–15	4	Высокий
16–20	5	Очень высокий

*K* — число совпавших ответов «+» и «-».

**Таблица 26.** Шкала оценок организаторских склонностей

<i>K</i>	<i>Уровень организаторских склонностей</i>	
4–11	1	Низкий
12–13	2	Ниже среднего
14	3	Средний
15–16	4	Высокий
17–20	5	Очень высокий

Тест КОС выявляет потенциальные возможности личности в развитии её коммуникативных и организаторских способностей.

*Коммуникативные способности* определяются умением человека быстро и легко устанавливать деловые и товарищеские контакты, стремлением к расширению круга общения, к участию в общественных мероприятиях.

*Организаторские способности* выражаются в умении влиять на людей, стремлении проявлять инициативу, выполнять общественную работу и т. д.

✓ • *Профессиональный интерес* • *Профессиональные склонности* • *Эмоции* • *Задатки* • *Способности* • *Коммуникативные и организаторские способности* • *Талант* • *Гениальность*.

? 1. Какую роль в профессиональном самоопределении играет интерес? В чём состоит отличие простых интересов от профессиональных?



2. Какие виды интересов оказывают определяющее влияние на выбор жизненного пути? 3. Чем отличаются профессиональные склонности от профессиональных интересов? 4. Почему при выборе профессии так важно учитывать склонности человека? 5. Как вы думаете, от каких условий зависит развитие способностей? 6. Каким образом в профессиональном самоопределении учитываются общие и специальные способности?

## § 40. Роль темперамента и характера в профессиональном самоопределении

Среди индивидуальных особенностей личности, характеризующих её активность, особое место отводится темпераменту и характеру.

**Темперамент** — это эмоциональная возбудимость человека и его восприимчивость к впечатлениям внешнего мира. Свойства темперамента зависят от врождённых качеств нервной системы, а потому наиболее устойчивы по сравнению с другими психическими особенностями. Древнегреческий врач Гиппократ разработал классификацию темпераментов, используемую наукой по сей день.

Гиппократ выделял четыре типа темперамента:

*Холерик* — человек быстрый, порывистый, способный отдаваться делу с исключительной страстностью, но не уравновешенный, склонный к резким сменам настроения.

*Сангвиник* — человек живой, подвижный, быстро отзывающийся на окружающие события, сравнительно легко переживающий неудачи и неприятности.

*Флегматик* — человек медлительный, невозмутимый, с устойчивыми стремлениями и более или менее постоянным настроением, со слабым внешним проявлением душевных состояний.

*Меланхолик* — человек легкоранимый, склонный глубоко переживать даже незначительные неудачи, но внешне вяло реагирующий на окружающее.

Конечно, в чистом виде типы темперамента в жизни не встречаются, и можно говорить только о преобладании черт того или иного типа.

**Характер.** Все психологические качества человека, соединяясь и взаимодействуя друг с другом, образуют характер. *Характер* — индивидуальное сочетание устойчивых психических особенностей человека, проявляющихся в его действиях, поведении. Многие черты характера передаются по наследству. И все-таки человек способен изменять свой характер благодаря воспитанию и самовоспитанию.

Характер тесно связан с темпераментом. В характере личность раскрывается со стороны её содержания, в темпераменте — со стороны своих динамических (силовых) деятельных проявлений.

Говоря о чертах характера (или качествах личности), можно выделить четыре крупных блока, отражающих отношение человека к различным сторонам жизни (табл. 27).

**Таблица 27.** Взаимоотношения личности с окружающим миром и собой

<i>Отношение</i>	<i>Проявление характера</i>
К людям	Общительность, откровенность, чуткость, доброта, замкнутость, застенчивость, злобность, открытость, высокомерие, властолюбие, эгоизм, скупость, лживость, грубость, трусость
К деятельности	Добросовестность, трудолюбие, инициативность, небрежность, консерватизм, безответственность, лень, честность
К общественной и личной собственности	Аккуратность, бережливость, экономность, неряшливость, скупость, нечестность, склонность к хищениям
К себе	Самокритичность, требовательность, самолюбие, самоуверенность, тщеславие

Не следует путать черты характера и свойства темперамента. Честным, смелым, вежливым или лживым, трусливым и грубым человек может быть при любом типе темперамента.

Знание особенностей своего характера необходимо при выборе профессиональной деятельности. От личностных характеристик часто зависит не только ход выполнения работы, но и конечный результат. Например, летчику, оператору нужно обладать подвижным и сильным типом нервной системы; в деятельности актера, музыканта, художника важную роль играет эмоциональность. В профессиях врача, учителя, воспитателя необходимы доброжелательность, чуткость, общительность и т. д.

Массовые профессии – токарь, слесарь, ткачиха, продавец, инженер – не предъявляют жестких требований к свойствам характера, но каждая из них подразумевает особое развитие каких-то определенных качеств (например, профессия ткачихи – внимания, подвижности; продавца – вежливости, терпения, подвижности и т. п.).

В Интернете данная тема представлена очень широко: описания типов темперамента, их психологические характеристики, тесты по определению типа темперамента, степени уверенности в себе. Они представлены на сайтах:

- <http://it-med.ru/library/t/temperament.htm>
- <http://www.bitnet.ru/psycho/temperament.html>
- <http://psy.agava.ru/test.shtml>

### Практическая работа

1. Попробуйте определить тип темперамента вашего товарища.
2. Определите, к какому типу темперамента относитесь вы сами.
3. Выполните тест, который поможет вам определить основные черты своего характера. Затем выпишите черты характера, которые будут способствовать вашей профессиональной деятельности, и черты, которые могут мешать ей.

Больше всего тестов по профессиональному самоопределению находится на сайте:

- <http://azps.ru/tests/>



• *Темперамент* • *Холерик* • *Меланхолик* • *Сангвиник* • *Флегматик* • *Характер*.



1. Каким образом темперамент оказывает влияние на поведение человека?
2. Как вы думаете, возможно изменение свойств темперамента в течение жизни или нет? Почему?
3. Почему будущую профессию надо выбирать обязательно с учётом типа темперамента?
4. Чем характер отличается от темперамента?
5. Почему при выборе профессии так важно учитывать все положительные и отрицательные черты характера?

## §41. Психические процессы, важные для профессионального самоопределения

Психические процессы — основа всей жизнедеятельности человека. Они позволяют заранее намечать цели, планы и содержание предстоящей деятельности, проигрывать в уме её ход и своё поведение, предвидеть результаты своих действий и управлять деятельностью по мере её выполнения. Когда речь идёт об общих способностях человека, то также имеются в виду уровень развития и особенности его психических процессов. Чем лучше они развиты, тем более способным является человек, тем большими возможностями он обладает. Рассмотрим некоторые из них, имеющие важное значение при профессиональном самоопределении.



## Ощущение и восприятие

*Ощущение* – отражение отдельных свойств предметов, непосредственно воздействующих на органы чувств.

*Восприятие* – отражение предметов и явлений в совокупности их свойств и частей при непосредственном воздействии их на органы чувств.

Ощущение и восприятие образуют первую (чувственную) степень познания и являются начальным источником знаний человека об окружающем мире. В таблице 28 перечислены наиболее важные ощущения, помогающие человеку ориентироваться в окружающем мире.

**Таблица 28.** Характеристика ощущений

<i>Вид ощущений</i>	<i>Характер</i>
Зрительные	Цвет, величина, конструкция, расположение предметов в пространстве
Слуховые	Речь, звуки, шумы
Вибрационные	Колебания упругой среды
Обонятельные	Запахи
Вкусовые	Кислое, сладкое, горькое, солёное
Кожные	Прикосновение, температура, боль
Статические	Положение тела в пространстве
Кинетические	Координация и контроль движений
Органические	Общее самочувствие, чувство голода, жажды, внутренние болевые ощущения

*Виды восприятия:* зрительное (рассматривание); слуховое (слушание); осязательное (ощупывание); вкусовое; обонятельное.

В профессиональной деятельности человека ощущение и восприятие играют немаловажную роль. Например, никакой прибор не может распознать вкус и аромат продукта (кофе, чая, вин, духов и др.). Хорошее обонятельное ощущение – профессионально важное качество дегустатора, повара, парфюмера. Для лёгких профессий необходима острота зрения (не ниже единицы). Врождённое свойство человека не различать зелёный

и красный цвета называется дальтонизмом. Дальтонизм неизлечим и мешает в деятельности, связанной с оценкой цвета: лётчикам, шофёрам, художникам, морякам, малярам, машинистам тепловоза и др.

Слуховые ощущения являются главными для музыканта, настройщика инструментов, певца, токаря, механика по двигателям. Осозательные ощущения должны быть хорошо развиты у врачей, токарей, станочников, ремонтников. Для спортсменов, артистов цирка, каскадёров профессионально важными являются двигательные ощущения.

## Представление

*Представление* – наглядный образ предмета или явления, возникающий на основе прошлого опыта путём воспроизведения в памяти или воображении. Представления обычно менее яркие и менее деятельны, чем восприятия, так как они возникают в памяти человека, когда самого предмета нет рядом. Поэтому они более похожи на схему предмета или явления.

Можно выделить следующие виды представлений: визуальные (в основе – конкретный образ); абстрактно-логические (в основе – абстрактные понятия); существуют также представления времени и пространства (схема 26).

Схема 26. Виды представлений



Умение оперировать своими представлениями, мысленно производить различные комбинирующие и преобразующие действия в пространстве является профессионально важным в деятельности инженера-конструктора, проектировщика и др.

