

А . В . С М И Р Н О В

**МЕТОДИКА  
ПРИМЕНЕНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ**

*Рекомендовано*

*Учебно-методическим объединением по специальностям  
педагогического образования в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений, обучающихся  
по специальности «Физика»*



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2008

УДК 53:681.518(075.8)

ББК 22.3:32.97я73

С506

Рецензенты:

кафедра методики преподавания физики Московского государственного областного университета (зав. кафедрой д-р пед. наук, проф. *Л. С. Хижнякова*); д-р физ.-мат. наук, проф. *В. Ф. Банная* (Московский государственный открытый педагогический университет им. М. А. Шолохова)

**Смирнов А. В.**

С506 Методика применения информационных технологий в обучении физике : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А. В. Смирнов. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. — 240 с.

ISBN 978-5-7695-3970-1

Учебное пособие содержит общеметодические сведения о средствах информационных технологий, применяемых в обучении физике в общеобразовательной школе. Описаны основные понятия и определения информационных технологий, охарактеризованы дидактические и психологические основы их применения в учебном процессе, показаны способы активизации познавательной деятельности учащихся средствами информационных технологий. Изложены требования правил санитарии и гигиены к использованию средств информационных технологий на уроках физики в общеобразовательной школе.

Для студентов высших педагогических учебных заведений. Может быть полезно слушателям курсов повышения квалификации работников образования, а также учителям физики и методистам.

УДК 53:681.518(075.8)

ББК 22.3:32.97я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение  
любым способом без согласия правообладателя запрещается*

© Смирнов А. В., 2008

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

ISBN 978-5-7695-3970-1

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АКП — автоматизированный комплекс преподавателя  
АЦП — аналого-цифровой преобразователь  
БД — база данных  
БЗ — база знаний  
БИС — большая интегральная схема  
ИИ — искусственный интеллект  
ИИПС — интеллектуальная информационно-поисковая система  
ИМК — информационно-методический комплекс  
ИР — интеллектуальные роботы  
ИСО — интеллектуальные системы обучения  
ИС — интегральные схемы  
ИТ — интеллектуальные тренажеры  
ЖКИ — жидкокристаллический индикатор  
ЗС — звуковые средства  
КТО — компьютерная технология обучения  
КЦИ — комбинированная цифровая система измерений  
МАУС — микрокомпьютерная автоматизированная учебная система  
НИТ — новые информационные технологии  
НИТО — новые информационные технологии обучения  
НОТ — научная организация труда  
ООМ — объектно-ориентированное моделирование  
ОС — операционная система  
ПДУ — пульт дистанционного управления  
ППС — программно-педагогические средства  
ПЭВМ — персональная электронно-вычислительная машина  
РКИ — развивающие компьютерные игры  
СБА — справочно-библиографический аппарат  
СИТ — средства информационных технологий  
СИТО — средства информационных технологий обучения  
СНИТ — средства новых информационных технологий  
СУБЗ — система управления базами знаний  
ТСО — технические средства обучения  
УБД — учебная база данных  
УБЗ — учебная база знаний  
ФОС — фотонально-оптическая скамья  
ЦАП — цифроаналоговый преобразователь  
ЭВМ — электронно-вычислительная машина  
ЭЗС — экранно-звуковые средства  
ЭОС — экспертные обучающие системы  
ЭС — экранные средства

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В кабинетах физики общеобразовательных учреждений в последние годы значительно расширился набор средств информационных технологий (СИТ), применяемых учителем в учебно-воспитательной работе. СИТ в обучении постоянно совершенствуются в соответствии с развитием науки и техники. Широкое применение СИТ — одна из закономерностей, характеризующих учебно-воспитательный процесс по физике на современном этапе информатизации общества.

Как учесть особенности стремительно нарастающего информационного процесса в организации физического образования? Как меняются требования к физическому образованию с учетом тенденций развития информационного общества? Эти вопросы волнуют и ученых-теоретиков, занимающихся фундаментальными исследованиями по дидактике физики, и педагогов-физиков, стремящихся средствами информационных технологий повысить эффективность учебно-воспитательного процесса.

Проблемами методики применения средств новых информационных технологий (СНИТ) в обучении физике и теоретическими основами их создания занимались в разные годы известные дидакты-физики Л. И. Анциферов, В. А. Извозчиков, С. Е. Каменецкий, В. В. Лаптев, А. С. Кондратьев, В. Г. Разумовский, И. К. Турышев, Н. М. Шахмаев и др. Эти ученые заложили дидактические основы применения СИТ в учебно-воспитательном процессе по физике в общеобразовательной школе. Российская система образования занимает одно из ведущих мест в мире по созданию и применению средств информационных технологий обучения физике.

Анализ зарубежного опыта по применению СНИТ в обучении физике весьма противоречив. С одной стороны, делается значительный упор на использование новейших компьютерных и видеотехнологий, с другой — практически отрицается плавный переход от традиционных технологий обучения физике к обучению с применением новейших информационных средств. В отличие от зарубежной методики российская придерживается принципа преемственности, обеспечивающего плавный переход от традиционных методов обучения физике к технологиям обучения, базирующимся на использовании новых информационных технологий. Согласно отечественным технологиям обучения, главной фигурой учебно-воспитательного процесса остается учитель, перераспределяются лишь его функции, усиливается роль учителя в организации учебно-воспитательного процесса.

Анализ внедрения СНИТ в школьное образование европейских стран показывает, что министерствами и департаментами образования этих стран разрабатывается четкая национальная политика в области использования Интернет-технологий и создания национальных информационных образовательных Интернет-сред как сегментов глобальной образовательной Интернет-среды и реальной опоры для проведения преобразований в этой области. Создаются специальные базы данных для преподавателей, которые учатся интегрировать мультимедиа в образовательную деятельность. Такие базы данных дистанционно помогают преподавателям подготовить материалы для занятий и использовать новые технологии в структуре урока.

Министерствами и департаментами образования разных стран Западной Европы инициируется создание общенациональных образовательных сетей и веб-серверов, где основной акцент делается не на статичную информацию о конкретном учреждении образования, а на размещение «подвижных» образовательных материалов с возможностью обратной связи (с общественностью, родителями, учителями и учащимися), чатов и форумов, новостей о национальных и международных учебных проектах, конкурсах для школ по разработке образовательных компьютерных программ, документов по различным дисциплинам, мультимедиа-библиотек, страничек школ с творческими работами учащихся.

Страны Западной Европы, аккумулируя лучшее, что создается в области «информатизации» школьного образования, интегрируют свои наработки и сетевые инициативы в Общеевропейский образовательный сервер, который предоставляет учителям и учащимся всех европейских стран различные образовательные услуги и ресурсы (<http://www.eun.org>).

