

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

Физико-математический факультет



Р.А. Бостанов

2023 г.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Методические рекомендации по изучению дисциплины,
решению задач, задачи для самостоятельного решения

Карачаевск, 2023

УДК-004.43

ББК 32.973.26-018.1

Печатается по решению редакционно-издательского совета Карачаево-Черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева

Эльканова А.А., Лепшокова А.Н. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Эльканова А.А., Лепшокова А.Н. – Карачаевск: КЧГУ, 2023. – 124 с.

Составители: *Эльканова А.А.*, к. п. н.,

Лепшокова А.Н., к. п. н.

ISBN 978-5-8307-0436-6

Изложены основы информационных технологий в науке и образовании. Предназначено для студентов и аспирантов, обучающихся по всем профилям подготовки бакалавров и магистров направления: Педагогическое образование, Информатика, Прикладная информатика, Прикладная математика и информатика. Пособие может быть использовано студентами заочной формы обучения.

Рецензенты: *Х.А. Гербеков*, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедры

"Алгебры и геометрии"

Х. Д. Шунгаров канд. физ.-мат. наук, доцент, зав.

кафедры ИВМ

ISBN 978-5-8307-0436-6

© Карачаево-Черкесский государственный университет, 2023

© Эльканова А.А., Лепшокова А.Н., 2023

Пояснительная записка

Целью пособия «Информационные технологии в науке и образовании» является освоение слушателями основных методов и средств применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и образовательной деятельности. В условиях информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства к уровню квалификации научно-педагогических кадров предъявляются особые требования, соответствие которым, как правило, не обеспечивается освоением базового курса информатики и информационных технологий. Таким образом, изучение данного пособия ориентировано на :

- углубление общего информационного образования и информационной культуры будущих преподавателей и исследователей, ликвидацию возможных пробелов в усвоении базового курса информатики;
- овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- овладение современными средствами подготовки традиционных («журнальных») и электронных научных публикаций и презентаций;
- изучение психолого-педагогических основ технологического обучения;
- освоение технологий модернизации образовательных программ на основе внедрения современных информационных технологий;
- изучение современных электронных средств поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами;
- формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов Internet в повседневной профессиональной деятельности исследователя и педагога.

1. Основы информатики и современных информационных технологий

1.1 Теоретические основы информатики и современных информационных технологий

Информатика (от фр. *information* – информация + *automatique* – автоматика) обладает широчайшим диапазоном применения. Основными направлениями этой научной дисциплины являются:

- разработка вычислительных систем и программного обеспечения;
- теория информации, которая изучает процессы, основанные на передаче, приеме, преобразовании и хранении информации;
- методы, которые позволяют создавать программы для решения задач, требующих определенных интеллектуальных усилий при использовании их человеком (логический вывод, понимание речи, визуальное восприятие и др.);
- системный анализ, состоящий в изучении назначения проектируемой системы и в определении требований, которым она должна соответствовать;
- методы анимации, машинной графики, средства мультимедиа;
- телекоммуникационные средства (глобальные сети);
- различные приложения, которые используются в производстве, науке, образовании, медицине, торговле, сельском хозяйстве и др.

Чаще всего считают, что информатика состоит из двух видов средств:

1. технических – аппаратуры компьютеров;
2. программных – все существующие компьютерные программы.

Иногда выделяют еще одну основную ветвь – алгоритмические средства.

В современном мире роль информатики огромна. Она охватывает не только сферу материального производства, но и интеллектуальную, духовную стороны жизни. Увеличение объемов производства компьютерной техники, развитие информационных сетей, появление новых информационных технологий значительно влияют на все сферы общества: производство, науку, образование, медицину, культуру и т. д.

1.2 Этапы развития информационных технологий.

Существует несколько точек зрения на процесс развития информационных технологий с применением компьютеров. Выделение этапов развития осуществляют на основе следующих признаков деления.

Выделение этапов по проблемам процесса информатизации общества:

- до конца 1960-х гг. – проблема обработки больших объемов информации в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств;
- до конца 1970-х гг. – отставание программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств;
- с начала 1980-х гг. – проблемы максимального удовлетворения потребностей пользователя и создание соответствующего интерфейса работы в компьютерной среде;
- с начала 1990-х гг. – выработка соглашения и установление стандартов, протоколов для компьютерной связи, организация доступа к стратегической информации и др.

Выделение этапов по преимуществу, приносимому компьютерной технологией:

- с начала 1960-х гг. – эффективная обработка информации при выполнении рутинной работы с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров;
- с середины 1970-х гг. – появление персональных компьютеров (ПК). При этом изменился подход к созданию информационных систем – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений. Применяется как централизованная, так и децентрализованная обработка данных;
- с начала 1990-х гг. – развитие телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации. Информационные системы используются для помощи организации в борьбе с конкурентами.

Выделение этапов по видам инструментария технологии:

- до второй половины XIX в. – «ручная» информационная технология, инструментами при которой были перо, чернильница, бумага;

- с конца XIX в. – «механическая» технология, инструментарий которой составляли пишущая машинка, телефон, диктофон, почта;
- 1940—1960-е гг. XX в. – «электрическая» технология, инструментарий которой составляли большие электронно-вычислительные машины (ЭВМ) и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны;
- с начала 1970-х гг. – «электронная» технология, основным инструментарием которой являются большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС), которые оснащены широким спектром программных комплексов;
- с середины 1980-х гг. – «компьютерная» технология, её основной инструментарий – ПК с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения.

1.3 Эволюция развития персональных компьютеров

Развитие микроэлектроники привело к появлению микроминиатюрных интегральных электронных элементов, пришедших на смену полупроводниковым диодам и транзисторам и ставших основой для развития и использования ПК. Эти компьютеры имели ряд достоинств: были компактны, просты в применении и относительно дешевы.

В 1971 г. компания *Intel* создала микропроцессор **I 4004**, а в 1974 г. – **I 8080**, оказавший огромное влияние на развитие микропроцессорной техники. Данная компания по сей день остается лидером на рынке производства микропроцессоров для ПК.

Вначале ПК разрабатывались на базе 8-разрядных микропроцессоров. Одним из первых производителей компьютеров с 16-разрядным микропроцессором стала компания *IBM*, до 1980-х гг. специализировавшаяся на производстве больших ЭВМ. В 1981 г. она впервые выпустила ПК, в котором использовался принцип открытой архитектуры, позволивший изменить конфигурацию компьютера и улучшить его свойства.

В конце 1970-х гг. и другие крупные компании ведущих стран (США, Японии и т. д.) приступили к разработке ПК на базе 16-разрядных микропроцессоров.

В 1984 г. появился ПК *Macintosh* фирмы *Apple* – конкурента компании *IBM*. В середине 1980-х гг. были выпущены компьютеры на базе 32-разрядных микропроцессоров. В настоящее время имеются 64-разрядные системы.

По виду значений основных параметров и с учетом применения выделяют следующие группы средств вычислительной техники:

- супер ЭВМ – уникальная сверхпроизводительная система, используемая при решении сложнейших задач, при больших вычислениях;

- сервер – компьютер, предоставляющий собственные ресурсы другим пользователям; существуют файловые серверы, серверы печати, серверы баз данных и др.;

- персональный компьютер – компьютер, предназначенный для работы в офисе или дома. Настроить, обслужить и установить программное обеспечение компьютеров этого вида может сам пользователь;

- профессиональная рабочая станция – компьютер, обладающий огромной производительностью и предназначенный для профессиональной деятельности в некоторой области. Чаще всего его снабжают дополнительным оборудованием и специализированным программным обеспечением;

- ноутбук – переносной компьютер, обладающий вычислительной мощностью ПК. Он может в течение некоторого времени функционировать без питания от электрической сети;

- карманный ПК (электронный органайзер), не превосходящий по размерам калькулятор, клавиатурный или бесклавиатурный, по своим функциональным возможностям похож на ноутбук;

- сетевой ПК – компьютер для делового применения с минимальным набором внешних устройств. Поддержка работы и установка программного обеспечения осуществляются централизованно. Его также применяют для работы в вычислительной сети и для функционирования в автономном режиме;

- терминал – устройство, применяемое при работе в автономном режиме. Терминал не содержит процессора для выполнения команд, он выполняет только операции по вводу и передаче команд пользователя другому компьютеру и выдаче пользователю результата.

Рынок современных компьютеров и число выпускаемых машин определяются рыночными потребностями.

