

УДК 378: 681.3 (06)

X65

Рецензенты:

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой педагогического менеджмента Владимирского областного института усовершенствования учителей

А.В. Гаврилин

Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Информатика и защита информации» Владимирского государственного университета

М.Ю. Монахов

Печатается по решению редакционно-издательского совета Владимирского государственного университета

Хмельницкая Е.В., Лексин А.Ю.

X65 Информационные системы в управлении учебным процессом: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т. Владимир, 2004. 104 с. ISBN 5-89368-484-2.

Излагаются теоретические основы современных информационных технологий, изложены подходы к управлению учебным процессом с помощью информационных систем. Курс формирует знания в области информации и умения работать с информацией и информационными системами: пользоваться информацией в различных видах, владеть способами общения с помощью современных информационных технологий, осознавать последствия воздействия на человека средств информации и массовой коммуникации.

Предназначено для самостоятельной работы студентов специальности 073700 – информационные технологии в образовании, а также для преподавателей, проходящих обучение во внутривузовской системе повышения квалификации.

Табл. 2. Ил. 22. Библиогр.: 26 назв.

УДК 378: 681.3 (06)

ISBN 5-89368-484-2

© Владимирский государственный университет, 2004

Предисловие

Целью курса «Информационные системы в управлении учебным процессом» является изучение теоретических основ современных информационных технологий, изложение основных теоретических и практических подходов к управлению учебным процессом с помощью информационных систем, формирование информационной культуры личности студента.

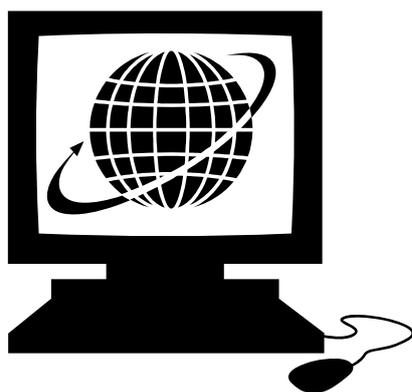
Основная задача при изучении данной дисциплины – освоение информационных технологий с акцентом на возможности использования информационных систем в дидактическом процессе. Также курс формирует знания в области информации и умения работать с информацией: пользоваться информацией в различных видах, владеть способами общения с помощью современных информационных технологий, осознавать последствия воздействия на человека средств информации и массовой коммуникации.

Помимо педагогических аспектов применения информационных технологий затрагиваются ряд связанных с этим технических вопросов. В частности, обсуждаются принципы построения и работы компьютерных сетей, основы гипертекстового представления информации и технологии создания интерактивных обучающих систем, а также рассматриваются возможности и области применения такого перспективного дидактического средства как виртуальный лабораторный практикум:

Данное издание будет полезно студентам, преподавателям, пользователям ЭВМ.

Владимирский государственный университет

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ
В УПРАВЛЕНИИ
УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ**



Владимир 2004

Министерство образования Российской Федерации

Владимирский государственный университет

Кафедра физики и прикладной математики

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ

Учебное пособие

Составители:

Е.В. Хмельницкая

А.Ю. Лексин

Владимир 2004

Предисловие

Целью курса является изучение теоретических основ современных информационных технологий, формирование информационной культуры личности студента.

Основные задачи при освоении данной дисциплины – освоение новых информационных технологий. При этом основной акцент сделан на возможностях новых информационных технологий для дидактического процесса. Курс формирует знания в области информации и умения работать с информацией: пользоваться информацией в различных видах, владеть способами общения с помощью современных информационных технологий, осознавать последствия воздействия на человека средств информации и массовой коммуникации.

Данное издание будет полезно школьникам, студентам, преподавателям, пользователям ЭВМ.

1. Информация и информационные технологии

1.1. Информация и физический мир

Понятие информация является одним из фундаментальных в современной науке. Информацию наряду веществом и энергией рассматривают в качестве важнейшей сущности мира, в котором мы живем.

В простейшем бытовом понимании с термином «информация» (от лат. *informatio* – разъяснение, изложение) обычно ассоциируются некоторые сведения, данные, знания и т.п. Информация передается в виде сообщений, определяющих форму и представление передаваемой информации. Примерами сообщений являются музыкальное произведение, телепередача, команды регулировщика на перекрестке; текст, данные, полученные в результате работы компьютерной программы. При этом предполагается, что имеются «источник информации» и «получатель информации».

Человеку свойственно субъективное восприятие информации через некоторый набор ее свойств: важность, достоверность, своевременность, доступность и т.д. В этом смысле одно и то же сообщение, передаваемое от источника к получателю, может передавать информацию в разной степени. Так, например, вы хотите сообщить о неисправности компьютера. Для инженера из группы технического обслуживания сообщение «компьютер сломался» явно содержит больше информации, чем для вахтера. Но, в свою очередь, для инженера сообщение «не включается дисплей» содержит информации больше, чем первое, поскольку в большей степени снимает неопределенность, связанную с причиной неисправности компьютера. Таким образом, одно и то же сообщение для различных пользователей несет различную информацию.

Использование терминов «больше информации» или «меньше информации» подразумевает некую возможность ее измерения (или хотя бы количественного соотнесения). При субъективном восприятии измерение информации возможно лишь в виде установления некоторой порядковой шкалы для оценки «больше»–«меньше», да и то субъективной,

поскольку существует немало людей, для которых, например, оба сообщения, использованных выше в качестве примера, вообще не несут никакой информации. Такое становится невозможным при введении объективных характеристик, из которых для информации важнейшей является количество. Однако при объективном измерении количества информации следует заведомо отрешиться от восприятия ее с точки зрения субъективных свойств, примеры которых перечислены выше. Более того, не исключено, что не всякая информация будет иметь объективно измеряемое количество – все зависит от того, как будут введены единицы измерения. Не исключено и то, что при разных способах введения единиц измерения информация, содержащаяся в двух допускающих измерение сообщениях, будет по-разному соотноситься.

Точную, объективную меру количества информации вводит теория информации. Допустим, что имеется P_0 различных *равновероятных* событий. Тогда мера информации определяется выражением:

$$I = K \ln P_0, \quad (1)$$

причём константа K произвольна. Произвольно также и основание логарифма. Обычно пользуются двоичной системой с основанием 2. Если образовать все возможные «слова» или последовательности двух цифр 0 и 1 длины n , то имеется $P = 2^n$ возможностей. Тогда

$$I \equiv K \ln P = Kn \ln 2 = n, \quad (2)$$

т.е.

$$K = 1/\ln 2 = \log_2 e \quad (3)$$

и

$$I = \log_2 P. \quad (4)$$

Определённая таким образом (в двоичной системе) информация исчисляется в битах.

Найдем, к примеру, сколько бит содержит произвольное трехзначное десятичное число. Первая цифра имеет 9 различных значений – от 1 до 9, вторая и третья – по 10 значений – от 0 до 9. Имеем

$$I = \log_2 9 + 2\log_2 10 = 9,28 \text{ бит} \quad (5)$$

Выражение (1), как указывалось, соответствует случаю равновероятных событий. В общем случае, когда существует последовательность событий, обладающих *неодинаковыми вероятностями*

p_j ($j = 1, 2, \dots, M$), количественная мера информации определяется формулой Шеннона:

$$I = -K \sum_{j=1}^M p_j \ln p_j, \quad (6)$$

где M – количество возможных событий. При этом, если $K = 1/\ln 2$, информация выражается в битах, если $K = k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К (постоянная Больцмана), информация выражается в Дж/К, т.е. в единицах измерения энтропии

$$S = -k \sum_j p_j \ln p_j. \quad (7)$$

Информационная энтропия (7) совпадает с термодинамической энтропией, что имеет реальный физический смысл – за полученную информацию нужно платить увеличением энтропии. Любое измерение связано с возрастанием энтропии окружающей среды. Если информация и энтропия измеряются на одном уровне рецепции и в одинаковых единицах, то имеет место закон сохранения

$$I + S = \text{const}. \quad (8)$$

Это означает, что энтропия есть мера недостатка информации о системе: при возрастании I убывает S и наоборот.

Следует отметить также, что эквивалентность информации (в битах) и энтропии (в Дж/К) подобна эквивалентности массы и энергии по закону Эйнштейна $E = mc^2$. В нашем случае 1 бит информации эквивалентен $k \ln 2 = 10^{-23}$ Дж/К. В энтропийной шкале «цена» информации очень невелика. Тем не менее, платить за нее нужно.

Напомним в заключение, что в информатике широко применяются единицы информации, производные от бита. Основной из них является набор из восьми битов – 1 байт. Остальные единицы содержат различное количество байт: 1 слово = 2 байта; 1 двойное слово = 4 байта; 1 килобайт = 2^{10} байт = 1024 байта; 1 мегабайт = 2^{20} байт = 1024 килобайта и т.д.

1.2. Информационные технологии

Под *информационными технологиями* (ИТ) мы будем понимать совокупность устройств и методов, используемых для обработки и

передачи информации. Человечество тысячелетиями занимается обработкой информации. Примерами информационных технологий могут служить наскальная живопись, абак, папирусные свитки. Последние четыре десятка лет информационные технологии развиваются исключительно быстро и проникли почти во все сферы повседневной жизни (вся вычислительная техника, техника связи, бытовая электроника, телевизионное и радиовещание). ИТ находят применение в промышленности, торговле, управлении, образовании, медицине, науке, бизнесе, быту. Это связано, в первую очередь, с появлением ЭВМ, успехами микроэлектроники.

В настоящее время термин «информационные технологии» используется в более узком смысле, и чаще под ним подразумевают использование современной электронной техники для обработки информации. При этом употребляется термин «*новые информационные технологии*». Комплекс технологий, позволяющих вводить, хранить, обрабатывать, передавать, отображать такие типы данных, как графика, анимация, видео, звук, называют *мультимедийными технологиями*. Вид информационных технологий, использующий глобальные компьютерные сети, называют *компьютерными телекоммуникациями*.

Задачей для работающих в области информационных технологий в наши дни являются проектирование, изготовление и обеспечение общей инфраструктуры для хранения и передачи дискретной информации (представленных в цифровом виде речевых сигналов, изображений, числовых данных, текстов). В этой связи можно обозначить основные направления исследований в области информационных технологий: совершенствование методов представления и хранения информации, развитие сетевых технологий, совершенствование способов общения (*интерфейса*) человека с техническими устройствами, разработка методик и идеологии потребления информации.

Важным звеном новых информационных технологий являются информационные системы. **Информационная система** (ИС) – это совокупность программных и (или) аппаратных средств хранения, ввода/вывода и обработки информации. Примером информационной системы может служить библиотека с каталогом. Работа информационных

систем заключается в обслуживании двух встречных потоков информации: ввода новой информации и выдачи текущей информации по запросам. Поскольку главная задача ИС – обслуживание клиентов, система должна быть устроена так, чтобы ответ на любой вопрос выдавался быстро и был достаточно полным. Эти требования обеспечиваются наличием стандартных процедур поиска информации.

Сама идея информационных систем и некоторые принципы их организации возникли задолго до появления ЭВМ. Библиотеки, архивы, адресные бюро, телефонные справочники – это информационные системы. Однако компьютеризация на несколько порядков повысила эффективность ИС и расширила сферы их применения:

1) резко возросли скорости всех видов обработки информации: поиска и размещения (внутри ЭВМ), выдачи (на экран или печать), передачи и ввода (с помощью оптоэлектронной и космической связи в информационные системы любой точки земного шара);

2) во много раз увеличились возможности хранения больших объемов информации за счет того, что машинные носители информации в тысячи раз компактнее бумажных носителей, а также за счет того, что только при высоких скоростях ЭВМ можно проводить поиск в таких объемах за приемлемое время;

3) благодаря использованию электронной связи и сетей ЭВМ потеряло значение расстояние между информационной системой, источниками информации и ее клиентами. Достаточно иметь персональную ЭВМ или другое устройство, соединенное с ИС каналами связи и позволяющее запрашивать и получать нужную информацию.

Максимальное использование огромных технических возможностей современной вычислительной техники при создании ИС предполагает освоение всего спектра соответствующего программного обеспечения. Прежде всего сюда следует отнести современные системы управления базами данных, поскольку в большинстве случаев именно успешно разработанная база данных является залогом эффективной работы информационной системы. Немаловажное место занимают и алгоритмические и математические основы разработки ИС – в первую очередь в связи с необходимостью повышения скорости обработки данных

и уменьшения затрат на их хранение и передачу. И, наконец, как разработчики, так и пользователи ИС должны быть обеспечены максимально удобным и эффективным интерфейсом, т.е. набором средств взаимодействия с информационной системой.

Еще одна важная проблема, которую приходится решать при создании ИС, – это защита информации. Во-первых, это защита от помех и сбоев аппаратуры. Для ее организации используются методы теории кодирования. Во-вторых, защита от неправильных действий некомпетентного пользователя: никакое неправильное нажатие кнопок терминала или нарушение инструкций при работе с системой не должны портить информацию в системе. И, в-третьих, защита от несанкционированного доступа, т.е. от пользователей, желающих либо получить информацию, к которой у них нет права доступа, либо исказить имеющуюся в системе информацию. Для такой защиты используются программные пароли, средства шифрования.

Программное обеспечение первых ИС создавалось каждый раз с «нуля»: для новой системы заново строились структура данных и программы обработки информации в ней, разрабатывался язык запросов, транслятор с него. В настоящее время существуют различные средства программирования ИС – *системы управления базами данных (СУБД)*, в состав которых входят средства организации структуры данных, языки запросов и выходных документов, программы ввода информации, удаления мусора и т.д. СУБД существенно ускоряют процесс разработки информационных систем.

В информационном обществе роль информационных систем в трудовой деятельности и в быту становится все заметнее. Обозначим сферы деятельности общества, в которых информационные технологии используются с целью образования:

- 1) использование компьютера или компьютерных сетей как дидактического средства в учебных заведениях;
- 2) создание аудио-, видео-, CD-, DVD-записей обучающей информации;
- 3) в телевидении и радиовещании;
- 4) в сети Интернет (простое размещение обучающей информации);
- 5) в системе дистанционного обучения.

Контрольные вопросы

1. Каково простейшее бытовое понимание термина «информация»?
2. Как измеряется количество информации согласно теории информации? Поясните формулу Шеннона.
3. Назовите единицы измерения информации.
4. Дайте понятие информационных технологий, как оно соотносится с понятием «новые информационные технологии»?
5. Что такое мультимедийные технологии, компьютерные телекоммуникации?
6. Каковы основные направления исследований в области информационных технологий?
7. Дайте понятие информационных систем.
8. Как повлияло использование технических возможностей современной компьютерной техники на эффективность информационных систем?
9. Дайте определение понятию «интерфейс».
10. Какие задачи приходится решать при создании информационных систем?
11. Что такое СУБД?
12. Перечислите сферы деятельности общества, где информационные технологии используются с образовательными целями.

2. Процесс информатизации общества

2.1. Информатизация образования

Информатизация образования – часть информатизации общества, процесса, который принял характер взрыва или революции с середины XX века, что дает основание характеризовать современное общество как информационное. Это значит, что во всех сферах человеческой деятельности возрастает роль информационных процессов, повышается потребность в информации и в средствах для ее производства, обработки, хранения и использования.

Информатизация образования – комплекс мер по преобразованию педагогических процессов на основе внедрения в обучение и воспитание информационной продукции, средств, технологий. Теоретические основы информатизации образования определяют такие науки как информатика, кибернетика, теория систем, дидактика. *Информатика* – отрасль знаний, изучающая производство, переработку, хранение и распространение информации в природе, обществе, техносфере. *Кибернетика* – наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе. *Дидактика* – раздел педагогики, излагающий общую теорию образования и обучения.

Проникновение в образование новых информационных технологий заставляет посмотреть на дидактический процесс как на информационный процесс, в котором происходит получение информации учащимися, ее переработка и использование. Программированное обучение показало, что учение, понимаемое как процесс переработки информации, может быть строго управляемо, подобно процессам в сложных системах, которыми занимается кибернетика. Поэтому информатизацию образования следует рассматривать не просто как использование компьютера и других электронных средств в обучении, а как новый подход к организации обучения, как направление в науке, которое ученые называют *педагогической информатикой*. Информационный подход к обучению ставит перед дидактикой и в целом перед педагогикой ряд проблем.

Возникает ряд общепедагогических и социально-педагогических проблем или аспектов информатизации образования. Появился термин «*визуальное образование*», который означает, что в обучении изображение, образ, модели, знаки будут играть все большую роль, оттесняя привычные тексты. Работа со знаками и знаковыми системами, перевод из одной знаковой системы в другую, кодирование и декодирование – эти и другие процедуры должен уметь делать человек информационного общества. В связи с этим возникает вопрос об *информационной культуре личности*, под которой понимают наличие знаний в области информации и умения работать с информацией. Информационную культуру личности, считают ученые, надо формировать в школе. Поэтому во второй половине XX века в педагогике формируется новое направление – *медиа-образование*, которое исследует вопрос об изучении средств массовой коммуникации. Главные задачи медиа-образования ученые понимают так: подготовить учащихся к жизни в информационном обществе, сформировать у них умения пользоваться информацией в различных видах, владеть способами общения с помощью информационных технологий и средств, то есть осуществлять коммуникации, осознавать последствия воздействия на человека средств информации, в особенности средств массовой коммуникации. В учебных заведениях развитых стран изучается специальный предмет, призванный решать эти задачи. Его содержание примерно такое: понятие о коммуникации, знаковые системы, представление информации, средства массовой коммуникации. В последние годы к этому добавляют и компьютерную грамотность, что дает название предмету – «Основы компьютерной и медиа-грамотности».

Информатизация образования предполагает, прежде всего, разработку учебного обеспечения дидактического процесса на основе новых и традиционных информационных технологий. Новые информационные технологии в образовании включают в себя три составляющие: технические устройства, программное обеспечение и учебное обеспечение. К современным техническим устройствам, кроме компьютера, относятся принтер, модем, сканер, теле- и видеоаппаратура и пр. Поскольку компьютер является основой информационных технологий, часто информатизация образования понимается как компьютеризация обучения,

то есть использование компьютера как средства обучения и шире – многоцелевое использование компьютера в учебном процессе.

Второй составляющей информационных технологий являются программы, управляющие работой на компьютере, обслуживающие эту работу. Третьей и самой главной составляющей информационных технологий с позиций дидактики является учебное обеспечение, это, по существу, особый класс программ – обучающие программы. Они задают, определяют технологию компьютерного обучения. Они все время совершенствуются специалистами. В настоящее время имеются базы и банки данных, гипертекстовые системы, созданные специально для обучающих целей.

Таким образом, информатизация образования ведет к изменению существенных сторон дидактического процесса. Изменяется деятельность преподавателя и учащегося. Учащийся может оперировать большим количеством разнообразной информации, интегрировать ее, имеет возможность автоматизировать ее обработку, моделировать процессы и решать проблемы, быть самостоятельным в учебных действиях. Преподаватель также освобождается от рутинных операций, получает возможность диагностировать учащихся, следить за динамикой обучения и развития ученика. Компьютер и новые информационные технологии постепенно будут менять дидактический процесс но, вероятно, не заменят полностью традиционные технологии обучения.

2.2. Влияние компьютерных технологий на человека

Во многих исследованиях и программах обучения признается возрастающая роль компьютерных технологий. Возможности современной компьютерной техники не только обеспечивают замену всех технических средств, традиционно применяемых в целях обучения и воспитания, но и дают дополнительные возможности, которые при наличии соответствующего методического обеспечения позволяют организовать получение разнообразной информации. Компьютерные технологии рассматриваются как средства обучения, развития навыков общения и сотрудничества в процессе игровой деятельности, творческой активности,

как средства позитивного влияния на умственное развитие. Практика использования КТ в учебном процессе показала, что компьютер может быть использован не только как средство повышения его эффективности, но и как средство его организации.

При использовании компьютерных технологий можно говорить об интенсификации процесса обучения, однако нельзя не учитывать негативных явлений, связанных с непродуманным, бесконтрольным потреблением информации через средства НИТ: возрастание доли пассивного потребления информации, бегство от реальности, деформация чувств, техностресс, формирование кибернетического человека, нарушение образного мышления, устной речи, пренебрежение письмом и счетом, социальная изоляция. Отдельные исследователи полагают, что учащиеся нуждаются в тепле, внимании, в стабильных отношениях более, чем в компьютерах.

Эти проблемы хорошо известны в связи с телевидением (см. п.2.3), глобальная сеть Интернет открывает еще менее контролируемые возможности распространения информации и почти неконтролируемый доступ к ней. Понятно, что в таких условиях возможна пропаганда различных негативных явлений. Следующая проблема – безвкусица и пошлость, их в сети становится все больше. Далеко не каждый Web-мастер обладает достаточным уровнем образованности, вкусом и чувством меры, которые необходимы тем, кто хочет представлять какую-то информацию широкой аудитории. Еще одна проблема, связанная с современными компьютерными технологиями – культура общения подростков в сети Интернет, культура использования имеющейся там информации.

Существуют некоторые попытки решения этих проблем. Например, специальные услуги в сети Интернет, ограничивающие доступ к сомнительным страницам. Есть предложения выдавать Web-страницам потребительские сертификаты качества или ввести государственную цензуру. Очевидно, что для решения обозначенных проблем, важным будет также воспитание у подростков Интернет-культуры.

В нашей стране Интернет появился с опозданием, но темпы роста *Рунета* (русской части сети Интернет) оказались выше, чем любой другой части сети. Число людей, желающих удовлетворять свои потребности с

помощью сети Интернет, постоянно растёт. Интернет можно рассматривать как феномен культуры, особый мир со своим языком, своими правилами и своими жителями (так называют людей, которые тратят много времени и денег на пребывание в сети, эмоционально участвуют в её жизни, но при этом практически никаких дел в Интернете у них нет). Главное для жителей сети Интернет – общение. Среди них часто встречаются люди, испытывающие сложности в близком общении, самораскрытии, принятии своего физического «Я» и своих телесных потребностей. Своей внешностью они недовольны, никто их не понимает, хочется чего-то недостижимого. Иными словами, проблемы с самим собой имеют 95% жителей сети Интернет.

Актуальной и современной проблемой является безопасность работы учащихся с персональным компьютером, так как доля этого вида деятельности в учебном процессе и в досуге стремительно нарастает. Обширная отечественная и зарубежная литература фиксирует целый ряд негативных для здоровья факторов, связанных с работой за дисплеем. Эти факторы определяются воздействием самого компьютера (визуальные параметры изображения), факторами среды (световая обстановка, электромагнитные излучения, эргономические параметры рабочего места), характером, длительностью, интенсивностью работы. Следует также добавить, что во многих учебных заведениях России эксплуатируется морально устаревшая компьютерная техника, а оборудование рабочих мест, освещение, электрическая проводка в дисплейных классах не соответствуют современным требованиям безопасности. Поэтому при реализации Программы информатизации образования очень важен анализ эргономической безопасности средств компьютеризации образовательного процесса.

2.3. Воздействие на человека средств информации и массовой коммуникации

Информация захлестнула человечество, мы живем в обществе средств массовой информации (СМИ). Эти средства оказывают людям ценные

услуги и, одновременно, определенным образом воздействуют на человека.

Многочисленные социологические исследования показывают всевозрастающую роль СМИ в жизни общества в целом и каждого отдельного человека. Так, пожар на Останкинской телебашне летом 2000 г. был воспринят миллионами москвичей и жителей Подмосковья как личная трагедия, поскольку они оказались лишенными доступа к информации. Значение масс-медиа в жизни ребенка не меньше, чем в жизни взрослого человека. СМИ для современных детей стали важнейшим источником информации о мире, в котором он живет. Среди всех СМИ безусловным лидером является телевидение.