Эффективность применения информационных технологий в обучении физике во многом зависит от того, насколько методически грамотно и педагогически оправданно их включение в структуру учебно-воспитательного процесса. В каждом конкретном случае учителю физики приходится самостоятельно определять, с какой целью и как использовать СНИТ на занятиях, для решения каких образовательных или воспитательных задач он обращается к тому или иному виду СНИТ, какой педагогический результат надеется получить. Поэтому учителю нужны знания и умения по устройству, правилам эксплуатации и методическому применению СНИТ.

Овладение информационными технологиями и связанными с ними продуктивными методами преподавания — насущная задача школьного учителя физики. Необходимость освоения будущим учителем физики техники работы с наиболее распространенными современными и традиционными средствами информационных технологий, применяемыми в учебно-воспитательном процессе по физике в общеобразовательной школе, привела к обязательному

изучению в высших учебных заведениях педагогического профиля в рамках курса «Теория и методика обучения физике» вопросов, связанных с методикой применения информационных технологий в учебном процессе.

В настоящем учебном пособии рассмотрены основные понятия и определения информационных технологий, цели и задачи использования их в физическом образовании, дидактические и психологические основы применения СИТ и реализации деятельностного подхода к обучению физике средствами информационных технологий, способы активизации познавательной деятельности учащихся средствами информационных технологий, применение информационных и коммуникационных технологий для контроля, оценки и мониторинга достижений учащихся.

Изложены способы методического анализа программно-педагогических средств, методические аспекты использования СИТ в учебном процессе по физике, основные виды дидактических информационных средств и методика их применения в образовательных и воспитательных целях, методика изготовления и применения самодельных учебных аудиовизуальных и компьютерных пособий в воспитательном процессе по физике, правила санитарно-гигиенических норм при использовании СИТ и др.

Цель пособия — познакомить студента—будущего учителя физики — с общеметодическими основами применения средств информационных технологий в обучении физике.

### 1.1. Информатизация образования и развитие средств электронно-вычислительной техники

Современная цивилизация вступила в эпоху информатизации — период своего развития, направленный на обеспечение полного использования достоверного, исчерпывающего и своевременного знания во всех общественно значимых областях человеческой деятельности.

Под влиянием процесса информатизации в настоящее время складывается новая общественная структура — *информационное общество*. Информационное общество характеризуется высоким уровнем информационных технологий, развитыми инфраструктурами, обеспечивающими производство информационных ресурсов и возможности доступа к информации, процессами ускоренной автоматизации и роботизации всех отраслей производства и управления, радикальными изменениями социальных структур, следствием которых оказывается расширение информационной деятельности. Не является исключением и сфера образования, физического в частности.

Процесс информатизации образования, поддерживая интеграционные тенденции познания закономерностей предметных областей и окружающей среды, актуализирует разработку подходов к использованию потенциала новых информационных технологий (НИТ) для развития личности обучаемого, способностей к альтернативному мышлению, формирования умений разрабатывать стратегию поиска решений как учебных, так и практических задач, прогнозировать результаты реализации принятых решений на основе моделирования изучаемых объектов, явлений, процессов, взаимосвязей между ними.

Информатизация образования невозможна без формирования *информационной инфраструктуры* — совокупности средств и методов для создания автоматизированных систем сбора, обработки, передачи и сохранения информации. Основными компонентами инфраструктуры информатизации являются средства вычислительной техники, системное и прикладное программное обеспечение, коммуникационное и сетевое оборудование.

Компьютеризация и информатизация образования — разные понятия, хотя и тесно связанные. Суть *информатизации образова-*

ния состоит в том, что обучающему и обучаемому становится доступным гигантский объем информации в базах данных, базах знаний, в экспертных системах, электронных архивах, справочниках, энциклопедиях. В свою очередь, это требует нового подхода от преподавателей, поскольку помимо стандартного учебника в школе появились альтернативные источники информации, и с ними следует уметь работать. В этом случае на первый план выходит необходимость ознакомить каждого учителя и ученика с основами компьютерной грамотности, информационной культурой, научить правилам навигации в информационном «океане», да и просто правилам работы с информацией. *Компьютеризация образования* же является одним из компонентов информатизации образования.

Широкое внедрение электронно-вычислительной техники во все сферы практической деятельности человека делает актуальным создание учебных программ, учебных и методических материалов, а также учебников и учебных пособий нового типа, ориентированных на активное использование персональных компьютеров.

Значимость данной проблемы обусловлена и переходом в начале XXI в. к новому этапу информационной технологии — этапу, основанному на принципиально новой технологии построения интерфейса «человек — компьютер», к этапу, на котором формируются дополнительные требования к разработке целей и задач обучения в условиях новой технологии обработки информации.

Науке точно не известно, когда возник первый интерфейс между машиной и человеком. Еще более тяжело определить, что собственно считать первым интерфейсом. Можно даже сказать, что отдельные его компоненты возникли до появления первых компьютеров. (Далее под *интерфейсом* будем понимать правила обмена информацией между компьютером и человеком, реализованные с использованием аппаратных и программных средств.)

Достаточно тенденциозно то, что программные и аппаратные средства развиваются параллельно. *Прародителем персонального компьютера считается известный французский ученый Блез Паскаль*, который в 1642 г. изобрел машину для сложения и вычитания больших чисел. Машина Паскаля была массивна и, уж конечно, не предполагала массового внедрения — хотя бы из-за высокой стоимости и сложности конструкции. Но заслуга ученого очевидна: Паскаль один из первых попытался механизировать процесс вычисления. В 1666 г. *Самуэль Морланд создал механический калькулятор* для сложения и вычитания. *Первую машину, способную умножать, придумал Годфрид Лейбниц*. В 1850 г. *Джордж Буль разработал систему логики*, которая впоследствии была названа его именем и легла в основу современных вычислений. В 1940 г. была создана первая программируемая счетная машина, использующая двоичную систему счисления, а в 1941 г. закончена работа над первой, полностью электронной счетной машиной. Она использова-



лась для дешифровки немецких сообщений во время Второй мировой войны. Самым мощным компьютером на сегодняшний день считается компьютер, построенный фирмой IBM для Министерства энергетики США — ASCI White. Он содержит 8 192 процессора, работающих в параллельном режиме, общая масса его составляет 106 т. По площади он занимает два баскетбольных поля. На нем моделируют ядерные взрывы.

Схема работы первых вычислительных машин была рассчитана на выполнение конкретной последовательности вычислений. Для другой последовательности схему нужно было практически монтировать заново. Один из выдающихся математиков XX в. *Джон фон Нейман* (1903—1957) разработал принципы построения логической схемы вычислительной машины, способной использовать гибкую запоминаемую программу, которую можно было бы изменять, не перестраивая всей схемы машины. Предложенные им принципы легли в основу построения универсальных по своему применению электронно-вычислительных машин (ЭВМ). По существу все современные ЭВМ можно классифицировать как машины фон Неймана.

*В нашей стране первая ЭВМ* была создана в 1951 г. под руководством академика *С. А. Лебедева* (1902—1974).