1.4 Структура современных вычислительных систем

В структуре сегодняшнего ПК типа IBM PC выделяют несколько основных компонент:

- системный блок, организующий работу, обрабатывающий информацию, производящий расчеты, обеспечивающий связь человека и ЭВМ. В состав системного блока ПК входит системная плата, динамик, вентилятор, источник питания, два дисководы;

- системная (материнская) плата, представляющая собой несколько десятков интегральных схем разного назначения. Интегральная схема основана на микропроцессоре, который предназначен для выполнения вычислений по хранящейся в запоминающем устройстве программе и общего управления ПК. Скорость действия ПК зависит от скорости работы процессора;

- память ПК, которая делится на внутреннюю и внешнюю: а) внутренняя (основная) память – это запоминающее устройство, связанное с процессором и предназначенное для хранения используемых программ и данных, которые участвуют в вычислениях. Внутренняя память подразделяется на оперативную (оперативное запоминающее устройство – ОЗУ) и постоянную (постоянное запоминающее устройство – ПЗУ). Оперативная память предназначена для приема, хранения и выдачи информации, а постоянная – для хранения и выдачи информации; б) внешняя память (внешнее запоминающее устройство – ВЗУ) применяется для размещения больших объемов информации и обмена ею с оперативной памятью. По конструкции ВЗУ отделены от центральных устройств ПК;

- аудиоплата (аудиокарта), используемая для воспроизведения и записи звука;

- видеоплата (видеокарта), обеспечивающая воспроизведение и запись видеосигнала.

К внешним устройствам ввода информации в ПК относятся:

- клавиатура – совокупность датчиков, которые воспринимают давление на клавиши и замыкают некоторую электрическую цепь;

- мышь – манипулятор, упрощающий работу с большинством компьютеров. Различают механические, оптико-механические и оптические мыши, а также проводные и беспроводные;

- сканер – устройство, которое позволяет ввести в компьютер в графическом виде текст, рисунки, фотографии и др.

Внешними устройствами вывода информации являются:

- монитор, используемый для вывода на экран различного вида информации. Размер экрана монитора измеряется в дюймах как расстояние между левым нижним и правым верхним углами экрана;

- принтер, применяемый для печати подготовленного на компьютере текста и графики. Существуют матричные, струйные и лазерные принтеры.

Внешние устройства ввода применяются для того, чтобы информация, которой обладает пользователь, стала доступна для компьютера. Основным назначением внешнего устройства вывода является представление имеющейся информации в виде, доступном для пользователя.

1.5 Принципы кодирования и структурирования данных

Кодирование информации применяют для унификации формы представления данных, которые относятся к различным типам, в целях автоматизации работы с информацией.

Кодирование – это выражение данных одного типа через данные другого типа. Например, естественные человеческие языки можно рассматривать как системы кодирования понятий для выражения мыслей посредством речи, к тому же и азбуки представляют собой системы кодирования компонентов языка с помощью графических символов.

В вычислительной технике применяется *двоичное кодирование*. Основой этой системы кодирования является представление данных через последовательность двух знаков: 0 и 1. Данные знаки называются *двоичными цифрами* (binary digit), или сокращенно *bit* (бит). Одним битом могут быть закодированы два понятия: 0 или 1 (да или нет, истина или ложь и т. п.). Двумя битами возможно выразить четыре различных понятия, а тремя – закодировать восемь различных значений.

Наименьшая единица кодирования информации в вычислительной технике после бита – *байт*. Его связь с битом отражает следующее отношение: 1 байт = 8 бит = 1 символ.

Обычно одним байтом кодируется один символ текстовой информации. Исходя из этого, для текстовых документов размер в байтах соответствует лексическому объему в символах.

Более крупной единицей кодирования информации служит *килобайт*, связанный с байтом следующим соотношением: 1 Кб = 1024 байт.

Другими, более крупными единицами кодирования информации являются символы, полученные с помощью добавления префиксов мега (Мб), гига (Гб), тера (Тб):

1 Мб = 1 048 580 байт;

1 Гб = 10 737 740 000 байт;

1 Тб = 1024 Гб.

Для кодирования двоичным кодом целого числа следует взять целое число и делить его пополам до тех пор, пока частное не будет равно единице. Совокупность остатков от каждого деления, которая записывается справа налево вместе с последним частным, и будет являться двоичным аналогом десятичного числа.

В процессе кодирования целых чисел от 0 до 255 достаточно использовать 8 разрядов двоичного кода (8 бит). Применение 16 бит позволяет закодировать целые числа от 0 до 65 535, а с помощью 24 бит – более 16,5 млн различных значений.

Для того чтобы закодировать действительные числа, применяют 80-разрядное кодирование. В этом случае число предварительно преобразовывают в нормализованную форму, например:

$2,1427926 = 0,21427926 \cdot 10^1$;

$500\,000 = 0,5 \cdot 10^6$.

Первая часть закодированного числа носит название *мантиссы*, а вторая часть – *характеристики*. Основная часть из 80 бит отводится для хранения мантиссы, и некоторое фиксированное число разрядов отводится для хранения характеристики.

Основные структуры данных

Работа с большими массивами данных автоматизируется проще, когда данные упорядочены. То есть образуют заданную структуру. Существует три основных типа структур данных: линейная, иерархическая и табличная.

Линейные структуры (списки данных, векторы данных)

Это хорошо известные всем списки. *Список* - это простейшая структура данных, отличающаяся тем, что каждый элемент данных однозначно определяется своим уникальным номером в массиве. Номер называется уникальным потому, что в списке не может быть двух записей с одинаковым номером.

Линейные структуры данных (списки) - это упорядоченные структуры, в которых адрес элемента однозначно определяется его номером.

Табличные структуры (таблицы данных, матрицы данных)

Табличные структуры отличаются от линейных тем, что элементы данных определяются адресом ячейки, который состоит не из одного параметра, как в списках, а из нескольких.

Табличные структуры данных или матрицы - это упорядоченные структуры, в которых адрес элемента определяется номером строки и номером столбца, на пересечении которых находится ячейка, содержащая искомый элемент.

Многомерные таблицы

Таблицы, имеющие более двух измерений, называются - *многомерными*.

Иерархические структуры данных. Нерегулярные данные, которые трудно представить в виде списка или таблицы, часто представляют в виде иерархических структур. Подобные структуры широко применяются в научных систематизациях и всевозможных классификациях.

В иерархической структуре адрес каждого элемента определяется путем доступа (маршрутом), ведущим от вершины структуры к данному элементу.

Упорядочение структур данных. Списочные и табличные структуры являются простыми. Ими легко пользоваться, поскольку адрес каждого элемента задается числом (для списка), двумя числами (для двухмерной таблицы) или несколькими числами для многомерной таблицы. Они также легко упорядочиваются. Основным методом упорядочивания является - *сортировка*. Данные можно сортировать по любому избранному критерию, например:

- по алфавиту;
- по возрастанию порядкового номера;
- по возрастанию какого-либо параметра.

Несмотря на многочисленные удобства, у простых структур данных есть и недостаток - их трудно обновлять.

Если, например, перевести студента из одной группы в другую, изменения надо вносить сразу в два журнала посещаемости; при этом в обоих журналах будет нарушена списочная структура.

Если переведенного студента вписывать в конец списка группы, нарушится упорядочение по алфавиту, а если его вписать в соответствии с алфавитом, то изменятся порядковые номера всех студентов, которые следуют за ним.

Таким образом, при добавлении произвольного элемента в упорядоченную структуру списка может происходить изменение адресных данных у других элементов.