По данным ЮНЕСКО, 93% детей больше трех часов в день сидят перед телевизором. Современный ребенок в возрасте от 3 до 5 лет в среднем 28 часов в неделю смотрит на экран. К концу пятого года жизни у некоторых детей уже набирается 6000 часов сидения перед телевизором. По статистике в среднем ребенок в возрасте до 14 лет провел перед телевизором 18000 часов, что больше, чем время, проведенное в школе.

Возрастающее потребление телевидения идет одновременно со все более развивающейся неспособностью владеть речью. Исследователи во всем мире отмечают задержки речевого развития детей: они поздно начинают говорить, мало и плохо разговаривают, их речь бедна и примитивна. За последние 20 лет число речевых нарушений возросло более чем в шесть раз. Дело в том, что овладение речью в раннем возрасте происходит только в живом, непосредственном общении, когда малыш не только слушает чужие слова, но и отвечает другому человеку. Речевые звуки, не предполагающие ответа, не затрагивают волю ребенка, не вызывают каких-либо образов. Речь, исходящая с экрана, остается малоосмысленным набором чужих слов. Дети предпочитают молчать, а изъясняются криками или жестами.

У многих современных детей другое восприятие. Они, например, без труда обращаются с техническими приборами, могут одновременно принять больше информации, чем поколение их родителей, но у них нет интереса к восприятию цветущего луга, они страдают от недостатка фантазии. Многие дети при восприятии на слух не могут удержать в

памяти предыдущую фразу, связать отдельные предложения. Многообразие событий они воспринимают обрывочно и поверхностно. Речь идет о детях, лихорадочно стремящихся к смене впечатлений, неспособных к какому-либо самоуглублению, обладающих кратковременной концентрацией («дефицит концентрации»). Такое заболевание проявляется в процессе обучения и характеризуется гиперактивностью, спонтанностью и рассеянностью.

На уровне формирования жизненных ориентиров средства массовой информации тоже оказывают воздействие на детей. Так, образы рекламы, содержащиеся в них представления и взгляды, определяют мировоззрение детей, их потребности и нормы. С помощью телевидения дети учатся тому, что они могут просто переключаться, если им что-то не нравится. Телеобразцы поведения переносятся на ситуации в реальной жизни. Стирается ценность человеческих связей. Образы насилия, которые переживают дети и подростки под влиянием телевидения, видеофильмов, компьютерных игр отражаются в них самих так, что насилие становится чем-то обыденным, стирается ощущение собственного порога дозволенности.

Телевидение не позволяет возникнуть скуке, но оно абсолютно подавляет инициативу. Дети, которые много смотрят телевизор, теряют способность и желание самих себя чем-либо занимать, не используют фантазию для изобретения новых игр и для создания собственного мира, они лишь нажимают на кнопку. Конечно, далеко не у всех детей перечисленные «симптомы» наблюдаются в полной мере, но тенденции в изменении психологии современных детей очевидны и вызывают тревогу.

Данные, полученные в результате исследований, проведенных Центром социологии образования РАО в 1997 г., свидетельствуют о том, что в сообщениях средств массовой информации подростки не ищут новые знания, которые им «недодали в школе». На первое место выходит желание развлечься. Информация СМИ эмоционально окрашена, даже о не очень интересных вещах журналисты рассказывают так, что подростка буквально не оторвать от экрана телевизора. Эта информация всегда актуальна, хотя не все замечают, что актуальная информация, переданная по каналам СМИ, в дальнейшем этими же СМИ и опровергается. Не имея

достаточных знаний о предмете своего репортажа, журналисты зачастую говорят о нем с такой уверенностью, что у людей складывается впечатление, что они слушают крупного специалиста в данной области. Незнания и ошибки одного человека, растиражированные СМИ, могут стать, в конечном счете, заблуждениями миллионов людей.

Подрастающее поколение с его новой мыслительной формацией, возвращенной в них системой мультимедиа, СМИ, становится удобным объектом для различных манипуляций в профессиональной, политической, культурной и других сферах. Современные дети и подростки более подвержены опасности оказаться в роли роботов, которую им навязывают новые информационные технологии. Незащищенность поколения, покидающего стены учебных заведений, от информационного манипулирования может дорого обойтись любой стране.

Обозначенные проблемы приобретают особую актуальность в связи с вопросом об *информационной войне*, в ходе которой возможно перепрограммирование целых народов. Для нашего века характерно то, что производство и распространение информации поставлено на конвейер, значит информационные войны будут вытеснять любые другие.

Современные информационные технологии изменяют не только привычный стиль жизни, но и понятия о добре и зле, справедливости и жертве, и в конце концов они изменяют самого человека, «применяя» его исключительно как информационную самообучающуюся систему. Абстрактная модель мира формируется у человека средствами массовой информации в минимально возможные сроки за счет грамотного использования информационных и информационно-психологических технологий. Проще изначально сформировать у противника требуемую модель мира, чем изучить его уже существующую модель. Для этого используются не только сообщения, поступающие по какому-либо информационному каналу, но и методы скрытого информационного воздействия.

Промышленное использование современных информационных технологий для управления людьми настоятельно требует системного формирования механизмов обеспечения индивидуальной информационной безопасности уже на этапе школьного образования.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие информатизации образования?
2. Что такое медиа-образование, каковы его задачи?
3. Как меняет информатизация образования деятельность участников дидактического процесса?
4. В чем состоит возрастающая роль компьютерных технологий в обучении?
5. Существуют ли негативные явления, связанные с компьютерными технологиями?
6. Чем определяются негативные для здоровья человека факторы при работе с компьютером?
7. Приведите данные, подтверждающие роль СМИ в жизни общества.
8. Каково влияние телевидения на развитие речи детей?
9. Каково воздействие СМИ на формирование жизненных ориентиров?
10. В связи с чем возникает проблема индивидуальной информационной безопасности?

3. Компьютерные сети

3.1. Локальные и глобальные компьютерные сети

Компьютерная сеть (КС) – это совокупность компьютеров, соединенных каналами связи. КС создаются для того, чтобы дать возможность территориально разбросанным пользователям обмениваться информацией между собой, использовать одинаковые программы, общие информационные и аппаратные ресурсы. Сейчас более половины действующих ЭВМ подключены к сетям. КС сети подразделяются на два вида: локальные и глобальные.

Локальная КС (ЛВС – локальная вычислительная сеть, англ.: LAN – Local Area Network) – такая сеть, в которой компьютеры с подключенными к ним периферийными устройствами расположены в географически ограниченном пространстве, в одном здании в пределах промышленного или коммерческого предприятия, банка, библиотеки, научной организации, учебного заведения и т.п. Локальные сети позволяют организовать совместное использование дорогостоящей аппаратуры, распределенную обработку данных на нескольких компьютерах, что дает экономию материальных средств и ускорение процесса обмена информацией (например, коллективный доступ к жесткому диску большого объема, использование общей базы данных, бухгалтерской программы, системы управления предприятием и т.п.).

Локальные КС бывают одноранговыми и с выделенными серверами. *Сервер* – это ЭВМ, выполняющая в сети функции обслуживания других компьютеров сети (рабочих станций). Любая рабочая станция в одноранговой сети может выступать по отношению к другой станции как клиент или как сервер. В сети с выделенным сервером все клиенты общаются с центральным сервером. Аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей является инструментом для использования информации, хранящейся в ней.

Сети характеризуются структурой (топологией). Различают *физическую* и *логическую* топологии сети. *Физическая* топология

относится к физической структуре сети. *Логическая* топология сети характеризует способ прохождения пакетов (блоков) данных по сети, а также метод организации связи в сети, обеспечивающий одновременную работу «на передачу» только одного компьютера (рабочей станции) и принципы организации контроля ошибок, гарантирующие, что данные попадут туда, куда их направили.

Вид топологии зависит от таких факторов как структура организации, стоимость установки сетевого оборудования и программного обеспечения, тип используемого кабеля. Для простых сетей, расположенных в пределах небольшой территории, наилучшим решением может оказаться *физическая шинная топология*. При таком физическом построении сети кабель (как правило, коаксиальный, аналогичный телевизионному антенному кабелю) идет от компьютера к компьютеру, связывая их в цепочке (рис.1). Однако, физическая шинная топология имеет ряд существенных недостатков. Наибольшая проблема, которая может возникнуть, это неправильное согласование сопротивлений элементов в сети, а также возможные разрывы кабеля, приводящие к отказу в работе всей сети. Ещё одна проблема сетей, в которых используется коаксиальный кабель, – перегибы, из-за которых могут возникать потери данных и временные пропадания частей (*сегментов*) сети.

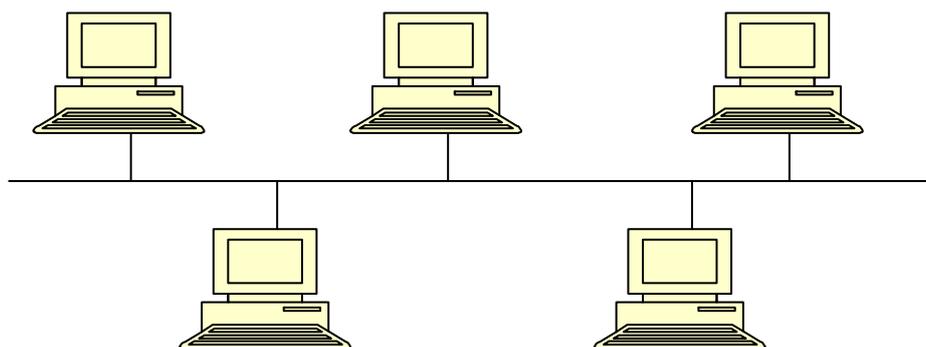


Рис. 1. Шинная структура сети

В сети, построенной по *звездообразной топологии*, каждый узел (компьютер, принтер и т.д.) подключается к *концентратору*, который обеспечивает связь между ними (рис.2). Каждая рабочая станция и сервер имеют отдельное соединение с концентратором. Обрыв кабеля, идущего к

узлу А, не окажет воздействия на узел В. Пока длина отрезка кабеля от каждого узла до концентратора не превышает максимально допустимого значения, никаких проблем не возникает. Звездообразная топология хорошо подходит для физически распределенных сетей. Если, допустим, один компьютер сети находится на этаже сверху, а три – на этаже снизу, да еще и в отдельных комнатах, то значительно проще проложить отдельный сетевой кабель к каждому компьютеру, не беспокоясь о связях всех узлов друг с другом, а затем подключить все кабели к концентратору. Недостатком звездообразной топологии является большой расход кабеля.

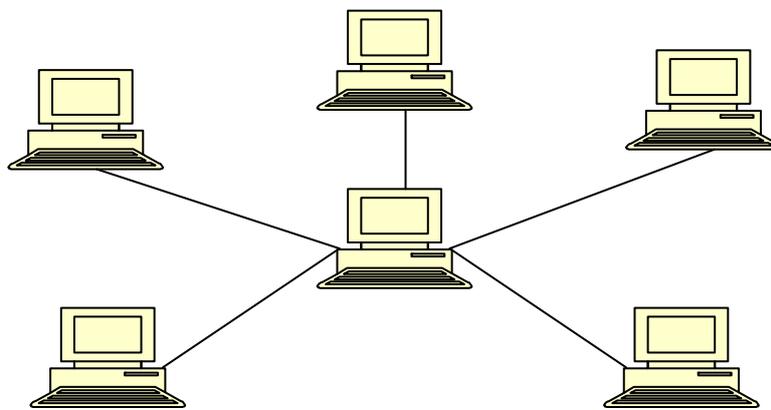


Рис. 2. Звездообразная структура сети

Для больших сетей одного концентратора может оказаться недостаточно. В этом случае возможно использование *распределенной звездообразной топологии (древовидной, топологии связанная звезда)* (рис.3).

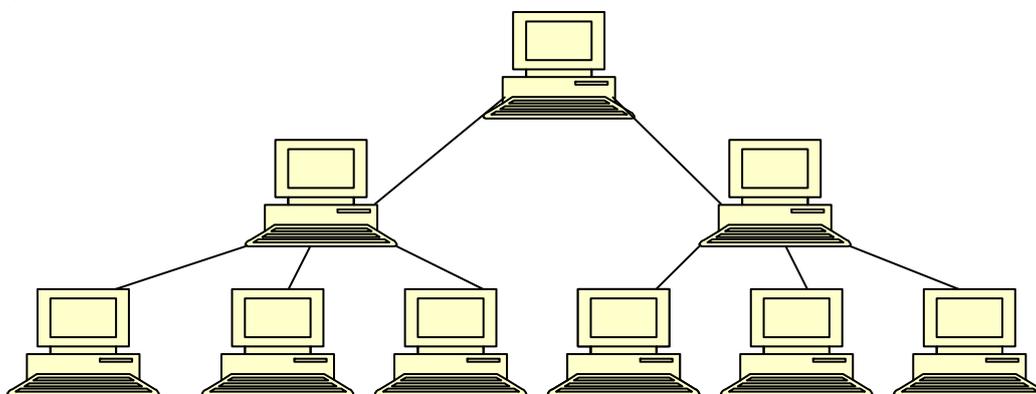


Рис. 3. Древоподобная структура сети

Здесь концентраторы подключены друг к другу, так что все они могут обмениваться информацией. Недостатком подобной организации сети является возможность изоляции частей сети с разными концентраторами из-за разрыва кабеля

Реже встречается **физическая кольцевая топология** (рис.4), в которой все персональные компьютеры сети для обеспечения ее целостности соединены в кольцо, выполненное в виде пары кабелей, проложенных между каждой парой узлов. Такая сеть вполне работоспособна, но ее стоимость и трудоемкость прокладки кабельной системы весьма велики из-за удваивания затрат на кабель. Подобную физическую топологию практически не используют в ЛВС, однако иногда она находит применение при создании глобальных оптоволоконных сетей.

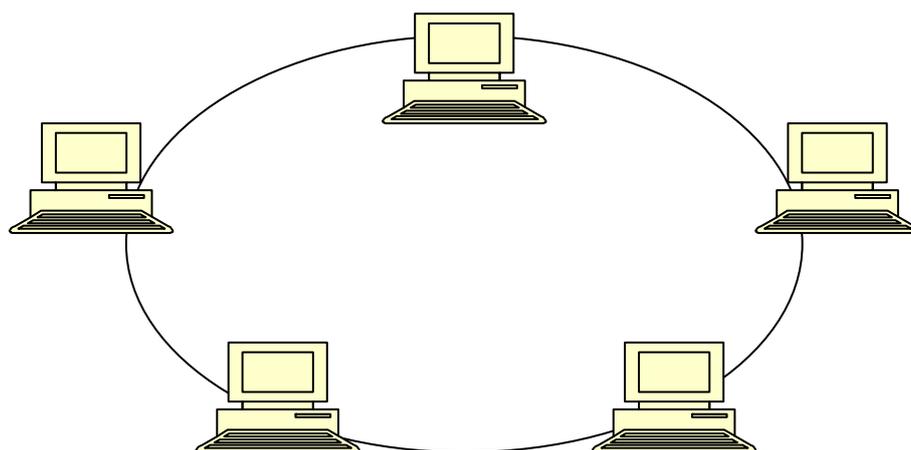


Рис. 4. Кольцевая структура сети

Логическая (или электрическая) топология описывает способ, в соответствии с которым устройства сети передают информацию от одного узла к следующему. Физическая топология не имеет прямого отношения логической. Сеть может иметь физическую звездообразную топологию и логическую кольцевую или физическую звездообразную и логическую шинную и т.д.

Существует два основных вида логической топологии: логическая шинная и логическая кольцевая. Работа компьютеров и других элементов при этом определяется стандартами Института Инженеров по

Электротехнике и Радиоэлектронике (IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers), начинающиеся с числа 802 (IEEE 802.x). Правила обмена данными в сети называются *протоколом*. Наиболее широко распространенными протоколами являются семейство протоколов Ethernet (логическая шинная топология) и Token Ring (логическая кольцевая топология). Между собой протоколы отличаются прежде всего возможными скоростями передачи данных (измеряемыми в единицах Мбит/с), что накладывает также определенные требования на физические среды, по которым эти данные должны передаваться – типы кабелей, способы кодирования сигнала и т.п.

Глобальные компьютерные сети (WAN – Wide-Area Network), как и локальные, состоят из компьютеров, соединенных каналами связи, но при этом выходят за пределы здания. WAN бывают различных типов. Если сеть достаточно велика, она называется просто WAN. Сеть меньшего размера может носить иное название. Например, WAN, охватывающая основные районы города, может называться MAN (Metropolitan Area Network), а сеть, соединяющая университетские корпуса, может называться CAN (Campus Area Network). Фактически, глобальные сети имеют все достоинства ЛВС, просто расширяя область их действия. В настоящее время в мире зарегистрировано более 200 глобальных сетей. Глобальные КС всего мира связаны между собой, организуя, фактически, единую мировую глобальную сеть, называемую сетью Интернет. Общемировой масштаб сети отражается и в ещё одном ее названии – «Всемирная Паутина» (WWW – WorldWide Web). Изначально название WWW использовалось для обозначения набора технических средств обмена гипертекстовой информацией, однако на сегодняшний день слова Интернет и WorldWide Web стали, фактически, синонимами.

Глобальная сеть Интернет представляет собой совокупность узлов (*хостов*), объединенных между собой каналами связи. Каждый узел содержит один или несколько мощных компьютеров-серверов. Управляет узлом его собственник – организация, которую называют *провайдером* (от англ. слова provide – обеспечивать) или поставщиком услуг Интернет. Провайдеров можно разделить на международные, национальные и

региональные (рис. 5). В России национальными провайдерами являются GlasNet, Relcom, Демос.

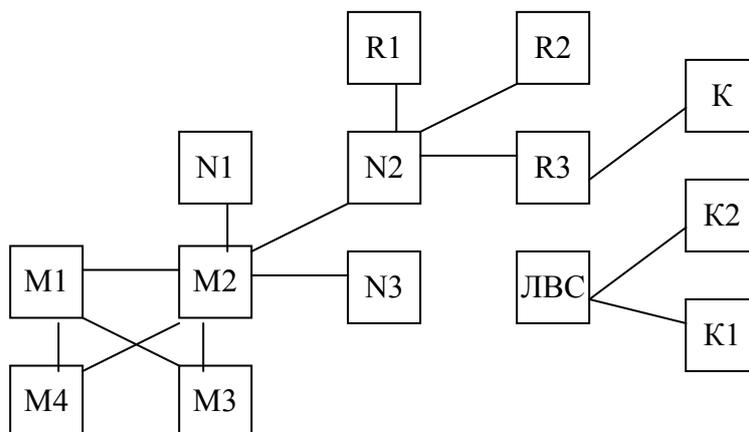


Рис. 5. Схема подключения компьютеров к глобальной сети Интернет

М – международный провайдер

Н – национальный провайдер

Р – региональный провайдер

ЛВС – локальная вычислительная сеть

К – компьютер

Каждый провайдер, фактически, формирует вокруг себя собственную глобальную сеть, которая может быть организована по собственным правилам. Однако для обеспечения единства сети Интернет, связь между хостами должна поддерживаться на основе единого набора протоколов обмена данными. Существуют различные уровни сетевых протоколов. Упомянутые выше протоколы Ethernet и Token Ring работают на так называемом канальном уровне. Объединение же компьютеров в сеть Интернет основано на использовании протокола более высокого, сетевого, уровня – протокола IP.

На сегодняшний день существует целый набор способов подключения (соединения) к глобальной сети Интернет.

□ По выделенной линии. Это наиболее популярное решение, при котором организуется отдельный канал связи с провайдером на базе существующей кабельной инфраструктуры или при помощи прокладки кабеля в офис заказчика.

□ По линии ISDN. при таком способе подключения используется

существующая инфраструктура телефонной связи, причём технология ISDN позволяет пользователю одновременно работать в сети Интернет и разговаривать по телефону. Скорость подключения варьируется от 64 кбит/с до 2 Мбит/с.

□ По линии ADSL. Услуга доступа в глобальную сеть по линии ADSL строится на базе обычного медного телефонного кабеля. Для одновременной работы телефона и доступа в Интернет используется устройство, называемое сплиттером. Скорость передачи данных при подобном подключении очень высока – до 7Мбит/с.

□ По радиоканалу. Преимуществом этого способа подключения является снижение затрат из-за отсутствия необходимости прокладки дорогого кабеля.

Следует отметить, что Интернет – подвижная, быстро изменяющаяся самоорганизующаяся структура, конфигурация которой зависит от множества факторов. Поэтому нарисовать достоверную схему соединения множества узлов принципиально невозможно. Являясь объединением самых разнородных элементов, она аналогична другим большим системам, таким как биологические организмы, человеческое общество, геосфера. Более подробно история развития сети Интернет, а также некоторые технические аспекты ее функционирования рассмотрены далее.

3.2. Протоколы передачи данных. Адресация в сети INTERNET

Под термином *«протокол»* понимается набор правил взаимодействия между устройствами, программами, источниками и потребителями информации и т.п. При организации работы сети Интернет используется целый набор различных протоколов, каждый из которых управляет своей частью в общем процессе обмена данными.

Необходимость использования протоколов можно пояснить на следующем примере. Предположим, что имеются несколько компьютеров, соединенных между собою линией связи, и один из них должен передать другому битовую последовательность определенной длины (набор битов, представляющих некоторые данные). На первый взгляд может показаться, что, передавая данные байт за байтом, можно переслать на принимающий

узел всю последовательность. Однако при этом придется найти ответы на ряд вопросов:

- Как сообщить принимающему компьютеру длину битовой последовательности?

- Как определить, правильно ли принят очередной байт? Ведь при передаче данных по реальным каналам связи время от времени возникают ошибки. Если ошибку удастся выявить, то надо знать, как ее исправить.

- Необходимо найти способ передать данные так, чтобы они были приняты именно тем компьютером, которому они предназначены.

Таким образом, очевидно, что процессом передачи информации необходимо управлять, сопровождая передаваемую битовую последовательность служебной информацией, позволяющей определить момент окончания передачи, выявлять ошибки, возникающие в процессе обмена и идентифицирующие компьютер, которому предназначены данные. Набор такой информации и определяется протоколом. Обычно передаваемую битовую последовательность разбивают на отдельные фрагменты, называемые информационными пакетами. В этом случае каждый из пакетов сопровождается своей служебной информацией (заголовком пакета), позволяющей, помимо решения перечисленных выше проблем, собрать на конечном компьютере разбитую битовую последовательность в единое целое.

Как упоминалось выше, для организации эффективного сетевого взаимодействия используется не один протокол, а целый набор протоколов. При этом говорят о многоуровневой сетевой модели. Сеть Интернет работает в соответствии с моделью DoD, разработанной в середине 60-х годов по инициативе Министерства обороны США. Она включает четыре уровня взаимодействия:

- Уровень сетевого доступа, или *физический* уровень – самый низший уровень сетевого взаимодействия. На этом уровне регламентируются физические характеристики соединений в сетях. К этому уровню принято относить протоколы, обеспечивающие работу локальных сетей.

- *Межсетевой* уровень. На этом уровне определяются правила передачи пакетов между узлами и сетями.

□ *Транспортный*, или межузловой уровень. Здесь определяются правила поддержки сетевых соединений. Передача битовой последовательности, о которой говорилось выше, – типичная задача данного уровня.