Логические принципы построения ЭВМ не претерпели значительного изменения до настоящего времени, техническая же основа компьютерной техники совершенствовалась на протяжении всей истории ее развития, дав основу для классификации ЭВМ по поколениям.

*Первое поколение ЭВМ* создавалось на основе применения электронных ламп. Это были сложные и громоздкие электронно-вычислительные комплексы, состоящие из нескольких тысяч электронных ламп, сопротивлений, катушек индуктивности, конденсаторов. Потребляемая мощность одной такой машины достигала почти 200 кВт. Эти машины характеризовались сложностью и высокой стоимостью.

*Второе поколение ЭВМ* связано с заменой электронных ламп на транзисторы, изобретенные в 1948 г. По сравнению с электронной лампой полупроводниковый транзистор более эффективен, энергоэкономичен, имеет меньшие габариты, практически неограниченное время жизни и высокую надежность. Вычислительные машины, созданные на полупроводниковых транзисторах, стали более компактными, а их стоимость значительно снизилась. Появившиеся в 1960 г. ЭВМ общего назначения открыли эру широкого распространения и внедрения компьютерной техники.

*Третье поколение ЭВМ* характеризуется появлением в 1965 г. интегральных схем (ИС) — полупроводниковых приборов, у которых на одной пластинке из полупроводникового материала площадью в несколько десятков квадратных миллиметров размещается до

миллиона и более компонентов: диодов, транзисторов, резисторов, конденсаторов, соединенных между собой по заданной схеме.

*Четвертое поколение ЭВМ (1970)* связано с появлением больших интегральных схем (БИС) с программно-перестраиваемой логикой — это обычная интегральная схема, выполненная на одной пластинке полупроводникового материала и содержащая управляющие элементы, позволяющие настраивать эту БИС на выполнение определенных функций, т.е. на реализацию определенных зависимостей между последовательностью входных и выходных электрических сигналов. Такие системы стали называть микропроцессорами.

Последовательность электрических сигналов служит носителем сообщений, иначе говоря, информации, т.е. на основе микропроцессорных систем перерабатывается информация. Микропроцессорные системы лежат в основе современных ЭВМ.

На рубеже второго и третьего поколений ЭВМ существенно расширилась область их применения, что привело к разработке и созданию *различных классов машин*, характеризующихся по степени специализации для решения определенного типа задач.

*Большие и суперЭВМ*, быстродействие которых достигает десятков миллионов операций в секунду, применяют для решения научно-исследовательских и практических задач, таких, например, как моделирование ядерных процессов, метеорологических прогнозов, т.е. задач, требующих большого объема вычислений.

*Средние и управляющие ЭВМ* с быстродействием в сотни тысяч операций в секунду используют как средство автоматизации при решении сложных экономических задач, требующих одновременного хранения и переработки большого количества информации, а также для управления производственными процессами и контроля за ними.

*Персональные ЭВМ (ПЭВМ)* — это портативные недорогие вычислительные машины, обладающие многими возможностями средних ЭВМ и предоставляющие в распоряжение индивидуальному пользователю самые разнообразные функциональные возможности. Успехи микроэлектроники, обусловившие массовый выпуск БИС и значительное снижение стоимости электронных компонентов, дальнейшая микроминиатюризация основных узлов ЭВМ, привели к созданию недорогих настольных компьютеров, предназначенных для индивидуального пользования. Одно из главных направлений подобной техники — использование в сфере образования, что привело к массовому овладению компьютерной грамотностью и созданию информационного общества.

Развитие информатизации образования связано со становлением *учебной информатики* — отрасли науки, изучающей структуру и общие свойства учебной информации, способы ее поиска, сбора, хранения, переработки, преобразования, распространения и использования.

Учебная информатика основана на единой для всех уровней системе образования — *компьютерной технологии обучения* (КТО), т. е. технологии проектирования, программирования и тиражирования (внедрения) знаний учебного назначения, реализуемых на базе персональных ЭВМ и телекоммуникационных сетей коллективного пользования.

КТО основана на формализации знаний и учебных задач, включении в обучающий диалог средств и методов искусственного интеллекта.

В настоящее время активно ведутся работы по подключению учебных заведений к центральным хранилищам информации, что, в свою очередь, требует наличия специализированных сетей передачи данных в масштабах всей страны. Это требует нового подхода к преподаванию, поскольку помимо стандартного учебника в учебно-воспитательном учреждении появляются альтернативные источники учебной информации, и с ними следует уметь работать.

Особенностью новых информационных технологий является тесная *связь между компьютерной техникой и коммуникационными сетями*. Если в начальные периоды своего развития техника связи и техника переработки информации развивались независимо друг от друга, то особенность современного этапа научно-технического прогресса состоит в сращивании их в единую информационную технологию.

Именно передача данных и взаимосвязь компьютерных систем обеспечивают эффект от средств новых информационных технологий в обучении и, в частности, в обучении физике.

Подводя итог изложенному, следует отметить, что в истории развития общества произошло несколько информационных преобразований общественных отношений, связанных с кардинальными изменениями в сфере информационных технологий:

- *первое преобразование* связано с изобретением письменности; это привело к тому, что появилась возможность передачи знаний от поколения к поколению;
- *второе преобразование* (середина XVI в.) характеризуется появлением книгопечатания, что радикально изменило общество, его культуру, организацию деятельности;
- *третье преобразование* (конец XIX в.) обусловлено изобретением электричества, благодаря которому появились телеграф, телефон, радио, позволяющие оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме;
- *четвертое преобразование* (вторая половина XX в.) связано с изобретением микропроцессорной технологии и появлением персонального компьютера. На микропроцессорах и интегральных схемах создаются компьютеры, компьютерные сети, системы передачи данных (информационные коммуникации).

## Контрольные вопросы и задания

1. Что такое информационное общество?
2. В чем суть информатизации образования?
3. Что понимают под компьютеризацией образования?
4. Почему информатизация образования невозможна без формирования специальной инфраструктуры?
5. Какого ученого по праву можно считать прародителем современных ЭМВ?
6. Когда и под руководством какого ученого была создана первая ЭВМ в нашей стране?
7. Охарактеризуйте каждое из четырех поколений ЭВМ.

### 1.2. Основные понятия и определения информационных технологий обучения

Попробуем выстроить «вхождение» в информационное видение мира через целостное, четкое восприятие понятия «информация», которое является базовой частью целостного понятия «информационные технологии».

Попытаемся найти ответ на вопрос: «Что же такое информация?»

Педагог современного информационного общества должен иметь четкое представление о сути термина «информация».