## Воображение

*Воображение* – психический процесс создания новых образов на основе материала ощущений и представлений. Другими словами, это фантазия. Воображение присуще только человеку. В природе есть прекрасные тка-

чи (пауки) и архитекторы (пчелы), но только человек способен вначале построить мысленный проект. Участие воображения в процессе труда тем значительнее, чем больше творчества требует от работника его деятельность. Так, воображение – важнейшая составная часть профессиональной деятельности художника, модельера, декоратора, дизайнера, писателя, учёного.

## Память

*Память* – способность к закреплению, сохранению и последующему воспроизведению прошлого опыта. Память обеспечивает накопление впечатлений об окружающем мире, служит основой приобретения знаний, навыков, умений и их использования в дальнейшей жизни. Она необходимое условие единства личности, её целостности и самого существования человека.

Для развития памяти необходимо иметь в виду следующее:

- память развивается в процессе деятельности, требующей запоминания;
- лучше запоминается то, что связано с интересами личности;
- чем активнее и самостоятельнее человек, тем лучше развивается вид памяти, необходимый для его деятельности;
- логическая связь мыслей способствует запоминанию.

В памяти различают четыре основных процесса: *запоминание, сохранение, забывание и восстановление*, – главным из которых является запоминание. Различают несколько видов памяти. Каждый человек, владея разными видами, в то же время имеет свой, наиболее характерный вид памяти. Разные профессии требуют от человека развития определённого вида памяти (табл. 29).

**Таблица 29.** Значение некоторых видов памяти в профессиональной деятельности

<i>Вид памяти</i>	<i>Необходима в профессиях</i>
<b>1</b>	<b>2</b>
Произвольная	Во всех
Непроизвольная	Во всех
Кратковременная	Кассир, машинистка, стенографист, оператор, диспетчер
Оперативная	Диспетчер, следователь, регулировщик аппаратуры, водитель автотранспорта



1	2
Долговременная	Учитель, воспитатель, врач, журналист, поэт, дипломат
Тактильная (осязательная)	Часовой мастер, хирург, электрик, скульптор, акробат
Слуховая	Музыкант, чтец, слесарь, тракторист
Зрительная	Лётчик, водитель, модельер, режиссёр, фотограф
Эмоциональная	Артист, писатель, композитор
Двигательная	Спортсмен, токарь, лётчик, водитель
Словесная	Преподаватель, языковед, инженер, переводчик
Образная	Художник, писатель, актёр, архитектор

## Внимание

Успешная деятельность человека во многом зависит от целенаправленности его *внимания*, оно выступает одной из основных характеристик специалиста. *Внимание* — направленность и сосредоточение сознания человека на определённом объекте. Объектами внимания могут выступать предметы и явления окружающего мира, мысли и чувства самого человека, образы.

По степени активности личности в организации внимания различают: непроизвольное (пассивное), произвольное (активное) и послепроизвольное внимание. Все три вида внимания тесно переплетены и взаимодействуют в процессе деятельности человека (схема 27).

Схема 27. Виды и характеристики внимания



Проявляя внимание, человек вырабатывает в себе важное качество — *внимательность*, которую можно и нужно развивать следующим образом:

- приучаться работать в разнообразных условиях, не поддаваясь влиянию отвлекающих факторов, уметь сконцентрировать внимание;
- всегда выполнять работу активно, ответственно, сосредоточенно;
- браться за интересную, трудную, но посильную работу;
- тренировать профессиональное внимание;
- повышать устойчивость внимания;
- тренировать внимание так, чтобы удерживать в поле деятельности одновременно несколько объектов и при этом сохранять высокий темп работы;
- уметь переключать внимание, чередуя вид деятельности или её цели.

Внимание характеризуется следующими качествами: *объёмом, концентрацией, устойчивостью, переключением, распределением* (схема 28).

**Схема 28.** Характеристики внимания и соответствующие им профессии



## Мышление

*Мышление* — процесс отражения действительности, высшая форма творческой активности человека. Мышление тесно взаимосвязано с процессами воображения и восприятия. Мыслительная деятельность — творческое проявление разных личностных качеств человека. Выражением процесса мышления выступает речь. Мышление как высшая ступень человеческого познания есть главное отличие человека от животного.

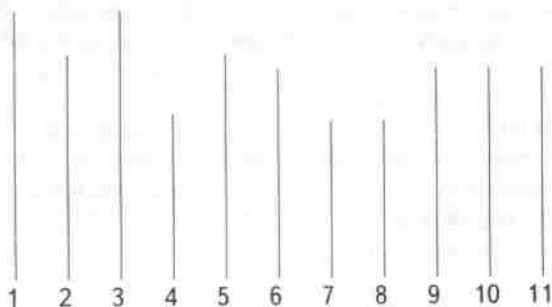
Любой акт мышления нацелен на решение определённой мыслительной задачи, нахождение ответа на вопрос, возникший в сознании, поэтому мышление человека имеет целенаправленный, произвольный характер. Чем обширнее и глубже знания человека, тем совершеннее опыт его умственной деятельности, тем чаще в его сознании возникают мысленные задачи, требующие разрешения. Качество и быстрота их решения зависят от индивидуальных особенностей.

По характеру решаемых задач выделяют мышление *практическое* (совершающееся в ходе практической деятельности) и мышление *теоретическое* (направленное на решение теоретических задач, напрямую не связанных с практикой). Иногда как вид выделяют *интуитивное мышление*, которое характеризуется быстротой протекания и минимальной осознанностью. Наиболее ярко оно проявляется в деятельности учёного, следователя, актера.

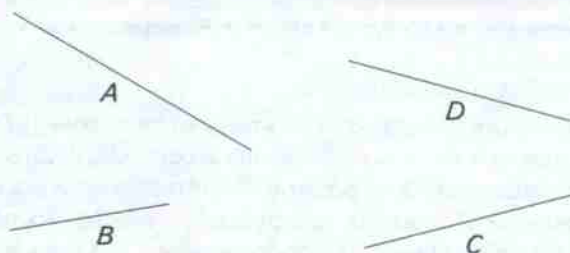
Чтобы узнать степень развития разных психических процессов, можно воспользоваться приведёнными выше интернет-ресурсами, где представлены соответствующие тесты.

### Практическая работа

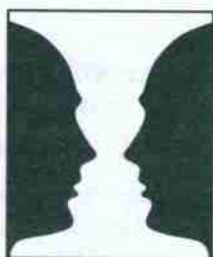
**Задание 1.** Даны 11 прямых, различных по длине, а ниже — 4 прямые, обозначенные буквами *A, B, C, D*. Без помощи линейки и других измерительных средств найдите прямые *A, B, C, D* среди 11 прямых.







**Задание 2.** Перед вами три рисунка с так называемым двойным изображением. Какое изображение на каждом рисунке вы увидели первым? Заяц или утка? Ваза или два профиля? Профиль молодой женщины или старухи?



В этом опыте заключается так называемая избирательность восприятия, когда из множества возбуждений, которые поступают в наши анализаторы, мы воспринимаем в данный момент только то, на что обратим внимание.

**Задание 3.** «Закономерности числового ряда».

Вам предъявлены семь числовых рядов. Вы должны найти закономерность построения каждого ряда и вписать недостающие числа. Время выполнения работы — 5 минут.

- |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1) | 24 | 21 | 19 | 18 | 15 | 13 | —  | —  | 7  |     |
| 2) | 1  | 4  | 9  | 16 | —  | —  | 49 | 64 | 81 | 100 |
| 3) | 16 | 17 | 15 | 18 | 14 | 19 | —  | —  |    |     |
| 4) | 1  | 3  | 6  | 8  | 16 | 18 | —  | —  | 76 | 78  |
| 5) | 7  | 16 | 19 | 5  | 21 | 16 | 9  | —  | 4  |     |
| 6) | 2  | 4  | 8  | 10 | 20 | 22 | —  | —  | 92 | 94  |
| 7) | 24 | 22 | 19 | 15 | —  | —  |    |    |    |     |

Оценка производится по количеству правильно записанных чисел. Норма — 3 и выше. Методика оценивает логичность мышления.



- Ощущение • Восприятие • Представление • Воображение • Память
- Внимание • Мышление.



1. Какова роль психических процессов в деятельности человека? 2. Охарактеризуйте известные вам виды воображения и восприятия. Как учитывать их при выборе профессии? 3. Что такое представление и какие виды представления вы знаете? Для каких профессий необходимо развитое представление? 4. Раскройте сущность воображения и его роль в творческих профессиях. 5. Какие виды памяти вы знаете? Каково их значение в жизни человека? Перечислите способы развития памяти. 6. Охарактеризуйте виды внимания и приведите примеры их проявления. Какие условия необходимы для развития внимательности? 7. Какова роль мышления в профессиональной деятельности?

## § 42. Мотивы и ценностные ориентации самоопределения.

### Профессиональная пригодность

*Мотивы* — это то, что побуждает человека к деятельности, то, ради чего она совершается. В роли мотивов могут выступать потребности и интересы, влечения и эмоции, установки и идеалы. Мотивы человеческой деятельности чрезвычайно многообразны, поскольку вытекают из различных потребностей. Мотивационная сфера во многом определяет отношение человека к труду вообще и к конкретному виду деятельности в частности. Чем богаче потребности человека, тем более высокие требования он предъявляет к деятельности и тем большее удовлетворение может получить от труда.

Деятельность человека побуждается обычно несколькими мотивами, один из которых является основным, ведущим. Особенность ведущих мотивов заключается в том, что они придают деятельности человека субъективный, глубоко личностный смысл. Следовательно, решение проблемы правильного выбора профессии теснейшим образом связано с изучением и формированием мотивов.

В зависимости от того, к какой деятельности стремится человек, выделяют различные виды мотивов (табл. 30).