□ *Уровень процессов и приложений* – это наивысший уровень модели DoD. Он определяет правила взаимодействия между двумя системами на уровне приложений (например, браузера и программы веб-сервера). Именно на этом уровне решается, что должен делать компьютер с полученной им битовой последовательностью. К этому уровню относятся протоколы передачи гипертекстовой информации HTTP, передачи файлов FTP, передачи почтовых сообщений SMTP и др.

Ключевым протоколом, обеспечивающим функционирование сети Интернет, является протокол TCP/IP. Более корректно говорить, что за этой аббревиатурой скрывается целое семейство протоколов. Протоколы этого семейства относятся к межсетевому (IP) и транспортному (TCP) уровням.

С точки зрения пользователя, из всех рекомендаций протокола IP явно и постоянно используется понятие адреса.

Каждая ЭВМ, подключенная к Интернет, имеет свой собственный уникальный адрес (IP-адрес), состоящий из четырех чисел, разделенных точками. Каждое число в этом адресе занимает один байт, поэтому может иметь значение в диапазоне от 0 до 255. Теоретически, такая система адресации позволяет получить $256^4 \approx 4,3$ млрд. адресов. Однако на самом деле не все адреса являются допустимыми, а некоторые диапазоны адресов (например, адреса вида 192.xxx.xxx.xxx) являются зарезервированными для использования в рамках локальных и интрасетей.

Помимо IP-адреса при установке TCP-соединения обязательным является указание так называемого номера порта. Номер порта является двухбайтным числом и может принимать значения в диапазоне от 1 до 65535. Но так же как и в случае с IP-адресом, распределение номеров портов подчинено определенным правилам. Основные из них следующие:

□ WWW-серверы, обменивающиеся гипертекстовой информацией, используют порт 80.

□ FTP-серверы используют порты с номерами 21 или 20.

□ Почтовые серверы, применяющие протокол SMTP, используют

порт с номером 25.

- Telnet-серверы, предназначенные для удаленной работы с компьютером в режиме ввода команд, как правило, используют порт 23.

- Приведенные правила являются общими договоренностями, однако иногда они могут нарушаться разработчиками программного обеспечения. В любом случае рекомендациями протокола определяется, что для серверов выделяются порты с номерами от 1 до 1023, а порты с номерами от 1024 до 65535 используются клиентами (хотя в отдельных случаях и эта рекомендация может быть нарушена).

Чтобы понять, зачем необходимо дополнять IP-адрес номером порта, рассмотрим следующий пример. Предположим, при поиске информации пользователь, работающий за компьютером с адресом 62.76.123.10 решил обратиться к поисковому серверу Яндекс (IP-адрес 213.180.194.129). Но поскольку целью является поиск информации на разную тематику (например, оптовые цены на лекарства и сочинения братьев Стругацких), он запустил два экземпляра (два окна) браузера. В этом случае веб-серверу, имея только IP-адрес компьютера пользователя, невозможно будет определить, в какое из окон высылать полученные результаты поиска. Здесь на помощь как раз и приходит номер порта – каждому из экземпляров браузера (каждому из программ-клиентов) операционная система присваивает собственный номер порта, дополнительно идентифицирующий приемник высылаемой веб-сервером информации.

Можно также показать, что номера портов необходимы и серверным программам, поскольку на самом деле на одной ЭВМ может одновременно работать несколько программ, выполняющих роль сервера (веб-сервер, FTP-сервер, Telnet-сервер и т.д.)

Следует отметить, что, благодаря перечисленным выше договоренностям, при обращении к серверу номер порта в большинстве случаев указывать не обязательно. Однако, еще раз отметим, что номера портов могут быть и нестандартными, и тогда их указание обязательно.

Кроме числового IP-адреса, в сети Интернет существует более удобная для пользователя система адресов, в которой адрес указывается именем домена (domain name). К тому же поисковому серверу Яндекс помимо указанного выше IP-адреса можно обратиться с помощью доменного

и т.д.) и места расположения (локальный компьютер, интрасеть, сеть Интернет и т.д.)

Универсальный локатор ресурсов, однозначно определяющий расположение ресурса в глобальной сети, имеет следующий вид:

протокол://адрес_узла[:порт]/путь/имя_файла[#позиция_в_документе]

- *протокол* – обозначение одного из протоколов уровня процессов и приложений, используемых для обращения к ресурсу (http, ftp, file и др.)
- *адрес_узла* – доменное имя или IP-адрес компьютера, подключенного к сети Интернет.
- *порт* – порт, по которому клиент обращается к серверу для установления HTTP-соединения.
- *путь* – путь к требуемому каталогу.
- *имя_файла* – имя файла, содержащего HTML-документ или другой ресурс.
- *позиция_в_документе* – позиция, начиная с которой документ должен отображаться в окне браузера.

URL, заданный в таком виде, называется *абсолютным URL*, так как он полностью описывает расположение ресурса в глобальной сети.

Рассмотрим пример абсолютного URL:

<http://www.myserver.edu:8080/library/textonly.html#part1>

В данном примере происходит обращение к ресурсу, содержащемуся в файле `textonly.html`, который находится в каталоге `/library` на компьютере с доменным именем `www.myserver.edu`. Доступ к ресурсу осуществляется по протоколу HTTP, причем сервер ожидает обращения по нестандартному порту 8080. После того как затребованный ресурс передается на клиент-машину, браузер отображает его, начиная с позиции, помеченной маркером `part1`.

При обращении к ресурсу порт и позиция в документе часто не указываются, поэтому более знакомым пользователю является следующий формат URL: <http://www.vpti.vladimir.ru/index.html>

3.3. История создания и принципы построения сети INTERNET

Первоначально многие исследования в области создания и усовершенствования глобальных сетей поддерживались Министерством обороны США. Целью этих разработок являлось создание такой сети, которая смогла бы функционировать даже в случае возникновения ядерной войны между США и бывшим СССР.

Запуск в СССР первого искусственного спутника Земли стал поводом для подписания президентом США Эйзенхауэром документа о создании в рамках Министерства обороны Агентства по перспективным научным проектам. Через несколько лет основная деятельность агентства сконцентрировалась на сетевых компьютерных технологиях.

Главная идея новой технологии состояла в построении сети, состоящей из равноправных узлов, каждый из которых должен иметь возможность приема, обработки и формирования сообщений. Это должно было обеспечить высокую живучесть сети даже при выходе из строя множества узлов.

В 1962 году Дж. Ликлайдер опубликовал работу «Galactic Network». В ней он предсказал возможность существования в будущем глобальной компьютерной связи между людьми, имеющими мгновенный доступ к программам и базам данных из любой точки земного шара. Его предвидение отражает современное устройство международной сети Интернет.

Первые эксперименты по объединению удаленных ЭВМ (узлов) были проведены в 1965 году, когда были соединены между собой компьютеры Массачусетского технологического института и корпорации SDC в Санта-Монике.

В 1967 году Робертс опубликовал план построения сети ARPAnet. При создании сети преследовалось несколько целей:

- сеть должна была сохранять работоспособность даже в том случае, если несколько компьютеров или линий связи выходили из строя;
- сеть должна была быть доступной для компьютеров с различной конструкцией и работающих под управлением любой операционной

системы (с различными платформами);

□ сеть должна была обладать способностью автоматической маршрутизации информации (способностью определять адреса) в обход неисправных элементов сети.

ARPAnet должна была стать «сетью сетей», объединяющей множество различных глобальных сетей.

Первым узлом новой сети стал Центр испытания сети, к которому вскоре присоединились Станфордский исследовательский институт и университеты Санта-Барбары и Юты. Первые четыре узла начали функционировать в 1969 году. В начале 1971 г. в сети уже было 15 узлов.

Поскольку университеты и компании проводили исследования, связанные с оборонными задачами, им разрешили подключиться к ARPAnet, и постепенно сеть стала использоваться не только в военных целях.

В конце 70-х годов сеть ARPAnet настолько разрослась, что первоначально принятые стандарты не могли обеспечить ее дальнейшего развития. По этой причине ARPAnet перешла на протокол TCP/IP.

Данный протокол был разработан группой аспирантов под руководством профессора Станфордского университета Винтона Кирфа. Протокол допускал практически неограниченное наращивание сети. После принятия новых стандартов ARPAnet стала применяться в основном в невоенной сфере. К сети подключились компании, фирмы и университеты многих стран мира, и правительства этих стран содействовали этому развитию.

Первые международные подключения к ARPAnet были осуществлены в 1973 году, когда к сети подключились машины из Англии и Норвегии.

В 1979 году появилась сеть Usenet, а в 1981 году – сеть Bitnet. Эти сети не были присоединены к ARPAnet, но по мере того, как разрасталась ARPAnet, пользователи хотели получать доступ к различным сетям. Поэтому между указанными сетями была установлена связь, позволившая передавать новости (другое название – телеконференции) и электронную почту. Позже к ним подключились и другие новые сети, такие как CompuServe и America Online, и многие пользователи смогли получить доступ сразу к нескольким сетям.

Поскольку ARPAnet стала использоваться в основном в невоенной сфере, Министерство обороны США в 1983 году создало для своих целей специальную сеть, получившую название Milnet (Military Network).

Впоследствии на основании принципов ARPAnet была разработана сеть NSFnet (National Science Foundation), основными пользователями которой были ученые. Большинство пользователей, подключенных к NSFnet, работали одновременно и в ARPAnet. Эти две сети использовали одни и те же протоколы TCP/IP, поэтому началось их объединение. В 1990 году ARPAnet прекратила свое существование и была поглощена сетью NSFnet.

Таким образом, Интернет – это объединение нескольких сетей, в той или иной степени участвующих в этой структуре. Термин «Internet» стал использоваться в конце 80-х годов, но нужно иметь в виду, что никакой отдельной конкретной сети это название не принадлежит.

Развитие сетевых технологий передачи информации происходило не только за счет государственных организаций, но и благодаря инициативе многих частных людей. В конце 70-х годов прошлого столетия во всем мире появились общедоступные файловые серверы BBS (Bulletin Board System – электронная доска объявлений). Абоненты BBS получили возможность бесплатно просматривать и оставлять объявления, обмениваться почтовыми сообщениями и файлами, участвовать в дискуссиях. Первая BBS была создана в Швеции в январе 1978 г. Вардом Кристиансенем и Ренди Свессом.

В России стала популярной некоммерческая сеть FIDOnet, которая объединила студентов, преподавателей, инженеров и многих энтузиастов компьютерных технологий.

К концу 1978 года сеть FIDOnet насчитывала 80 узлов, а в начале 1998 г. в FIDOnet уже было около 30 тысяч узлов, которые обмениваются почтой и файлами с помощью протокола UUSP (от Unix-to-Unix Copy Program).

Адреса узлов ФИДО строятся по территориально-иерархическому принципу. Вся планета разделена на шесть зон – Северная Америка, Латинская Америка, Европа, Океания, Африка и Азия. Зоны подразделяются далее на регионы, обычно совпадающие с границами государств. Регионы, в свою очередь, делятся на сети (nets), состоящие из

узлов (nodes) – компьютеров, распространяющих почту и эхо-конференции (телеконференции). Последний уровень иерархии – пойнты (points) – компьютеры, подчиненные узлам и получающие от них почту только для себя.

История Всемирной Паутины (WWW – WorldWide Web) начинается с марта 1989 года. В то время Тим Бернерс-Ли из Европейской лаборатории физики элементарных частиц в Женеве выступил с инициативой разработки «гипертекстовой системы» для обмена информацией между географически разделенными группами людей.

Гипертекст – это особый вид текста, имеющий ссылки, которые позволяют скачками перемещаться по документу, как бы прокалывая его без необходимости последовательного просмотра текста строчка за строчкой, страница за страницей. Такие ссылки называются *гиперссылками*.

Появление идеи гипертекстового представления относят к 1945 году, когда научный советник президента Трумэна предложил способ размещения информации по принципу ассоциативного мышления. Через 20 лет Теодор Хольм Нельсон реализовал этот принцип на ЭВМ и назвал его гипертекстом. Тим Бернерс-Ли заимствовал идею гипертекста у Нельсона и творчески развил ее. Кроме того, Тим Бернерс-Ли создал протокол HTTP (протокол передачи гипертекстов), управляющий движением информации в глобальной сети, а также язык разметки гипертекста HTML (см. п. 4.2).

Бурный рост WorldWide Web начался весной 1993 года после создания текстового браузера версии альфа 0.5. **Браузером** называется программа, облегчающая процессы перемещения между узлами глобальной сети, поиска, сбора и хранения информации. После выхода на рынок браузера Mosaic™ графика стала полноправной частью интерфейса, а ручной манипулятор мышью – основным средством работы. Причем при работе в глобальной сети уже не требовалось знание трудно запоминаемых команд операционной системы Unix. В настоящее время идет взаимостимулирующий процесс создания новых версий браузеров и развития новых технологий представления в сети Интернет. К самым широко распространенным семействам браузеров относятся Internet Explorer

корпорации Microsoft[®], Netscape Navigator корпорации Netscape Communications, Opera фирмы Opera Software ASA.

Первый сервер производства Национального Центра по суперкомпьютерным приложениям был установлен 1 декабря 1992 года, и вскоре новые серверы WWW стали появляться один за другим. В начале 1993 года количество серверов удваивалось каждые три месяца. По некоторым оценкам, в июне их было 130, а в декабре 1993 года уже 623.

В марте 1993 года трафик (нагрузка) компьютеров, обеспечивавших работу WWW, составил 0,1 % от полного трафика Интернет. Шесть месяцев спустя он составил 1% от полного трафика Интернет. Этот десятикратный рост продолжился и в 1994 году, и тенденция быстрого роста наблюдается по сегодняшний день.

В настоящее время наиболее перспективной технологией размещения информации в сети Интернет является *технология порталов*. Суть технологии порталов заключается в следующем:

1) в интеграции в одном месте или в единой точке доступа в сети Интернет (т.е. на пользовательском портале) всей необходимой для пользователя информации из сети;

2) в предоставлении пользователям различных услуг:

- средств персонализации пользовательской информации и защиты пользователей и их действий в сети;
- средств настройки и адаптации информации, расположенной в сети Интернет, для различных групп пользователей (например, студентов, преподавателей, абитуриентов, администраторов и др.);
- средств регулярного автоматического обновления информации на портале при изменении данной информации на оригинальном источнике.

Персонализация информации, адаптация и настройка на динамическое отображение необходимой информации, получаемой извне с других сайтов в сети Интернет, выгодно отличают порталы от статических Web-страничек. Под *персонализацией* информации понимают возможность для пользователя отображать на портале только ту информацию, которая ему необходима.

Можно выделить несколько типов порталов: университетские, образовательные, корпоративные, порталы общих знаний и др.

Типовыми пользователями университетских порталов являются следующие группы: преподаватели (преподавательский портал); студенты и студенческие объединения (студенческий портал); университетские подразделения (портал подразделений); выпускники университета (портал выпускников); абитуриенты и их родители (портал абитуриентов), и многие другие виды частных производных порталов.

В таблице 1 приведен перечень ряда порталов, относящихся к академической информационно-образовательной среде:

Таблица 1

Название организации и портала	Адрес портала в сети Интернет
Университетские порталы	
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова	http://www.msu.ru
Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)	http://www.mesi.ru
California Institute of Technology	http://my.caltech.edu/portals/faculty-1.html
University of British Columbia	http://my.ubc.ca/index.jsp
University of Washington	http://myuw.washington.edu/
Caltech Campus Portal (students)	http://my.caltech.edu/portals/students
Образовательные порталы	
Российское образование. Федеральный портал	http://www.edu.ru/
Российский общеобразовательный портал	http://school.edu.ru/
Обучение.Ру	http://aboutstudy.ru/
Юридическая Россия	http://www.lawportal.ru/
Weber State University	http://www.wsuonline.weber.edu/
HeadLight.com	http://www.headlight.com
TrainingNet.com	http://www.smartforce.com
Blackboard	http://www.blackboard.com/

Порталы общих знаний	
Knowledge Planet	http://www.knowledgeplanet.com/
Eduneering Inc.	http://www.eduneering.com/home.html
Knowledge Management Interactive	http://www.kmionline.com/
Ethos Channel	http://www.epiclearning.com/

Контрольные вопросы

1. Что такое компьютерная сеть?
2. Дайте понятие локальной компьютерной сети, поясните, для чего необходимы такие сети.
3. Что такое сервер?
4. В чем различие физической и логической топологии сети?
5. Опишите известные Вам виды топологий компьютерных сетей. Где они используются, в чем преимущество каждой из них?
6. Что такое протокол? В чем состоит необходимость использования протоколов?
7. Дайте понятие глобальных компьютерных сетей.
8. Что представляет собой глобальная сеть Интернет?
9. Опишите известные Вам способы подключения компьютеров к сети Интернет. В чем состоит роль провайдеров.
10. Опишите уровни взаимодействия в сети Интернет.
11. Что такое IP-адрес?
12. Что такое доменный адрес, опишите его структуру.
13. Опишите структуру адреса электронной почты.
14. Какой вид имеет универсальный указатель ресурсов в сети Интернет?
15. Кратко опишите историю создания сети Интернет.
16. Что такое браузер? Приведите примеры браузеров.
17. В чем суть технологии порталов?

4. Интерактивные обучающие системы

4.1 Интерактивные обучающие системы – современный вид учебного пособия

В настоящее время создано большое количество *программных средств учебного назначения* (ПСУН), в которых реализуется технология изучения какой-либо предметной области, обеспечиваются условия для осуществления различных видов учебной деятельности.

Применяется также понятие, синонимичное ПСУН – *компьютерные средства учебного назначения*. Классификация программных средств учебного назначения может быть проведена на основе нескольких различных критериев: применительно к системе обучения, по методическому назначению, в зависимости от формы организации занятия, по их дидактической нацеленности, по характеру размещения на носителях, по форме изложения материала, по характеру взаимодействия пользователя и программного средства, по стратегии обучения, по применению на различных уровнях образования. Наиболее целесообразной является классификация программных средств по их функциям в учебном процессе. Мы будем придерживаться классификации ПСУН, предложенной в работах И.В. Роберт, основанной на методическом назначении программного средства (ПС):

1. *Обучающие* ПС. Методическое назначение: сообщение суммы знаний, формирование умений и (или) навыков учебной и (или) практической деятельности, обеспечение необходимого уровня усвоения, устанавливаемого обратной связью, реализуемой средствами программы.

2. *Контролирующие* ПС. Предназначены для контроля (самоконтроля) уровня овладения учебным материалом.

3. *Тренажеры*. Методическое назначение: отработка умений, навыков учебной деятельности, осуществление самоподготовки.

4. *Информационно-поисковые справочные системы*. Назначение: предоставление возможности выбора и вывода необходимой пользователю информации.

5. *Имитационные* ПС. Назначение: предоставление обучаемому определенного аспекта реальности для изучения его основных структурных или функциональных характеристик с помощью некоторого ограниченного числа параметров.

6. *Моделирующие* ПС. Назначение: предоставление в распоряжение обучаемого основных элементов и типов функций для моделирования определенного аспекта реальности.

7. *Демонстрационные* ПС предназначены для обеспечения наглядного представления учебного материала, визуализации изучаемых объектов, явлений, процессов, взаимосвязей между ними.

8. *Игровые* ПС. Методическое назначение: «проигрывание» учебных ситуаций с целью формирования умений принимать оптимальное решение или выработки оптимальной стратегии действий.

9. *Досуговые* ПС предназначены для организации деятельности обучаемых во внеклассной, внешкольной работе с целью развития внимания, реакции, памяти.

10. *Расчетные* ПС предназначены для автоматизации различных расчетов и других рутинных операций.

Большую долю среди всех ПСУН составляют обучающие и контролирующие ПС.

Современные обучающие программные средства призваны комплексно решать задачу организации процесса обучения. К обучающим программным средствам относят: автоматизированные обучающие системы, электронные учебники, экспертные обучающие системы, интеллектуальные обучающие системы. Данным программным средствам учебного назначения присуща, на наш взгляд, общая черта – интерактивность. Понятие «*интерактивности*» подразумевает возможность изменения каких-либо параметров системы в режиме реального времени, активную двустороннюю связь.

Интерактивная обучающая система (ИОС) – это современный вид учебного пособия, который вбирает в себя все наши представления об идеальной организации учебного пособия, учебника, который мог бы сам обучать, корректируя курс обучения в зависимости от наших потребностей и уровня обученности.

ИОС могут включать в себя: электронные учебники; контролирующие компьютерные программы, системы тестирования; справочники и базы данных учебного назначения; сборники задач и генераторы примеров (ситуаций); компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий.

Интерактивные обучающие системы позволяют:

- индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения;
- осуществлять контроль процесса обучения с диагностикой ошибок и с обратной связью;
- осуществлять самоконтроль и самокоррекцию учебной деятельности;
- высвободить учебное время за счет выполнения компьютером трудоемких рутинных вычислительных работ;
- визуализировать учебную информацию;
- моделировать и имитировать изучаемые процессы или явления;
- проводить лабораторные работы в условиях имитации на компьютере реального опыта или эксперимента;
- формировать умение принимать оптимальное решение в различных ситуациях;
- развивать определенный вид мышления (например, наглядно-образного, теоретического);
- усилить мотивацию обучения (например, за счет изобразительных средств программы или вкрапления игровых ситуаций);
- формировать культуру познавательной деятельности и др.

Интерактивные обучающие системы могут быть созданы путем программирования на языке высокого уровня или с помощью специальных инструментальных систем, позволяющих создавать мультимедийные программные продукты (например, ДЕЛЬФИН – разработка МЭИ, Statpro Multimedia – разработка МЭСИ). Разработку предназначенных для системы ДО интерактивных обучающих систем, удовлетворяющих современным требованиям, целесообразнее вести с помощью инструментальных средств (оболочек) с участием коллектива исполнителей: педагога, специалиста в конкретной предметной области, психолога, методиста по конструированию, художника, дизайнера и других специалистов.

4.2 Гипертекст как основа построения учебных пособий

Гипертекст – это текст, состоящий из отдельных фрагментов (узлов), между которыми существуют логико-смысловые связи. Гипертекст называют еще *нелинейным* текстом, его свойства во многом отличаются от свойств обычного текста. Примерами гипертекста являются толковые словари и энциклопедии, состоящие из статей, в которых содержатся ссылки на другие статьи.

Существуют традиционные **формы преодоления линейности** изложения текстовой информации в зависимости от ее значения в пределах текста, а также возможности передачи информации, прямо не связанной с излагаемым, но находящейся с ним в какой-либо логической связи. К таким формам мы отнесем:

- выделение курсивом;
- подчеркивание;
- изменение размера шрифта;
- заключение части текста в скобки;
- сноски, ссылки;
- использование нумерованных перечней;
- разбиение на главы, параграфы.

Компьютерная реализация гипертекста наиболее удобна. Она обеспечивает физическую легкость перехода от узла к узлу по выбираемым связям, которые пользователь наблюдает во время ознакомления с содержанием узла (см. рис.8). Такой просмотр более естественен, чем просмотр базы данных в обычных ИС, а психологическая модель гипертекстовой системы удобнее, чем психологическая модель обычной информационно-поисковой системы.

Технические возможности реализации гипертекстового (нелинейного) представления информации достаточно широки и зависят от назначения ИС, выполняемых ею функций, квалификации предполагаемых пользователей и других факторов. Возможность альтернативного выбора очередной порции информации может быть предоставлена с помощью различных списков, кнопок или переключателей в пользовательском окне, перечисленными выше способами выделения текстовой и другой

информации. Но, наверное, самым характерным механизмом реализации гипертекста является язык разметки документов HTML (англ. HyperText Markup Language), основа представления гипертекстовой информации в сети Интернет.