Слово «информация» в переводе с латинского языка означает осведомление, сообщение о положении дел, сведения о чем-либо. С появлением и развитием кибернетики, позже информатики, это слово получило ряд новых значений. В настоящее время в обиходе под информацией подразумевают совокупность данных, фактов, знаний о некоторой системе, характеризующих организацию, структуру, состояние и поведение этой системы в целом или ее отдельных элементов. Но современная наука не может основываться на обиходном значении слова «информация» (знания, сообщения, новости). Научное понятие, а особенно такое фундаментальное, как «информация», должно иметь четкое научное определение. До сих пор — хотя это достаточно странно — в самом определении информации, а тем самым и в понимании ее сущности наблюдаются значительные разногласия. Различными учеными в разное время было дано большое количество разнообразных определений понятия «информация». Остановимся на варианте, предложенном в 90-е годы XX в. И. В. Марусевой, согласно которому *информация — мера сигнальных взаимодействий материальных систем*. Обосновывая это определение информации, И. В. Марусева анализирует специфические черты информационных процессов, выявляет их отличие от процессов, не носящих информационного характера.

Основным объектом изучения в науке долгое время являлись системы, находящиеся в устойчивых, стабильных состояниях. При-

чиной изменений в таких системах является воздействие внешних сил или обмен энергией.

Для детального описания процессов, происходящих при взаимодействиях материальных систем, введем ряд характеристик, помогающих описать как механизм различного рода взаимодействий, так и его результаты. К таким характеристикам относят понятия силы, количества движения, момента количества движения, температуры и т. п.

Наиболее универсальной характеристикой взаимодействия является энергия. Однако существуют такие классы взаимодействий, где результат воздействия одной системы на другую практически не зависит от энергии, а также от всех перечисленных характеристик.

Если проанализировать основные черты тех взаимодействий, которые имеют место в технике связи при передаче различных сигналов и сообщений, то можно заметить, что всех их объединяет общая черта — недостаточность для описания результатов взаимодействия введенных ранее характеристик — энергии, импульса, температуры и т. п. Необходима новая характеристика, которой и является информация.

Рассмотрим, например, принцип действия телеграфного аппарата. На вход аппарата поступают электрические импульсы разной длительности («точки» и «тире»), на выходе — на бумажной ленте отпечатываются буквы и слова. Результаты воздействия входных импульсов не зависят от их энергии, напряжения, силы тока и т. п. Они зависят от комбинации приходящих импульсов, т. е. от того, в какой последовательности импульсы поступают в аппарат. Естественно, что требуется новая мера, отличная от энергии и ей подобных мер, которая характеризовала бы разнообразие комбинаций приходящих импульсов. Такой мерой и будет являться информация.

Таким образом, *«информация» — мера особого класса взаимодействий материальных систем* (сигнальных взаимодействий).

Этот класс взаимодействий имеет следующие характерные черты:

- результат взаимодействия не находится в непрерывной зависимости от энергии взаимодействия. Часто вообще нельзя уловить зависимость результата взаимодействия от энергии;
- взаимодействие несимметрично, в нем можно выделить две системы: воздействующую и воспринимающую воздействие. В то же время энергетические взаимодействия всегда симметричны: сколько энергии отдала одна система, столько получила вторая;
- система, испытывающая взаимодействия, находится в метастабильном состоянии, т. е. ее внутренние процессы могут протекать различными путями, приводить к разным результатам в зависимости от внешних воздействий малой интенсивности (энергии сигналов). Для каждой системы существует определенный порог приема сигналов.

Взаимодействия, обладающие этими чертами, будем называть *сигнальными взаимодействиями*.

Таким образом, «информация» — есть мера сигнальных взаимодействий.

Что влечет за собой это определение?

*Во-первых*, оно включает процессы передачи информации в технике связи и обмена сообщениями между людьми в общий и широкий мир сигнальных взаимодействий, имеющих место в самых различных системах как живой, так и неживой природы.

*Во-вторых*, определение подчеркивает, что информация — характеристика, мера взаимодействия, по крайней мере, двух материальных систем. И поэтому количество информации зависит от свойств обеих взаимодействующих систем. (*Неверно указывать, сколько информации содержится в книге или каком-либо сообщении, не отмечая для кого, для какой взаимодействующей системы она предназначена.*)

*В-третьих*, определение позволяет классифицировать различные формы информации на разных системах развития живого организма. Простейшими формами информации являются формы чистого взаимодействия, управления, когда одна система непосредственно направляет по иному пути процессы другой системы (например, «природные сигналы», или «инстинкты», «наследственная информация»: при виде пищи происходит выделение слюны, с восходом Солнца раскрывается цветок). В этих простейших примерах четко выступает сущность информации как меры взаимодействия.

На более высокой стадии развития живых организмов информация выступает в более сложной форме. У высших животных сигналы внешнего мира могут служить уже не только побуждением к действию, но и запоминаться для дальнейшего использования. Когда животные прислушиваются, принимают (или человек читает письмо, сообщение), происходит взаимодействие между окружающей средой и клетками мозга, эти взаимодействия сигнальные, скрытые от глаз и не сразу проявляющиеся внешне. Поэтому в своей высокоразвитой форме информация выглядит как некоторые знания, сообщения, а ее сущность — как мера сигнального воздействия — затушевывается и не проступает явно.

Однако на самом деле значение информации, хранящейся в живом мозге, заключается в конечном счете именно в том, чтобы изменять, направлять действия живого организма (человека). Так что и здесь информация в конечном счете является мерой взаимодействия.

Рассмотрим *формы информации*.

1. Информацию, которая является лишь набором передаваемых символов, а содержание передаваемых сообщений и их возможное использование несущественны, называют *статистической информацией*. Она не зависит от свойств приемника. При этом считает-

ся, что приемник идеальный и для него каждая комбинация символов различима, но имеет одинаковый смысл.

2. Информацию, используемую для достижения какой-либо конкретной цели, называют *целевой информацией*. Такая информация может быть как положительной, так и отрицательной (дезинформация) величиной, в посылаемом сообщении может содержаться как истинная, так и ложная информация. Целевая информация зависит от свойств приемника, т.е. способности различать положительную и отрицательную информацию в сообщении, что определяется, в частности, тем, какой информацией располагал приемник до прихода нового сообщения.

3. Информация, расширяющая объем знаний, сведений о предмете (причем не предназначенная для какой-либо цели и неизвестно, когда и как в будущем используемая), называется *смысловой информацией*. Такая информация не предназначена для немедленного использования, она запасается впрок и служит для того, чтобы подготовить условия для применения другой формы информации — целевой, которая без предварительного запаса знаний не может быть использована.

Смысловая информация изменяет запас сведений, запас соответствий (между сигналами и действиями, между понятиями и т.п.) у получателя (приемника) информации.

Первоначальный и меняющийся в ходе получения информации запас сведений (соответствий) можно представить как некоторый обобщенный словарь или справочник, который называют *тезаурусом* (от греч. «тезаурус» — сокровище). Тезаурусами называют также словари, где даны не только значения слов, но и указаны связи между ними. В качестве меры количества смысловой информации принято изменение тезауруса приемника под действием поступившей информации, т.е. количество смысловой информации зависит от приемника, от его тезауруса. Если тезаурус приемника слишком беден, то количество информации в сообщении может оказаться равной нулю.