**Таблица 30.** Мотивы выбора профессии

<i>Мотивы</i>	<i>Характеристика</i>
<b>1</b>	<b>2</b>
Социальные	Направленность на высшие общечеловеческие цели и потребности

1	2
Моральные	Стремление к совершенствованию своего духовного мира, развитию нравственных качеств
Эстетические	Стремление к эстетике труда, его красоте, гармонии
Познавательные	Стремление к овладению специальными знаниями, познание содержания конкретного труда
Творческие	Стремление быть оригинальным в работе, совершение научных открытий, получение возможностей для творчества
Материальные	Стремление получать материальные блага
Престижные	Стремление к профессиям, которые ценятся среди знакомых, позволяют достичь видного положения в обществе, обеспечивают быстрое карьерное продвижение
Связанные с содержанием труда	Знания процессов труда, направленность на умственный и физический труд
Утилитарные	Желание руководить людьми, стремление к беззаботной жизни

Сознательным выбор профессии будет лишь в том случае, если он глубоко мотивирован: человек правильно оценивает свои возможности и знает содержание той деятельности, которую ему предстоит осуществлять.

Мотивы профессионального самоопределения у каждого школьника различные. Важно, чтобы они были направлены на укрепление своего Отечества, творческую деятельность, разрешение социальных проблем. Кого-то привлекает содержание и процесс труда в той или иной профессии, других – возможность реализовать свой интеллектуальный и физический потенциал, а третьих – передавать красоту родного края и т. д. Главное – приносить пользу людям, стране, реализовать свои возможности, получать физическое, интеллектуальное и духовное удовлетворение от результатов труда.

### Профессиональные и жизненные планы

Миллионы юношей и девушек, заканчивая школу, профессиональные училища, пытаются найти свой жизненный путь, однако не всем удаётся достичь желаемых успехов. Одна из причин заключается в том, что лич-



ные профессиональные и жизненные планы не всегда хорошо продуманы, составлены без учёта своих способностей и возможных препятствий.

*Жизненный план* — это представление человека о желаемом образе жизни (социальный, профессиональный, семейный статус) и путях его достижения.

*Профессиональный план* — обоснованное представление об избираемой области трудовой деятельности, о способах овладения будущей профессией и перспективах профессионального роста. Попробуем представить такой план (табл. 31).

**Таблица 31.** Схема личного профессионального плана

Главная цель	Чем буду заниматься; какой трудовой вклад внесу в общее дело; кем буду; каким буду; где буду; чего достигну; на кого буду равняться
Ближайшие задачи и отдалённые перспективы	Первая область деятельности: специальность, работа, трудовая проба сил; чему и где учиться; перспективы повышения мастерства, профессионального роста
Пути и средства достижения цели	Изучение справочной литературы; беседы со специалистами, самообразование; поступление в определённое учебное заведение (ПТУ, колледж, ВУЗ, курсы)
Внешние сопротивления на пути достижения цели	Трудности, возможные препятствия; возможные противодействия тех или иных людей
Внутренние условия достижения цели	Свои возможности: состояние здоровья; способности к обучению; настойчивость; терпение; склонности к практической и теоретической работе; другие личные качества, необходимые для учёбы и работы по данной специальности; работа по самовоспитанию
Запасные варианты и пути их достижения	Например: «Не пройду по конкурсу в техникум — попробую поступить на ту же специальность в ПУ» и т. д.

Конечно, профессиональный план — это не перечисленные на листке бумаги пункты мероприятий, а мысленное представление будущего. Поскольку профессиональный план не вещь, а представление, то личное в нём зависит от личных качеств человека, обдумывающего свой план, от его характера, опыта, склада ума. Планы у разных людей могут быть смутными, отрывочными или полными, ясными, реалистическими или фантастически-

ми. Пока это только планы, следует проанализировать их всесторонне, обдумать также различные приемлемые и возможные варианты.

Профессиональные планы с различными вариантами решения жизненных проблем являются хорошей возможностью избежать стрессов в случае неудач. Важно научиться быть исследователем своей жизненной и профессиональной перспективы, изучать себя в различных жизненных ситуациях. Успешно составленный профессиональный план — это фундамент будущей профессиональной деятельности человека.

## Профессиональная пригодность

Необходимо иметь в виду, что профессиональная деятельность и карьера будут максимально успешными лишь в том случае, если человек соответствует выбранной профессии. Не существует профессиональной пригодности вообще, как признака, который человек носит в себе. Этот признак присущ не человеку, а сложной ситуации «человек — профессия». Иначе говоря, надо всякий раз разбираться, о какой профессии и о каком конкретно человеке идёт речь.

*Профессиональная пригодность* — это взаимное соответствие человека и его дела, профессии. Например, там, где требуется большая физическая сила, не может работать женщина, эта профессия ей не подходит. Дальтоник не может быть шофером, потому что сигналы светофора цветные. Но если бы были установлены, скажем, геометрические фигуры вместо цвета: красный — треугольник, зелёный — вертикальная полоса, жёлтый — круг, то и дальтоники могли бы овладеть этой профессией. Значит, здесь дело не в профессии и не в человеке, а в традиции. Итак, формирование профессиональной пригодности — это подгонка не только человека к профессии (например, средствами самовоспитания), но и профессии к человеку. У человека не может быть полностью готовой профессиональной пригодности, пока он не начал трудиться или осваивать какую-то профессию. Но в то же время некоторые необходимые слагаемые пригодности есть всегда.

Приведём основные рекомендации по формированию профессиональной пригодности:

- 1) подробно разобрать требования избранной профессии к человеку (гражданские и моральные качества, способности, навыки, знания, умения, опыт, здоровье);
- 2) сравнить эти требования со своими индивидуальными качествами и выявить соответствующие и несоответствующие;
- 3) наметить план самовоспитания и развития необходимых качеств.

Существует несколько степеней профессиональной пригодности: непригодность к профессии, годность, соответствие профессии и призванию. О *непригодности* можно говорить в тех случаях, когда имеются отклонения

в состоянии здоровья, которые не совместимы с работой по той или иной профессии, причём сама работа может усугублять имеющиеся отклонения. *Годность* можно охарактеризовать так: нет противопоказаний к профессиональной деятельности, т. е. человек может осваивать данную профессию, но нет и показаний. При *соответствии* человека данной области деятельности нет противопоказаний: существуют личностные качества, соответствующие требованиям данного вида труда, т. е. человек пригоден к освоению данной профессии. Высший уровень профессиональной пригодности — *призвание* — характеризуется комплексом качеств, обеспечивающих успех в данной деятельности. Призвание — явное соответствие человека профессии. Чтобы найти своё призвание, необходимо попробовать себя в различных видах деятельности. Таким образом можно глубже познакомиться с профессиями, определить свои склонности и способности.

### Практическая работа



*Задание 1.* Проанализируйте мотивы своего профессионального выбора, используя классификационную схему.

*Задание 2.* Составьте собственный профессиональный план, используя схему, предложенную Е.А. Климовым. Укажите в нём несколько запасных вариантов получения профессии. Сделайте прогноз вашей дальнейшей профессиональной карьеры.

*Задание 3.* Определите свои мотивы выбора профессии, ответив на вопросы анкеты:

#### **Анкета мотивов выбора профессии**

*Инструкция.* Из перечисленных мотивов необходимо выбрать те, которые больше других отвечают вашей личной позиции; в «Листе ответов» напротив номера вопроса поставьте «+», если данный мотив значим, и «-», если он не имеет значения.

*Мотивы:*

1. Интерес к содержанию профессии, желание узнать, в чём заключаются обязанности специалиста в избираемой профессии.
2. Стремление к самосовершенствованию, развитию навыков и умений в избираемой сфере трудовой деятельности.
3. Убеждение, что данная профессия имеет высокий престиж в обществе.
4. Влияние семейных традиций.
5. Желание приобрести материальную независимость от родителей.
6. Хорошая успеваемость в школе по предметам, соответствующим избираемой сфере профессиональной деятельности.
7. Желание руководить другими людьми.



8. Привлекает индивидуальная работа.
9. Мечта заниматься творческой работой, желание открывать новое и неизведанное.
10. Уверенность, что избранная профессия соответствует вашим способностям.
11. Возможность удовлетворить свои материальные потребности.
12. Стремление сделать свою жизнь насыщенной, интересной, увлекательной.
13. Возможность проявить самостоятельность в работе.
14. Привлекает предпринимательская деятельность.
15. Необходимость материально помогать семье.
16. Желание приобрести экономические знания.
17. Стремление получить диплом о высшем образовании независимо от специальности.
18. Привлекает профессия, которая не требует длительного обучения.
19. Желание работать в престижном месте.
20. Стремление найти удачный способ зарабатывать себе на хлеб.
21. Привлекают модные профессии (менеджер, коммерсант, брокер).
22. Желание приносить пользу людям.
23. Интерес к материальной стороне профессиональной деятельности.
24. Привлекают внешние свойства профессии (быть в центре внимания, иметь возможность путешествовать, носить специальную форму одежды).

**Таблица 32.** Лист ответов

<i>А</i>		<i>Б</i>		<i>В</i>	
<i>№</i>	<i>Ответ</i>	<i>№</i>	<i>Ответ</i>	<i>№</i>	<i>Ответ</i>
3		5		1	
4		8		2	
7		11		6	
17		14		9	
18		15		10	
19		16		12	
21		20		13	
24		23		22	

*Интерпретация анкеты мотивов выбора профессии.* Подсчитать количество плюсов в каждом столбце (А, Б, В) отдельно. Наибольшее количество плюсов означает:

- в столбце А — преобладают мотивы выбора престижной профессии, ярко выражено стремление занять видное положение в обществе, реализовать свой высокий уровень притязаний;
- в столбце Б — больше привлекает материальное благополучие, желание заработать;
- в столбце В — стремление к творческой работе, интерес к новым технологиям, приобретению необходимых навыков и умений, которые требует избираемая профессия.