Рис. 8. Компьютерная реализация гипертекста

Первоначально язык разметки HTML задумывался как средство описания структуры информации, а не ее представления. Для этой цели используется очень простая идея: элементы структуры обозначаются вставляемыми непосредственно в текст управляющими словами, называемыми *дескрипторами* (описателями) или *тегами*. Каждый тег заключается в угловые скобки. Большинство дескрипторов являются парными, т.е. входят в документ парами «открывающий тег – закрывающий тег». Открывающий и закрывающий дескрипторы имеют одинаковое имя, но перед закрывающим ставится символ косой черты (/). Кроме того, открывающий тег может иметь набор параметров, дополнительно управляющих структурой и называемых атрибутами.

Приведём примеры дескрипторов. Так, изначально одним из создателей HTML Тимом Бернерсом-Ли было определено, что заголовок раздела должен быть описан как заголовок второго уровня с помощью дескриптора <H2>. В этом случае, к примеру, заголовок текущего раздела данного пособия будет записан в виде:

```
<H2>3. Интерактивные обучающие системы</H2>
```

Ключевым дескриптором для организации гипертекстового документа является дескриптор *гиперссылки* <A>. Он может иметь целый ряд атрибутов, самый важный из которых ("href") указывает расположение той информации, на которую указывает гиперссылка. Например, для описания перехода по первой стрелке на рис. 8 гиперссылка имеет вид:

```
<A href=http://mednovosti.ru/news/2003/08/06/ray/>
```

```
В Израиле научились использовать солнечные лучи вместо скальпеля  
</A>
```

Однако, смысл описания структуры документа, или *семантики*, был потерян, когда некоторые производители программ просмотра гипертекста (браузеров) ввели собственные дескрипторы, определяющие, как именно будет выводиться информация. Примером является тег , атрибуты которого могут указывать на гарнитуру, размер, цвет и другие параметры внешнего представления текста. Так, следующая конструкция:

```
<FONT face="Arial" size="6">Добро пожаловать!</FONT>
```

может привести примерно к следующему результату (результат зависит от используемого браузера):

Добро пожаловать!

Гипертекстовый принцип структурирования и представления информации является основным принципом формирования интерактивной обучающей среды при всех концепциях обучения. Первоначально гипертекстовые технологии привлекли внимание преподавателей как средство интеграции текстовой информации и мультимедиа (звука, видео, анимации). Затем разработчики компьютерных обучающих программ стали рассматривать гипертекст как средство моделирования процессов познания и как новое средство управления этими процессами.

В настоящее время под термином «гипертекст» понимают:

- 1) метод построения информационных систем, обеспечивающий прямой доступ к данным с сохранением логических связей между ними;
- 2) систему представления текстовой и мультимедийной информации в виде сети связанных между собой текстовых и иных файлов;
- 3) универсальный (как правило, графический) интерфейс (средства общения с компьютером), отличительными чертами которого является его интерактивность и дружелюбие по отношению к пользователю.

Успех гипертекстовых технологий в сфере обучения не является случайным, он обусловлен тем, что в настоящее время имеются простые и эффективные технические средства создания обучающих систем в сети Интернет, работа с которыми не требует долговременной и трудоемкой специальной подготовки, а все программные средства, используемые при проектировании информационных интернет-серверов, постоянно совершенствуются и оперативно обновляются, при этом обязательным условием является сохранение их преемственности и совместимости.

Кроме того, идет постоянное расширение диапазона обслуживаемых прикладных задач: от ввода и редактирования звуковой информации и изображений до построения систем, использующих методы искусственного интеллекта, способных осуществлять обработку интерактивных запросов и ответов на естественном языке.

К преимуществам гипертекста мы отнесем также то, что он позволяет создавать открытые информационные системы за счет относительно свободного соединения информационных блоков. В результате появляется возможность неограниченной детализации любых понятий и оперативное пополнение баз данных, которые лежат в основе учебных материалов.

Учебные материалы, подготовленные на основе мультимедийных гипертекстовых технологий, обладают рядом важных **достоинств**:

- прежде всего, это принципиально новые возможности презентации учебного материала;
- сама гипертекстовая структурированность учебного материала обладает собственным дидактическим значением, т.к. является значительно более гибкой формой подачи информации, позволяющей в максимальной степени учитывать индивидуальные потребности обучающегося.

Ключевой проблемой в такой системе становится проблема организации «навигации», свободная или предложенная автором-разработчиком стратегия исследования данного информационного поля, которая должна решать также и дидактические задачи.

Один из основных вопросов, встающих перед создателями автоматизированных курсов – это соотношение традиционного письменного текста, имеющего линейную структуру, и гипертекста с его многоуровневой организацией, вопрос о правилах перехода от письменного текста к гипертексту. Необходимо решить целый ряд проблем, связанных с распределением информации, содержащейся в тексте по разным структурным уровням, с выработкой критериев оценки оптимального структурирования текста. Таким критерием является стремление к самодостаточности информации в пределах одного информационного блока, который должен иметь характер законченности при данной степени детализации.

Обозначим **требования, предъявляемые к организации гипертекстовой информации.**

1) Ограничения объема отдельного информационного блока (файла). Чтобы быть адекватно воспринятым, объем линейно излагаемого материала в пределах одного блока информации не должен превышать 1,5 - 2-х размеров экрана, это составляет примерно 200-300 слов.

2) Необходимость четкости и однозначности формулировок, использования «компактного» языка. Это связано с тем, что восприятие информации с экрана компьютера происходит примерно на 30% медленнее, чем чтение текста на бумажном носителе.

3) Не следует один и тот же теоретический материал формулировать в пределах разных информационных блоков.

4) Оптимальное количество допустимых ссылок в одном абзаце текста – одна или две.

5) Если в гипертекстовой структуре на любой из информационных блоков можно легко попасть из любого другого блока, то говорят о высоком уровне компактности таких структур. Обычно это обеспечивается многочисленными перекрестными ссылками. Чрезмерно высокая компактность может привести к полной дезориентации обратившегося к

гиперссылке читателя, затрудняет процесс отслеживания преемственности понятий. Низкая информационная компактность чревата выпадением из поля зрения читателя отдельных узлов, которые могут нести важную для формирования каких-либо понятий информацию, или делать отдельные узлы недоступными.

б) Важна допустимая степень свободы выбора последовательности чтения гипертекстового документа.

На основании степени детализации информации и особенностей ее текстовой организации выделяют следующие **типы информационных блоков** гипертекстовых учебных пособий.

1) *Первая страница* (первое окно), сочетающая в себе признаки введения и оглавления. «Повествовательность», свойственная введению, здесь должна сочетаться с различными видами списков. Вследствие этого, в отличие от традиционного оглавления, первая страница имеет не только вспомогательную роль, демонстрирующую расположение информации, но и является наиболее общим описанием объекта.

2) *Реферат (аннотация)*, который по стилистическим особенностям может быть сравнен со статьями толкового словаря. Подобные тексты должны быть целостными и законченными.

3) *Основной учебный текст*, который по стилистическим особенностям можно сравнить со статьей энциклопедического словаря, здесь нежелательна субъективность в изложении информации.

4) *Иллюстрации и примеры*, использующие наглядный зрительный материал (текст, рисунки, видеозапись, мультипликацию) и звук.

5) *Комментарий*, по жанру близкий книжной ссылке. В этом блоке возможно изложение информации, не являющейся общепризнанной и бесспорной.

6) *Библиография*, предлагающая ссылки на традиционные источники информации (книги, журнальные статьи).

Таким образом, обладая неоспоримыми преимуществами, гипертекстовая форма организации учебного материала в то же время сопряжена с определенными трудностями, стоящими перед ее создателями, с решением задачи гипертекстового структурирования, переосмыслением представляемой информации.

4.3 Технология создания ИОС

Методические пособия должны быть построены таким образом, чтобы обучающийся мог перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к максимальной замене преподавательского контроля самоконтролем. Поэтому они должны содержать подробное описание рациональных приемов различных видов деятельности, критериев правильности решений, рекомендации по эффективному использованию консультаций.

Одна из наиболее распространенных ошибок при создании обучающих материалов для системы дистанционного обучения (ДО) заключается в выполнении их как электронных копий стандартных печатных учебников. Информационные технологии предоставляют в распоряжение преподавателя мощный набор инструментов, которые должны эффективно использоваться для достижения целей учебного процесса при дистанционном обучении. В наиболее полном варианте учебный курс ДО должен включать:

- методические рекомендации по изучению курса;
- теоретический материал;
- практикум для выработки умений и навыков применения теоретических знаний с примерами выполнения заданий и анализом наиболее часто встречающихся ошибок;
- виртуальный лабораторный практикум;
- справочный материал, глоссарий;
- систему тестирования и контроля знаний.

Реализация каждой из составляющих учебного курса может варьироваться в зависимости от предметной области и специальности, к которым относится данный курс. Например, для технических специальностей практикум может быть представлен в виде задачника, а для экономических специальностей – в виде интерактивных деловых игр.

Разработка обучающих курсов в среде мультимедиа является длительным и дорогостоящим процессом, поэтому важно хорошо представлять себе все основные этапы создания компьютерного учебного

курса и возможные принимаемые на каждом этапе разработки решения. На предварительном этапе осуществляется выбор учебного курса для представления в среде мультимедиа. Должны быть выявлены уже существующие курсы по данной дисциплине, определены предполагаемые затраты и время, необходимые для создания курса, а также его возможный тираж и аудитория, которой адресован курс. Общеобразовательные курсы должны учитывать особенности обучения, связанные с различным уровнем общей подготовки обучаемых и уровнем их компьютерных знаний, что может потребовать введения средств предварительного тестирования для оценки имеющихся знаний и настройки системы для оптимального изложения. Курсы специального образования должны учитывать уровень подготовки, давать возможность не повторять уже известные темы, обеспечивать наличие самой последней информации в данной предметной области.

Разработка обучающей системы состоит из процедур формализации учебного материала, разработки сценария и его реализации. После него можно приступить к созданию ИОС либо путем прямого программирования, либо с помощью инструментальных средств.

Выделим **основные этапы** создания интерактивного обучающего мультимедийного средства.

1 этап. Подготовка технического задания, сметы затрат.

2 этап. Создание сценария:

- 1) концепция;
- 2) словесное описание интерфейса;
- 3) описание функций программной оболочки;
- 4) текстовая часть;
- 5) дикторский текст;
- 6) описание требований к мультимедийной части.

3 этап. Работа с текстом:

- 1) оцифровка;
- 2) редактирование;
- 3) форматирование;
- 4) формирование текстовой базы данных;
- 5) создание гиперссылок;

б) организация поисковой системы.

4 этап. Подготовка иллюстративного материала.

5 этап. Подготовка мультимедийной части.

6 этап. Разработка программной оболочки (или использование готовой).

7 этап. Тестирование созданного обучающего средства.

8 этап. Внесение изменений по результатам тестирования.

9 этап. Повторное тестирование.

10 этап. Размещение на носителе.

Наличие этих этапов предполагает, что обучающее средство создает коллектив единомышленников: руководитель, сценарист, художник, дизайнер, редактор, диктор, корректор, оператор по работе с текстом, звукорежиссер, программист, экономист и т.д.

При работе с текстом учебного курса необходимо выполнить его структуризацию с определением точного перечня всех тем, которые должны быть изложены в данном курсе, делением на главы, параграфы. Каждый раздел и весь учебный курс в целом достигнут цели, если изначально определено, какие знания и навыки обучающийся должен приобрести. Исходя из этого, целесообразно использовать разные приемы: включая шрифтовые выделения, графику, рисунки, мультипликацию. Для этой цели имеет смысл усилить обобщение выводов: включить сводку основных формул, сформулировать основные положения, составить таблицы. Текст желательно тщательно отредактировать, чтобы не вносить в него в дальнейшем больших изменений. Окончательно отредактированный текст преобразуется в гипертекст.

Параллельно с написанием текста курса проводится работа над сценарием мультимедийной составляющей курса. Сценарий мультимедиа подразумевает подробный перечень соответствующих компонентов и тем курса, а также предварительное описание его структуры, которая будет реализовываться в дальнейшем. Сюда относятся: описание анимационных, аудио- и видеофрагментов, иллюстраций, и т.п. Написание сценария производится с учетом возможностей выбранного программного обеспечения и имеющихся исходных материалов.

Смысловая нагрузка на текст должна превалировать над формой его представления. Форма представления материала должна быть как можно более строгой, страница не должна содержать лишней информации (графической или текстовой), которая могла бы отвлечь внимание читающего. Фон должен быть монотонным, но необязательно белым. Предпочтительно использование светлого фона, при этом текст должен быть написан темным цветом, например, черным или темно-синим. Не стоит использовать темный фон и светлый шрифт – это будет утомлять глаза читателя. При включении в программу графических изображений нужно учитывать, что страницы будут просматриваться в системах с разным графическим разрешением и глубиной цвета, и ориентироваться на аппаратные средства, доступные большинству потенциальных пользователей обучающей программы. Использование графических форматов, поддерживающих сжатие изображения (GIF, JPEG), позволит сократить общий объем обучающей программы.

Анимация предоставляет практически неограниченные возможности по имитации ситуаций и демонстрации движения объектов, позволяющие передать зрителю визуальное выражение фрагментов текста и звука. Существует множество программных средств создания двумерной (2D) и трехмерной (3D) анимации. Для создания видеофрагментов используются программно-технические комплексы компьютерного видеомонтажа. При этом желательно заранее подготовить библиотеки изображений и звуков, которые могут понадобиться при монтаже.

Одним из элементов, активно влияющих на восприятие материала, является звук. Звук может присутствовать в виде фраз, произносимых диктором, диалога персонажей или звукового сопровождения видеофрагмента. Для работы со звуком используют различное программное обеспечение, позволяющее проигрывать, записывать, а также синтезировать звуки.

Создание различных элементов мультимедиа-курсов может осуществляться параллельно. Их объединение происходит на завершающем этапе. Курс распределяется на темы, формируется система гипертекстовых ссылок. Большие объемы информации, характерные для

учебных мультимедиакурсов, станут доступными только при наличии продуманного интерфейса и системы навигации.

После проведения завершающего этапа происходит тестирование и доработка курса. Прошедший тестирование мультимедиакурс должен быть зарегистрирован как интеллектуальная собственность. При этом необходимо учесть авторские права коллектива разработчиков, принимавших участие в создании мультимедийного курса. Представляется полезным сопровождение курса после его тиражирования: оперативное устранение возможных ошибок, поставка новых дополнительных модулей, обновление справочной информации и т.п.

Контрольные вопросы

1. Что представляют собой программные средства учебного назначения?
2. Какие категории ПСУН Вам известны?
3. Что понимают под термином «интерактивность»?
4. Какие изменения вносят в учебный процесс интерактивные обучающие системы?
5. Дайте понятие гипертекста, каково его современное понимание?
6. Каковы традиционные формы преодоления линейности изложения текстовой информации?
7. Что является основой представления гипертекстовой информации в сети Интернет?
8. С чем связан успех гипертекстовых технологий в сфере обучения?
9. В чем состоят достоинства учебных материалов, созданных на основе гипертекстовых технологий?
10. Каковы требования, предъявляемые к организации гипертекстовой информации?
11. Назовите типы информационных блоков гипертекстовых учебных пособий.
12. Каковы основные этапы создания интерактивной обучающей системы? Опишите их.

5. Системы тестирования

5.1 Особенности процесса тестирования

Любой процесс обучения связан с его планированием, контролем и оценкой. Тестирование является одной из современных технологий оценивания знаний. Имеются и разрабатываются тестовые фонды (наборы проверочных заданий, охватывающих весь ход обучения). Тесты могут создаваться как внутри учебного заведения (например, группами преподавателей), так и вне его (специальными службами, куда входят группы экспертов).

Стандартизованный характер тестов, которые могут готовиться заблаговременно, значительно облегчает работу преподавателя, наличие набора тестов обеспечивает последовательную ориентацию обучения на намеченные цели. В зависимости от задачи, которая решается в ходе тестирования, различают тесты *способностей* (проверяется возможность научиться) и тесты *достижений* (проверяется результат обучения). Тесты достижений способствуют выявлению недостатков прошлого обучения и направлению последующего обучающего цикла. Например, в начале обучающей последовательности проводится предварительный тест на основе нескольких вопросов из тестового фонда, чтобы не тратить времени на обучение тому, что уже известно учащимся. Тогда последовательность обучения можно выстраивать, исходя из конечного набора поставленных целей. Незадолго до завершения обучающей последовательности проводится пробный тест, чтобы выявить отстающих и своевременно скорректировать обучение. Затем следует итоговый тест, а после него формируется новая обучающая последовательность. Точность теста будет тем выше, чем больше заданий он содержит.

Тестовые задания отличаются друг от друга различными способами представления ответа. Условно можно разделить вопросы на следующие типы:

□ Вопросы, для ответа на которые необходимо выбрать один или несколько вариантов из предложенного создателями теста списка

(закрытые тесты). Данный тип позволяет определить знание обучающимся конкретных фактов, понятий, правил и формул. При ответе проверяется способность сделать правильный выбор, установить логическую связь между фактами и понятиями, классифицировать факты по данному критерию.

□ Вопросы, где ответом является установление соответствия между двумя наборами понятий (например: зима – холодно, лето – тепло, осень – дождливо и т.д.). Такие тесты также предназначены для проверки знаний фактов, понятий, правил и формул. Такой тип вопросов дает возможность проверить большой объем знаний.

□ Вопросы, где от обучающегося требуется дать развернутый ответ (открытые тесты). Наиболее лучший из типов вопросов, так как позволяет определить способность обучающихся давать полные определения понятиям и правилам, строить цепочки логических рассуждений, но является неудобным, так как оценка результата требует участия преподавателя.

□ Вопрос, где ответом является число. Позволяет оценить умение обучающегося оперировать формулами и доводить рассуждения до конечного результата. Обычно при создании таких тестов избегают составления вопросов, требующих громоздких вычислений, так как это лишь отнимает время и не дает четкого ответа по поводу знаний обучающегося. В подобных задачах упор делается на навык оперирования размерностями величин.

Наиболее распространенными видами тестовых заданий являются вопросы, предполагающие: *выборочный* ответ (выбор одного из нескольких, обычно четырех-пяти вариантов ответа); *конструируемый* ответ (формулируется самим тестируемым).

Тесты по своей природе являются объективными и безличностными, и поскольку они не позволяют задавать уточняющие вопросы с целью выявить глубину знаний, то это накладывает высокие требования на подготовку тестовых заданий. При подготовке тестовых заданий следует:

- исключать из вариантов ответов те, которые ни при каких обстоятельствах не могут быть ответами на поставленный вопрос;
- следить, чтобы правильный (или неправильный) вариант ответа по

форме изложения не отличался от других;

- избегать двусмысленности и краткости формулировок

Формулировки конкретизированных целей обучения можно использовать как основу для подготовки контрольных тестовых заданий. Примеры перехода от формулировки конкретных целей к постановке тестового задания представлены в таблице 2:

Таблица 2

Навык	Виды конкретных действий	Примеры тестовых заданий
Умение провести разграничение	Указать на обособленность объектов или явлений – отметить, сгруппировать	Укажите, какие из следующих высказываний представляют факты (отметьте буквой Ф), а какие – мнения (отметьте буквой М)
Умение дать определение	Дать устное или письменное словесное описание, представляющее точное значение или существенные характеристики	Дайте определение каждого из следующих терминов
Описание	Представить устное или письменное словесное описание, содержащее характеристику основных черт, свойств, взаимосвязей	Опишите процедуру измерения относительной влажности воздуха
Конструирование	Изобразить, сделать, собрать, составить, подготовить	Постройте диаграмму, отражающую представленные данные

Тесты отличаются друг от друга схемой оценки результата, максимальным количеством времени, отводимым на прохождение теста (если это предусматривается разработчиками системы тестирования), календарным временем, в течение которого данный тест доступен для обучающегося, количеством попыток, определенным для каждого теста.

Показателями качества теста являются его мера трудности, валидность, надежность, определенность, простота, однозначность.

Мера трудности (Q) определяется отношением $Q=W/N$, где

W – количество неправильных ответов;

N – общее число тестируемых.

Самые трудные или самые легкие задания убираются из теста или переформулируются.

Валидность характеризует тест с позиций адекватности проверяемых знаний. Она отражает факт, что тест действительно измеряет тот параметр, который по замыслу создателя должен измерять. Для создания валидного теста необходимо тщательно проанализировать понятия, структуру знаний по предмету. Различают *содержательную* и *функциональную валидность*: первая характеризует соответствие теста содержанию учебного материала, вторая – соответствие теста оцениваемому уровню деятельности. Показателем валидности является *различающая способность тестовых заданий (РСЗ)*. Измерить ее можно следующим образом. Группу обучаемых по результатам тестирования разделяют на «лучшую» и «худшую» подгруппы, выбирают по 30% в первой подгруппе «самых лучших» и во второй подгруппе – «самых худших».

Тогда $РСЗ = P_l - P_x$, где

P_l – доля правильных ответов лучших;

P_x – доля правильных ответов худших.

Если $РСЗ = 0$, то тест не «работает», чем выше показатель $РСЗ$, тем лучше тест.

Требование **надежности** заключается в обеспечении устойчивости результатов тестирования испытуемого, т.е. в постоянстве получаемых результатов.

Определенность теста предполагает исключение правильных ответов, отличных от эталона.

Простота теста означает, что он не должен включать комплексные задания, одно задание должно соответствовать одному уровню усвоения учебного материала. Не следует это требование путать с «трудностью теста», которая обычно характеризуется числом операций, которое надо выполнить в тесте. Если оно меньше трех, то такой тест соответствует первой группе трудности, от трех до десяти – второй.

Однозначность определяется как одинаковость оценки качества выполнения теста разными экспертами. Для выполнения этого требования тест должен иметь эталон.

Для измерения степени владения учебным материалом используют коэффициент $K = P1/P2$, где

$P1$ – количество правильно выполненных заданий в процессе тестирования;

$P2$ – общее количество заданий в тесте.

При $K < 0,7$ рекомендуется продолжать управление процессом обучения, при $K \geq 0,7$ процесс обучения может быть свободным.

В настоящее время массовое тестирование в мире переходит от простой бумажной формы к компьютерной. Компьютерное тестирование позволяет делать тест адаптивным, что существенно понижает число заданий, предъявляемых каждому тестируемому. Кроме того, компьютер может собирать информацию психологического свойства (как быстро испытуемый нажимает кнопки, как быстро читает, возвращается ли к предыдущим страницам и т.д.), т.е. определять настроение человека. Это тест в неявном виде. Статистическая обработка тестов осуществляется на современном этапе, как правило, с помощью специальных информационных систем.

5.2 Алгоритмы тестирования

При переходе к компьютерной технологии изменяется подход к формированию тестов. Применение больших банков тестовых заданий и сложных вычислений в процессе моделирования и оценки тестовых ситуаций обусловило ряд дополнительных преимуществ компьютерного тестирования: формирование достаточно большого количества вариантов теста, которое ограничено лишь размерами банка тестовых заданий; реализация удобных процедур ввода, обработки и модификации тестовых материалов; формирование тестов, адаптирующихся к уровню знаний испытуемых. Оценивание результатов тестирования осуществляется в соответствии с правилами, заложенными в модели данной тестирующей

системы. Тестирующая системам должна быть гибкой, иметь возможность настройки на различные условия эксплуатации.