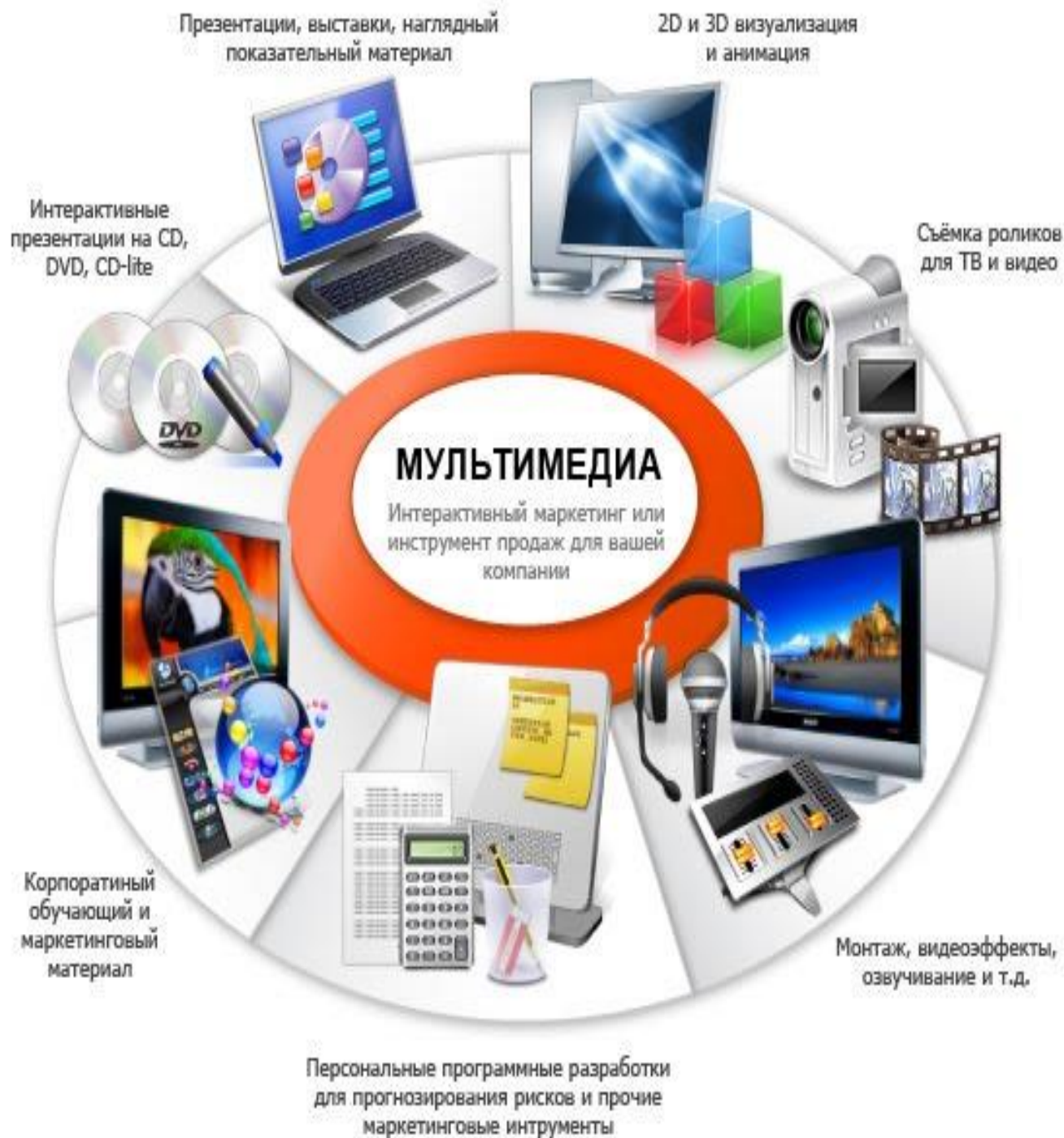
Иерархические структуры данных по форме сложнее, чем линейные и табличные, но они не создают проблем с обновлением данных. Их легко развивать путем создания новых уровней. Например, если в учебном заведении создать новый факультет, это никак не отразится на пути доступа к сведениям об учащихся прочих факультетов.

Недостатком иерархических структур является относительная трудоемкость записи адреса элемента данных и сложность упорядочения. Часто методы упорядочения в таких структурах основываются на предварительной *индексации*, которая заключается в том, что каждому элементу данных присваивается свой уникальный индекс (атрибут), который можно использовать при поиске, сортировке и т.д. Принцип дихотомии данных, который будет рассмотрен ниже, является одним из методов индексации данных в иерархических структурах. После такой индексации, данные легко разыскиваются по двоичному коду связанного с ним индекса.

1. 6 Мультимедийные технологии.

Мультимедиа – процесс взаимодействия аудио - и визуальных эффектов, управляемых посредством интерактивного программного обеспечения, благодаря использованию современных технологий.

Мультимедийные технологии включают в себя аудио, фото, видео, графику в единой цифровой обработке. Само понятие «Мультимедиа», как правило, обозначает какие-либо носители информации, которые позволяют хранить большие объемы данных и обеспечивают мгновенный доступ к ним (первыми носителями были компакт-диски). Другими словами, мультимедиа обозначает процесс использования персональным компьютером различных носителей информации и предоставление пользователю ПК различного рода данных (аудио, фото, видео и т.д.).



Классификация мультимедиа: все мультимедиа можно разделить на 2 типа – *линейное* и *нелинейное*. Эти 2 типа различаются между собой.

Линейное – при данном типе мультимедиа пользователь, который просматривает документ, никак не сможет повлиять на его вывод (например, видеофильм).

Нелинейное – при данном типе мультимедиа пользователь, наоборот, может участвовать в процессе вывода информации (например, интерактивное меню в программе, либо компьютерные игры).

В качестве возможностей мультимедиа выступают такие типы:

- мультимедийные презентации (проводятся на сцене, либо через интернет посредством использования сервиса вебинаров для онлайн-вещания и программы Power Point, например, для создания слайдов)

- мультимедийные игры (игры, в которых игрок может с лёгкостью взаимодействовать с виртуально-созданным игровым пространством)

- мультимедийные интернет-ресурсы (ресурсы интернета, информация на которых представлена посредством мультимедийных технологий, к примеру, сервис YouTube даёт возможность пользователям загружать собственное видео, которое будет доступно для просмотра и скачивания другим пользователям данного сервиса).

В качестве основных носителей мультимедийных технологий выступают: CD-ROM (оптический диск, который предназначен для компьютерных систем), CD-I (универсальный формат компакт-дисков, предназначенный для видеоприставок), привод Blu-Ray (современный привод, предназначенный для чтения Blu-Ray-дисков, которые предоставляют высочайшее качество изображения).

2. Программные средства современных информационных технологий

2.1 Основные программные средства

Современные информационные и коммуникационные технологии - это совокупность условий, обеспечивающих осуществление деятельности пользователя с информационным ресурсом с помощью интерактивных средств ИКТ и взаимодействующих с ним как с субъектом информационного общения и личностью.

Информационно-коммуникационная среда включает следующее:

- множество информационных объектов и связей между ними;
- средства и технологии сбора, накопления, передачи, обработки, продуцирования и распространения информации;
- собственно знания; средства воспроизведения аудиовизуальной информации;
- организационные и юридические структуры, поддерживающие информационные процессы и интерактивное информационное взаимодействие.

Информационные технологии

Информационные технологии (ИТ, от англ. information technology, IT) – широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям создания, сохранения, управления и обработки данных, в том числе с применением вычислительной техники. В последнее время под информационными технологиями чаще всего понимают компьютерные технологии. В частности, ИТ имеют дело с использованием компьютеров и программного обеспечения для создания, хранения, обработки, ограничения к передаче и получению информации. Специалистов по компьютерной технике и программированию часто называют ИТ-специалистами.

В основе коммуникационных технологий лежит *обмен информацией*. Обмен информацией производится по каналам передачи информации. Каналы передачи информации могут использовать различные физические принципы. Так, при непосредственном общении людей информация передается с

помощью звуковых волн, а при разговоре по телефону - с помощью электрических сигналов.

Компьютеры могут обмениваться информацией с использованием каналов связи различной физической природы: кабельных, оптоволоконных, радиоканалов и др. Если производится двусторонний обмен информацией, то отправитель и получатель информации могут меняться ролями.

Основной характеристикой каналов передачи информации является их пропускная способность (скорость передачи информации). Пропускная способность канала равна количеству информации, которое может передаваться по нему в единицу времени. Обычно пропускная способность измеряется в битах в секунду (бит/с) и кратных единицах Кбит/с, Мбит/с. Однако иногда в качестве единицы измерения используется байт в секунду (байт/с) и кратные ему единицы Кбайт/с и Мбайт/с.

Соотношения между единицами пропускной способности канала передачи информации такие же, как между единицами измерения количества информации:

- **1 байт/с = 8 бит/с;**
- **1 Кбит/с = 1024 бит/с;**
- **1 Мбит/с = 1024 Кбит/с;**
- **1 Гбит/с = 1024 Мбит/с;**

За последние несколько десятилетий новые коммуникационные технологии стали причиной многочисленных изменений в повседневной жизни. Уже, начиная с 1980-х годов, в нашу жизнь прочно вошли электронная почта, видеоконференции, голосовые сообщения, голосовая почта и другие современные коммуникационные технологии (Daft , 1989). В 1990-е годы мы в полной мере ощутили на себе воздействие *Internet* , предоставившего новые возможности для связи и общения людей как между собой, так и со всемирной базой данных, и в результате коренным образом изменившего нашу жизнь.

Новые технологии заставили нас изменить традиционные представления о процессах массовой коммуникации. В последние годы традиционные формы медийной коммуникации, имеющей огромную разнородную и анонимную аудиторию (например, телевидение и радио) постепенно стали объединяться, а часто попросту затмеваться другими формами коммуникации, аудитория

которых имеет более широкие возможности для обратной связи и намного больше «власти пользователя».

Если посмотреть с другой стороны, то односторонняя массовая коммуникация постепенно эволюционирует до более интерактивной или транзактной связи. Многие из новых коммуникационных технологий, заодно с услугами массовой коммуникации, предоставляют своим пользователям межличностное общение. Кроме того, интерактивные компоненты отдельных новых коммуникационных технологий сглаживают различия между такими классическими понятиями, как «отправитель» и «получатель», долгое время бывшими главными составляющими модели массовой коммуникации.