— ✓ — • Мотив • Профессиональный план • Жизненный план • Профессиональная пригодность • Профессиональная карьера.

— ? — 1. Что включает в себя мотивационная сфера и какова её роль в профессиональном самоопределении? 2. Какую роль играет правильно составленный профессиональный план в профессиональном самоопределении дальнейшей карьеры? 3. От каких условий зависит достижение больших высот в профессиональной карьере? 4. Почему при выборе профессии так важно учитывать профессиональную пригодность? 5. Каким образом можно определить своё профессиональное призвание?

## § 43. Здоровье и выбор профессии

*Здоровье* — правильная, нормальная деятельность организма. Известно, что здоровье надо беречь и укреплять, ведь восстановить утраченное намного труднее, а порой и невозможно. Известно и то, что в отрочестве и юности наблюдается определённая беспечность человека в отношении своего здоровья, недооценка его утраты и отклонений от нормы. Общее понятие здоровья кроме физического здоровья включает в себя также душевное здоровье и социальное благополучие.

Неправильный выбор профессии может усугубить недостатки здоровья, привести к его ухудшению. И наоборот, если трудовая деятельность соответствует физическим возможностям человека, то она благоприятно сказывается на общем состоянии здоровья. Чтобы заключение врача не расстроило ваши жизненные планы, намечайте трудовую деятельность, которая бы соответствовала возможностям вашего организма, и, если надо, наметьте программу совершенствования необходимых физических качеств.

Существует понятие *медицинские противопоказания* к выбору профессии, видам работ, формам профессиональной подготовки. Это заключения

специалистов о том, какие занятия не рекомендуются или категорически недопустимы при тех или иных нарушениях здоровья, заболеваниях.

Разные профессии предъявляют к состоянию здоровья человека неодинаковые требования. Например, если снижено зрение, есть органические или функциональные отклонения от нормы, хронические заболевания или предрасположенность к ним – нужно очень осторожно выбирать профессии, связанные с особым режимом работы, вредными воздействиями (химическая, горнодобывающая промышленность, геология и т. п.). Для людей с аномалиями скелетно-мышечного аппарата (повреждения или болезни скелета, суставов, мускульная недостаточность) не рекомендуются профессии, требующие длительного стояния на ногах, переноса тяжестей (каменщик, токарь, парикмахер и др.), а также значительной затраты физической силы (грузчик, кузнец).

Для людей с отклонениями в работе органов чувств (зрения, слуха, обоняния, органов вкусовой чувствительности) не рекомендуются профессии, требующие хорошего зрения (водитель, живописец и т. д.), постоянного контакта с людьми (продавец, учитель, врач и др.), хорошего обоняния (парфюмер и др.), хорошей вкусовой чувствительности (повар и др.). Люди, страдающие болезнями внутренних органов (сердечно-сосудистой и дыхательной системы), не должны работать при высоком атмосферном давлении, в духоте, при сильной запылённости. При заболевании ревматизмом, расстройстве органов дыхания, почек, мочевых путей нежелательными являются строительные профессии, профессии с неблагоприятным микроклиматом, контакт с токсичными веществами, вынужденная рабочая поза, нарушение режима питания и т. д. Для людей с расстройствами нервной системы (головокружение, тремор рук, повышенная раздражительность) не рекомендуются профессии, требующие работы на мостах, крышах, в условиях качки (моряк, кровельщик, монтажник), особой точности движений (часовой мастер, ювелир).

Существует целый ряд профессий, предъявляющих особые требования даже к практически здоровым людям. Это деятельность в экстремальных условиях. Для таких профессий проводится специальный отбор с учётом степени физического развития человека.

Элементы профессиональной деятельности некоторых профессий иногда способствуют развитию или обострению заболеваний. Например, продавцу приходится длительное время стоять за прилавком, что является фактором риска при расположенности к тромбофлебиту и наличии плоскостопия. При выборе профессии необходимо оценить ту или иную из них с точки зрения отрицательного влияния на здоровье, уметь выбрать такие условия труда, которые могут благоприятно повлиять на него. Например, работа в лесу, в поле, в саду полезна при заболеваниях легких и сердца и т. д.

Подростки с отклонениями в состоянии здоровья ограничены в выборе профессии и считаются профессионально непригодными к тем про-



фессиям, где обучение и работа могут усугубить имеющееся заболевание. Однако следует иметь в виду, что не может быть абсолютной профессиональной непригодности. Природа человека очень многогранна, и каждый индивид обладает большим набором разнообразных качеств. Кроме того, растущему организму свойственна большая пластичность и возможность развития компенсаторных механизмов. И хотя с полной уверенностью можно сказать, что каждый человек является профессионально пригодным ко многим профессиям, необходимо, тем не менее, изучить все медицинские показания и противопоказания, чтобы сделать обоснованный выбор в соответствии с физическими возможностями своего организма.

### Практическая работа



*Задание.* Составьте план физической подготовки к предполагаемой профессии.

1. Изучите, какие требования предъявляет выбранная вами профессия к состоянию здоровья.
2. Проанализируйте уровень вашего здоровья, с помощью врачей выявите имеющиеся заболевания.
3. Определите соответствие состояния вашего здоровья и выбранной профессии.
4. Совместно с родителями и врачом составьте режим и мероприятия по подготовке организма к вашей будущей профессии.



• *Здоровье* • *Медицинские показания и противопоказания* • *Профессиональные заболевания.*



1. Какое значение имеет учёт состояния здоровья при выборе профессии?
2. Приведите примеры медицинских противопоказаний.
3. Почему возникают профессиональные заболевания и можно ли их избежать?
4. Какие профессии предъявляют повышенные требования к состоянию здоровья? Почему?
5. Как следует поступать в том случае, если обнаружена профессиональная непригодность по каким-либо заболеваниям?

## §44. Профессиональная проба

Народная мудрость гласит: «Посеешь поступок — пожнёшь привычку, посеешь привычку — пожнёшь характер, посеешь характер — пожнёшь судьбу». Известно, что, упражняясь, тренируясь, человек формирует навыки и умения, которые обеспечивают ему успех в избранном деле. Личностные

качества также развиваются, если человек настойчиво и систематически занят какой-либо деятельностью.

Многое из того, что мы делаем дома, в школе, в кругу сверстников, содержит в себе элементы, «частички» той или иной профессиональной деятельности. Таким образом, мы имеем возможность заранее «примеривать» себя к различным видам трудовой деятельности. Испытание сил – самый непосредственный источник сведений и о профессии, и о себе. Эта информация позволяет нам в дальнейшем глубже обдумать свой выбор.

Черпать знания о трудовой деятельности можно из книг, из рассказов друзей и взрослых, можно создать для себя идеальный образ своей будущей профессии. Но всё это необходимо проверить реальным участием в работе по избранной профессии (или близкой к ней).

Непосредственное участие в деятельности по той или иной профессии называется *профессиональной пробой*. В процессе профессиональной пробы человек получает опыт работы, которую он выбрал, и пытается определить, соответствует ли характер данной работы его склонностям, способностям и умениям.

Профессиональная проба является важнейшим этапом профессионального самоопределения, поскольку выступает своего рода «индикатором» правильности выбора. Ведь узнав свои возможности, имея широкое представление о профессиях и сделав для себя выбор, человек не сможет определить, нравится ему работа или нет и сможет ли он выполнять все её требования, пока реально не попробует себя в ней.

Лучше всего, «примеряя» себя к различным видам трудовой деятельности, произвести как можно больше профессиональных проб и только после этого выбрать профессию, в которой возможности раскроются максимально, а удовлетворенность трудом будет наиболее высокой.

## Практическая работа

**Задание 1.** Составьте список профессий, в которых вы хотите проверить свои силы.

**Задание 2.** Ответьте на вопросы теста-опросника ОПГ.

### Опросник профессиональной готовности (ОПГ)

**Инструкция.** Внимательно прочтите вопрос. На него вы должны дать три ответа и оценить их в баллах (от 0 до 2).

1. Насколько хорошо вы умеете делать то, о чём говорится в вопросе?

- Делаю, как правило, хорошо — 2.
- Делаю посредственно — 1.
- Делаю плохо (совсем не умею) — 0.

2. Какие эмоции возникали у вас в процессе выполняемых действий?
  - Положительные (приятно, интересно, легко) — 2.
  - Никаких эмоций (безразлично) — 1.
  - Отрицательные (неприятно, неинтересно, трудно) — 0.
3. Хотели бы вы, чтобы описанное в вопросе действие было включено в вашу будущую работу?
  - Да — 2.
  - Всё равно — 1.
  - Нет — 0.

Свои оценки в баллах заносите в таблицу ответов (номер клетки в таблице соответствует номеру вопроса). В каждую клетку таблицы вы должны поставить баллы, соответствующие вашим ответам на все три вопроса. В каждом вопросе оценивайте сначала ваше «умение» (1), затем — «отношение» (2) и «желание» (3). В этой же последовательности вы и представляете оценочные баллы в клетку таблицы.

Если вы никогда не делали того, что написано в вопросе, то вместо баллов поставьте в клетку прочерки в первых двух вопросах (1 и 2) и попробуйте ответить только на третий вопрос.

Читая вопрос, обязательно обращайтесь внимание на слова: «часто», «легко», «систематически» и т. п. Ваш ответ должен учитывать смысл этих слов.

Если из перечисленных в вопросе нескольких действий вы делать что-то одно, то именно его вы и оцените в «Листе ответов» (табл. 33) тремя оценками. Работайте внимательно, не спешите!