Одной из ключевых в процессе тестирования является процедура формирования теста, т.е. формирование последовательности заданий. В зависимости от этой процедуры различают статические и динамические тесты.

Статический тест подразумевает последовательное задание расположенных в строго определенном порядке вопросов. В **динамическом тесте** последовательность вопросов всегда разная.

Современные компьютерные тестирующие программы используют три вида алгоритмов формирования тестов.

- 1) Алгоритмы, жестко определяющие порядок следования заданий. Такие тесты называют **детерминированные**.
- 2) Алгоритмы, использующие процедуру случайного **выбора**: вопросы генерируются из общей базы случайным образом.
- 3) Алгоритмы, формирующие вопросы соответственно уровню знаний испытуемого. Такие тесты называют **адаптивными**.

В первом и втором случае тестовые вопросы могут формироваться по принципу возрастания трудности, но они не приспособляются к уровню знаний испытуемого. Чтобы оценить качество знаний тестируемых с различным уровнем подготовки требуется достаточно большое количество заданий различной трудности по всем темам, представленным в равных пропорциях. Для прохождения таких тестов необходимо большое количество времени. Все это негуманно по отношению к испытуемым, оказывает на них негативное психологическое воздействие.

При адаптивном тестировании испытуемому предъявляются задания, уровень трудности которых соответствует его истинным знаниям: если уровень знаний низкий, задания будут простые, если высокий – повышается и сложность предъявляемых заданий. Т.е. в процессе тестирования система адаптируется к уровню знаний пользователя. Если его уровень достаточно высок по всем темам, то программа может задать ему десяток вопросов, после чего выдаст высокую оценку. Если уровень подготовки низок, а тестируемый часто дает неверные ответы, то система начинает глубже проверять его знания по данной теме. Чем больше

ошибок допускает испытуемый, тем проще становятся вопросы и ниже будет его оценка. Особенностью адаптивных тестов является то, что формирование тестовой последовательности происходит непосредственно в процессе тестирования.

На рис. 9 в виде схемы представлен алгоритм работы тестирующей системы:



Рис. 9. Блок-схема алгоритма функционирования системы тестирования

Процесс формирования тестовых заданий сопровождается обращением к информационной базе вопросов, имеющейся в системе тестирования, анализ результатов тестирования – обращением к информационной базе ответов. Процесс тестирования представляет собой диалог между компьютером и испытуемым, активное воздействие испытуемого на тест.

При любом способе формирования теста необходимо определить:

- задание, с которого начнется тестирование;
- правило, на основании которого выбираются следующие в тестовой последовательности задания;
- условие завершения процесса тестирования;
- правило расчета итогового результата.

Тестирование может начинаться с задания:

- 1) определенной меры трудности (самой низкой, высокой, средней);
- 2) трудность которого выбрана случайным образом;
- 3) трудность которого соответствует исходному уровню знаний тестируемого. Этот уровень знаний задается самим тестируемым или определяется на основании предыдущих испытаний.

Правило выбора следующего в тестовой последовательности задания определяется используемым алгоритмом и моделью тестирования.

Процесс тестирования может завершаться при достижении следующих условий:

- 1) по окончании максимально допустимого времени тестирования;
- 2) при окончании максимально допустимого количества заданий в тесте;
- 3) при достижении испытуемым высокого результата.

Правила расчета итогового результата теста должны соответствовать стандартным подходам к критериям оценки знаний в учебных заведениях. Например, старшеклассникам для получения оценки «3» необходимо правильно выполнить 70% предложенных заданий.

В настоящее время централизованное тестирование в России принимает вид сложной индустрии, в которой все процессы, такие как создание банков заданий, составление новых тестов, подготовка к

тестированию, обработка результатов, соблюдение конфиденциальности, поведение научных исследований и экспериментов поставлены на конвейер. Тестирование постоянно развивается и обогащается новыми методиками.

5.3. Технология компьютерного тестирования

Рассмотрим технологию компьютерного тестирования на примере тестирующей системы, созданной на кафедре физики и прикладной математики (ФиПМ) ВлГУ. Рассматриваемые интерактивные тесты по математике и физике выполнены в соответствии с существующей методикой проведения Единого государственного экзамена, тестирование проводится с целью, чтобы помочь поступающему (или подготавливаемому поступить) в ВУЗ ученику проверить себя тестом аналогичным тому, что будет на вступительных экзаменах. Простота исполнения и полное подобие «бумажному» делает тест наиболее приближенным к действительности.

Тестирующая система выполняет функции «экзаменатора», т.е. регистрирует учащегося, выдает ему задание (задание выбирается случайным образом из банка заданий), а в конце экзамена выдает предварительную оценку. В сравнении с другими компьютерными системами тестирования рассматриваемая программная оболочка имеет ряд преимуществ: испытуемому предлагается сразу 20 вопросов, которые он одновременно видит на экране. Можно вернуться к любому вопросу и выполнять их не в порядке следования. Выбор одного ответа из четырех альтернативных осуществляется щелчком мыши, а открытый ответ вводится с клавиатуры. Причем, если во время ответа на вопросы, испытуемый пересмотрел решение задачи, он всегда может вернуться к нему и выбрать другой вариант (естественно, до отправки ответов). Возможно применение составных заданий, когда второе, третье и другие задания основываются на условии первого.

В отличие от часто существующего в подобных системах подхода, тестируемый не получает статистику, какой именно из ответов был правильным, а какой нет, т.к. этот факт значительно уменьшает

вероятность того, что учащийся ответил на вопрос не «методом подбора» и повышает вероятность того, что следующее тестирование будет более обдуманным.

Пользовательский интерфейс системы тестирования представлен на рис. 10. Как видно из рис.10, управление тестом осуществляется с помощью двух кнопок: «Обновить» и «Результат». При нажатии первой из них тест генерируется заново, т.е. производится случайная выборка вопросов из имеющихся в наличии вариантов. При нажатии второй кнопки выводится результат теста.

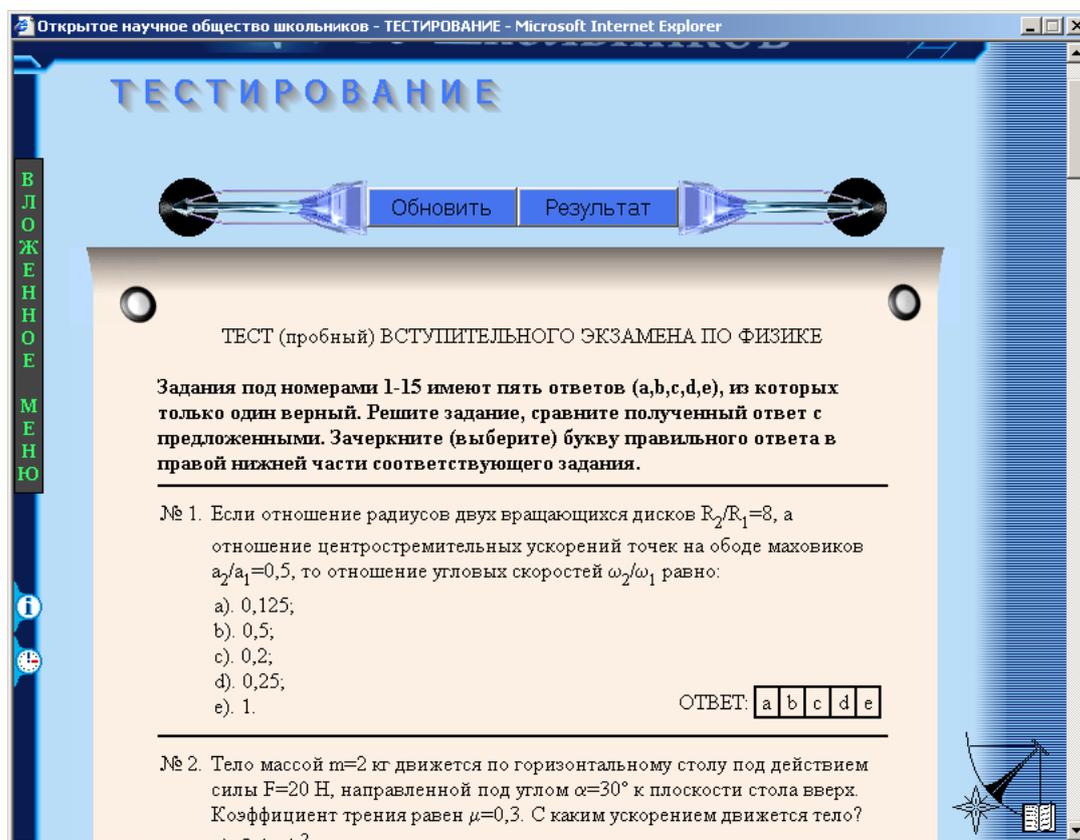


Рис. 10. Вновь сгенерированный тест

Как видно из рис.11, заполнение бланка заданий теста осуществляется так же, как и при традиционном тестировании, т.е. путем выделения галочкой соответствующего ответа, либо введением ответа в специальное поле ввода (рис.12).

Тест построен так, что его можно проходить много раз, стараясь с каждым разом наиболее точно и правильно ответить на все вопросы.

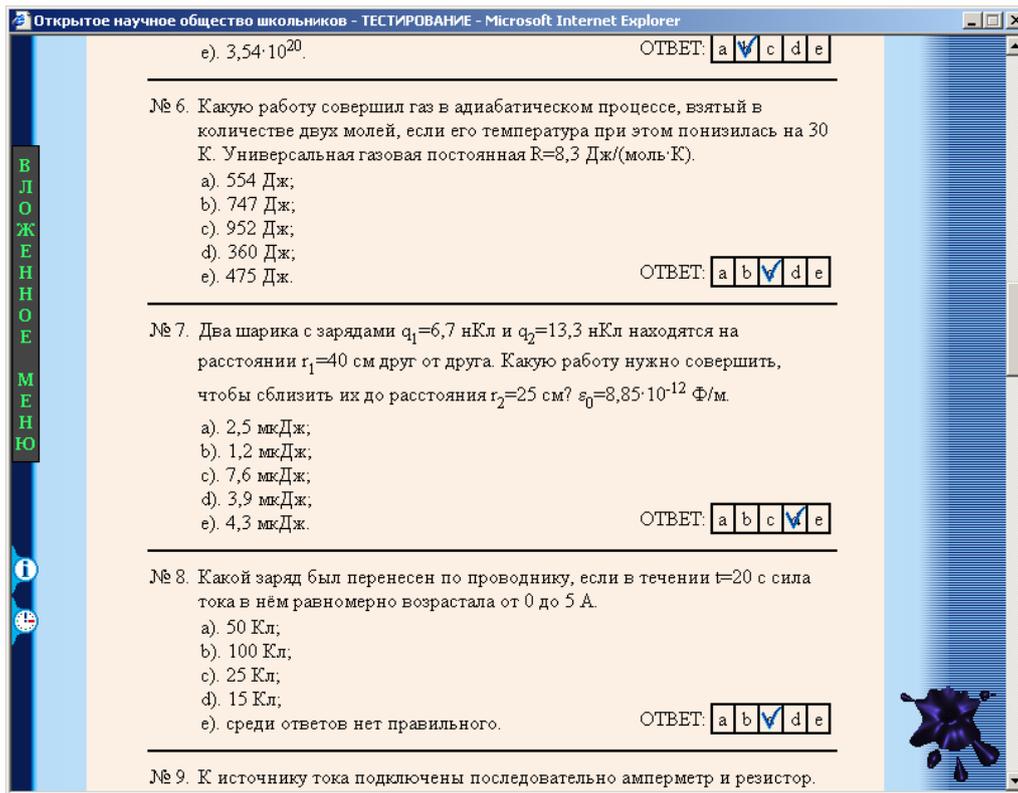


Рис. 11. Взаимодействие пользователя с тестовой оболочкой

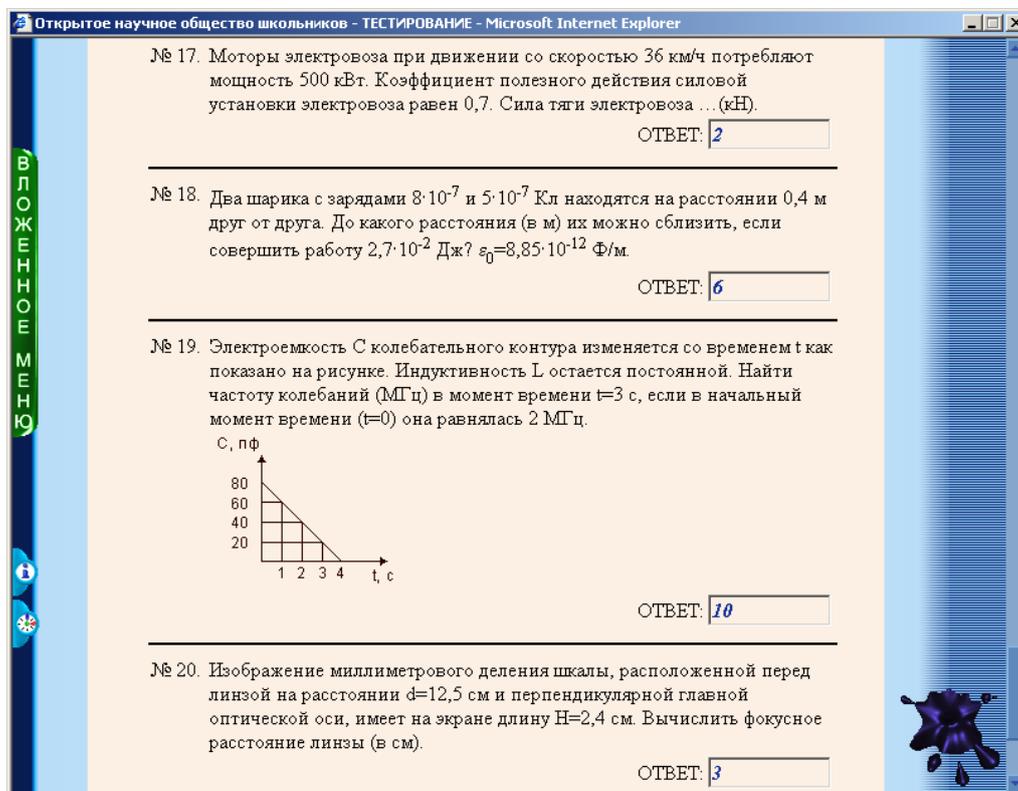


Рис. 12. Работа с открытыми заданиями теста.

Контрольные вопросы

1. Перечислите известные Вам типы тестовых вопросов, дайте их характеристику.
2. Какие правила следует соблюдать при подготовке тестовых заданий?
3. Приведите примеры перехода от конкретных целей обучения к формулировке тестовых заданий.
4. Какие показатели качества тестов Вам известны? Опишите их.
5. Что такое различающая способность тестовых заданий?
6. Какой коэффициент используют для измерения степени владения учебным материалом?
7. В чем состоят преимущества компьютерного тестирования?
8. Дайте понятие статического и динамического теста.
9. Какие алгоритмы формирования тестов Вам известны?
10. Опишите процесс адаптивного тестирования. В чем его преимущества?
11. Когда происходит формирование тестовой последовательности при адаптивном тестировании?
12. Опишите алгоритм работы системы тестирования.
13. Какие условия должен определить создатель системы тестирования?
14. Что может явиться сигналом для завершения процесса тестирования?

6. Виртуальный лабораторный практикум

6.1. Виртуальный эксперимент, области его применения

Эксперимент является важным этапом образовательного процесса, т.к. он стимулирует познавательную деятельность учащихся, их творческий подход к получению знаний. Такая возможность реализуется в ходе выполнения комплекса лабораторных работ, практических занятий. Информационные технологии позволяют проводить эксперимент виртуально и дистанционно, т.е. таким образом, когда обучающийся, не соприкасаясь с реальным оборудованием и даже находясь на любом расстоянии от объекта исследования, может конструировать в интерактивном режиме в операционной среде компьютера изображение инструментов или целой лаборатории для проведения необходимых испытаний.

Следует отметить, что компьютерная версия лабораторной работы с ее преимуществами и большими возможностями не может полностью заменить лабораторную работу с реальными приборами и возможностью своими руками изменять условия эксперимента. Однако в ряде случаев виртуальный эксперимент оказывается необходим:

- при дистанционном обучении;
- при ограниченной возможности доступа учащихся к наиболее интересному и уникальному оборудованию;
- при невозможности или опасности реального эксперимента.

Эти задачи решаются с применением современных программных средств, которые позволяют имитировать на экране компьютера, например, движение тел в разных гравитационных полях, хаотическое движение молекул, работу ядерного реактора. Это лишь немногие примеры из множества явлений и процессов, которые можно моделировать с помощью компьютера, что не всегда удается сделать с помощью обычных экспериментальных средств.

Составной частью понятия «виртуальная лаборатория» является распространенное техническое понятие *виртуального инструмента* –

набора аппаратных и программных средств, добавленных к обычному компьютеру таким образом, что пользователь получает возможность взаимодействовать с компьютером как со специально разработанным для него обычным электронным прибором. Существенная часть виртуального инструмента и виртуальной лаборатории – эффективный графический интерфейс пользователя, т.е. программный инструментарий с развитой системой графического меню в виде наглядных графических образов привычной предметной области пользователя, обеспечивающий удобный интерактивный режим его взаимодействия с компьютером. Работая с виртуальным инструментом через графический интерфейс, пользователь на экране монитора видит привычную переднюю панель, имитирующую реальную панель управления нужного прибора.

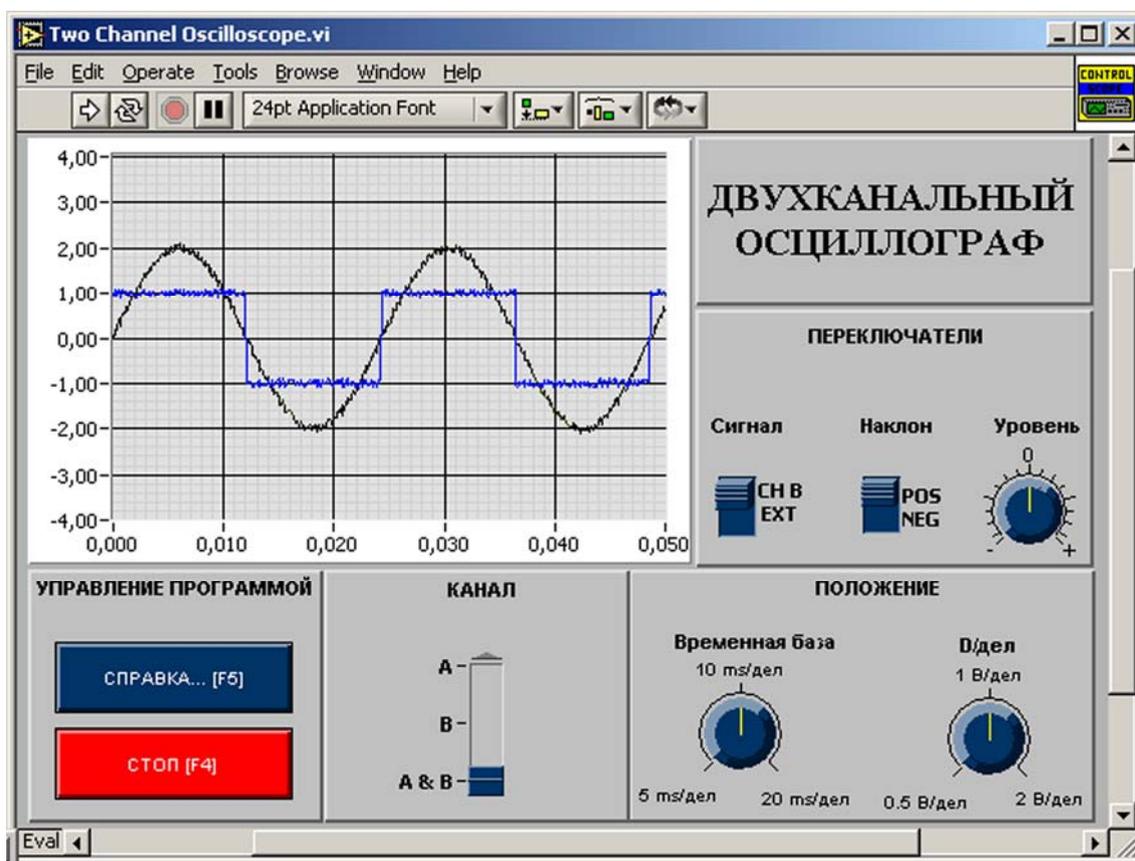


Рис.13. Виртуальный осциллограф

В качестве примера на рис.13 приведена передняя панель двухканального осциллографа. С помощью «мыши» можно имитировать воздействия на понятные «органы управления» - кнопки, переключатели,

регуляторы и т.д., «нарисованные» на экране монитора в виде передней панели имитируемого прибора. Обширная библиотека виртуальных инструментов может имитировать действие любого нужного измерительного прибора или системы, максимально приспособиваясь к решению конкретной поставленной задачи. Передняя панель или иерархия передних панелей, вызываемых по мере необходимости перехода в тот или иной режим работы, позволяет оптимально планировать управление экспериментом. Ограничениями в выборе архитектуры и функциональных возможностей становятся лишь характеристики компьютера, существующая библиотека математических функций и фантазия разработчика. Учебная виртуальная лаборатория – законченный программный продукт, характерной особенностью которого является использование современных концепций проектирования больших программных систем, ориентированных на повышение эффективности автоматизированного проектирования.

Примером компьютерного эксперимента является виртуальная экспериментальная установка, созданная на кафедре ФиПМ ВлГУ и позволяющая моделировать работу ядерного реактора с помощью ЭВМ (рис. 14).