Характеристики новых технологий заставляют нас выйти за пределы традиционной массовой коммуникации. Эту новую область можно назвать транзактной медийной коммуникацией.

Транзактная означает смену ролей — переход к таким межличностным коммуникационным отношениям, в которых каждая сторона может по очереди выступать в роли отправителя, получателя или передатчика информации. Таким образом, происходит обмен информацией, определенными знаками, а в результате и конкретными знаниями.

Медийная означает, что эти технологии по-прежнему включают в себя медиа.

В большинстве медиа систем, поддерживающих транзактные коммуникации, возможна также массовая коммуникация. Другими словами, коммуникационными транс-действиями могут обмениваться много пользователей. Любой человек или организация могут обращаться к великому множеству других пользователей.

Все средства ИКТ, применяемые в системе образования и науки, помимо этого, можно разделить еще и на аппаратные и программные.

Аппаратные средства

Компьютер - универсальное устройство обработки информации.

Принтер - позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную человеком. Для многих научных экспериментов желателен цветной принтер.

Проектор - повышает уровень наглядности в работе преподавателя, а также возможность представлять ученым результаты своей работы всем окружающим.

Телекоммуникационный блок - дает доступ к российским и мировым информационным ресурсам, позволяет вести дистанционное обучение и переписку с другими представителями научного мира.

Устройства для ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами - клавиатура и мышь. Особую роль соответствующие устройства играют для людей с проблемами двигательного характера, например, с ДЦП.

Устройства для записи (ввода) визуальной и звуковой информации (сканер, фотоаппарат, видеокамера, аудио- и видеомagneтофон) - дают возможность непосредственно включать в рабочий процесс информационные образы окружающего мира.

Устройства регистрации данных (датчики с интерфейсами) - существенно расширяют класс физических, химических, биологических, экологических процессов, включаемых в науку для сокращения времени, затрачиваемого на рутинную обработку данных.

Управляемые компьютером устройства дают возможность людям различных уровней способностей освоить принципы и технологии автоматического управления.

локальные и региональные сети - позволяют более эффективно использовать имеющиеся информационные, технические и временные (человеческие) ресурсы, обеспечивают общий доступ к глобальной информационной сети.

Аудио-видео средства - обеспечивают эффективную коммуникативную среду для воспитательной работы и массовых мероприятий.

Программные средства

Программные средства общего назначения и связанные с аппаратными дают возможность работы со всеми видами информации.

Источники информации - организованные информационные массивы, энциклопедии на компакт-дисках, информационные сайты и поисковые системы Интернета, в том числе специализированные для образовательных применений.

Виртуальные конструкторы позволяют создавать наглядные и символические модели математической и физической реальности и проводить эксперименты с этими моделями.

Тренажеры позволяют отрабатывать автоматические навыки работы с информационными объектами: ввод текста, оперирование с графическими объектами на экране и пр.

Тестовые среды позволяют конструировать и применять автоматизированные испытания, в которых учащийся полностью или частично получает задание через компьютер, и результат выполнения задания также полностью или частично оценивается компьютером.

Комплексные обучающие пакеты (электронные учебники) - сочетания программных средств перечисленных выше видов - в наибольшей степени автоматизирующие учебный процесс в его традиционных формах, наиболее трудоемкие в создании, наиболее ограничивающие самостоятельность учителя и учащегося.

Информационные системы управления обеспечивают прохождение информационных потоков между всеми участниками образовательного процесса: учащимися, учителями, администрацией, родителями, общественностью.

Экспертные системы - программная система, использующая знания специалиста-эксперта для эффективного решения задач в какой-либо предметной области.

Почти невозможно переоценить важность коммуникаций в управлении. Едва ли не все, что делают руководители, чтобы облегчить организации достижение ее целей, требует эффективного обмена информацией. Если люди не смогут обмениваться информацией, они не сумеют работать вместе, формулировать цели и достигать их. Однако коммуникации - это сложный процесс, состоящий из взаимозависимых шагов. Каждый шаг - это пункт, в котором, если мы не будем думать о том, что делаем, смысл может быть утрачен.

Согласно исследованиям, руководитель от 50 до 90% всего времени тратит на коммуникации. Это кажется невероятным, но становится понятным, если учесть, что руководитель занимается этим, чтобы реализовать свои роли в межличностных отношениях, информационном обмене и процессах принятия решений, не говоря об управленческих функциях планирования, организации, мотивации и контроля. Именно потому, что обмен информацией

встроен во все основные виды управленческой деятельности, мы называем коммуникации связующим процессом.

2.2 Прикладные программные продукты общего и специального назначения

Прикладная программа или приложение — программа, предназначенная для выполнения определенных пользовательских задач и рассчитанная на непосредственное взаимодействие с пользователем.

В большинстве операционных систем прикладные программы не могут обращаться к ресурсам компьютера напрямую, а взаимодействуют с оборудованием посредством прикладных программ операционной системы. Также на простом языке — *вспомогательные программы*.

Прикладное ПО - это программы, с помощью которых пользователь может решать свои информационные задачи, не прибегая к программированию. Среди них можно выделить прикладные программы общего назначения и специального назначения.

Прикладные программы общего назначения нужны практически каждому пользователю. К прикладным программам общего назначения относятся:

- текстовые и графические редакторы, с помощью которых можно готовить различные тексты, создавать рисунки, строить чертежи, схемы;
- системы управления базами данных (СУБД), позволяющие превратить компьютер в справочник по любой теме;
- табличные процессоры, позволяющие организовать очень распространенные на практике расчеты;
- коммуникационные (сетевые) программы, предназначенные для обмена информацией с другими компьютерами, объединенными с данным в компьютерную сеть;
- программы, позволяющие создавать компьютерные презентации, используемые в рекламных целях, для обучения, для сопровождения лекций и докладов и др.

Примером интегрированного пакета прикладных программ общего назначения может служить офисный пакет Microsoft Office.

Прикладные программы специального назначения используются в профессиональной деятельности, например:

- бухгалтерские программы, производящие начисления заработной платы и другие расчеты, которые делаются в бухгалтериях;
- системы автоматизированного проектирования, которые помогают конструкторам разрабатывать проекты технических устройств;
- пакеты, позволяющие решать сложные математические задачи, не составляя программ;
- издательские системы для автоматизации создания печатной продукции;
- педагогические программные средства;
- компьютерные игры и др.

К прикладному программному обеспечению (application software) относятся компьютерные программы, написанные для пользователей или самими пользователями, для задания компьютеру конкретной работы.

Программы обработки заказов или создания списков рассылки – это пример прикладного программного обеспечения. Программистов, которые пишут прикладное программное обеспечение, называют *прикладными программистами*.

2.3 Особенности современных технологий решения задач обработки, накопления и хранения данных

Существует множество методов обработки информации, но в большинстве случаев они сводятся к обработке текстовых, числовых и графических данных.

Обработки текстовой информации

Текстовая информация может возникать из различных источников и иметь различную степень сложности по форме представления. В зависимости от формы представления для обработки текстовых сообщений используют разнообразные информационные технологии. Чаще всего в качестве инструментального средства обработки текстовой электронной информации применяют текстовые редакторы или процессоры. Они представляют программный продукт, обеспечивающий пользователя специальными средствами, предназначенными для создания, обработки и хранения текстовой информации. Текстовые редакторы и процессоры используются для составления,

редактирования и обработки различных видов информации. Отличие текстовых редакторов от процессоров заключается в том, что редакторы, как правило, предназначены для работы только с определенным видом информации (тексты, формулы и др.), а процессоры позволяют использовать и другие виды информации.

Редакторы, предназначенные для подготовки текстов, условно можно разделить на обычные (подготовка писем и других простых документов) и сложные (оформление документов с разными шрифтами, включающие графики, рисунки и др.). Редакторы, используемые для автоматизированной работы с текстом, можно разделить на несколько типов: простейшие, интегрированные, гипертекстовые редакторы, распознаватели текстов, редакторы научных текстов, издательские системы.

В простейших редакторах-формateraх (например, «Блокнот») для внутреннего представления текста дополнительные коды не используются, тексты же обычно формируются на основе знаков кодовой таблицы ASCII. Текстовые процессоры представляют систему подготовки текстов (Word Processor). Наибольшей популярностью среди них пользуется программа MS Word.

Технология обработки текстовой информации с помощью таких программ обычно включает следующие этапы:

- создание файла для хранения текстовой информации;
- ввод и (или) копирование текстовой информации в компьютер;
- сохранение текста, представленного в электронной форме;
- открытие файла, хранящего текстовую информацию;
- редактирование электронной текстовой информации;
- форматирование текста, хранящегося в электронной форме;
- создание текстовых файлов на основе встроенных в текстовый редактор стилей оформления;
- автоматическое формирование оглавления к тексту и алфавитного справочника;
- автоматическая проверка орфографии и грамматики;
- встраивание в текст различных элементов и объектов;
- объединение документов;
- печать текста.