**Пример.** Информация, полученная в результате сообщения «Это учебник по общей физике для первого курса вуза», зависит от приемника информации:

- а) трехлетний ребенок получит от этого сообщения информацию, практически равную нулю;
- б) школьник старших классов может извлечь кое-что из сообщения;
- в) студент первого курса вуза получит, очевидно, максимальную информацию;
- г) у студента второго курса при чтении учебника для первого курса изменение тезауруса будет меньше;
- д) для человека, хорошо знающего общую физику, учебник для первого курса может уже не нести никакой информации (его тезаурус не изменится).

Из примера следует вывод о необходимости построения сообщения в зависимости от свойств приемника, т.е. индивидуальное обучение дает более высокие результаты, поэтому в обучении требуются дифференциация, подбор групп по индивидуальным особенностям (по степени развития тезаурусов).

*Пример.* Определим минимальный тезаурус (набор понятий), которым должен обладать учащийся для восприятия понятий:

А) механическое движение;

Б) равномерное прямолинейное движение.

А) Будем исходить из следующего определения механического движения: изменение положения тела относительно других тел с течением времени называется механическим движением. Следовательно, для усвоения понятия «механическое движение» учащийся должен, как минимум, обладать запасом следующих физических понятий и знаний: «физическое тело», «относительность положения тела по отношению к другим телам», «время».

Б) Прямолинейное движение, при котором тело проходит за любые равные промежутки времени одинаковые пути, называется равномерным. Следовательно, для усвоения понятия «равномерное прямолинейное движение» тезаурус учащегося должен, как минимум, включать следующие физические понятия и знания: «механическое движение», «траектория», «прямолинейное движение материальной точки», «путь», «время», «поступательное движение», «способы измерения пути и времени».

4. Информацию, направляющую процессы по определенному однозначному пути, называют *управляющей информацией*. Сюда относятся командные сигналы, приказы и т.п. Для приема такой информации приемник должен иметь подготовленный тезаурус и быть способным к выполнению сигнальной команды.

В качестве практического примера разберем, какие формы информации преобладают при проведении таких видов учебных занятий, как урок-лекция, урок-семинар, самостоятельная работа.

*На уроке-лекции* учитель подает смысловую информацию для учащихся, расширяя объем знаний и сведений о предмете, при этом учитель пытается направлять процесс усвоения знаний по определенному, заранее продуманному пути, т.е. оперирует управляющей информацией.

*На уроке-семинаре* учащиеся выступают с заранее подготовленными сообщениями, расширяя кругозор одноклассников. Значит, для основной массы учащихся превалирует смысловая информация. Учитель направляет учебный процесс также по определенному, заранее продуманному пути, т.е. оперирует управляющей информацией. Докладчик использует информацию, заложенную в сообщении, для достижения конкретной цели (например, для демонстрации своих знаний, расширения кругозора, получения хорошей оценки). Следовательно, для него — это целевая информация.



При выполнении *самостоятельной работы* учащийся пополняет свои знания, т.е. информация носит, как правило, смысловой характер.

В чем различие понятий «информация» и «знание»?

Толковый словарь русского языка трактует термин «знание» как исходный от термина «знать», т.е. иметь сведения о ком-то либо о чем-то.

В энциклопедическом словаре понятие «знание» представлено как форма существования и систематизации результатов познавательной деятельности человека.

В философском словаре понятие «знание» определяется как «продукт общественной, материальной и духовной деятельности людей; идеальное выражение в знаковой форме объективных свойств и связей мира, природного и человеческого»<sup>1</sup>.

Все эти определения наталкивают на мысль о том, что понятия «знание» и «информация» родственны, но различаются формой представления материального носителя. Для «знания» такой носитель является внутрисубъектным, для «информации» — внесубъектным. Понятие «информация» является родовым по отношению к понятию «знание». Видовым отличием понятия «знание» от понятия «информация» служит его непосредственная связь с сознанием субъекта.

Семантическая близость понятий «информация» и «знание» позволяет применять характеристики одного понятия для изучения другого, т.е. использовать потенциал информатики, где существенным является измерение информации для измерения знаний. Например, если речь идет о знаниях, представленных в школьном учебнике физики, то, будучи представленными в виде текстов, эти знания можно назвать смысловой информацией. Однако эта информация является представлением знаний автора учебника и в конечном итоге ее содержание должно стать знаниями школьников. Количество смысловой информации, полученной приемником (обучаемым), определяется степенью изменения его тезауруса под воздействием носителя информации (учебного материала, представленного в школьном учебнике), т.е. количество знаний, полученных школьником, зависит как от качества их носителя (доступности изложения учебного материала в школьном учебнике), так и от свойств приемника (подготовленности школьника).

Применительно к вопросам дидактики, а именно к вопросам содержания образования, говорят и об учебной информации, и об учебных знаниях, но, как правило, предпочтение отдают термину «знание».

---

<sup>1</sup> Философский словарь / под ред. И.Т.Фролова. — М.: Политиздат, 1987. — С. 150.

После подробного изложения различных понятий «информация» и «знание» перейдем к изучению понятия «информационная технология».

Понятие «*информационная технология*» трактуется как технология обработки, преобразования, передачи и представления информации. С появлением в середине XX в. ЭВМ и их внедрением в сферу информационной деятельности человека появились принципиально новые методы и способы, обеспечивающие целенаправленное создание, передачу, хранение и отображение информационного продукта с наименьшими затратами и в соответствии с закономерностями той среды, где развивается информационная технология. Такие информационные технологии получили название «новые».

*Новые информационные технологии* обусловлены развитием информатизации общества, базирующейся на средствах электронно-вычислительной техники. Понятием «новые информационные технологии» обычно обозначают совокупность средств и методов обработки данных, обеспечивающих целенаправленную передачу, обработку, хранение и отображение информационного продукта (данных, идей, знаний). НИТ предлагают использование различных технических средств, центральное место среди которых занимает ЭВМ, т. е. компьютер. Одно из основных направлений информатизации сферы образования связано с применением НИТ в обучении и управлении учебным процессом.

*Потенциал НИТ в сфере образования* проявляется многопланово, открывая возможности:

- совершенствования методологии и стратегии отбора содержания образования, внесения изменений в обучение традиционным дисциплинам;
- повышения эффективности обучения, его индивидуализации и дифференциации, организации новых форм взаимодействия в процессе обучения и изменения содержания и характера деятельности обучающего и обучаемого;
- совершенствования управления учебным процессом.

Процесс развития педагогического знания условно разделяют на *три исторически переломных периода*: первый период до Я. А. Коменского (донаучного педагогического и дидактического творчества); второй — от Коменского до появления кибернетики как общей теории о процессах управления (середина XX в.); третий — с появлением кибернетики до настоящего времени. Это период создания количественных теорий в педагогике, интеграции количественных и качественных теорий, включения программированного и компьютерного обучения.