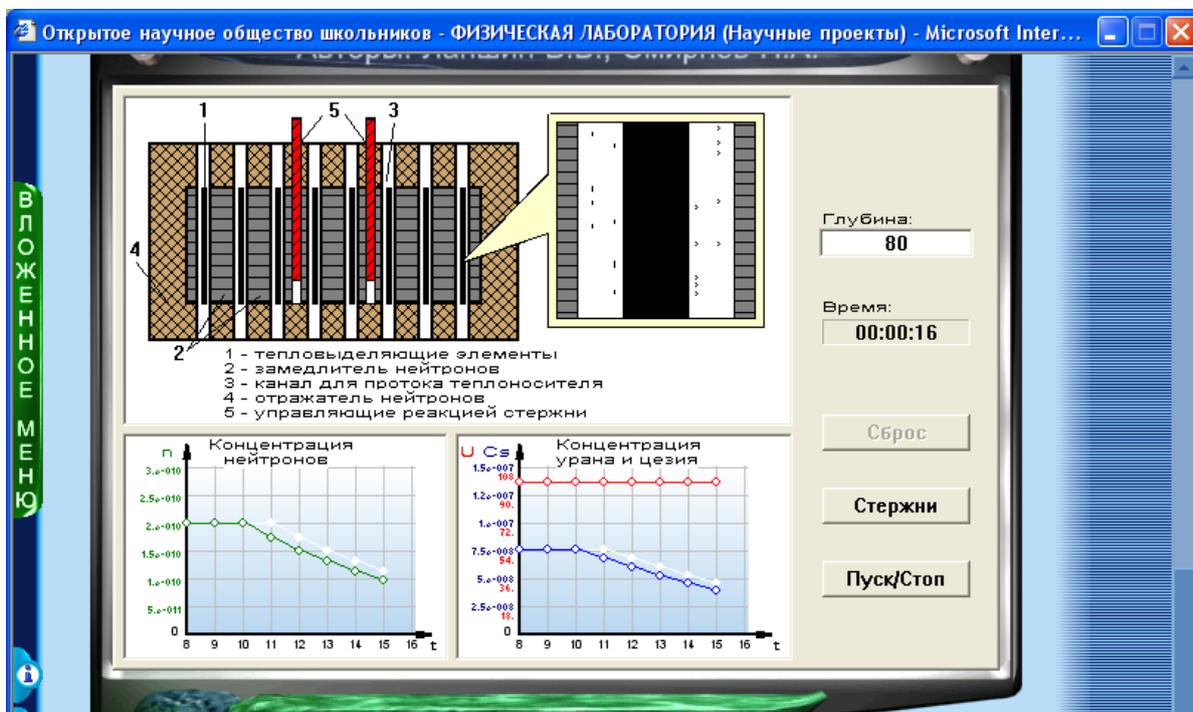


Рис. 14. Модель ядерного реактора

Компьютерный эксперимент по управлению ядерным реактором выполнен на основе решения численными методами системы линейных дифференциальных уравнений, описывающих кинетику нейтронного потока в реакторе. В физической модели предполагается, что мгновенные нейтроны образуются непосредственно при делении урана, а запаздывающие – из осколков деления. Характерное время образования мгновенных и запаздывающих нейтронов, а также время жизни до следующего захвата и поглощения в стержнях-поглотителях подбиралось так, чтобы реактором можно было легко управлять, варьируя всего лишь два параметра – закладку ядерного топлива и количество стержней-поглотителей. Критический режим работы реактора наступает, когда коэффициент реактивности становится больше доли запаздывающих нейтронов. В ходе проведения лабораторной работы по виртуальному управлению ядерным реактором оператор должен внимательно следить за состоянием реактора, время для принятия решения в критической ситуации от 20 до 40 секунд. Особое внимание при разработке упрощенной физической модели реактора было обращено на то, чтобы основные технические характеристики реактора (мощность, время управления, критические параметры) в виртуальном эксперименте соответствовали реальным параметрам энергоблока типа РБМК-1000.

Т. о., виртуальная лаборатория представляет собой информационную среду, позволяющую проводить эксперименты, не имея непосредственного доступа к объекту исследования, реалистично реагирующую на взаимодействие с пользователем. Виртуальная экспериментальная установка – законченный программный продукт. При ее создании используется технология имитационного математического моделирования реального эксперимента с привлечением аппаратно-программных средств визуализации, компьютерной графики, анимации для достижения эффективного интерактивного взаимодействия пользователя со средой моделирования. Применяя манипулятор «мышь», пользователь имитирует воздействие на кнопки, переключатели, регуляторы виртуального прибора. Создается возможность взаимодействовать с компьютером как со специально разработанным реальным прибором за счет эффективного графического интерфейса в виде наглядных графических образов реального лабораторного оборудования.

На российском рынке программных образовательных продуктов наибольшую активность проявляют компании «Кирилл и Мефодий», «1С», «МедиаХауз», «Физикон». Созданные ими учебные продукты рекомендованы Министерством образования РФ в качестве учебных пособий.

Рассмотрим подробнее продукты компании «Физикон». Это полные мультимедийные курсы: «Открытая физика», «Открытая математика», «Открытая химия». Проект поддерживается через сеть Интернет сервером «Открытый колледж» (www.college.ru). Отличительной особенностью курсов являются интерактивные модели, которые демонстрируют различные явления, эксперименты. Пользователь может изменять параметры модели или конструировать новые схемы, исследовать полученные результаты.

Предметные курсы состоят из отдельных модулей – компьютерных экспериментов. Как видно из рис. 15, 16, для каждого эксперимента представлены компьютерная анимация, графики, численные результаты. Изменяя параметры и наблюдая результат компьютерного эксперимента, учащийся может провести интерактивное физическое исследование по каждой теме.

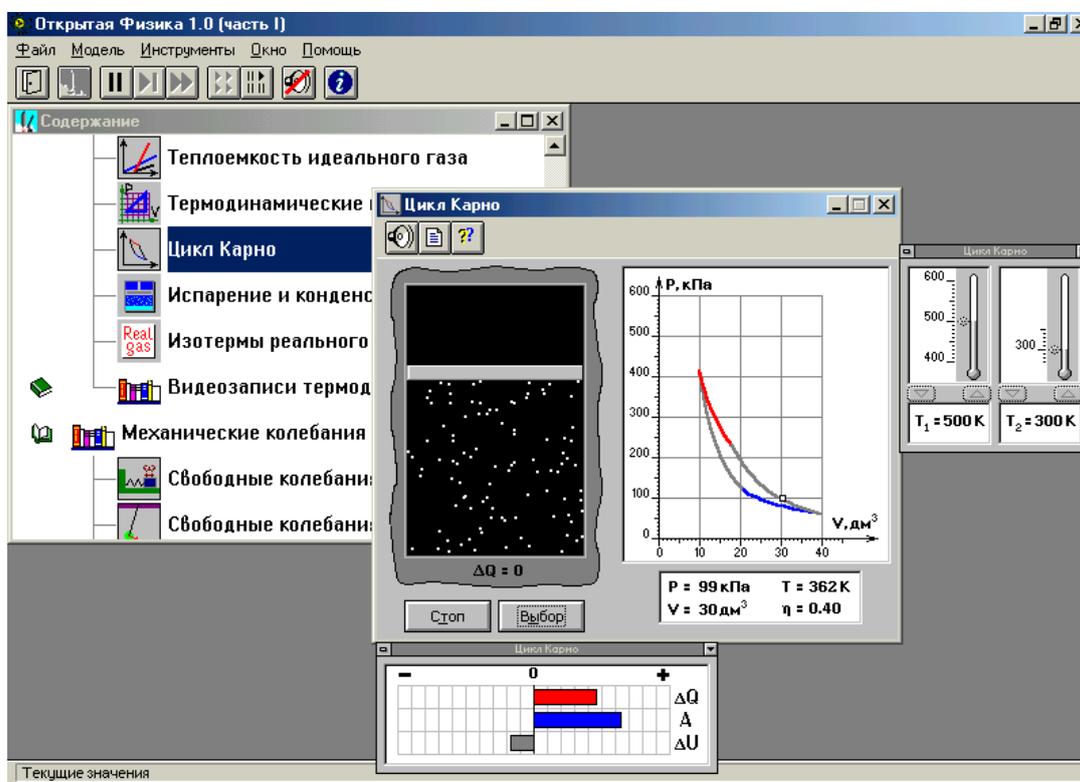


Рис. 15. Компьютерный эксперимент «Цикл Карно»

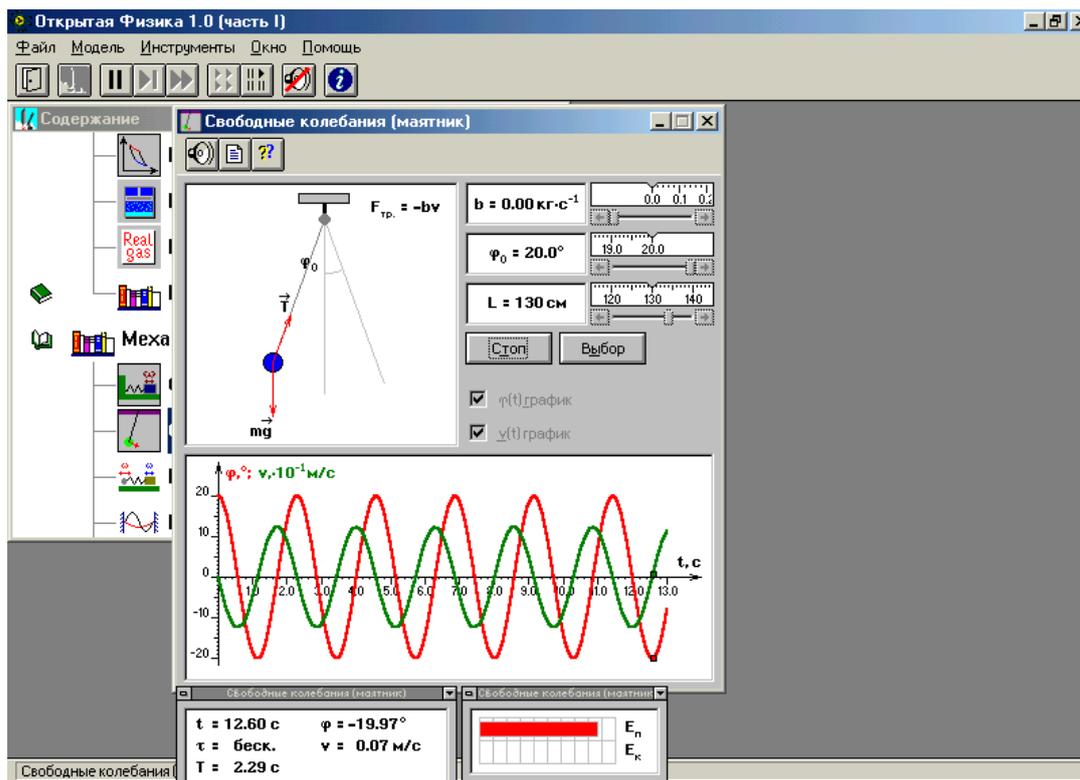


Рис. 16. Моделирование свободных колебаний

Следует также отметить, что системы виртуального лабораторного практикума могут быть предназначены не только для моделирования физических установок, но и для экспериментального исследования теоретических методов и подходов, например, из области прикладной математики. Примером подобной системы может являться интегрированная программная среда «Абсолют», разработанная в Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского (рис.17).

Система предназначена для изучения и исследований методов глобальной оптимизации. Пользователю предоставляется возможность осуществить постановку задачи оптимизации (выбрать или сгенерировать минимизируемую функцию), выбрать алгоритм глобального поиска и указать его параметры, установить графические индикаторы для наблюдения за процессом глобального поиска, выполнять эксперименты последовательно или одновременно для наглядного сравнения динамики

поиска различными методами, накапливать и анализировать результаты выполненных экспериментов.

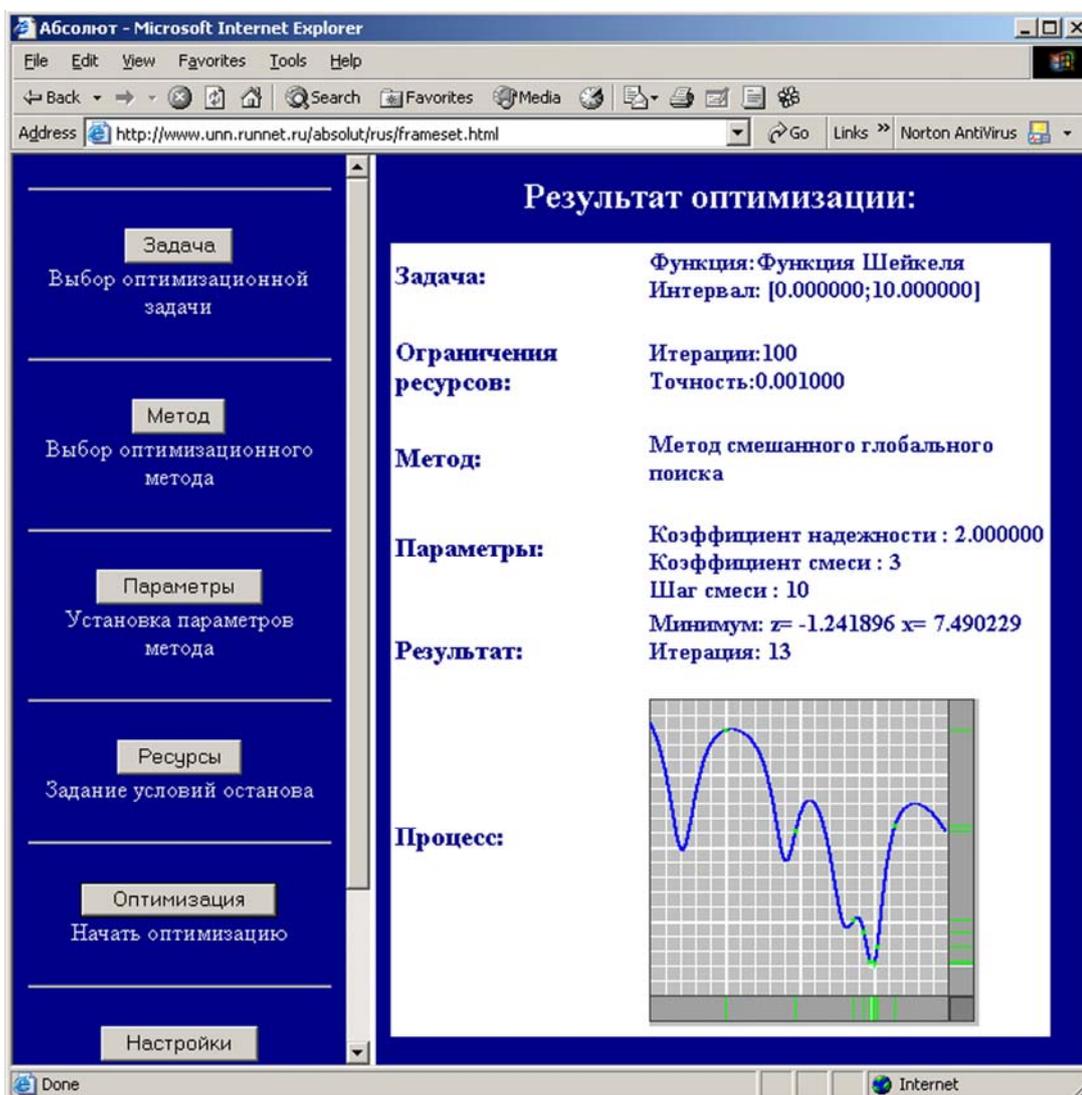


Рис. 17. Методы оптимизации, реализованные в программной среде «Абсолют»

6.2. Пакет LabVIEW как пример реализации концепции виртуального эксперимента

Количество сред, в которых можно разрабатывать виртуальные приборы велико. Большинство виртуальных лабораторий создаются с использованием специальных технологий программирования. Не все они предназначены для работы через сеть Интернет, также не все

предполагают использование специализированного аппаратного обеспечения. Наиболее перспективной является разработка виртуальных лабораторий, в которых проводятся эксперименты с использованием реальных аппаратных средств в режиме удаленного доступа. Среда графического программирования LabVIEW™ корпорации National Instruments™ является стандартной системой, применяемой для этих целей.

Пакет LabVIEW (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) представляет собой универсальную систему (инструмент) визуального программирования с расширенными библиотеками программ, ориентированную на решение задач управления инструментальными средствами измерения и задач сбора, обработки и представления экспериментальных данных. LabVIEW – высоко интерактивная система, предназначенная для наиболее эффективного взаимодействия разработчика программной системы и среды разработки. Она содержит развитую систему меню, проблемно-ориентированные библиотеки стандартных модулей и процедур для задач проектирования систем сбора и обработки данных, традиционные средства разработки и отладки программных продуктов.

LabVIEW – система визуального (графического) программирования. Ее характерной особенностью является использование универсального объектно-ориентированного языка визуального программирования, который оперирует графическими символами – пиктограммами (иконками), изображениями органов управления, приборных индикаторов, других элементов, близких и понятных предметной области инженеров и проектировщиков средств измерения. Это дает возможность пользователю даже с небольшим опытом программирования создавать качественный программный продукт, готовый для решения широкого круга прикладных задач.

В процессе работы с LabVIEW пользователь создает программные модули, называемые виртуальными инструментами (ВИ), поскольку их назначение и характер функционирования в составе ЭВМ соответствует характеру функционирования реальных инструментов. Такие программные модули содержат мощные библиотеки математических функций. Используя подобные библиотеки, виртуальные инструменты позволяют

решать широкий комплекс задач измерения, контроля и регулирования, управления объектами.

Виртуальные инструменты, создаваемые в среде LabVIEW, включают три основные части:

- переднюю панель
- блок-диаграмму
- пиктограмму-соединитель.

Передняя панель – интерактивный графический интерфейс пользователя, имитирующий лицевую панель реального физического инструмента. Она может содержать графические изображения кнопок, клавиш, цифровых и логических органов управления и индикации, которые обеспечивают большую наглядность выполнения процедур ввода команд управления и отображения результатов эксперимента на экране компьютера.

Блок-диаграмма представляет собой графическое изображение программы, задающей алгоритм решения задачи. Виртуальный инструмент получает инструкции от блок-диаграммы, которая конструируется на языке графического программирования. Выше на рис.13 приведена передняя панель виртуального инструмента «Двухканальный осциллограф», а на рис. 18 показана его блок-диаграмма.

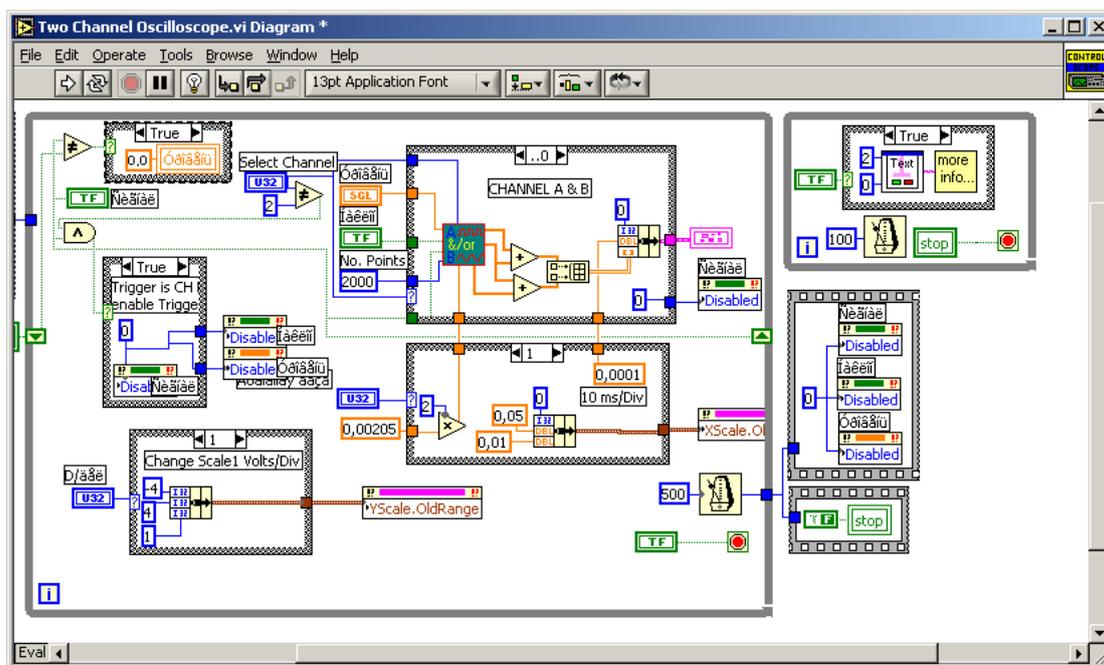


Рис.18. Блок-диаграмма двухканального осциллографа

Пиктограмма-соединитель – небольшой значок, который задает условное обозначение конкретного виртуального инструмента, а также определяет набор входных и выходных данных (входо-выходных терминалов) ВИ, через которые возможно его подключение к другим ВИ. Такое представление позволяет реализовывать принцип модульности и иерархии системы виртуальных инструментов, самостоятельно выполнять как программы верхнего уровня, так и подпрограммы нижнего уровня.

Виртуальный инструмент имеет модульно-иерархическую структуру, т.е. состоит из иерархии модулей, каждый из которых является самостоятельным суб-модулем (суб-блоком), который может рассматриваться как самостоятельный ВИ со своей передней панелью, блок-диаграммой и пиктограммой-соединителем. Разбив блок-диаграмму ВИ на отдельные суб-блоки, можно их использовать как самостоятельные инструменты или компоненты для построения виртуальных инструментов более сложной архитектуры. В то же время, создав пиктограмму для собственного ВИ, его можно использовать как отдельный независимый элемент в других виртуальных инструментах.

Объекты передней панели. Проблемная ориентированность пакета LabVIEW обуславливает наличие специальной библиотеки объектов, предназначенных для конструирования передней панели виртуального инструмента. Основными разделами библиотеки, в которых сконцентрированы объекты создания передних панелей ВИ, являются:

- Numeric – библиотека цифровых органов управления и индикаторов;
- Boolean – библиотека органов управления и индикаторов логического (булевского) типа;
- String – библиотека органов управления и индикаторов строкового типа;
- Array & Cluster – библиотека органов управления и индикаторов массивов и кластеров;
- Graph – библиотека индикаторов отображения графиков;
- Path & RefNum – библиотека органов управления и индикаторов отображения связей и ссылочных номеров;

- Decorations – библиотека элементов декоративного оформления передней панели.

Примеры некоторых объектов передней панели, соответствующих органам управления и индикаторам, приведены на рис. 19. Выбор нужного органа управления или индикатора осуществляется открытием соответствующего окна меню и щелчком курсора мыши на требуемом объекте.

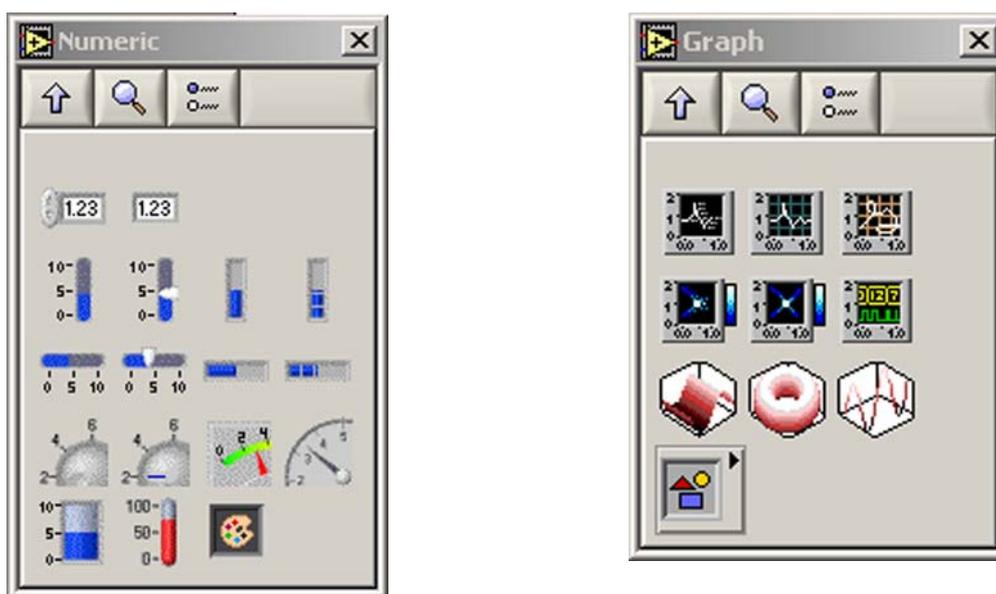


Рис. 19. Объекты передней панели виртуальных приборов: органы управления и индикаторы

Объекты блок-диаграммы. *Блок-диаграмма* – это, по сути, программный код приложения. Объекты конструирования блок-диаграммы ВИ сгруппированы в библиотеках, которые становятся доступными в режиме редактирования. Все объекты конструирования блок-диаграмм разделяются на различные типы, к которым относятся:

- узлы
- терминалы
- соединения.

Узлы – программно-исполняемые элементы, которые являются аналогами элементов языка программирования, как утверждения, операторы, функции, процедуры. К узлам также относятся узлы кодовых интерфейсов, формулы, атрибуты органов управления и т.д.