К основным операциям редактирования относят:
добавление;

- удаление;
- перемещение;
- копирование фрагмента текста;
- поиска и контекстной замены.

Если создаваемый текст представляет многостраничный документ, то можно применять форматирование страниц или разделов. При этом в тексте появятся такие структурные элементы, как: закладки, сноски, перекрестные ссылки и колонтитулы.

Большинство текстовых процессоров поддерживает концепцию составного документа - контейнера, включающего различные объекты. Она позволяет вставлять в текст документа рисунки, таблицы, графические изображения, подготовленные в других программных средах. Используемая при этом *технология связи и внедрения объектов* называется *OLE* (Object Linking and Embedding - связь и внедрение объектов).

Для автоматизации выполнения часто повторяемых действий в текстовых процессорах используют макрокоманды. Самый простой макрос - записанная последовательность нажатия клавиш, перемещений и щелчков мышью. Она может воспроизводиться, как магнитофонная запись. Её можно обработать и изменить, добавив стандартные макрокоманды.

Перенос текстов из одного текстового редактора в другой осуществляется программой-*конвертером*. Она создаёт выходной файл в соответствующем формате. Обычно программы текстовой обработки имеют встроенные модули конвертирования популярных файловых форматов.

Разновидностью текстовых процессоров являются *настольные издательские системы*. В них можно готовить материалы по правилам полиграфии. Программы настольных издательских систем (например, *Pub lishing*, *Page Maker*) являются инструментом верстальщика, дизайнера, технического редактора. С их помощью можно легко менять форматы и нумерацию страниц, размер отступов, комбинировать различными шрифтами и т.п. В большей степени они предназначены для издания полиграфической продукции.

Обработка табличных данных

Пользователям в процессе работы часто приходится иметь дело с табличными данными в процессе создании и ведении

бухгалтерских книг, банковских счетов, смет, ведомостей, при составлении планов и распределении ресурсов организации, при выполнении научных исследований. Стремление к автоматизации данного вида работ привело к появлению специализированных программных средств обработки информации, представляемой в табличной форме. Такие программные средства называют *табличными процессорами*. Подобные программы позволяют не только создавать таблицы, но и автоматизировать обработку табличных данных.

Электронные таблицы оказались эффективными и при решении таких задач, как: сортировка и обработка статистических данных, оптимизация, прогнозирование и т.д. С их помощью решаются задачи расчётов, поддержки принятия решений, моделирования и представления результатов практически во всех сферах деятельности. При работе с табличными данными пользователь выполняет ряд типичных процедур, например, таких как:

- создание и редактирование таблиц;
- создание (сохранение) табличного файла;
- ввод и редактирование данных в ячейки таблицы;
- встраивание в таблицу различных элементов и объектов;
- использование листов, форматирование и связь таблиц;
- обработка табличных данных с использованием формул и специальных функций;
- построение диаграмм и графиков;
- обработка данных, представленных в виде списка;
- аналитическая обработка данных;
- печать таблиц и диаграмм к ним.

Наибольшей популярностью среди табличных процессоров пользуется программа MS Excel. Она представляет пользователям набор рабочих листов (страниц), в каждом из которых можно создавать одну или несколько таблиц.

Рабочий лист содержит набор ячеек, образующих прямоугольный массив. Их координаты определяются путём задания указания позиции по вертикали (в столбцах) и по горизонтали (в строках). Лист может содержать до 256 столбцов и до 65536 строк. Столбцы обозначаются буквами латинского алфавита: А, В, С... Z, АА, АВ, АС... AZ, ВА, ВВ..., а строки - цифрами. Так, например, «D14» обозначает ячейку, находящуюся

на пересечении столбца «D» с 14 строкой, а «CD99» - ячейку, находящуюся на пересечении столбца «CD» с 99 строкой. Имена столбцов всегда отображаются в верхней строке рабочего листа, а номера строк - на его левой границе.

Для объектов электронной таблицы определены следующие операции: редактирования, объединения в одну группу, удаления, очистки, вставки, копирования. Операция перемещения фрагмента сводится к последовательному выполнению операций удаления и вставки.

Для удобства вычисления в табличные процессоры встроены математические, статистические, финансовые, логические и другие функции. Из внесённых в таблицы числовых значений можно строить различные двумерные, трёхмерные и смешанные диаграммы (более 20 типов и подтипов).

Табличные процессоры могут выполнять функции баз данных. При этом данные в таблицы вводятся так же, как и в БД, то есть через экранную форму. Данные в них могут быть защищены, сортироваться по ключу или по нескольким ключам. Кроме этого осуществляются обработка запросов к БД и обработка внешних БД, создание сводных таблиц и др. В них также можно использовать встроенный язык программирования макрокоманд.

Важным свойством таблиц является возможность использования в них формул и функций. Формула может содержать ссылки на ячейки таблицы, расположенные, в том числе, на другом рабочем листе или в таблице, размещённой в другом файле. Excel предлагает более 200 запрограммированных формул, называемых функциями. Для удобства ориентирования в них функции разделены по категориям. С помощью «Мастера функций» можно формировать их на любом этапе работы.

Табличный редактор Excel, текстовый редактор Word и другие программы, входящие в пакет прикладных программ (ППП) Office поддерживает стандарт обмена данными OLE, а использование «списков» позволяет эффективно работать с большими однородными наборами данных. Аналогичный механизм OLE используется и в других ППП.

В Excel можно эффективно обрабатывать различные экономические и статистические данные.

Обработка графической информации

Графическая информация на экране монитора компьютера образуется из точек.

В графическом режиме экран монитора представляет совокупность светящихся точек - пикселей («pixel», от англ. «picture element»). Суммарное количество точек на экране называют *разрешающей способностью монитора*, которая зависит также от его типа и режима работы. Единицей измерения в этом случае является количество точек на дюйм. Разрешающая способность современных дисплеев обычно равна 1280 точкам по горизонтали и 1024 точкам по вертикали, т.е. 1310720 точек.

Количество отражаемых цветов зависит от возможностей видеоадаптера и дисплея. Оно может меняться программно. Каждый цвет представляет одно из состояний точки на экране. Цветные изображения имеют режимы: 16, 256, 65536 (high color) и 16 777 216 цветов (true color).

Любое компьютерное изображение состоит из набора графических примитивов, которые отражают некоторый графический элемент. Примитивами могут также быть алфавитно-цифровые и любые другие символы.

Технологический процесс обработки информации

Технологический процесс обработки информации, представляет собой упорядоченную последовательность действий по обработке данных, информации, знаний до получения необходимого пользователю результата. Отсюда следует, что понятие информационной технологии подразумевает решение экономических и управленческих задач, связанное с выполнением ряда операций по сбору необходимой для решения этих задач информации, переработке ее по некоторым алгоритмам и выдачи лицу, принимающему решение в удобной для него форме.

Технологический процесс обработки информации зависит от характера решаемых задач, используемых технических средств, систем контроля, числа пользователей и др. факторов. Технологический процесс обработки информации может включать следующие операции (действия).

1. Сбор данных, информации, знаний - представляет собой процесс регистрации, фиксации, записи детальной информации (данных, знаний) о событиях, объектах (реальных и абстрактных), связях,

признаках и соответствующих действиях. При этом, иногда выделяют в отдельные операции «сбор данных и информации» и «сбор знаний».

2. Сбор данных и информации - процесс идентификации и получения данных от различных источников, группирование полученных данных и представление их в форме, необходимой для ввода в ЭВМ.
3. Сбор знаний - получение информации о предметной области от специалистов - экспертов и представление в форме, необходимой для записи в базу знаний.
4. Обработка данных, информации, знаний. Обработка - понятие широкое и включает в себя несколько взаимосвязанных операций. К обработке можно отнести такие операции как: проведение расчетов, выборку, поиск, объединение, слияние, сортировка, фильтрацию и др. Следует помнить, что обработка - это систематическое выполнение операций над данными, процесс преобразования вычисления, анализа и синтеза любых форм данных, информации и знаний, посредством систематического выполнения операций над ними. При определении такой операции, как обработка выделяют: обработку данных, обработку информации, обработку знаний.
5. Обработка данных представляет собой процесс управления данными (цифры, символы и буквы) и преобразование их в информацию. Обработка информации - переработка информации определенного типа (текстового, звукового, графического), преобразование ее в информацию другого типа. Однако использование новейших современных технологий обеспечивает комплексное представление и одновременную обработку информации любого вида (текст, графика, аудио, видео, мультипликация), ее преобразование. Понятие обработки знаний связано с понятием экспертных систем (или систем искусственного интеллекта), позволяющих на основании правил и предоставляемых пользователем фактов распознать ситуацию, поставить диагноз, сформулировать решение, дать рекомендации по выбору действий.
6. Генерация данных, информации, знаний - процесс организации, реорганизации и преобразования данных (информации, знаний) в требуемую пользователем форму, в том числе и путем ее

обработки. Например, процесс получения форматированных отчетов (документов).