Появляются новые понятия: педагогическая кибернетика, технология обучения, информационная технология обучения, электронное и компьютерное обучение, школьная информатика.

Если кибернетика — это наука об общих законах управления множеством взаимосвязанных объектов (систем), каждый из которых способен воспринимать, запоминать и обрабатывать информацию, то *кибернетическая педагогика* — наука об оптимальном управлении учебно-воспитательным процессом, педагогическими системами, технологиями обучения на основе кибернетического подхода с использованием электронно-вычислительной техники.

Основные идеи НИТ базируются на концепции баз данных (БД). Согласно этой концепции, основой НИТ являются данные, которые объединены в БД в целях адекватного отображения изменяющегося реального мира и удовлетворения информационных потребностей человека.

В 80-е годы XX в. благодаря достижениям в области искусственного интеллекта появляется множество систем, базирующихся на использовании знаний. Возникают базы знаний (БЗ) и инструментальные системы, обеспечивающие создание, внедрение и применение БЗ, получившие название «системы управления базами знаний» (СУБЗ).

Новые информационные технологии используются в различных направлениях человеческой деятельности. Из всего разнообразия видов информационных технологий предметом нашего исследования является, прежде всего, приложение НИТ в сфере образования, т. е. новые информационные технологии обучения (НИТО).

**НИТО** — совокупность новых, базирующихся на использовании компьютерной техники, методов и средств сбора, накопления, обработки, распределения и представления учебной информации, а также средств обеспечения функционирования организационных структур педагогической деятельности.

Составляющий элемент НИТО — *электронная технология обучения* (электронное обучение) — обучение с помощью средств современной электроники (телевизоров, видео-, аудиоманитофонов, лингафонных систем, ЭВМ и т. д.). Его подразделяют на два основных вида:

- рецептивное электронное обучение (от лат. *receptio* — прием, принятие) — восприятие и усвоение знаний, передаваемых по каналам средств современной электронной техники (спутникового телевидения, видеопроекторных систем, аудиотехники и т. п.);
- интерактивное электронное обучение (от англ. *interaction* — взаимодействие) — взаимодействие обучаемого и обучающей системы в форме диалога «человек — машина».

Современные интерактивные системы строятся с применением компьютерной техники и обеспечивают «эффект присутствия». Обучаясь на таких системах, учащийся становится активным участником сложно запрограммированной ситуации и может с помощью компьютера влиять на ее протекание и исход.

**Компьютерная технология обучения** (компьютерное обучение) — такая система обучения, одним из технических средств которой является компьютер. В этом случае компьютер служит техническим средством обучения (ТСО).

Остановимся на информационном подходе к определению понятия ТСО. Это необходимо сделать, так как именно современные ТСО являются основными «помощниками» педагога в представлении учебной информации, управлении процессом обучения, мониторинге и контроле знаний.

Отличительная черта современной эпохи — увеличение степени опосредованности как деятельности с относительно простыми материальными объектами, так и деятельности со сложными информационными системами.

Не является исключением и педагогическая деятельность, предметом которой является такая сложная динамическая информационная система, как человек. Причем все возрастающую роль в этой деятельности играют ТСО.

Рассмотрим терминологический аспект понятия «технические средства обучения», чтобы избежать неоднозначности в определении ТСО.

Число этих определений довольно велико, хотя большинство из них весьма сходны по своей основе.

Для того чтобы дать оценку этим определениям и обозначить свою точку зрения на содержание понятия «технические средства обучения», рассмотрим вначале, что понимается под средствами человеческой деятельности вообще.

В широком смысле под средствами деятельности понимается все, то что стоит между ее субъектом и желаемым продуктом. Иначе говоря, если тот или иной акт (предмет, явление) ведет к данной цели, то он по отношению к деятельности выступает как средство.

В более узком смысле понятие «средство» означает «орудие деятельности». ТСО являются средствами педагогической деятельности именно в этом, узком смысле. В педагогической литературе иногда используют термин «технические средства учебной деятельности», который разделяется на деятельность учения и деятельность обучения.

Здесь будем придерживаться терминологии, что под обучением понимается совместная деятельность обучающего и обучаемого и соответственно будем использовать термин «технические средства обучения».

К техническим средствам обучения относят совокупность предметов и устройств, которые выполняют информационную, управляющую или тренирующую функции. Поэтому ТСО условно можно классифицировать по назначению (рис. 1.1) на информационные (служат для передачи учебной информации), управляющие (предназначены для управления учебно-воспитательным процес-

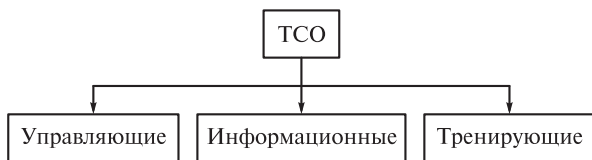


Рис. 1.1. Классификация ТСО по назначению

сом) и тренирующие (служат для формирования знаний и навыков у обучаемых и осуществления контроля знаний обучаемых).

Несмотря на общность подходов к ограничению объема понятия «технические средства обучения», эти определения можно разделить на две группы.

К первой группе принадлежат определения, в которых к ТСО относят компьютеры, видеоманитофоны, диапроекторы, графопроекторы и другую подобную аппаратуру.

Ко второй группе можно отнести определения, в которых под техническими средствами обучения понимают совокупность специфических учебных пособий (компьютерных программ, видеофильмов, диафильмов и т.п.) и соответствующей аппаратуры для воспроизведения заложенной в этих пособиях информации. Специфические учебные пособия являются дидактическими информационными средствами.

Такие определения следует считать обоснованными, так как ни названные дидактические информационные средства, ни соответствующая им аппаратура не используются друг без друга. Исключения составляют ситуации, когда, например, эта аппаратура является объектом изучения (при подготовке ремонтников видеоаппаратуры, операторов ЭВМ и т.п.).

Итак, под техническими средствами обучения будем понимать совокупность дидактических информационных средств (компьютерных программ, видеофильмов, диафильмов и т.п.), в которых заложена учебная информация, и соответствующей аппаратуры для воспроизведения заложенной в этих средствах информации.

Назначение дидактических информационных средств как элемента системы «ТСО» — фиксация и хранение учебной информации, представленной в недоступной (магнитная запись, оптическая запись и т.п.) или малодоступной (диапозитив, фольга и т.п.) для воспроизведения органами чувств форме. Назначение аппаратуры — преобразование этой информации в форму, доступную для восприятия.

В более общем виде ТСО — «орудие» учебной деятельности. Их основные функции — представление информации, управление процессом учения и контроль за его ходом. От других средств обучения (учебно-наглядных пособий, вербальных средств обучения, лабораторного оборудования) они отличаются способом реализа-

ции этих функций — между процессом предъявления учебной информации и ее потреблением необходимо дополнительное звено — техническое устройство преобразования информации.