Терминалы – это порты (входы и выходы), через которые передаются данные между блок-диаграммой и передней панелью, так же как и между узлами на блок-диаграмме. Терминалы подразумевают соответствие определенным пиктограммам функций, а также и самим виртуальным инструментам. Для отображения терминала некоторой функции или ВИ необходимо вызвать их пиктограмму и вызвать опцию Show Terminal во всплывающем меню данного объекта.

Соединения – передают данные между входными и выходными терминалами элементов блок-диаграммы. Они изображаются в виде линий различного типа, связывающих отдельные пиктограммы или терминалы на блок-диаграмме.

Библиотеки объектов конструирования блок-диаграммы включают себя следующие наборы объектов:

- Struct & Constants – библиотека узлов, называемых «структуры», и различных констант;
- Arithmetic – библиотека математических функций и выражений;
- Trig & Log – библиотека тригонометрических и логических функций и выражений;
- Comparison – библиотека функций сравнения и условий сопоставления;
- Conversion – библиотека обратных преобразований;
- String – библиотека объектов и функций работы со строками;
- Array & Cluster – библиотека функций работы с массивами и кластерами;
- File I/O – библиотека функций работы с файлами;
- Dialog & Date/Time – библиотека функций управления данными и временными характеристиками;

а также ряд других библиотек, содержащих необходимые структуры (см. рис. 20). В этих же библиотеках находятся некоторые стандартных блоки и суб-блоки, которые могут быть использованы как отдельные самостоятельные элементы блок-диаграммы.

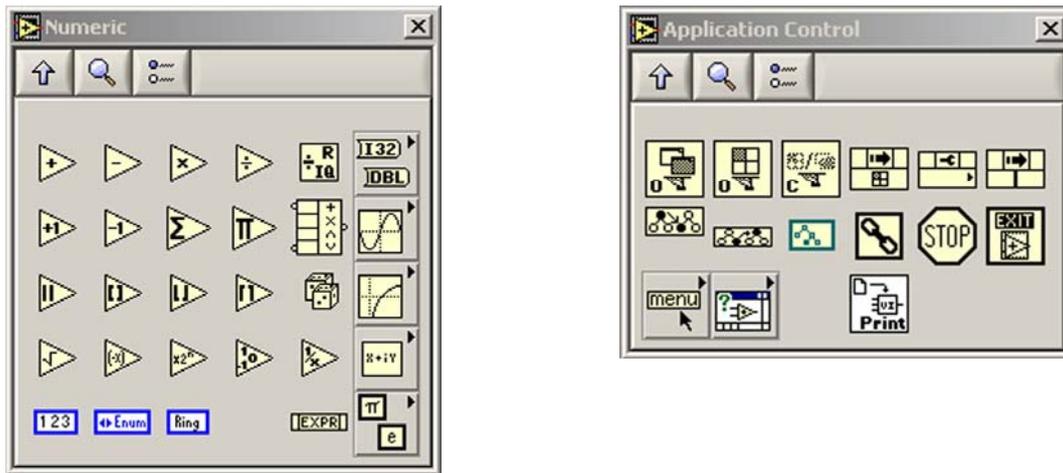


Рис. 20. Библиотека стандартных структур и блоков для конструирования блок-диаграмм виртуальных приборов

Контрольные вопросы

1. В каких случаях необходим виртуальный эксперимент?
2. Дайте понятие виртуального инструмента.
3. Что является существенной частью виртуального инструмента для пользователя?
4. Какие технологии используются при создании виртуальных экспериментальных установок? Приведите примеры.
5. Какая технология разработки виртуальных лабораторий является наиболее перспективной?
6. Что представляет собой пакет LabVIEW?
7. Что является характерной особенностью LabVIEW как системы визуального программирования?
8. Какие части содержат виртуальные инструменты, создаваемые в среде LabVIEW? Опишите их.
9. В чем смысл модульно-иерархической структуры виртуального инструмента?
10. Какие разделы имеются в библиотеке объектов, предназначенных для конструирования передней панели виртуального инструмента?
11. Какие объекты блок-диаграмм Вам известны? Опишите их.

7. Дистанционное обучение

7.1. Понятие «дистанционное обучение»

Развитие новых информационных технологий и телекоммуникационных систем естественным образом привело к возникновению такой формы обучения как *дистанционное обучение* (ДО). Фактически, идея получения образования подобным способом явилась своего рода развитием традиционной заочной формы обучения, применяемой в мировой педагогической практике не одно десятилетие. Поэтому нельзя сказать, что принципы, лежащие в основе дистанционного обучения, отличаются ярко выраженной новизной. Новыми в основном являются технологии, которые стали использоваться при обучении «на расстоянии».

Тем не менее, нельзя и утверждать, что включение в образовательный процесс новых информационных технологий никак не изменило заочное обучение (ЗО). Конечно, появление новых возможностей сказалось на многих аспектах, и, прежде всего, организационных и дидактических. Такое влияние выражается в самом появлении понятия «дистанционное обучение», отделяя эту форму обучения от заочной. Принципиальными отличиями дистанционного обучения от традиционного ЗО:

- 1) большая гибкость учебного процесса;
- 2) обучающиеся имеют доступ к большему количеству информации;
- 3) используется современная электронная техника связи.

Следует отметить, что до настоящего времени еще окончательно не сформировалась устоявшаяся терминология, что проявляется в использовании наряду с сочетанием «дистанционное обучение» понятия «дистанционное образование». На наш взгляд, более корректным является использование первого термина. Связано это с тем, что под *обучением* понимается процесс передачи и усвоения знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности человека. Это двусторонний процесс, осуществляемый учителем (преподавание) и учащимися (учение). Не следует путать понятие «обучение» с понятием «образование». *Образование* – это результат обучения.

Существует множество трактовок дистанционного обучения. В Концепции создания и развития ДО в РФ приводится следующее определение. *Дистанционное обучение* – комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения в стране и за рубежом с помощью специализированной информационной образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии (спутниковое телевидение, радио, компьютерная связь и т.п.). **Информационно-образовательная среда ДО** представляет собой системно-организованную совокупность средств передачи данных, информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, ориентированную на удовлетворение образовательных потребностей пользователей. ДО является одной из форм непрерывного образования, которое призвано реализовать права человека на образование и получение информации.

Известны и другие трактовки понятия ДО:

□ ДО – новая организация образовательного процесса, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения студента. Среда обучения характеризуется тем, что учащиеся в основном, а часто и совсем, отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации.

□ ДО – совокупность информационных технологий, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление студентам возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого учебного материала, а также оценку их знаний и навыков, полученных в процессе обучения.

□ ДО – это приобретение знаний и умений посредством информации и обучения, включающее в себя все технологии и другие формы обучения на расстоянии.

Все приведенные определения отражают одну или несколько сторон многогранного явления ДО. Наиболее емким, на наш взгляд, является определение, данное А.А. Андреевым:

Дистанционное обучение – это синтетическая, интегральная, гуманистическая форма обучения, базирующаяся на использовании широкого спектра традиционных и новых информационных технологий и их технических средств, которые используются для доставки учебного материала, его самостоятельного изучения, организации диалогового обмена между преподавателем и обучающимися, когда процесс обучения не критичен к их расположению в пространстве и во времени, а также к конкретному образовательному учреждению.

Современная социально-экономическая ситуация в стране и в системе образования такова, что традиционные формы получения образования и модели обучения далеко не всегда могут удовлетворить потребности в образовательных услугах, обычно сконцентрированных в больших городах.

Можно перечислить категории лиц, которые остро нуждаются в образовательных услугах, но зачастую не имеют возможности получить их традиционным способом в рамках сложившейся образовательной системы. Это, например:

- молодежь, не имеющая возможности получить образовательные услуги в традиционной системе образования в силу ограниченной пропускной способности этой системы, необходимости совмещения учебы с работой, географической удаленности от вузовских центров и другим причинам;

- офицеры, увольняющиеся из Вооруженных Сил и члены их семей;
- лица, проходящие действительную срочную службу в рядах Вооруженных Сил России;

- офицеры и солдаты срочной службы МВД и погранвойск;
- высвобождающиеся специалисты конверсионных предприятий военно-промышленного комплекса;

- уволенные и сокращенные гражданские лица, зарегистрированные в Федеральной Службе Занятости;

- лица всех возрастов, проживающие в удаленных и малоосвоенных регионах страны;

- специалисты, уже имеющие образование и желающие приобрести новые знания или получить второе образование;

- лица, готовящиеся к поступлению в вузы;
- студенты, стремящиеся получить второе параллельное образование;
- лица, специфика работы которых не позволяет учиться в ритме действующих образовательных технологий;
- лица, имеющие медицинские ограничения для получения регулярного образования в стационарных условиях;
- руководители региональных органов власти и управления;
- менеджеры различного уровня, работающие на предприятиях различных форм собственности;
- преподаватели различных образовательных учреждений и др. категории населения.

Никто не должен быть лишен возможности учиться по причине бедности, географической или временной изолированности, социальной незащищенности и невозможности посещать образовательные учреждения в силу физических недостатков или занятости производственными и личными делами. Выход заключается в поиске новых форм образования. Одной из них как раз и является дистанционное обучение.

7.2. Характерные черты дистанционного обучения

7.2.1. Принципы ДО

Итак, дистанционное обучение на основе современных информационных и телекоммуникационных технологий является дальнейшим развитием заочной формы образования. Принципиальная особенность дистанционного обучения состоит в том, что вуз, гарантирующий качество образования в соответствии с государственными образовательными стандартами, и студенты разделены здесь в гораздо большей степени, чем при классической форме заочного обучения. При этой системе нет традиционных сессий, обучение проводится, как правило, по индивидуальному учебному плану.

Различают два метода дистанционного обучения:

- **асинхронное** обучение, при котором студенты, удаленные от вуза, составляют группы одного курса и занимаются по индивидуальному

учебному плану с использованием учебно-методических материалов, разработанных образовательным учреждением;

□ *синхронное* обучение, когда дистанционно разделены вуз, обеспечивающий проведение занятия (лекции, консультации), и группа одновременно занимающихся студентов (эта группа может быть и виртуальной, т.е. обучающиеся не обязательно могут находиться в одной аудитории и одном городе). При этом взаимодействие между преподавателем и студентами происходит в реальном масштабе времени.

При ДО контакт студента с преподавателем весьма ограничен, поэтому большая часть функций диалога переносится на средства дистанционного обучения. В отличие от полиграфических изданий в компьютерных средствах ДО могут быть достаточно легко реализованы элементы такого диалога. Конечно, никакая обучающая программа не может полностью заменить преподавателя. Необходимость во взаимодействии студента и преподавателя обязательно остается. Однако в любом случае основу образовательного процесса при дистанционном обучении составляет целенаправленная и строго контролируемая интенсивная самостоятельная работа студента, который может учиться в удобном для себя месте и в удобное время, имея при себе набор (кейс) средств обучения (методические указания, учебные пособия и учебники, аудио-, видеокассеты, компакт-диски с установочными лекциями и т.п.)

Возникновение ДО изменяет базовую организацию процесса обучения, которую в традиционном варианте можно было представить схемой: «учитель–учебник–ученик». В ситуации дистанционного обучения возрастает роль индивидуальной познавательной деятельности учащегося и, как следствие, возрастает роль учебника и всего комплекса обучающих материалов. В компьютерном обучении они интегрированы в единую интерактивную обучающую среду во многом благодаря возможностям, предоставляемым гипертекстовыми технологиями. Таким образом, выстраивается новая схема образовательного процесса: «ученик–учебник–учитель», где роль учебника становится ключевой за счет того, что часть функций учителя перераспределяется в пользу обучающей среды. При этом ни в коем случае не следует говорить о замене учителя компьютером, т.к. нельзя забывать о личностной компоненте любого знания.

В современной модели ДО основная нагрузка приходится не на видео-лекции и даже не на интерактивный видео-семинар, а на мультимедийный комплекс обучающих интерактивных компьютерных материалов, включающий системы проверки и закрепления знаний, навыков, на базе которого формируется полноценная среда обучения. Работа учащегося с таким мультимедийным комплексом при ДО должна поддерживаться постоянными контактами с преподавателем и другими учениками. Этот контакт может осуществляться посредством электронной почты, в ходе интерактивных видеоконференций, при общении в чатах. Преподаватель в такой системе получает возможность осуществлять проективную функцию в обучении не только при контакте с обучаемым, но и через постоянное обновление информационной среды обучения, комбинируя оптимальным образом различные ее модули.

Данный принцип (*приоритетности самостоятельной работы*) является ключевым в дистанционной форме обучения. Однако кроме него следует выделить еще целый ряд характерных черт и принципов организации ДО.

Гуманистичность обучения. Суть этого подхода заключается в обращении обучения и образовательного процесса в целом к человеку, в создании максимально благоприятных условий для овладения обучающимися опытом, заключенным в содержании обучения, освоении избранной профессии, для развития и проявления творческой индивидуальности, высоких гражданских, нравственных, интеллектуальных и физических качеств, которые обеспечивали бы ему социальную защищенность, безопасное и комфортное существование.

Принцип *приоритетности педагогического подхода* в системе ДО состоит в том, что проектирование системы ДО необходимо начинать с разработки теоретических концепций, создания дидактических моделей тех явлений, которые предполагается реализовать. Опыт компьютеризации позволяет утверждать, что когда приоритетной является педагогическая сторона, система получается более эффективной.

Следует всегда иметь в виду *педагогическую целесообразность* применения новых информационных технологий. При создании системы ДО на первый план необходимо ставить не внедрение техники, а

соответствующее содержательное наполнение учебных курсов и образовательных услуг. Кроме того, содержание образования в системе ДО должно соответствовать нормативным требованиям Государственного образовательного стандарта РФ.

Несмотря на широту тех возможностей, которые может предоставлять система ДО, процесс обучения не может строиться «на пустом месте». Следует учитывать принцип **стартового уровня образования**, поскольку эффективное обучение в системе ДО требует определенного начального набора знаний, умений, навыков. Например, для продуктивного обучения кандидат на учебу должен быть знаком с научными основами самостоятельного учебного труда, обладать определенными навыками обращения с компьютером и др.

Следует отметить и несколько организационно-технических принципов. Прежде всего, это принцип **соответствия технологий обучения**. Технологии обучения должны быть адекватны моделям ДО. Так, в традиционных дисциплинарных моделях обучения в качестве организационных форм обучения (видов занятий) используются лекции, семинарные и практические занятия, имитационные или деловые игры, лабораторные занятия, самостоятельная работа, производственная практика, курсовые и дипломные работы, контроль усвоения знаний. В процессе становления системы ДО могут появиться новые модели, которые в случае необходимости должны быть включены в нее. Примером таких новых моделей могут служить объектно-ориентированные или проектно-информационные модели. В числе организационных форм обучения в этих моделях используются компьютерные конференции, телеконференции, информационные сеансы, телеконсультации, проектные работы и др.

Принцип **мобильности обучения** заключается в создании информационных сетей, баз и банков знаний и данных для ДО, позволяющих обучающемуся корректировать или дополнять свою образовательную программу в необходимом направлении при отсутствии соответствующих услуг в вузе, где он учится. При этом требуется сохранение информационного инвариантного образования,

обеспечивающего возможность перехода из вуза в вуз на обучение по родственным или другим направлениям.

Немаловажным моментом является **обеспечение безопасности информации**, циркулирующей в системе ДО. В качественных системах ДО обязательно предусматриваются организационные и технические способы безопасного и конфиденциального хранения, передачи и использования нужных сведений.

И, наконец, при разработке системы ДО, либо при выборе организации, оказывающей услуги ДО, следует иметь в виду, насколько система ДО будет **неантагонистична** по отношению к существующим формам образования. Проектируемая (используемая) система ДО сможет дать необходимый социальный и экономический эффект при условии, если создаваемые и внедряемые информационные технологии станут не инородным элементом в традиционной системе высшего образования, а будут естественным образом интегрированы в него.

7.2.2. Особенности ДО

Выше уже отмечались характерные черты дистанционного обучения, его отличия от других форм обучения. Обобщим и дополним их здесь в виде набора особенностей, наиболее ярко отражающих положительные черты ДО.

1) **Гибкость**. Обучающиеся могут не посещать регулярных занятий в виде лекций, семинаров, каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса, дисциплины и получения необходимых знаний по выбранной специальности.

2) **Модульность**. В основу программ ДО закладывается модульный принцип, каждая отдельная дисциплина или ряд дисциплин, которые освоены обучающимся, создают целостное представление об определенной предметной области. Это позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.

3) **Параллельность**. Обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебой, т.е. «без отрыва от производства».

4) **Дальнодействие.** Расстояние от места нахождения обучающегося до образовательного учреждения (при условии качественной работы связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса.

5) **Асинхронность.** Здесь подразумевается тот факт, что обучающий и обучаемый могут быть задействованы в процессе обучения независимо друг от друга, т. е. по удобному для каждого расписанию и в удобном ритме.

6) **Охват.** Эту особенность иногда называют также «массовостью». Количество обучающихся в системе ДО не является критичным параметром. Учебная информация (электронные библиотеки, базы данных) может быть доступна одновременно большому количеству пользователей.

7) **Рентабельность.** Под этой особенностью подразумевается экономическая эффективность ДО. Средняя оценка зарубежных и отечественных образовательных систем ДО показывает, что они обходятся приблизительно на 10-50% дешевле, в основном за счет более эффективного использования существующих учебных площадей и технических средств ИТ, а также представления более концентрированного и унифицированного содержания учебных материалов и ориентированности технологий ДО на большое количество обучающихся.

8) **Новая роль преподавателя** (в системе ДО его еще называют *тьютором*). На тьютора возлагаются такие функции, как координация познавательного процесса, корректировка преподаваемого курса, консультирование, руководство учебными проектами и т.д., это должен быть человек, владеющий современными информационными технологиями, методикой обучения, глубоко знающий преподаваемый предмет. К профессиональным качествам тьютора необходимо добавить одно очень важное личностное: это должен быть человек открытый для общения, для активного обмена мнением. Взаимодействие с обучающимися может осуществляться асинхронно с помощью почты или систем связи, также в режиме реального времени (телеконференции, занятия в виртуальном классе). Допускаются и приветствуются также и очные контакты.

9) *Новая роль обучающегося*. Для того чтобы пройти дистанционное обучение, от слушателя требуется исключительная мотивированность, самоорганизация, трудолюбие и определенный стартовый уровень образования.

10) *Новые информационные технологии* (НИТ). В системе ДО используются преимущественно НИТ (компьютеры, аудио-, видеотехника, системы и средства телекоммуникаций и специальные методы обработки и передачи информации потребителю).

7.3. Современное состояние ДО

За последние десятилетия всестороннее воздействие научно-технического прогресса на жизнедеятельность общества, произошедшая информационная революция привели к существенным структурным изменениям в системах образования развитых стран. Появление и развитие систем дистанционного обучения явилось среди них одним из самых заметных и важных. По данным зарубежных экспертов, в XXI в. каждый работающий будет нуждаться в высшем образовании, являющимся необходимым условием для выживания человечества. Но поскольку получение высшего образования всеми гражданами по традиционной очной форме практически невозможно (с точки зрения бюджетных затрат), дистанционное обучение приобретает еще более весомое значение.

В России и за рубежом накоплен значительный опыт дистанционного обучения, продолжается интенсивный рост числа вузов с ДО. Наверное, самым известным и крупным учреждением дистанционного обучения является Открытый университет Великобритании (ОУВ) в городе Милтон Кейнс близ Лондона. Он был основан Указом Королевы Великобритании в 1969 г. и изначально использовал самые современные технические средства дистанционного обучения (в то время таковыми были теле- и радиовещание). На базе ОУВ проходят дистанционное обучение студенты не только из Великобритании, но и многих других стран. С этой целью он располагает 305 учебными центрами в Великобритании и 42 – в других странах (в том числе в России). На рис. 21 представлена главная страница сайта ОУВ в сети Интернет (<http://www3.open.ac.uk>).

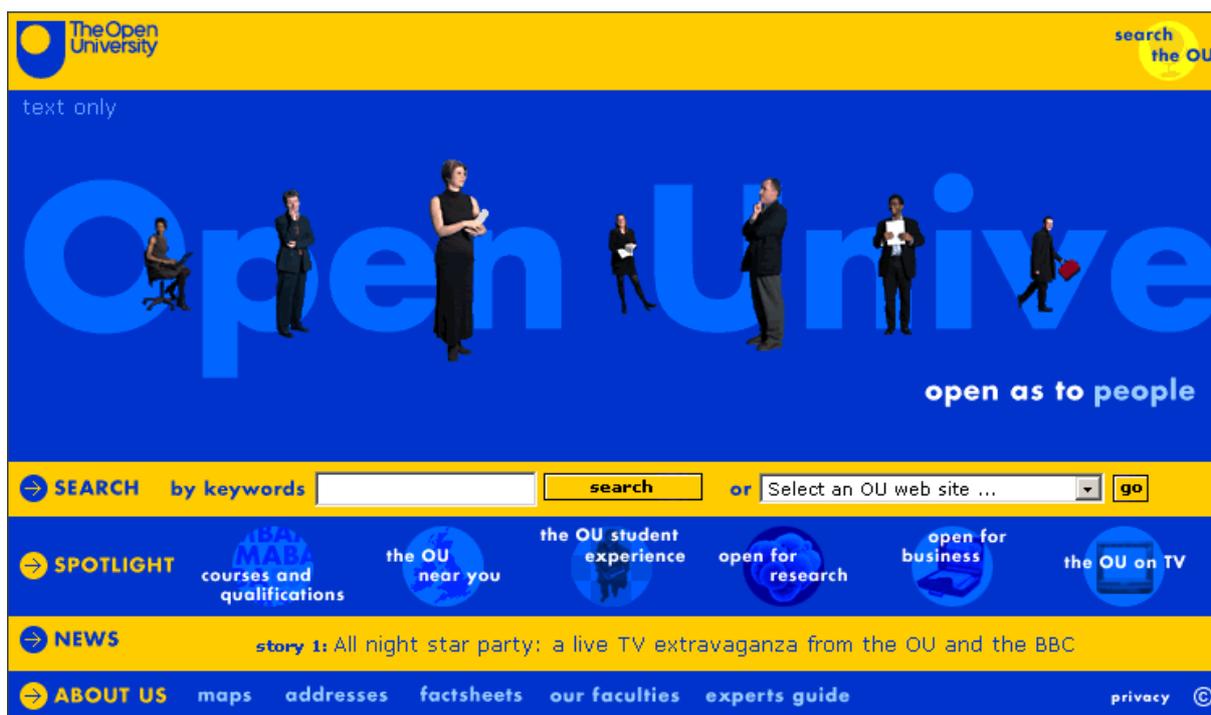


Рис. 21. Главная страница сайта Открытого университета Великобритании

В США в системе ДО обучается около 1 миллиона человек. Так, Национальный Технологический Университет, который представляет консорциум из 40 инженерных школ, еще в начале 90-х годов обеспечил подготовку более 1100 студентов с помощью дистанционных методов на степень магистра. Более 20 лет функционирует Национальный Университет ДО (UNED) в Испании. Он включает в себя 58 учебных центров внутри страны и 9 за рубежом. Национальный Центр ДО во Франции обеспечивает дистанционное обучение 35000 пользователей в 120 странах мира. В подготовке 2500 учебных курсов принимает участие 5000 преподавателей. Балтийский Университет в Швеции объединяет усилия более чем пятидесяти университетов балтийского региона. В странах Ближнего Востока и Центральной Америки, где уровень образованности населения наиболее низкий и техническая оснащенность образовательного процесса недостаточна, развитие ДО заметно отстает от развития ДО в других регионах.