7. Хранение данных, информации, знаний - процессы накопления, размещения, выработки и копирования данных (информации, знаний) для дальнейшего их использования (обработки и передачи).
8. Передача данных, информации, знаний - процесс распространения данных (информации, знаний) среди пользователей посредством средств и систем коммуникаций и путем перемещения (пересылки) данных от источника (отправителя) к приемнику (получателю).

3. Базы данных и базы знаний, экспертные системы, интеллектуальные информационные системы

3.1 Базы данных

База данных – это представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчетов, нормативных актов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов) систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины (ЭВМ).

Существует огромное количество разновидностей баз данных, отличающихся по различным критериям. Например, в «Энциклопедии технологий баз данных» определяются свыше 50 видов БД.

Основные классификации приведены ниже.

Классификация по модели данных:

- иерархическая;
- объектная и объектно-ориентированная;
- объектно-реляционная;
- реляционная;
- сетевая;
- функциональная;

Классификация по среде постоянного хранения:

- Во вторичной памяти, или традиционная (англ. *conventional database*): средой постоянного хранения является периферийная энергонезависимая память (вторичная память) — как правило жесткий диск. В оперативную память СУБД помещает лишь кеш и данные для текущей обработки.

- В оперативной памяти (англ. *in-memory database, memory-resident database, main memory database*): все данные на стадии исполнения находятся в оперативной памяти.

- В третичной памяти (англ. *tertiary database*): средой постоянного хранения является отсоединяемое от сервера устройство массового хранения (третичная память), как правило на основе магнитных лент или оптических дисков. Во вторичной памяти сервера хранится лишь каталог данных третичной памяти,

файловый кеш и данные для текущей обработки; загрузка же самих данных требует специальной процедуры.

Классификация по содержанию:

- географическая
- историческая
- научная
- мультимедийная
- клиентская.

Классификация по степени распределения:

• Централизованная, или сосредоточенная (англ. *centralized database*): БД, полностью поддерживаемая на одном компьютере.

• Распределённая (англ. *distributed database*): БД, составные части которой размещаются в различных узлах компьютерной сети в соответствии с каким-либо критерием.

• Неоднородная (англ. *heterogeneous distributed database*): фрагменты распределённой БД в разных узлах сети поддерживаются средствами более одной СУБД.

• Однородная (англ. *homogeneous distributed database*): фрагменты распределённой БД в разных узлах сети поддерживаются средствами одной и той же СУБД.

• Фрагментированная, или секционированная (англ. *partitioned database*): методом распределения данных является фрагментирование (партиционирование, секционирование), вертикальное или горизонтальное.

• Тиражированная (англ. *replicated database*): методом распределения данных является тиражирование.

Другие виды БД

• Пространственная (англ. *spatial database*): БД, в которой поддерживаются пространственные свойства сущностей предметной области. Такие БД широко используются в геоинформационных системах.

• Временная, или темпоральная (англ. *temporal database*): БД, в которой поддерживается какой-либо *аспект времени*, не считая времени, определяемого пользователем.

• Пространственно-временная (англ. *spatial-temporal database*) БД: БД, в которой одновременно поддерживается одно или более измерений в аспектах как пространства, так и времени.

- Циклическая (англ. *round-robin database*): БД, объём хранимых данных которой не меняется со временем, поскольку в процессе сохранения новых данных они заменяют более старые данные. Одни и те же ячейки для данных используются циклически.

Сверхбольшая база данных (англ. *Very Large Database, VLDB*) — это база данных, которая занимает чрезвычайно большой объём на устройстве физического хранения. Термин подразумевает максимально возможные объёмы БД, которые определяются последними достижениями в технологиях физического хранения данных и в технологиях программного оперирования данными.

Количественное определение понятия «чрезвычайно большой объём» меняется во времени. Так, в 2005 году самыми крупными в мире считались базы данных с объёмом хранилища порядка сотни терабайт^[12]. В 2006 году поисковая машина Google использовала базу данных объёмом 850 терабайт

К 2010 году считалось, что объём сверхбольшой базы данных должен измеряться, по меньшей мере, петабайтами.

К 2014 году по косвенным оценкам компания Google хранила на своих серверах до 10-15 экзабайт данных в совокупности.

По некоторым оценкам, к 2025 году генетики будут располагать данными о геномах от 100 миллионов до 2 миллиардов человек, и для хранения подобного объёма данных потребуется от 2 до 40 экзабайт.

Специалисты отмечают необходимость особых подходов к проектированию сверхбольших БД. Для их создания нередко выполняются специальные проекты с целью поиска таких системотехнических решений, которые позволили бы хоть как-то работать с такими большими объёмами данных. Как правило, необходимы специальные решения для дисковой подсистемы, специальные версии операционной среды и специальные механизмы обращения СУБД к данным.

Исследования в области хранения и обработки сверхбольших баз данных *VLDB* всегда находятся на острие теории и практики баз данных. В частности, с 1975 года проходит ежегодная конференция *International Conference on Very Large Data Bases* («Международная конференция по сверхбольшим базам данных»). Большинство исследований проводится под эгидой некоммерческой организации *VLDB Endowment* (Фонд целевого капитала «VLDB»), которая обеспечивает продвижение научных

работ и обмен информацией в области сверхбольших БД и смежных областях.

Еще одним видом баз данных являются *базы знаний*.

3.2 База знаний

База знаний (БЗ; англ. *knowledge base*, *KB*) — база данных, содержащая правила вывода и информацию о человеческом опыте и знаниях в некоторой предметной области. В самообучающихся системах база знаний также содержит информацию, являющуюся результатом решения предыдущих задач.

Современные базы знаний работают совместно с системами поиска и извлечения информации. Для этого требуется некоторая модель классификации понятий и определённый формат представления знаний. Иерархический способ представления в базе знаний набора понятий и их отношений называется *онтологией*.

Онтологию некоторой области знаний вместе со сведениями о свойствах конкретных объектов часто называют «базой знаний». Вместе с тем, полноценные базы знаний (в отличие от обычной базы данных) содержат в себе не только фактическую информацию, но и правила вывода, позволяющие делать автоматические умозаключения об уже имеющихся или вновь вводимых фактах и тем самым производить семантическую (осмысленную) обработку информации.

Область наук об искусственном интеллекте, изучающая базы знаний и методы работы со знаниями, называется инженерией знаний.

База знаний — важный компонент интеллектуальной системы. Наиболее известный класс таких программ — это экспертные системы. Они предназначены для поиска способов решения проблем из некоторой предметной области, основываясь на записях БЗ и на пользовательском описании ситуации.

Простые базы знаний могут использоваться для создания экспертных систем хранения данных в организации: документации, руководств, статей технического обеспечения. Главная цель создания таких баз — помочь менее опытным людям найти уже существующее описание способа решения какой-либо проблемы.

Двумя наиболее важными требованиями к информации, хранящейся в базе знаний интеллектуальной системы, являются:

1. Достоверность конкретных и обобщённых сведений, имеющих в базе данных;
2. Релевантность информации, получаемой с помощью правил вывода базы знаний.

Некоторые из особенностей, которые могут (но не обязаны) быть у системы, оперирующей базами знаний это:

1. Автоматическое доказательство (вывод). Способность системы выводить новые знания из старых, находить закономерности в БЗ. Часто принимается, что база знаний отличается от базы данных именно наличием механизма вывода.
2. Доказательство заключения. Способность системы после выдачи ответа «объяснить» ход её рассуждений, причем «по первому требованию».
3. Интроспекция. Нахождение противоречий, нестыковок в БЗ, контроль правильной организации БЗ.
4. Машинное обучение. Превращение БЗ в гибкую систему адаптации к проблемной области. Аналогична человеческой способности «набирать опыт».

3.3 Экспертная система

Экспертная система (ЭС, англ. *expert system*) — компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации. Современные экспертные системы начали разрабатываться исследователями искусственного интеллекта в 1970-х годах, а в 1980-х получили коммерческое подкрепление. Предшественники экспертных систем были предложены в 1832 году С. Н. Корсаковым, создавшим механические устройства, так называемые «интеллектуальные машины», позволявшие находить решения по заданным условиям, например определять наиболее подходящие лекарства по наблюдаемым у пациента симптомам заболевания.