### **Вопросы ОПГ:**

1. Делать выписки, вырезки из различных текстов и группировать их по определённому признаку.
2. Выполнять практические задания на лабораторных работах по физике (составлять и собирать схемы, устранять в них неисправности, разбираться в принципе действия прибора и т. п.).
3. Длительное время (более года) самостоятельно, терпеливо выполнять все работы, обеспечивающие рост и развитие растений (поливать, удобрять, пересаживать и пр.).
4. Сочинять стихи, рассказы, заметки, писать сочинения, признаваемые многими интересными, достойными внимания.
5. Сдерживать себя, не «выливать» на окружающих своё раздражение, гнев, обиду, плохое настроение.
6. Выделять из текста основные мысли и составлять на их основе краткий конспект, план, новый текст.
7. Разбираться в физических процессах и закономерностях, решать задачи по физике.



8. Вести регулярное наблюдение за развивающимися растениями и записывать данные наблюдения в специальный дневник.
9. Мастерить изделия своими руками из дерева, металла, ниток, засушенных растений.
10. Терпеливо, без раздражения объяснять кому-либо то, что он хочет знать, даже если приходится повторять несколько раз.
11. В письменных работах по русскому языку, литературе легко находить ошибки.
12. Разбираться в химических процессах, свойствах химических элементов, решать задачи по химии.
13. Разбираться в особенностях развития и во внешних отличительных признаках многочисленных видов растений.
14. Создавать законченные произведения живописи, графики, скульптуры.
15. Много и часто общаться с разными людьми, не уставая от этого.
16. На уроках иностранного языка отвечать на вопросы и задавать их, пересказывать тексты и составленные рассказы по заданной теме.
17. Отлаживать какие-либо механизмы (велосипед, мотоцикл), ремонтировать разные электрические приборы (пылесос, утюг, светильник).
18. Тратить своё свободное время преимущественно на уход и наблюдение за каким-нибудь животным.
19. Сочинять музыку, песни, имеющие успех у сверстников и взрослых.
20. Внимательно, терпеливо, не перебивая выслушивать людей.
21. При выполнении заданий по иностранному языку без особых трудностей работать с иностранными текстами.
22. Надаживать и чинить электронную аппаратуру (приёмник, магнитофон, телевизор, аппаратуру для дискотек).
23. Регулярно, без напоминания взрослых выполнять необходимые для ухода за животными работы: кормить, чистить (животных и клетки), лечить, дрессировать.
24. Публично, для многих зрителей, разыгрывать роли, подражать, изображать кого-либо, декламировать стихи, прозу.
25. Увлекать делом, игрой, рассказом детей младшего возраста.
26. Выполнять задания по математике, химии, в которых требуется составить логическую цепочку действий, используя при этом различные формулы, законы, теоремы.
27. Ремонтировать замки, краны, мебель, игрушки.
28. Разбираться в породах и видах животных: лошадей, птиц, рыб, насекомых; знать их характерные внешние признаки и повадки.
29. Всегда чётко видеть, что сделано писателем, драматургом, художником, режиссёром, актёром талантливо, а что нет; уметь обосновать это устно или письменно.
30. Организовывать людей на какие-либо дела, мероприятия.

31. Выполнять задания по математике, требующие хорошего знания математических формул, законов и умения их правильно применять при решении.
32. Выполнять действия, требующие хорошей координации движений и ловкости рук: работать на станке, на электрической швейной машине, производить монтаж и сборку изделий из мелких деталей.
33. Сразу замечать мельчайшие изменения в поведении или во внешнем виде животного или растения.
34. Играть на музыкальных инструментах, публично исполнять песни, танцевальные номера.
35. Выполнять работу, требующую обязательных контактов со множеством разных людей.
36. Выполнять количественные расчеты, подсчёты данных (по формулам и без них), выводить на основе этого различные закономерности, следствия.
37. Из типовых деталей, предназначенных для сборки определённых моделей, изделий, конструировать новые, придуманные самостоятельно.
38. Специально заниматься углублённым изучением биологии, анатомии, ботаники, зоологии, читать научную литературу, слушать лекции, научные доклады.
39. Создавать на бумаге и в оригинале новые, интересные модели одежды, причёсок, украшений, интерьера помещений, конструкторские новинки.
40. Влиять на людей: убеждать, предотвращать конфликты, улаживать ссоры, разрешать споры.
41. Работать с условно-знаковой информацией: составлять и рисовать карты, схемы, чертежи.
42. Выполнять задания, в которых требуется мгновенно представить расположение предметов или фигур в пространстве.
43. Длительное время заниматься исследовательскими работами в биологических кружках, на биостанциях, в зоокружках и питомниках.
44. Быстрее и чаще других замечать в обычном необычное, удивительное, прекрасное.
45. Сопереживать людям (даже не очень близким), понимать их проблемы, оказывать посильную помощь.
46. Аккуратно и безошибочно выполнять «бумажную» работу: писать, вписывать, проверять, подсчитывать, вычислять.
47. Выбирать наиболее рациональный (простой, короткий) способ решения задачи: технической, логической, математической.
48. При работе с растениями или животными переносить ручной физический труд, неблагоприятные погодные условия, грязь, специфические запахи.

49. Настойчиво, терпеливо добиваться совершенства в создаваемом или исполняемом произведении (в любой сфере творчества).

50. Говорить, сообщать что-либо, излагать свои мысли вслух.

**Таблица 33.** Лист ответов к ОПГ

I			II			III			IV			V		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1			2			3			4			5		
6			7			8			9			10		
11			12			13			14			15		
16			17			18			19			20		
21			22			23			24			25		
26			27			28			29			30		
31			32			33			34			35		
36			37			38			39			40		
41			42			43			44			45		
46			47			48			49			50		

После ответов на все вопросы подсчитывается по вертикали общая сумма баллов в каждой колонке, которую набрали отдельно «умение», «отношение» и «желание». Каждая колонка соответствует одной из пяти профессиональных сфер (по Е.А. Климову):

- первая — «человек — знаковая система»;
- вторая — «человек — техника»;
- третья — «человек — природа»;
- четвёртая — «человек — художественный образ»;
- пятая — «человек — человек».

Необходимо обратить внимание на ту или те профессиональные сферы, где количество баллов максимально. Эти сферы являются предпочтительными для испытуемого. Сферы с минимальным количеством баллов, напротив, не являются значимыми для самоопределения.

Пример: для выбирающих профессию учителя максимальное количество баллов «умение» (1), «отношение» (2), «желание» (3) должно быть в пятой колонке. Кроме того, необходимо обратить внимание на результат



в колонке, соответствующей тому типу, к которому относится специальность (учитель математики, иностранного языка — в первой колонке; физики, технического труда — во второй; биологии — в третьей колонке и т. д.).

**Задание 3.** Составьте список профессий, в которых вы хотите проверить свои силы. Начертите в тетради следующую таблицу.

<i>Специальность профессиональной пробы</i>	<i>Место проведения профессиональной пробы</i>	<i>Длительность проведения профессиональной пробы</i>	<i>Мои впечатления (результаты профессиональной пробы)</i>
---	--	---	--


В таблицу заносите данные по каждой профессиональной пробе. Её можно заполнять вплоть до окончания школы. Затем проанализируйте полученные данные и решите, какая профессия вам подходит больше всего. Если вы будете продолжать обучение по одному из профилей в старших классах, результаты ОПГ помогут вам в выборе профиля обучения (табл. 34).


**Таблица 34.** Примерные профили обучения старшекласников и сферы профессиональной деятельности

<i>№ п/п</i>	<i>Профиль обучения</i>	<i>Тип профессий</i>	<i>Сфера профессиональной деятельности</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Физико-математический	Человек — техника, человек — знаковая система	Радиоэлектроника; машино- и приборостроение; транспорт, связь; научное обслуживание; фундаментальная физико-математическая наука
2	Естественнонаучный (специализация в области физики и химии)	Человек — техника, человек — знаковая система	Химическое и радиоэлектронное производство; связь; машино- и приборостроение; научные исследования в физико-химических направлениях; создание новых материалов, приборов, лекарственных препаратов и т. д.; фундаментальная физико-химическая наука

1	2	3	4
3	Естественно-научный (специализация в области биологии и географии)	Человек — природа, человек — техника, человек — человек	Агропромышленное производство; лесное хозяйство; природные ресурсы; медицинское обслуживание; фармакология; прикладная и фундаментальная биологическая и географическая наука
4	Социально-экономический	Человек — человек, человек — знаковая система	Государственное и муниципальное управление, юриспруденция, экономика и финансы, реклама, коммерция, связи с общественностью и т. д.; прикладная и фундаментальная наука в социально-экономической сфере
5	Гуманитарный	Человек — человек, человек — знаковая система	Международные отношения; литературоведение; история и обществоведение; журналистика; прикладная и фундаментальная наука в гуманитарной сфере
6	Филологический	Человек — человек, человек — знаковая система	Преподавание языков и литературы; переводы иностранной литературы; журналистика; прикладная и фундаментальная наука в языкознании и литературоведении
7	Информационно-технологический	Человек — знаковая система	Информационно-коммуникативная сфера; ЭВМ и информационные технологии, глобальная сеть, связь и др.; прикладная и фундаментальная наука в информационно-технологической сфере
8	Индустриально-технологический. Направление — электротехника (радиоэлектроника)	Человек — техника	Электротехническая (радиоэлектронная) промышленность; эксплуатация, ремонт и обслуживание электротехнических (радиоэлектронных) средств; научное обслуживание, создание и эксплуатация электротехнических (радиоэлектронных) средств

1	2	3	4
9	Агротехнологический	Человек — природа, человек — техника	Сельскохозяйственное производство, лесное хозяйство, механизация работ в растениеводстве и животноводстве; научное обслуживание сельскохозяйственного производства
10	Художественно-эстетический	Человек — художественный образ	Искусство; декоративно-прикладное творчество; народные ремёсла; дизайн; поэзия и другие литературные жанры; научное обслуживание художественно-эстетической сферы деятельности

—  • *Профессиональная проба* • *Проба сил* • *Источники информации о профессии.*

—  — **1.** Что такое профессиональная проба? **2.** Какова роль профессиональной пробы в выборе профессии? **3.** Профессиональные пробы каких специальностей можно провести на базе вашей школы?