Возникновение и совершенствование технических средств обучения закономерно обусловлено развитием способов информационного обмена в обществе. В «дотехнологический» период у подрастающего поколения формировали знания, не отделенные от обладающего ими субъекта. Создание знаковых систем и возникновение письменности привело к тому, что зафиксированные на материальном носителе знания превратились в информацию, которую можно передавать и хранить в виде сообщений. Этот этап можно считать революционным в развитии средств обучения.

В процессе развития информационного обмена как между современниками, так и между поколениями людей информационный поток увеличивался. Возникла объективная потребность в более емких носителях информации и новых способах ее передачи. Это привело к изменению формы составляющих информационный поток элементов (сообщения стали передаваться в закодированной форме), изменению материала носителей информации, применению кодирующих и декодирующих устройств. Появились механический, оптический и магнитный способы записи звука, способы создания на экране неподвижных и движущихся световых изображений проецируемых объектов, позднее — телевидение и видеозапись. По мере развития этих способов передачи информации и соответствующих им средств они стали все более широко использоваться в обучении. На протяжении последних десятилетий именно радио, телевидение, звуко- и видеозапись относили к современным ТСО.

И в настоящее время в мировой педагогике значительное место отводится развитию этих технических средств обучения и максимальному использованию их образовательных возможностей. Однако в последнее время в учебный процесс внедряются *принципиально новые технические средства обучения — компьютеры*. Их широкое распространение обусловлено, с одной стороны, непрерывным многократным возрастанием объема информации, с другой — возникновением новых способов записи, хранения, преобразования и представления информации.

Современный этап выделяют как переход от традиционных средств информации к средствам новой информационной технологии обучения и один из путей повышения эффективности обучения в широком использовании этих средств. И если возникновение письменности считается революцией в развитии средств обучения, современный этап можно по праву назвать революционным в развитии технических средств обучения.

Но какие бы ТСО ни рассматривались — традиционные (кино, телевидение, диафильмы, звукозаписи и т. п.) или новейшие (муль-

тимедиа, видеотехника, аппаратно-программные компьютерные комплексы и т.п.) — главной, определяющей их функцией является информационная, в соответствии с особенностями, спецификой, принципами и требованиями процесса обучения.

Передачу информации с помощью технических средств обучения можно представить в виде схемы, изображенной на рис. 1.2.

Технические средства обучения применяются в следующих случаях:

- органы чувств человека не способны воспринять тот или иной тип сигнала;
- для передачи учебной информации с помощью традиционных способов (речь, ознакомление с натуральными объектами) требуется слишком много времени;
- непосредственно наблюдаемые признаки изучаемого объекта или процесса не отражают его сущности, и поэтому требуется исследование недоступных для непосредственного наблюдения характеристик изучаемых объектов;
- непосредственное наблюдение объекта или процесса вообще невозможно или затруднено и в других подобных ситуациях.

В перечисленных случаях первичную информацию заносят на специальные промежуточные носители. Этот процесс осуществляется с помощью технических устройств, преобразующих информационные сообщения одного типа в сообщения другого типа, — кодирующих устройств, т.е. информация на промежуточных носителях содержится в закодированном виде. Носители информации являются долговечными и могут использоваться многократно в течение многих лет.

Воспроизведение информации осуществляется путем декодирования, в результате чего она приобретает форму звуковых, световых или иных сообщений, доступных для восприятия органами чувств обучающихся.

Иначе, ТСО, представляющие собой совокупность специальных носителей информации и декодирующих устройств, способствуют расширению возможностей ученика как приемника информации и

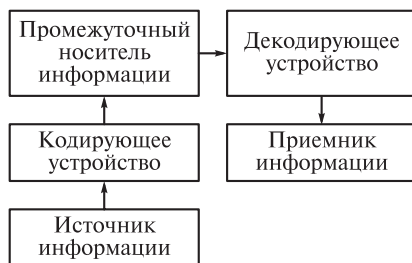


Рис. 1.2. Схема передачи информации с помощью ТСО

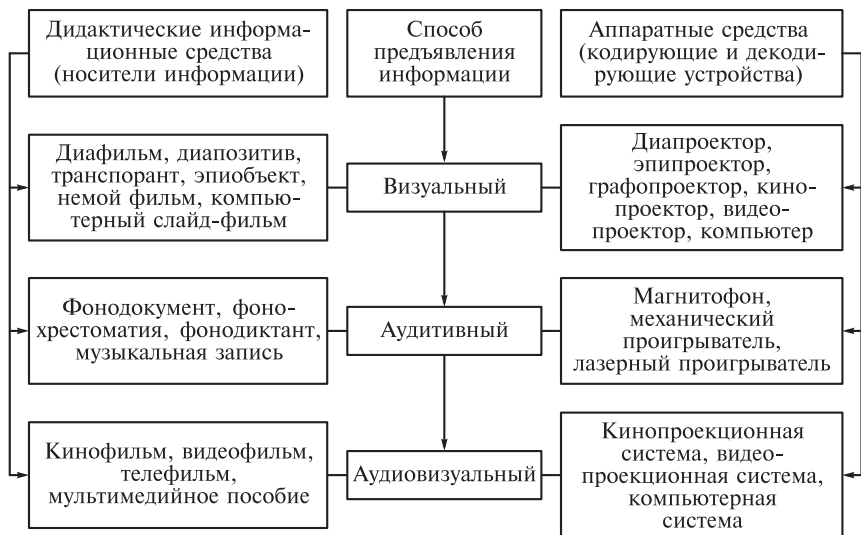


Рис. 1.3. Классификация ТСО по способу предъявления информации

учителя как источника информации, передающейся по каналам прямой связи, и приемника информации, передающейся по каналам обратной связи.

В восприятии учебной информации участвуют различные органы чувств (рецепторы) учащихся: слух, зрение, осязание, обоняние и др. Наиболее активно в обучении задействованы слуховые и зрительные анализаторы. Соответствующие способы предъявления информации называют: слуховой (аудитивный), зрительный (визуальный), звукозрительный (аудиовизуальный). И, соответственно, все наиболее распространенные ТСО по способу предъявления информации можно разделить на три класса: визуальные, аудитивные и аудиовизуальные (рис. 1.3).

Представленные на рисунке ТСО имеют широкое применение в различных подсистемах системы образования, при изучении учебных дисциплин, на разных этапах процесса обучения, при разнообразных формах организации обучения. В зависимости от содержания пособия, являющегося носителем учебной информации, они могут выполнять обучающую или контролирующую функцию.

Следует отметить, что такие сложные объекты, как ТСО, могут быть классифицированы и по другим независимым признакам: по выполняемым дидактическим функциям, форме организации обучения, устройству и принципу действия и т.п. Однако классификации по назначению и способу предъявления информации являются наиболее распространенными.



## Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение понятию «информация».
2. Что называют информационными технологиями, в чем особенность появления понятия «новые информационные технологии»?
3. Перечислите формы информации.
4. Определите, какие формы информации преобладают при проведении следующих видов занятий: урок-беседа, урок-контрольная работа.
5. Определите минимальный тезаурус ученика для усвоения понятий «масса тела» и «плотность вещества».
6. Что понимается под средствами какой-либо деятельности?
7. Средствами какой деятельности являются технические средства обучения?
8. Какие ТСО относят к «традиционным», а какие — к «новейшим»?
9. В каких случаях целесообразно применять ТСО?
10. Начертите схему передачи информации с помощью ТСО.
11. По каким признакам можно классифицировать ТСО?
12. Охарактеризуйте классификацию ТСО по способу предъявления информации.

### 1.3. Дидактические информационные средства

Рассмотрим более подробно, что представляют собой дидактические информационные средства, входящие в состав технических средств обучения (см. рис. 1.3). Для восприятия человеком визуальная информация, закодированная на носителях учебной информации, воссоздается с помощью изображений на экране (зрительный ряд), поэтому визуальные дидактические информационные средства в педагогической практике часто называют экранными средствами (ЭС). Закодированная аудитивная информация для восприятия человеком воссоздается с помощью звуковых устройств (звуковой ряд), поэтому такие дидактические информационные средства называют в педагогической практике звуковыми средствами (ЗС). Аудиовизуальные дидактические информационные средства называют экранно-звуковыми средствами (ЭСЗС). Виды дидактических информационных средств представлены на рис. 1.4.

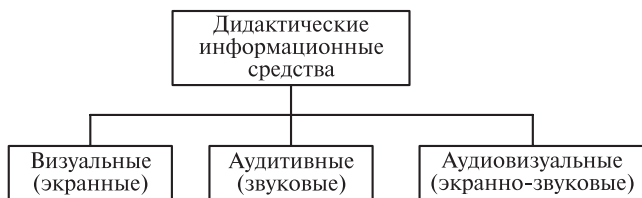


Рис. 1.4. Виды дидактических информационных средств

Дидактические информационные средства условно подразделяют на традиционные и новые (требуют обязательного использования компьютерной техники, поэтому их называют электронными (иногда — цифровыми) дидактическими информационными средствами).

К *традиционным экранным средствам* относятся диапозитивы, диафильмы, транспаранты, эпиобъекты, немые фильмы.

*Диапозитивы* (от греч. *dia* — через и лат. *positivus* — положительный) — статичные изображения, выполненные фотографическим способом на прозрачном материале размером 18×24 мм (как правило, на фотопленке, закрепленной в картонных или пластмассовых рамках, иногда — на стекле). Диапозитивы бывают черно-белые и цветные. Демонстрировать их можно в любой методической последовательности. В системе наглядных средств обучения им отводят как самостоятельную, так и вспомогательную роль в качестве средства, уточняющего понятия, полученные с помощью других дидактических информационных средств — учебного телевидения, компьютерных программ, видеофильмов.

Работа с диапозитивами во многом подобна работе с учебной демонстрационной таблицей (плакатом). Но в отличие от последней диапозитив имеет преимущества: спроецированный на экран, он образует большую световую картину, позволяющую ученикам, сидящим на задних партах, детально рассмотреть изображение. Диапозитив можно задержать на экране столько времени, сколько необходимо для полного усвоения его содержания учащимися. Содержание диапозитива не должно перегружаться малосущественными деталями, загромождающими изображение и отвлекающими внимание обучаемых от главного.

Диапозитивы имеют подкадровые надписи, их текст лаконичен и трактует о том, что изображено на картинке, не раскрывая ее содержания. Такой текст удобен для использования отдельных диапозитивов по усмотрению педагога. Иногда промышленностью выпускаются диапозитивные серии, в которых их содержание от кадра к кадру изложено в виде связного текста, предполагающего показ всей серии именно в том порядке, который предусмотрен автором.

Учебные диапозитивы в основном выпускаются специализированными промышленными студиями. В некоторых случаях они могут быть изготовлены педагогом самостоятельно или с привлечением родителей.

*Диапозитивный фильм*, или диафильм (от англ. *film* — пленка), — статичные изображения, выполненные фотографическим способом на прозрачном фотоматериале (непрерывной пленке) шириной 35 мм, содержащем от 30 до 50 кадров размером 18×24 мм, связанных определенной содержательной последовательностью согласно заложенной в них методической идее. Изменение последователь-

ности кадров в диафильме ведет к нарушению логической структуры его содержания, целостности восприятия учебной информации. Только при просмотре кадров диафильма в той последовательности, как это задумано автором, можно получить необходимый учебно-воспитательный эффект.

Диафильм — это единое целое, в котором кадры дополняют и развивают друг друга, в результате чего получается целостное повествование на некоторую тему. Диафильм иногда считают динамическим экранным средством обучения, так как смена кадров в определенной последовательности раскрывает динамику какого-либо процесса или явления.

Диафильм — это переходное дидактическое информационное средство от статической картинки диапозитива к динамическому кинофильму, в котором не рассматривают отдельно кадры-изображения, а судят о всем произведении по их сочетанию. Только в диафильме, в отличие от кинофильма, кадр несет большую смысловую нагрузку, нередко отражая то, что по смыслу в динамических кинокадрах равноценно эпизоду или небольшой сценке. В диафильме часто одни кадры раскрывают замысел, тему произведения, другие служат монтажными (связующими) звеньями, помогающими глубже раскрыть содержание основных кадров, например путем укрупнения существенных для понимания содержания деталей предыдущего кадра.

В основе динамичности статических кадров диафильма лежат различные приемы монтажа, внутрикадрового построения изображения, композиции кадра. Как и в произведении живописи или фотографии, художники стремятся расположить фигуры людей, животных, различные предметы в таком ракурсе, чтобы зритель ощутил само движение в представленном на изображении наиболее характерном моменте «движения» объекта.

Монтаж обеспечивает выделение сущности, наиболее важного в объекте или явлении. Он несет определенную идею, мысль, причем раскрывает ее в движении, становлении. В учебно-воспитательном процессе монтажное сочетание кадров диафильма служит инструментом формирования мысли обучаемого.

Текстовые подкадровые надписи играют значительно большую роль, чем в серии диапозитивов. Текст раскрывает идею и содержание произведения, смысловые связи, поясняет, помогает лучше воспринять зрительные образы. Увязывая предыдущий кадр с последующим и будучи тесно связанным с изображением, текст служит как бы элементом монтажа, в целом образуя законченное, самостоятельное литературное произведение. В силу очень ограниченного места в кадре стиль изложения текста предельно лаконичен и выразителен.

Учитель, выбирающий диафильм, обращает внимание на взаимосвязь текста и изображения, насколько они помогают друг дру-