В информатике экспертные системы рассматриваются совместно с базами знаний как модели поведения экспертов в определенной области знаний с использованием процедур логического вывода и принятия решений, а базы знаний — как совокупность фактов и правил логического вывода в выбранной предметной области деятельности.

Похожие действия выполняет такой программный инструмент как «Мастер» (англ. *Wizard*). Мастера применяются как в системных программах, так и в прикладных для упрощения интерактивного общения с пользователем (например, при установке ПО). Главное отличие мастеров от экспертных систем - отсутствие базы знаний: все действия жестко запрограммированы. Это просто набор форм для заполнения пользователем.

Другие подобные программы — поисковые или справочные системы. По запросу пользователя они предоставляют наиболее подходящие (релевантные) разделы *базы статей* (представления об объектах областей знаний, их виртуальную модель).

В настоящее время «классическая» концепция экспертных систем, сложившаяся в 70-80 годах прошлого века, переживает серьезный кризис, по всей видимости связанный с её глубокой ориентацией на общепринятый в те годы текстовый человеко-машинный интерфейс, который в настоящее время в пользовательских приложениях почти полностью вытеснен графическим (GUI). Кроме того, «классический» подход к построению экспертных систем плохо согласуется с реляционной моделью данных, что делает невозможным эффективное использование современных промышленных СУБД для организации баз знаний таких систем.

Все приводимые в литературных и интернет - источниках примеры «известных» или «распространенных» экспертных систем на самом деле относятся к 80-м годам прошлого столетия и в настоящее время давно не существуют, либо безнадежно устарели и поддерживаются лишь немногочисленными энтузиастами. С другой стороны, нередко в качестве маркетингового хода экспертными системами объявляются современные программные продукты, в «классическом» понимании таковыми не являющиеся (например, компьютерные справочно-правовые системы).

Предпринимаемые энтузиастами попытки объединить «классические» подходы к разработке экспертных систем с современными подходами к построению пользовательского интерфейса (проекты CLIPS Java Native Interface, CLIPS.NET и др.) не находят поддержки среди крупных компаний-производителей программного обеспечения и по этой причине остаются пока в экспериментальной стадии.

Структура ЭС интеллектуальных систем представляет следующую структуру ЭС:

- интерфейс пользователя;
- пользователь;
- интеллектуальный редактор базы знаний;
- эксперт;
- инженер по знаниям;
- рабочая (оперативная) память;
- база знаний;
- решатель (механизм вывода);
- подсистема объяснений.

База знаний состоит из правил анализа информации от пользователя по конкретной проблеме. ЭС анализирует ситуацию и, в зависимости от направленности ЭС, дает рекомендации по разрешению проблемы.

Как правило, база знаний экспертной системы содержит факты (статические сведения о предметной области) и правила - набор инструкций, применяя которые к известным фактам можно получать новые факты.

В рамках логической модели базы данных и базы знаний записываются на языке Пролог с помощью языка предикатов для описания фактов и правил логического вывода, выражающих правила определения понятий, для описания обобщенных и конкретных сведений, а также конкретных и обобщенных запросов к базам данных и базам знаний.

Конкретные и обобщенные запросы к базам знаний на языке Пролог записываются с помощью языка предикатов, выражающих правила логического вывода и определения понятий над процедурами логического вывода, имеющихся в базе знаний, выражающих обобщенные и конкретные сведения и знания в выбранной предметной области деятельности и сфере знаний.

Обычно факты в базе знаний описывают те явления, которые являются постоянными для данной предметной области. Характеристики, значения которых зависят от условий конкретной задачи, ЭС получает от пользователя в процессе работы и сохраняет их в рабочей памяти. Например, в медицинской ЭС факт «У здорового человека 2 ноги» хранится в базе знаний, а факт «У пациента одна нога» — в рабочей памяти.

База знаний ЭС создается при помощи трех групп людей:

1. эксперты той проблемной области, к которой относятся задачи, решаемые ЭС;
2. инженеры по знаниям, являющиеся специалистами по разработке ИИС;
3. программисты, осуществляющие реализацию ЭС.

Режимы функционирования

ЭС может функционировать в 2-х режимах:

Режим ввода знаний — в этом режиме эксперт с помощью инженера по знаниям посредством редактора базы знаний вводит известные ему сведения о предметной области в базу знаний ЭС.

Режим консультации — пользователь ведет диалог с ЭС, сообщая ей сведения о текущей задаче и получая рекомендации ЭС.

Например, на основе сведений о физическом состоянии больного ЭС ставит диагноз в виде перечня заболеваний, наиболее вероятных при данных симптомах.

Экспертные системы классифицируются:

по решаемой задаче;

- интерпретация данных,
- диагностирование,
- мониторинг,
- проектирование,
- прогнозирование,
- сводное планирование,
- оптимизация,
- обучение,
- управление,
- ремонт,
- отладка,

по связи с реальным временем;

- статические — решающие задачи в условиях не изменяющихся во времени исходных данных и знаний,
- квазидинамические интерпретируют ситуацию, которая меняется с некоторым фиксированным интервалом времени,
- динамические — решающие задачи в условиях изменяющихся во времени исходных данных и знаний.

Существует несколько этапов разработки ЭС:

1. Этап идентификации проблем — определяются задачи, которые подлежат решению, выявляются цели разработки, определяются эксперты и типы пользователей.
2. Этап извлечения знаний — проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач.
3. Этап структурирования знаний — выбираются ИС и определяются способы представления всех видов знаний, формализуются основные понятия, определяются способы интерпретации знаний, моделируется работа системы, оценивается адекватность целям системы зафиксированных понятий, методов решений, средств представления и манипулирования знаниями.
4. Этап формализации — осуществляется наполнение экспертом базы знаний. В связи с тем, что основой ЭС являются знания, данный этап является наиболее важным и наиболее трудоемким этапом разработки ЭС. Процесс приобретения знаний разделяют на извлечение знаний из эксперта, организацию знаний, обеспечивающую эффективную работу системы, и представление знаний в виде, понятном ЭС. Процесс приобретения знаний осуществляется инженером по знаниям на основе анализа деятельности эксперта по решению реальных задач.
5. Реализация ЭС — создается один или несколько прототипов ЭС, решающих требуемые задачи.
6. Этап тестирования — производится оценка выбранного способа представления знаний в ЭС в целом.

Наиболее известные ЭС:

- CLIPS — весьма популярная оболочка для построения ЭС (public domain).
- OpenCyc — мощная динамическая ЭС с глобальной онтологической моделью и поддержкой независимых контекстов.
- WolframAlpha — база знаний и набор вычислительных алгоритмов, интеллектуальный «вычислительный движок знаний».
- MYCIN — наиболее известная диагностическая система, которая предназначена для диагностики и наблюдения за

состоянием больного при менингите и бактериальных инфекциях.

- HASP/SIAP — интерпретирующая система, которая определяет местоположение и типы судов в Тихом океане по данным акустических систем слежения.
- Акинатор — интернет-игра. Игрок должен загадать любого персонажа, а Акинатор должен его отгадать, задавая вопросы. База знаний автоматически пополняется, поэтому программа может отгадать практически любого известного персонажа.
- IBM Watson — суперкомпьютер фирмы IBM, способный понимать вопросы, сформулированные на естественном языке, и находить на них ответы в базе данных.

3.4 Интеллектуальная информационная система

Интеллектуальная информационная система (ИИС) - это комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке. ИИС являются разновидностью интеллектуальной системы, а также одним из видов информационных систем.

Классификация ИИС

1. Экспертные системы
 - 1) Собственно экспертные системы (ЭС)
 - 2) Интерактивные баннеры (web + ЭС)
2. Вопросно-ответные системы (в некоторых источниках «системы общения»)
3. Интеллектуальные поисковики (например, система Старт)
4. Виртуальные собеседники
5. Виртуальные цифровые помощники

ИИС могут размещаться на каком-либо сайте, где пользователь задает системе вопросы на естественном языке (если это вопросно-ответная система) или, отвечая на вопросы системы, находит необходимую информацию (если это экспертная система). Но, как правило, ЭС в интернете выполняют рекламно-информационные функции (интерактивные баннеры), а серьезные системы (такие,

как, например, ЭС диагностики оборудования) используются локально, так как выполняют конкретные специфические задачи.

Интеллектуальные поисковики отличаются от виртуальных собеседников тем, что они достаточно безлики и в ответ на вопрос выдают некоторую выжимку из источников знаний (иногда достаточно большого объема), а собеседники обладают «характером», особой манерой общения (могут использовать сленг, ненормативную лексику), и их ответы должны быть предельно лаконичными (иногда даже просто в форме смайликов, если это соответствует контексту).

Для разработки ИИС раньше использовались логические языки (Пролог, Лисп и т. д.), а сейчас используются различные процедурные языки.