## **§ 45.** Мой профессиональный выбор. (Примерный творческий проект по профессиональному самоопределению)

### Профессия «оператор ЭВМ»

Чтобы глубже осмыслить теоретический материал по профессиональному самоопределению и уметь практически применить полученные знания, вашему вниманию предлагается примерный проект профессионального выбора. Он составлен из 20 последовательных операций — шагов. Каждый шаг содержит описание действий по определению профессиональной пригодности и рекомендации по их выполнению (курсивом). В качестве пробной в проекте выбрана профессия «оператор ЭВМ».

#### ЭТАП I

##### Шаг 1. Выявление проблемы

Для человека, стоящего на пороге взрослости, вопросы профессионального самоопределения и жизненной перспективы первостепенны. Ведь



от того, насколько правильно выбрана будущая специальность, зависит вся последующая жизнь.

*Определите проблемную область вашего творческого проекта.*

### **Шаг 2. Осознание проблемной области**

Проблемной областью данного проекта является изучение алгоритма выбора профессии и проектирование путей самосовершенствования на примере анализа конкретной профессиональной деятельности (схема 29).

**Схема 29.** Проблемы выбора профессиональной деятельности



*Выделите подпроблемы вашей проблемной области.*

### **Шаг 3. Выявление конкретной потребности**

Потребностью каждого является правильный профессиональный выбор в соответствии со своими интересами и возможностями.

*Является ли данная потребность для вас первостепенной или нет? Дайте своему ответу подробное обоснование.*

### **Шаг 4. Определение конкретной задачи и её формулировка**

Задачей проекта является анализ конкретной профессии, выявление основных её требований к человеку и выявление возможностей овладения данной профессией.

*Сформулируйте основные задачи вашего проекта.*

## **ЭТАП II**

### **Шаг 5. Выявление основных параметров**

Наша задача ограничивается анализом лишь одной сферы профессиональной деятельности, мы должны проверить, соответствуют ли параметры профессии личностным характеристикам её соискателя. Это поможет нам усвоить алгоритм анализа профессии.

Критерии выбора профессии должны быть следующими:

1. Выбираемая профессия должна удовлетворять индивидуальным личностным и психофизиологическим характеристикам.
2. Необходима доступность обучения профессии (наличие учебного заведения, его территориальная досягаемость).
3. Материальные затраты на получение специальности должны соответствовать финансовым возможностям семьи.
4. Востребованность профессии на рынке труда.

*Какие параметры и ограничения можно выделить в вашем проекте?*

### Шаг 6. Выявление традиций, истории, тенденций

Правильный профессиональный выбор основывается на сборе информации о различных профессиях, определении наиболее востребованных и перспективных в настоящее время, выяснении традиций народа, семьи, местности (схема 30).

**Схема 30.** Сбор информации о профессии



*Вам необходимо выявить, как со временем изменяются требования к подготовке специалистов в различных сферах профессиональной деятельности. С помощью СМИ и Интернета надо узнать, какие новые специальности появились в последние годы, в чём заключается их специфика, в каких учебных заведениях обучают им (перечень интернет-сайтов представлен в разделе о профориентации).*

### Шаг 7. Анализ деятельности

Ознакомившись с различными профессиями, необходимо разработать опорную схему размышлений, последовательное продвижение по которой поможет сделать правильный выбор.

Алгоритм профессионального самоопределения:

1. Определение интересов и склонностей.
2. Анализ профессиональной деятельности в соответствии с интересами и склонностями.

3. Выявление индивидуальных личностных и психофизиологических характеристик.
4. Соотнесение индивидуальных характеристик с требованиями профессиональной деятельности.
5. Определение социально-экономических факторов выбора профессии: пути и условия получения профобразования, материальные затраты на обучение.
6. Профессиональная проба.
7. Профессиональные планы и перспектива.
8. Программа профессионального совершенствования и развития.

*Опираясь на данный алгоритм, составьте и проанализируйте свою опорную схему размышлений, согласно которой вы будете осуществлять выбор профессии. Она может иметь такой вид схемы 31.*

**Схема 31.** Опорная схема размышлений



### **Шаг 8. Выработка идей, вариантов, альтернативы**

Вначале определим сферу профессиональной деятельности, которая наиболее предпочтительна. Это можно сделать, воспользовавшись методиками «Дифференциально-диагностического опросника» (ДДО) или «Опросник профессиональной готовности» (ОПГ). На основании полученных результатов мы выбираем одну из пяти сфер профессиональной деятельности («человек — техника»; «человек — природа»; «человек — человек»; «человек — знаковая система»; «человек — художественный образ»). Профессиональная деятельность, рассматриваемая в нашем проекте, лежит в сфере «человек — знаковая система».



Используя интернет-сайты, в которых приводятся описания и характеристики профессий, выпишем ряд специальностей, принадлежащих к выбранной сфере профессиональной деятельности: это web-мастер, оператор ЭВМ, программист, системный администратор, преподаватель информатики, диспетчер.

*С помощью методик ДДО или ОПГ определите свою сферу профессиональной деятельности и ознакомьтесь с описаниями профессий, относящихся к этой сфере. Проанализируйте полученные данные и выберите ряд специальностей, которые вас привлекают больше всего.*

### **Шаг 9. Определение требований к профессиональной деятельности**

Выделим следующие параметры, относящиеся к сфере профессиональной деятельности «человек – знаковая система».

Работа должна:

- быть разнообразной;
- иметь преобразующий, творческий характер;
- стимулировать повышение уровня знаний и умений;
- соответствовать психофизиологическим и социальным потребностям человека.

Далее соотнесем эти требования со своими интересами и склонностями, которые можно выявить по методикам, представленным в практической работе («Дифференциально-диагностический опросник» и тест «Коммуникативно-организаторские склонности»), а также на соответствующих сайтах Интернета.

*Выделите основные требования к вашей будущей профессиональной деятельности. Используя методики, выявите свои интересы и склонности, соотнесите их с записанными требованиями, сделайте выводы.*

## **ЭТАП III**

### **Шаг 10. Анализ и синтез идей**

Из всех перечисленных в предыдущем шаге профессий теперь нужно выбрать самую подходящую. Для этого нужно оценить их в баллах (от 1 до 5) по основным параметрам (см. шаг № 5). Это удобнее сделать, работая с таблицей.

Оцените выбранные специальности (шаг № 8) по основным параметрам, используя как пример таблицу 35:

Мы проделали это и пришли к выводу, что наиболее приемлемой для нас является профессия оператора ЭВМ.

*Проанализируйте полученные в вашей таблице результаты. Какая специальность набрала наибольшее количество баллов? Является ли этот вариант наилучшим?*

**Таблица 35.** Выбор оптимального варианта профессии

Специальность	Требования к специальности				Кол-во баллов	
	Доступность обучения	Востребованность на рынке труда	Соответствие			Материальные затраты на получение профессии
			личностным характеристикам	психологическим характеристикам		
Web-мастер	2	5	4	4	2	17
Оператор ЭВМ	4	5	5	5	4	23
Программист	5	5	3	5	3	21
Системный администратор	1	5	5	5	1	17
Преподаватель информатики	5	5	3	3	4	21
Диспетчер	2	3	4	3	3	17

### Шаг 11. Изучение содержания будущей профессиональной деятельности

Итак, мы осуществили выбор оптимального варианта трудовой деятельности. Чтобы глубже узнать содержание будущей профессии, необходимо составить её профессиограмму и психограмму. Такая работа позволит лучше определить свою профессиональную пригодность к ней.

### Шаг 12. Выявление индивидуальных характеристик

Выявите свои индивидуальные личностные и психофизиологические характеристики по методикам, подобраным для каждой сферы профессиональной деятельности. В нашем случае – это методики для профессиональной сферы «человек – знаковая система». Далее соотнесите индивидуальные характеристики с требованиями к профессиональной деятельности, описанными в шаге № 9.

*Используя тесты, приведённые в учебнике и в Интернете, определите свой тип темперамента, характер и другие личностные характеристики. С помощью школьного психолога и врача выявите психофизиологические особенности вашего развития. Подходят ли они под требования, обозначенные в шаге № 9?*

### Шаг 13. Определение путей получения профессии и выбор места обучения

Для выполнения этого шага воспользуйтесь опорной схемой мышления. В центре схемы надо поместить возможные пути получения профессии и указать факторы, условия, которые следует учитывать при решении данной проблемы. Вы можете обсудить это с родителями, учителями, консультантами.

Пути получения профессии зависят от выбранного вами учебного заведения. Допустим, вы решили сначала получить среднее образование по выбранной специальности в колледже, а затем продолжить обучение в вузе по сокращённой программе обучения.

Воспользуйтесь схемой 32, в которой приведены факторы и условия, учитываемые при выборе места обучения.

Схема 32. Факторы, определяющие место обучения



*Какие пути получения выбранной профессии вам известны? Какой из них вас привлекает больше всего? Проанализируйте каждый пункт схемы и определите несколько вариантов учебных заведений, где можно получить эту профессию. Выбрав место обучения, рассмотрите варианты ваших дальнейших действий в случае неудачи при поступлении в намеченное учебное заведение.*

#### ЭТАП IV

### Шаг 14. Профессиональная проба

На третьем этапе мы подробно рассмотрели все характеристики выбранной профессии, а также свои психологические особенности. Теперь,



имея соответствующую теоретическую подготовку, можно провести профессиональную пробу. Это позволит убедиться в том, что профессия полностью подходит.