Процесс развития ДО в России сдерживается традиционными для России причинами: отсутствием хорошего материально-технического

обеспечения, дефицитом компьютерной техники, ограниченными возможностями связи и низким материальным стимулированием преподавателей. Большой вклад в становление ДО в России внесли Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), Евразийская ассоциация дистанционного образования, Ассоциация международного образования и НИИ Информационных Систем. Ведутся работы, направленные на развитие Единой Системы Дистанционного Обучения в России.

Среди российских образовательных учреждений, использующих технологии ДО, есть государственные, негосударственные и корпоративные. Они продвигают на российский рынок отечественные и иностранные образовательные услуги. По уровню образования, предоставляемого ими, это учреждения среднего специального и высшего профессионального образования, переподготовки и повышения квалификации, а также довузовской и послевузовской подготовки с гуманитарными, техническими, естественнонаучными направлениями подготовки.

На примере *Института Дистанционного обучения* (Евразийский открытый институт) при Московском государственном университете экономики, статистики и информатики рассмотрим, как может быть организована система дистанционного обучения. Институт ДО, созданный в 1994 г. на правах регионального центра Российского университета ДО, стал одним из первых среди государственных вузов России, которые внедрили систему ДО. Студенты института в основном не посещают регулярных занятий в виде лекций, семинаров, а работают в удобное для себя время, в удобном месте и в удобном темпе, затрачивая на обучение времени столько, сколько необходимо каждому из них для освоения предмета и получения необходимых зачетов по выбранным курсам.

Учебный процесс делится на 3 части: базовую, профессиональную и дипломную. При успешном освоении любой из них, обучаемый получает документ, показывающий текущее состояние его профессиональной подготовки. Обучение по полному циклу, т.е. обучение по учебным курсам (дисциплинам) трех уровней ДО, включая обязательный образовательный

блок, предусмотренный государственным стандартом, заканчивается выдачей диплома государственного образца о высшем образовании.

В учебном процессе используются:

- учебно-практические пособия, подготовленные в бумажном варианте специально для технологий ДО;
- учебный материал на аудиокассетах;
- учебный материал на видеокассетах;
- учебный материал на CD-ROM.

За каждым слушателем закрепляется персональный преподаватель-консультант (тьютор), оказывающий научно-методическую помощь на всех этапах самостоятельной работы обучающегося. Для реализации диалога слушателя и тьютора, а также дистанционного доступа к учебной информации используются: электронная и обычная почта, телефон, компьютерные сети. Не исключается и непосредственный контакт.

В период самостоятельной учебы слушатель изучает учебно-методические пособия, решает задачи, выполняет проектные задания. В рамках самостоятельной работы слушателя, например, по направлению «менеджмент» имеют дело с тремя категориями материалов:

- учебно-практические пособия, которые предназначены для передачи в практическом разрезе знаний и умений, необходимых начинающему предпринимателю;
- рабочие материалы с комплексным практическим примером «Модель предприятия», они служат освоению и закреплению материала;
- тренировочный материал «Учреждение собственного предприятия» в виде проектной работы, в результате которой необходимо смоделировать учреждение и управление собственной фирмой.

Организованная учеба предназначена для того, чтобы обсуждать собственные предпринимательские идеи, свои шансы и факторы риска, т.е. иными словами, обсуждать организацию и результаты проектной работы. С этой целью реализуются конференции по обмену идеями, проектная работа в группах, творческие дискуссии, деловые игры. Определенное время отводится лекциям, консультациям экспертов и практиков и т.п.

Консультации возможны в любое время. Слушатель может обсуждать по телефону вопросы с тьютором, а также направлять вопросы в

письменной форме по почте или факсу. Итоговый контроль проводится в форме экзаменов. Посещение организованных занятий (они проводятся преимущественно в выходные дни или вечером) является условием получения сертификата.



Рис. 22. Главная страница сайта Евразийского открытого института

В настоящее время в МЭСИ обучение в системе ДО ведется по 8 специальностям в соответствии с государственными программами высшего образования, по учебным планам первичного и второго высшего образования. С 1997 года поставлена на профессиональную основу работа по созданию учебников на лазерных дисках. Для эффективного функционирования системы ДО наращивается количество тьюторов. Активно развивается направление использования сети Интернет в ДО. На рис. 22 показана главная страница сайта ИДО МЭСИ (<http://www.ido.ru>). Планируется разработка учебных пособий для работы в информационных сетях и методик по использованию коммуникаций и информационных технологий. Мощности коммуникационных и информационных технологий позволяют в перспективе выйти на уровень подготовки с

использованием технологий до 100 тысяч студентов в год по 40 специальностям, что соответствует категории мегауниверситета.

7.4. Перспективы ДО

В настоящее время в связи с быстрым развитием современных технологий большую популярность приобрели обучающие системы, основанные на Web-технологиях. Так как Интернет доступен всем, независимо от времени и местоположения, то использование таких систем не требует дорогостоящего оборудования. Персональный компьютер, практически с любой операционной системой, Web-браузер, модем и телефонная связь позволяют войти в сеть Интернет и, следовательно, обучаться через Интернет. Имеются три причины огромного интереса к дистанционному обучению через Интернет. Первая состоит в том, что существует потребность в простой достоверной информации. Вторая – в том, что технологии для удовлетворения этих потребностей есть уже сейчас и в дальнейшем будут только совершенствоваться. И третья причина состоит в том, что представители многих сфер человеческой деятельности рассматривают дистанционное обучение как новый важный рынок и, следовательно, возможность деловой деятельности. Год от года все возрастающее число людей нуждается в обучении определенного типа и вне образовательных учреждений для того, чтобы иметь возможность работать в полную силу. Только в США сегодня тратится свыше 200 миллиардов долларов в год на дополнительное образование и более 50 миллиардов долларов в год на повышение квалификации. Дистанционное обучение представляется весьма перспективным, т.к. оно может подойти всем желающим, а плата за него оказывается меньше, чем при очной форме обучения. Помимо этого можно выбрать определенные учебные курсы, т.е. получать так называемое «образование по заказу», которое так же дает некоторое преимущество в цене по сравнению с существующей моделью очного обучения. Универсальный доступ при уменьшении цены – вот стимул для настойчивой работы всех организаций, которые предоставляют услуги дистанционного обучения. В дополнение к экономическим факторам такая форма обучения предполагает увеличение

числа нетрадиционных учащихся, например, пожилых или уже работающих людей. Ясно, что при таком индивидуальном подходе люди с большей готовностью платят за возможность учиться в выбранном ими месте и в приемлемом для них темпе.

В развитых странах, где на образование выделяется значительная часть бюджета, и сам образовательный процесс проходит на должном уровне, желающие могут получить качественное образование и традиционными способами, т.к. существует масса разных очных курсов. В развивающихся же странах для того, чтобы достичь уровня информированности развитых стран, не достаточно одного очного образования. На образование здесь государство выделяет не такую большую сумму денег, как, например, в США, соответственно, уровень получаемых знаний и скорость их обновления, к сожалению, ниже. Поэтому для этих стран дистанционное обучение через Интернет – это шанс получить образование практически того же уровня, что и в развитых странах, и без дополнительных финансовых вливаний.

Первоначально Интернет был нацелен на передачу и прием простой текстовой информации, вскоре потребовалось передавать электронные изображения, потом – аудио- и видеoinформацию. Сегодняшние требования к сети Интернет – это возможность размещения большого программного обеспечения, которое легко бы работало у пользователя. В настоящее время на развитие дистанционного обучения влияют два основных фактора: доступ в Интернет и качество связи. Чем большее количество человек одновременно работает в сети, тем хуже качество связи (длительная загрузка информации и продолжительное время ответа). Пользователи сети, которые имеют современные технические средства связи, могут полноценно работать с Web-сайтами (с объемной графикой, хорошим качеством аудиоинформации, видеоматериалов). Самое лучшее качество обучения будет именно у этих людей. Однако чтобы материал дошел до каждого конкретного слушателя, он должен быть в основном текстовым, но в некоторых случаях это будет слишком большим ограничением. Наконец, существуют такие люди, которые не имеют доступа в Интернет, т.к. либо не имеют его вообще, либо место, откуда можно войти в Интернет, не приспособлено для учебы. Это связано с тем,

что дистанционное обучение может потребовать несколько часов работы в сети, а, так как большинство пользователей Интернет (по крайней мере, для дистанционного обучения) используют телефонные линии, доступ должен производиться оттуда, где телефон будет свободен все это время. Кроме того, работа в сети Интернет не должна причинять беспокойство окружающим и, наоборот, окружающие не должны мешать сосредоточиться обучающемуся.

Еще одна задача, требующая скорейшего решения, заключается в том, что дистанционное обучение должно быть интерактивным. Студенты должны иметь возможность общаться с преподавателями. При анализе работы многих существующих обучающих систем часто оказывается, что взаимодействие ограничивается возможностью перемещения по системе и почтовым общением с лектором и другими студентами. В настоящее время при возможности осуществления хорошего качества связи этого уже не достаточно. В идеальном варианте дистанционное обучение должно представлять собой *«виртуальный класс»*, состоящий из студентов и преподавательского состава, территориально находящихся далеко друг от друга, даже в разных странах. В будущем курсы дистанционного обучения могли бы обслуживаться целой командой специалистов, например, один преподаватель мог бы планировать и организовывать курс, второй – «читать» лекции, третий – обеспечивать взаимосвязь между учащимися, четвертый – оценивать старания студентов. Преподаватели контролировали бы вход в обучающую программу, учебные материалы, такие, как слайды или мультимедийные презентации, а также то, что преподавателю нужно для процесса обучения, например, доску объявлений, библиотеки и, наконец, самих учеников. Преподаватель читал бы лекции (аудио) прямо через Интернет. Студенты обращали бы на себя внимание преподавателей с помощью электронного «поднятия руки». Большинство из этих идей, возможно, будет воплощено в жизнь в ближайшем будущем.

Уже сейчас в таких странах как Германия, США, Финляндия, Швеция наряду с электронной почтой и веб-серверами одним из основных средств поддержки учебного процесса в системе дистанционного обучения является *компьютерная видеоконференцсвязь (ВКС)*. Именно она служит

основой синхронного метода ДО, фактически, стирая грань между очным и заочным образованием. Развитие ВКС относится к 90-м годам XX в., когда новые методы сжатия (компрессии) аудио- и видеосигналов, появившиеся высокопроизводительные персональные компьютеры и высокоскоростные каналы связи стали основой быстро прогрессирующей компьютерной видеоконференцсвязи. В состав компьютерной ВКС в простейшем случае входят видеокамеры, микрофоны, дополнительная(ые) плата(ы), устанавливаемая(ые) в ЭВМ и позволяющая(ие) осуществлять ввод изображения от видеокамеры и звука от микрофона, их оцифровку и компрессию.

В настоящее время использование компьютерной ВКС достаточно дорого. Исходя из критерия максимальной доступности, использование в настоящее время видеоконференций в реальном регулярном учебном процессе представляется маловероятным. Однако в ближайшем будущем из-за бурного развития связи, являющейся одной из наиболее успешно и динамично развивающихся отраслей экономики России, можно ожидать существенного экономического эффекта от внедрения компьютерной ВКС для заочных вузов, имеющих развитую инфраструктуру филиалов и региональных представительств дистанционного обучения. Пока же можно с уверенностью говорить о том, что дистанционное обучение через Интернет сегодня востребовано и, следовательно, будет быстро развиваться и все больше входить в нашу жизнь.

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие дистанционного обучения.
2. В чем отличие дистанционного обучения от традиционного заочного?
3. Что понимают под информационно-образовательной средой ДО?
4. Каким категориям лиц необходимо дистанционное обучение?
5. Что понимают под синхронным и асинхронным дистанционным обучением?
6. Какая деятельность является основой образовательного процесса при ДО?
7. Назовите принципы дистанционного обучения, раскройте их суть.
8. Какие особенности дистанционного обучения можно выделить?

9. Что Вы знаете об организации дистанционного обучения в развитых странах?
10. Что Вы можете сказать о современном состоянии дистанционного обучения в России?
11. Как организован учебный процесс в институте ДО при МЭСИ?
12. Почему растет интерес к дистанционному обучению через сеть Интернет?
13. Почему дистанционное обучение важно для развивающихся стран?
14. Что представляет собой компьютерная видеоконференцсвязь?
15. Что представляет собой виртуальный класс?
16. Каковы перспективы ДО?

Приложение. Учебные ресурсы в сети Интернет

Биология

1. <http://image.websib.ru/04/method/biology.html>
2. <http://rostest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Biology>
3. http://www.edunews.ru/task/pre_c_bio.htm
4. <http://www.5ballov.ru/test/test.shtml?g3>
5. <http://dronisimo.chat.ru/homepage1/>
6. <http://center.fio.ru/som/default.asp>
7. <http://embriology.ru/index.php>
8. <http://obi.img.ras.ru/humbio/default.htm>
9. <http://www.informika.ru/text/database/biology/>
10. <http://www.mediaterre.ru/project/biology/>
11. <http://int-edu.ru/laboratory/biology.html>
12. <http://www.wc.ssu.samara.ru/~nauka/>
13. <http://ic.krasu.ru/test/>
14. <http://www.testland.ru/>

Информатика

15. <http://infoschool.narod.ru>
16. <http://marklv.narod.ru/inf>
17. <http://nsk.fio.ru/works/inftech/index.htm>
18. <http://raptor.boom.ru/docs/koncept.html>
19. <http://web.mifi.ru/informatica.htm>
20. <http://ips.ifmo.ru/ru/index.html>
21. <http://www.do.rksi.ru/site/program/index.xml>

22. <http://db.informika.ru/do/>
23. <http://www.websib.ru/noos/informatika/index.html>
24. <http://rostest.runnet.ru/cgi-bin/topic.cgi?topic=Informatics>
25. <http://de.ifmo.ru/curs/index.html>
26. <http://www.teletesting.ru/demo/demo.htm>
27. <http://www.kokch.kts.ru/cdo/index.htm>
28. <http://informatics.wallst.ru/>
29. <http://infotron1.narod.ru/indexmp.html>
30. <http://www.it-study.ru/>
31. <http://iit.metodist.ru/>
32. <http://iisikt.ru/subject/computer-science/index.html>
33. <http://www.phis.org.ru/informatika/>
34. <http://www.fbm.ru/computer/index.php>

Математика

35. <http://www.mccme.ru/>
36. <http://www.catalog.alledu.ru/predmet/math/>
37. <http://www.exponenta.ru/>
38. <http://mathem.h1.ru/>
39. <http://www.dvgu.ru/cs/~vasik/cms/tests.htm>
40. <http://www.anriintern.com/ind.shtml>
41. <http://www.pspu.ac.ru/mirrors/computer-science/didakt.html>
42. <http://phys.rsu.ru/zf/mach3/mach3.htm>

Физика

43. <http://vschool.km.ru/education.asp?subj=2>
44. <http://www.spin.nw.ru/>

45. <http://fizika.ru>
46. <http://phys.web.ru/>
47. <http://physics.nad.ru/physics.htm>
48. <http://nrc.edu.ru/est/r2/>
49. <http://optics.ifmo.ru/>
50. <http://edu.ioffe.ru/edu/>
51. <http://www.phys.spbu.ru/~monakhov/>
52. <http://shat.ee.saog.ac.ru/T-phid/>
53. <http://www.nsu.ru/materials/ssl/text/encyclopedia/>
54. <http://astronom-ntl.narod.ru/>
55. <http://fizmat.by.ru/ff/fizika.htm>
56. <http://physika.narod.ru/>
57. <http://physicsweb.org/>

Библиографический список

1. *Алексеев А.П.* Информатика 2001. – М.: Солон-Р, 2001. – 364 с.
2. *Андреев А.А.* Дидактические основы дистанционного обучения в высших учебных заведениях: Дисс. на соиск. учен. степ. д-ра пед. наук: (13.00.02) / МЭСИ, Ин-т общ. сред. образования РАО. – М., 1999. – 289 с.
3. *Аракелян С.М., Заякин А.А., Крамской И.С., Лапшин В.В., Прокошев В.Г., Смирнов Н.А., Шишин С.И., Хмельницкая Е.В.* Виртуальный физический практикум для школьников // Современный физический практикум. Тезисы докладов VII учебно-методической конференции стран Содружества 28-30 мая 2002 г. – С.-Пб, 2002. – С. 297-298.
4. *Вейтман В.* Программирование для Web.: Уч. пос.: – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 368 с.
5. *Волькенштейн М.В.* Биофизика. – М.: Наука, 1981. – 575 с.
6. *Дьяконов В.П.* Компьютер для студента: Самоучитель/В. Дьяконов, Ю. Новиков, В. Рычков и др. – СПб.: Питер, 2000. – 587 с.
7. *Журин А.А.* Информационная безопасность как педагогическая проблема // Педагогика. – 2001. – №4. – С. 48-55.
8. *Зайцева Л.В., Щербаков В.В.* Особенности создания электронных учебных изданий для системы открытого образования // Электронные учебники и электронные библиотеки в открытом образовании. Тезисы докладов 2-й Всероссийской конференции 29 ноября 2001 г. – Москва: МЭСИ, 2001. – С. 205-211.
9. Информатика: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / А.В. Могилев, Н.И. Пак, Е.К. Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. – 2-е изд., стер. – М.: Изд. Центр «Академия», 2001. – 816 с.
10. *Кларин М.В.* Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М.: Арена, 1994. – 222 с.
11. Новости от информнауки. Образ жителя Интернета // Народное образование. – 2002. – №5. – С. 52-53.
12. Основные направления развития образовательных электронных изданий и ресурсов. Материалы научно-практической конференции. – М.: РМЦ, 2002. – 134с.
13. Педагогика. Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Педагогическое общество России, 2001. – 640 с.

14. Подготовка и проведение учебных курсов в заочно-дистанционной форме обучения: Методические рекомендации преподавателям / Под ред. И.А. Цикина. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. – 126 с.

15. *Расторгуев С.* Зачем черепахе панцирь? // Народное образование. – 2000. – №3. – С. 183-186.

16. *Роберт И.В.* Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. – М., 1994. – 205 с.

17. *Романов А.Н., Торонцов В.С., Григорович Д.Б.* Технология дистанционного обучения в системе заочного экономического образования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 304 с.

18. Технические и гуманитарные аспекты информационных образовательных сетей и сред: Монография / Под научн. ред. М.Ю. Монахова и И.В. Шалыгиной; Владим. ин-т усоверш. Учит. – Владимир, 2001. – 160 с.

19. *Тягунова Т.Н., Тягунов С.А.* Адаптивные алгоритмы тестирования// Информационные технологии в открытом образовании. Материалы Межд. научн. конф. Россия, Москва, МЭСИ, 11-12 октября 2001. – М., 2001. – С. 420-429.

20. *Усков В.Л.* Порталы и их применения в образовании// Информационные технологии в открытом образовании. Материалы Межд. научн. конф. Россия, Москва, МЭСИ, 11-12 октября 2001. – М., 2001. – С. 433-439.

21. *Чванова М.С.* Информационные технологии в обучении: Учеб. пособие. – Тамбов: Тамбов. гос. ун-т, 1997. – 121 с.

22. *Шолохович В.Ф.* Дидактические основы информационных технологий обучения в образовательных учреждениях: Дисс. на соиск. учен. степ. д-ра пед. наук: (13.00.01). – Екатеринбург, 1995. – 364 с.

23. Getting Started with LabVIEW. Evaluation Version 6.0. – National Instruments, November 2000. – Part Number 350777A-01.

24. *Андреев А.А.* Введение в дистанционное обучение // Материалы IV Международной конференции по дистанционному образованию. – Режим доступа: <http://www.iet.mesi.ru/broshur/broshur.htm>. – Загл. с экрана.

25. Все «за» и «против» дистанционного обучения через Интернет. – Режим доступа: <http://www.useic.ru/rus/dl/article-06.htm>. – Загл. с экрана.

Оглавление

Предисловие.....	3
1. Информация и информационные технологии.....	4
1.1. Информация и физический мир	4
1.2. Информационные технологии.....	6
Контрольные вопросы	10
2. Процесс информатизации общества	11
2.1. Информатизация образования	11
2.2. Влияние компьютерных технологий на человека	13
2.3. Воздействие на человека средств информации и массовой коммуникации	15
Контрольные вопросы	19
3. Компьютерные сети	20
3.1. Локальные и глобальные компьютерные сети	20
3.2. Протоколы передачи данных. Адресация в сети INTERNET	26
3.3. История создания и принципы построения сети INTERNET	32
Контрольные вопросы	38
4. Интерактивные обучающие системы	39
4.1 Интерактивные обучающие системы – современный вид учебного пособия	39
4.2 Гипертекст как основа построения учебных пособий	42
4.3 Технология создания ИОС.....	48
Контрольные вопросы	52
5. Системы тестирования.....	53
5.1 Особенности процесса тестирования.....	53
5.2 Алгоритмы тестирования	57
5.3. Технология компьютерного тестирования.....	61
Контрольные вопросы	64
6. Виртуальный лабораторный практикум	65
6.1. Виртуальный эксперимент, области его применения.....	65

6.2. Пакет LabVIEW как пример реализации концепции виртуального эксперимента	71
Контрольные вопросы	77
7. Дистанционное обучение	78
7.1. Понятие «дистанционное обучение»	78
7.2. Характерные черты дистанционного обучения	81
7.2.1. Принципы ДО	81
7.2.2. Особенности ДО	85
7.3. Современное состояние ДО	87
7.4. Перспективы ДО	92
Контрольные вопросы	95
Приложение. Учебные ресурсы в сети Интернет	97
Библиографический список	100
Оглавление	102

Учебное издание

ХМЕЛЬНИЦКАЯ Елена Валерьевна
ЛЕКСИН Андрей Юрьевич

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебное пособие

Редактор Р.С. Кузина

ЛР №020275. Подписано в печать 11.02.04.
Формат 60x84/16. Бумага для множит. техники. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ.л. 5. Уч.-изд. л. 2,06. Тираж 100 экз.

Заказ

Владимирский государственный университет.
Подразделение оперативной полиграфии
Владимирского государственного университета.
Адрес университета и подразделения оперативной полиграфии:
600000, Владимир, ул. Горького, 87.
E-mail: rio-m2@vpti.vladimir.su

**ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКИ И ПРИКЛАДНОЙ
МАТЕМАТИКИ**

**Кафедра физики и прикладной математики
Специальность 010200 –
прикладная математика и информатика**

Современная специальность «Прикладная математика и информатика» включает в себя направления:

- математическое моделирование;
- системное программирование;
- математическое и информационное обеспечение экономической деятельности.

На кафедре осуществляется усиленная подготовка по математике, физике, английскому языку, готовятся специалисты широкого профиля в области фундаментальных и прикладных наук на стыке актуальных направлений современной науки и техники. Квалификация специалиста: математик, системный программист. Форма обучения дневная.

Кафедра ведет большую научную работу на мировом уровне в области прикладной математики и вычислительной техники, информационных технологий и прогнозирования, математического моделирования, а также физики, лазерной физики и спектроскопии, нелинейной квантовой оптики, оптоэлектроники.

Двери кафедры открыты всем, кто хочет посвятить себя перспективным, интересным, увлекательным областям современной науки и техники, включающим в себя как фундаментальные исследования, так и прикладные направления.

Вам будет интересно учиться, а Ваша специальность будет востребована после окончания учебы.