*Можно ли по выбранной вами профессии провести профессиональную пробу? Если да — то укажите, где, в какое время и в каких условиях будет проходить работа. Если профессиональная проба уже проведена, то проанализируйте её результаты. Выполненные вами творческие проекты, созданные модели в кружках технического и художественно-прикладного творчества являются разновидностью профессиональных проб. Учитывайте их результаты.*

### **Шаг 15. Коррекция**

После прохождения профессиональной пробы мы можем сделать вывод о том, следует ли нам идти учиться данной специальности или выбрать другую. Возможно, следует уточнить и профиль обучения в 10 классе.

Если вы хотите внести изменения в ваш выбор, то следует вернуться к шагам № 5 или № 7 и внести изменения. Какие выводы вы сделали?

### **Шаг 16. Прогнозирование дальнейшей профессиональной карьеры**

Теперь, когда мы убедились, что выбранная профессия нам полностью подходит, можно составить прогноз будущего профессионального роста и карьеры. Для этого рекомендуется разработать индивидуальную программу самосовершенствования и развития, в соответствии с которой будет строиться профессиональный рост.

*Составьте индивидуальную программу самосовершенствования и развития. Каких успехов вы хотите и можете достичь в вашей будущей профессии? Все свои профессиональные планы и размышления отразите в виде прогноза профессионального роста и карьеры. Здесь не существует единого пути, поэтому можно рассматривать различные варианты дальнейшей карьеры.*

## **V ЭТАП**

### **Шаг 17. Контроль**

Необходимо вернуться к 5-му и 7-му шагам и сравнить выполненный проект с тем, который был задуман. Если есть недочёты, всегда можно их устранить.

*Запишите полученные результаты.*

### **Шаг 18. Оформление**

Готовый проект мы оформляем в виде последовательных действий — шагов. В них следует отразить все размышления, возникшие в ходе выбора профессии. В готовый проект мы помещаем схемы и рисунки, которые помогли нам совершить наш выбор.

*Оформите ваш проект в соответствии с приведённым образцом.*

### **Шаг 19. Самооценка**

Вернёмся к шагам № 2, 4 и 7. Проанализировав их, можно попытаться самостоятельно дать себе оценку (табл. 36).

Если результаты, полученные в ходе выполнения работы, вас полностью устраивают, значит, вы смогли удачно развить идею проекта и теперь можете воплощать её в жизнь. Рекомендуем для этого использовать примерную схему самоконтроля готовности к профессиональному самоопределению.

**Таблица 36.** Готовность к профессиональному самоопределению (Карта самоконтроля)

Критерии и показатели	Оценка в баллах
1	2
<p><b>Жизненный план и профнамерения</b></p> <p>Осознанность смысла и цели своей жизни — <i>нечёткая</i></p> <p>Отношение к различным видам труда — <i>положительное</i></p> <p>Значение выбора профессии в жизни человека — <i>может сделать человека счастливым</i></p> <p>Выбор профессии — <i>определённый</i></p> <p>Намерения после 9 класса — <i>продолжить учёбу</i></p> <p>Что побудило избрать именно эту профессию — <i>знание соответствия профессии своим возможностям</i></p> <p>Наличие профессионального идеала — <i>определённый</i></p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p><b>Знание будущей профессии</b></p> <p>Знание формулы предпочитаемой профессии — <i>точное</i></p> <p>Знание содержания труда по избираемой профессии — <i>точное</i></p> <p>Знание санитарно-гигиенических и экономических условий труда — <i>точное</i></p> <p>Знание требований избираемой профессии к человеку — <i>точное</i></p> <p>Наличие опыта работы по избираемой профессии — <i>наблюдал за работой других</i></p> <p>Наличие первоначальных профессиональных знаний — <i>приобретаются</i></p> <p>Знание способа приобретения профессии — <i>точное</i></p> <p>Знание перспектив профессионально роста — <i>точное</i></p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>3</p>
<p><b>Знание своих профессиональных возможностей</b></p> <p>Наличие интереса к будущей профессии — <i>избираемая профессия соответствует профинтересу</i></p> <p>Наличие способностей к избираемому виду труда — <i>способности имеются</i></p> <p>Соответствие свойств нервной системы требованиям избираемой профессии — <i>не знаю</i></p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>2</p>

1	2
Соответствие особенностей характера требованиям избираемой профессии — <i>соответствуют</i>	3
Соответствие особенностей психических процессов требованиям избираемой профессии — <i>не знаю</i>	2
Соответствие здоровья требованиям профессии — <i>соответствует</i>	3
Характер самооценки — <i>не знаю</i>	1
Наличие знаний по общеобразовательным предметам, непосредственно связанным с будущей профессией, — <i>по этим предметам оценки «4» и «3»</i>	2
<b>ИТОГО</b>	<b>61</b>

### Шаг 20. Защита проекта

Перед защитой рекомендуется составить предварительный план своего выступления перед аудиторией и тщательно продумать всё то, что вы будете говорить.

**Таблица 37.** План подготовки к профессиональному выбору

Мероприятия	Сроки
1	2
1. Уточнить свои жизненные ориентации	10 класс
2. Приобрести опыт работы на ЭВМ, получить первоначальные профессиональные знания, обучаясь по профилю «Оператор ЭВМ»	10–11 классы
3. Уточнить соответствие свойств нервной системы требованиям избираемой профессии	10 класс — I полугодие
4. Уточнить соответствие особенностей зрительного восприятия и представления, внимания, памяти, воображения, скорости и точности движений, эмоционально-волевой устойчивости	10 класс
5. Выяснить уровень развития самооценки	10 класс — I полугодие
6. Начать более углублённо изучать математику	10 класс



1	2
7. Получить профессиональную консультацию	11 класс
8. Совершить экскурсию в ПУ	11 класс

*Подготовьтесь к защите вашего проекта, составив план выступления.  
Проведите защиту.*

## Заключение

Вот и завершилось изучение технологии в 9 классе. Вы имели возможность познакомиться с самыми современными технологиями XX в. — радиоэлектроникой, цифровой автоматикой и элементами электронно-вычислительной техники. В учебнике были даны лишь основы этих технологий. Ведь сегодня различные автоматизированные системы управляют движением транспорта (автопилот), производственными процессами и даже целыми производствами. Швейные машины в блоке с электронно-вычислительными машинами могут вышивать в автоматическом режиме по заранее заданной программе. А сколько электронных устройств в современном автомобиле, стиральной машине, видеомагнитофоне!.. Всё это вы сможете в совершенстве изучить, избрав профессии инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике, программиста, радиомонтажника, оператора электронно-вычислительных машин и др.

Неплохо, если мужчина может самостоятельно отремонтировать собственную квартиру или дом, однако качество ремонтно-строительных работ будет, конечно, выше, если их выполнят специалисты. Научиться высокому профессиональному мастерству проведения ремонтно-строительных работ в доме можно в профессиональных училищах строительного профиля, строительных колледжах и институтах.

Замечательно, если кто-то из вас, чувствуя призвание к моделированию и конструированию одежды, почерпнул полезные для себя навыки в области создания трикотажных изделий на уроках технологии, а в будущем продолжит своё образование в профессиональных училищах, колледжах и вузах соответствующего профиля.

Рыночная экономика меняет требования к человеку. Он должен быть всесторонне развит, трудолюбив, деловит. Многие будут стремиться создать своё предпринимательское дело. Возможно, кто-то из вас откроет фирму по ремонту и эксплуатации различных радиоэлектронных устройств.

Сейчас перед вами стоит выбор, в каком из профильных классов продолжить обучение. Решение зависит от той профессиональной деятельности, с которой вы хотите связать свою жизнь. Для тех, кого интересуют иностранные языки и литература, предпочтителен гуманитарно-филологический профиль; желающим стать социологом, преподавателем обществоведения, истории, культурологии стоит пойти учиться в класс с социально-гуманитарным (историко-обществоведческим) профилем. Увлекающимся физикой и математикой будет интересно заниматься в физико-математическом классе; те, кто мечтает стать медиком или ветеринаром, продолжат обучение в биолого-химическом классе; а тому, кто готовится стать программистом или инженером, будет важен технико-технологический профиль.

С помощью материала, изложенного в разделе «Профессиональное самоопределение», вы уже смогли обозначить круг наиболее подходящих для вас профессий. Теперь остаётся лишь определиться с профилем обучения в старших классах.

Мы надеемся, что выполненные вами практические задания и творческие проекты расширили ваши познания, способствовали формированию технолого-экономического мышления, технологической культуры. А эти качества нужны во всех сферах деятельности. Надеемся также, что вы сумеете правильно выбрать для себя профессию, оценив свои желания и возможности, и со временем займёте достойное место в жизни страны.

Помните, что мастерства и совершенства человек добивается только в неустанной деятельности. Удачи вам!

*Авторский коллектив*



## Рекомендуемая литература

1. *Карбанов И.А.* Технология обработки древесины: Учеб. для учащихся 5–9 классов общеобраз. учреждений. – М.: Просвещение, 1995.
2. *Климов Е.А.* Как выбирать профессию. – М.: Просвещение, 1990.
3. *Лернер П.С.* Обработка металлов давлением: сегодня и завтра. – М.: Высшая школа, 1990.
4. *Лернер П.С.* Послушный металл. – М.: Просвещение, 1989.
5. *Лернер П.С., Лукьянов П.М.* Токарное и фрезерное дело: Учеб. пособие для учащихся 9–10 классов средн. общеобраз. школ. – М.: Просвещение, 1986.
6. *Муравьев Е.М.* Технология обработки металлов: Учеб. пособие для учащихся 5–9 классов общеобраз. учреждений. – М.: Просвещение, 1995.
7. *Никитин Л.И.* Охрана труда на деревообрабатывающих предприятиях: Учеб. пособие для СПТУ. – М.: Высшая школа, 1987.
8. Основы профессиональной культуры. – Брянск: Изд-во БГПУ, 1997.
9. *Попов С.А.* Заточка и доводка режущего инструмента: Учеб. для средн. ПТУ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986.
10. *Процицкая Е.Н.* Выбирайте профессию. – М.: Просвещение, 1991.
11. *Ретивых М.В., Симоненко В.Д.* Как помочь выбрать профессию. – Тула: Приокское книжн. изд-во, 1990.
12. *Ретивых М.В.* Подготовка школьников к профессиональному самоопределению. – Брянск: Изд-во БГПУ, 1999.
13. Твоя профессиональная карьера / Под ред. С.Н. Чистяковой. – М.: Просвещение, 2000.
14. *Шепелев А.М.* Справочник домашнего мастера. – М.: Стройиздат, 1995.

## Содержание

	<i>Введение</i>	3
	<i>Технология основных сфер профессиональной деятельности</i>	5
§ 1.	Профессия и карьера	5
§ 2.	Технологии индустриального производства	10
§ 3.	Технологии агропромышленного производства	13
§ 4.	Профессиональная деятельность в легкой и пищевой промышленности	21
§ 5.	Профессиональная деятельность в торговле и общественном питании	27
§ 6.	Арттехнологии	31
§ 7.	Универсальные перспективные технологии	37
§ 8.	Профессиональная деятельность в социальной сфере	42
§ 9.	Предпринимательство как сфера профессиональной деятельности	45
§ 10.	Технология управленческой деятельности	47
	<i>Радиоэлектроника</i>	54
§ 11.	Из истории радиоэлектроники	55
§ 12.	Электромагнитные волны и передача информации	61
§ 13.	Правила электробезопасности и технология радиомонтажных работ	64
§ 14.	Технология электрорадиотехнических измерений	69
§ 15.	Элементы электрических цепей	74
§ 16.	Полупроводниковые приборы	88
§ 17.	Бытовые радиоэлектронные приборы	96
§ 18.	Технология учебного проектирования	97
§ 19.	Простые автоматические устройства	102
	<i>Цифровая электроника и элементы ЭВМ</i>	106
§ 20.	Цифровые приборы вашего окружения	107
§ 21.	Элементы цифровой электроники	110
§ 22.	Функциональные узлы цифровой электроники	114
§ 23.	«Анатомия» персонального компьютера	119

§ 24.	Учебное проектирование в области цифровой электроники. Банк творческих проектов .....	121
-------	--	-----

---

<i>Технологии обработки конструкционных материалов</i>	125
--	-----

§ 25.	Металл .....	125
§ 26.	Древесина .....	148
§ 27.	Пластмассы .....	153
§ 28.	Творческий проект «Утилизация пластмассовых ёмкостей» .....	156

---

<i>Вязание крючком</i>	160
------------------------	-----

§ 29.	Основные элементы вязания крючком .....	160
§ 30.	Вязание полотна .....	165
§ 31.	Техника филейного вязания .....	167
§ 32.	Декоративная отделка трикотажных изделий .....	172
§ 33.	Модные аксессуары .....	181
§ 34.	Творческий проект «Сумка для пляжа» .....	183

---

<i>Профессиональное самоопределение</i>	193
---	-----

§ 35.	Основы профессионального самоопределения .....	194
§ 36.	Классификация профессий .....	201
§ 37.	Профессиограмма и психограмма профессии .....	207
§ 38.	Внутренний мир человека и профессиональное самоопределение .....	210
§ 39.	Профессиональные интересы, склонности и способности ...	214
§ 40.	Роль темперамента и характера в профессиональном самоопределении .....	226
§ 41.	Психические процессы, важные для профессионального самоопределения .....	228
§ 42.	Мотивы и ценностные ориентации самоопределения. Профессиональная пригодность .....	236
§ 43.	Здоровье и выбор профессии .....	242
§ 44.	Профессиональная проба .....	244
§ 45.	Мой профессиональный выбор. (Примерный творческий проект по профессиональному самоопределению) .....	252

---

<i>Заключение</i>	263
-------------------	-----



*Учебное издание*

**Богатырёв Александр Николаевич**  
**Очинин Олег Петрович**  
**Самородский Пётр Степанович**  
**Симоненко Виктор Дмитриевич**  
**Хохлова Марина Витальевна**

## **Технология**

9 класс

Учебник для учащихся  
общеобразовательных учреждений

Под редакцией *В.Д. Симоненко*

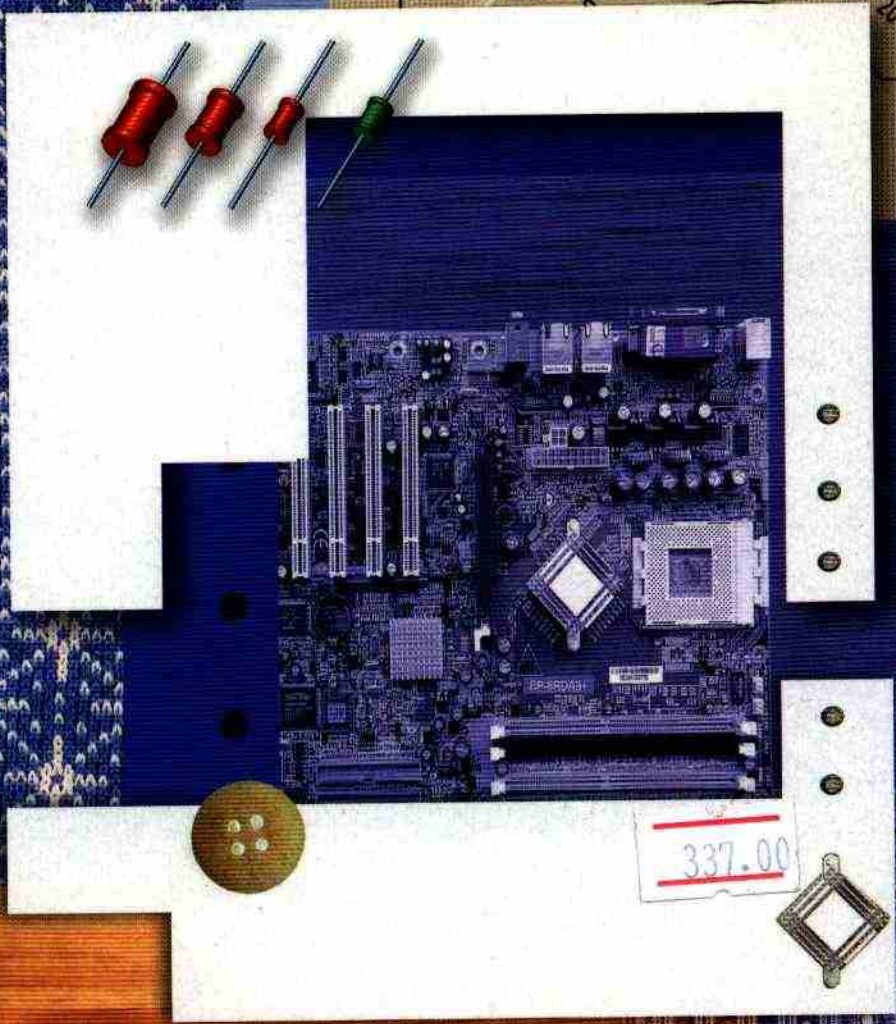
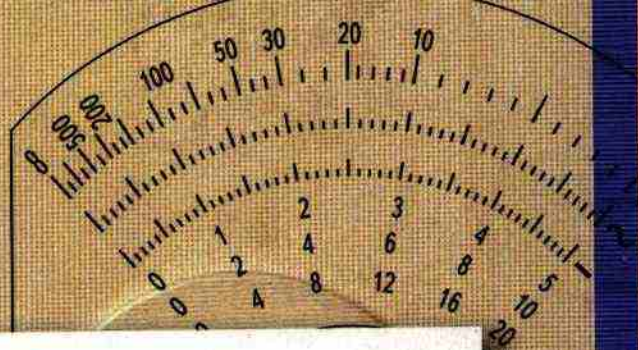
*Издание второе, переработанное*

Редактор *Д.Ф. Русанова*  
Художественный редактор *О.И. Салицкая*  
Художники *О.А. Гуляева, А.В. Щербаков, Р.В. Плешаков, О.Е. Гueva,*  
*Е.Г. Борисова, С.М. Кочеткова, У.В. Артёмченко*  
Внешнее оформление *Л.А. Овчаровой*  
Компьютерная вёрстка *Н.И. Беляевой*  
Технический редактор *М.В. Плешакова*  
Корректоры *И.С. Дмитриева, А.С. Цибулина, Н.А. Шарт*

Подписано в печать 28.12.12. Формат 70×90/16  
Гарнитура NewBaskervilleС. Печать офсетная  
Бумага офсетная № 1. Печ. л. 17,0  
Тираж 30 000 экз. Заказ № 22.

ООО Издательский центр «Вентана-Граф»  
127422, Москва, ул. Тимирязевская, д. 1, стр. 3  
Тел./факс: (495) 611-21-56, 611-15-74  
E-mail: [info@vgf.ru](mailto:info@vgf.ru), <http://www.vgf.ru>

Отпечатано в ОАО «ПИК „Офсет“»  
660075, г. Красноярск, ул. Республики, 51  
Тел.: (391) 211-76-20. E-mail: [marketing@pic-ofset.ru](mailto:marketing@pic-ofset.ru)



ISBN 978-5-360-04224-2



9 785360 042242