Логико-математическое обеспечение разрабатывается как для самих модулей систем, так и для состыковки этих модулей. Однако на сегодняшний день не существует универсальной логико-математической системы, которая могла бы удовлетворить потребности любого разработчика ИИС, поэтому приходится либо комбинировать накопленный опыт, либо разрабатывать логику системы самостоятельно.

В области лингвистики тоже существует множество проблем, например, для обеспечения работы системы в режиме диалога с пользователем на естественном языке необходимо заложить в систему алгоритмы формализации естественного языка, а эта задача оказалась куда более сложной, чем предполагалось на заре развития интеллектуальных систем. Еще одна проблема — постоянная изменчивость языка, которая обязательно должна быть отражена в системах искусственного интеллекта.

Обеспечение работы ИИС:

- Математическое
- Лингвистическое
- Информационное
- Семантическое
- Программное
- Техническое
- Технологическое
- Кадровое

Классификация задач, решаемых ИИС:

- *Интерпретация данных.* Это одна из традиционных задач для экспертных систем. Под интерпретацией понимается процесс определения смысла данных, результаты которого должны быть согласованными и корректными. Обычно предусматривается многовариантный анализ данных.
- *Диагностика.* Под диагностикой понимается процесс соотношения объекта с некоторым классом объектов и/или обнаружение неисправности в некоторой системе. Неисправность — это отклонение от нормы. Такая трактовка позволяет с единых теоретических позиций рассматривать и неисправность оборудования в технических системах, и заболевания живых организмов, и всевозможные природные аномалии.
- *Мониторинг.* Основная задача мониторинга — непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходе тех или иных параметров за допустимые пределы. Главные проблемы — «пропуск» тревожной ситуации и инверсная задача «ложного» срабатывания. Сложность этих проблем в размытости симптомов тревожных ситуаций и необходимость учёта временного контекста.
- *Проектирование.* Проектирование состоит в подготовке спецификаций на создание «объектов» с заранее определёнными свойствами. Под спецификацией понимается весь набор необходимых документов—чертёж, пояснительная записка и т.д. Основные проблемы здесь — получение чёткого структурного описания знаний об объекте и проблема «следа». Для организации эффективного проектирования и в ещё большей степени перепроектирования необходимо формировать не только сами проектные решения, но и мотивы их принятия. Таким образом, в задачах проектирования тесно связываются два основных процесса, выполняемых в рамках соответствующей ЭС: процесс вывода решения и процесс объяснения.
- *Прогнозирование.* Прогнозирование позволяет предсказывать последствия некоторых событий или явлений на основании анализа имеющихся данных. Прогнозирующие системы логически выводят вероятные следствия из заданных ситуаций. В прогнозирующей системе обычно используется параметрическая динамическая модель, в которой значения

параметров «подгоняются» под заданную ситуацию. Выводимые из этой модели следствия составляют основу для прогнозов с вероятностными оценками.

- *Планирование.* Под планированием понимается нахождение планов действий, относящихся к объектам, способным выполнять некоторые функции. В таких ЭС используются модели поведения реальных объектов с тем, чтобы логически вывести последствия планируемой деятельности.
- *Обучение.* Под обучением понимается использование компьютера для обучения какой-то дисциплине или предмету. Системы обучения диагностируют ошибки при изучении какой-либо дисциплины с помощью ЭВМ и подсказывают правильные решения. Они аккумулируют знания о гипотетическом «ученике» и его характерных ошибках, затем в работе они способны диагностировать слабости в познаниях обучаемых и находить соответствующие средства для их ликвидации. Кроме того, они планируют акт общения с учеником в зависимости от успехов ученика с целью передачи знаний.

Нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Возможность обучения — одно из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связей между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что, в случае успешного обучения, сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке.

- *Управление.* Под управлением понимается функция организованной системы, поддерживающая определенный режим деятельности. Такого рода ЭС осуществляют управление поведением сложных систем в соответствии с заданными спецификациями.
- *Поддержка принятия решений* - это совокупность процедур, обеспечивающая лицо, принимающее решения, необходимой информацией и рекомендациями, облегчающими процесс принятия решения. Эти ЭС помогают специалистам выбрать и/или сформировать нужную альтернативу среди множества выборов при принятии ответственных решений.

В общем случае все системы, основанные на знаниях, можно подразделить на системы, решающие задачи анализа, и на системы, решающие задачи синтеза. Основное отличие задач анализа от задач синтеза заключается в том, что если в задачах анализа множество решений может быть перечислено и включено в систему, то в задачах синтеза множество решений потенциально не ограничено и строится из решений компонент или подпроблем. Задачами анализа являются: интерпретация данных, диагностика, поддержка принятия решения; к задачам синтеза относятся проектирование, планирование, управление. Комбинированные: обучение, мониторинг, прогнозирование.

4. Сетевые технологии. Основные принципы организации и функционирования корпоративных сетей

4.1 Сетевые технологии

Сетевая технология — это согласованный набор стандартных протоколов и реализующих их программно-аппаратных средств (например, сетевых адаптеров, драйверов, кабелей и разъемов), достаточный для построения вычислительной сети. Эпитет «достаточный» подчеркивает то обстоятельство, что этот набор представляет собой минимальный набор средств, с помощью которых можно построить работоспособную сеть. Возможно, эту сеть можно улучшить, например, за счет выделения в ней подсетей, что сразу потребует кроме протоколов стандарта Ethernet применения протокола IP, а также специальных коммуникационных устройств — маршрутизаторов. Улучшенная сеть будет, скорее всего, более надежной и быстродействующей, но за счет надстроек над средствами технологии Ethernet, которая составила базис сети.

Термин «сетевая технология» чаще всего используется в описанном выше узком смысле, но иногда применяется и его расширенное толкование как любого набора средств и правил для построения сети, например, «технология сквозной маршрутизации», «технология создания, защищенного канала», «технология IP-сетей».

Протоколы, на основе которых строится сеть определенной технологии (в узком смысле), специально разрабатывались для совместной работы, поэтому от разработчика сети не требуется дополнительных усилий по организации их взаимодействия. Иногда сетевые технологии называют базовыми технологиями, имея в виду то, что на их основе строится базис любой сети. Примерами базовых сетевых технологий могут служить наряду с Ethernet такие известные технологии локальных сетей как, Token Ring и FDDI, или же технологии территориальных сетей X.25 и frame relay. Для получения работоспособной сети в этом случае достаточно приобрести программные и аппаратные средства, относящиеся к одной базовой технологии — сетевые адаптеры с драйверами, концентраторы, коммутаторы, кабельную систему и т. п., — и соединить их в соответствии с требованиями стандарта на данную технологию.

Различают несколько видов сетей:

Коммуникационная сеть — это система, состоящая из объектов, осуществляющих функции генерации, преобразования, хранения и потребления продукта, называемых пунктами (узлами) сети, и линий передачи (связей, коммуникаций, соединений), осуществляющих передачу продукта между пунктами.

Отличительная особенность коммуникационной сети — большие расстояния между пунктами по сравнению с геометрическими размерами участков пространства, занимаемых пунктами. В качестве продукта могут фигурировать информация, энергия, масса, и соответственно различают группы сетей информационных, энергетических, вещественных. В группах сетей возможно разделение на подгруппы. Так, среди вещественных сетей могут быть выделены сети транспортные, водопроводные, производственные и др. При функциональном проектировании сетей решаются задачи синтеза топологии, распределения продукта по узлам сети, а при конструкторском проектировании выполняются размещение пунктов в пространстве и проведение (трассировка) соединений.

Информационная сеть — это коммуникационная сеть, в которой продуктом генерирования, переработки, хранения и использования является информация.

Вычислительная (компьютерная) сеть — это информационная сеть, в состав которой входит вычислительное оборудование. Компонентами вычислительной сети могут быть ЭВМ и периферийные устройства, являющиеся источниками и приемниками данных, передаваемых по сети. Эти компоненты составляют конечное оборудование данных (ООД или DTE — Data Terminal Equipment). В качестве ООД могут выступать ЭВМ, принтеры, плоттеры и другое вычислительное, измерительное и исполнительное оборудование автоматических и автоматизированных систем. Собственно пересылка данных происходит с помощью сред и средств, объединяемых под названием *среда передачи данных*.

Глобальная вычислительная сеть объединяет множество локальных сетей и сотни тысяч — миллионы разнотипных ЭВМ по всему миру, физическая линия связи — оптоволоконный кабель или космическая радиолиния связи.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) — это система связи отдельно расположенных ЭВМ на относительно небольшом расстоянии (обычно в пределах помещения и/или этажа здания); обычно объединяет до нескольких десятков (чаще однотипных) компьютеров, физическая линия связи — «витая пара» или коаксиальный кабель. В последнее время для связи между узлами все чаще используются беспроводные технологии .

Корпоративная вычислительная сеть — это локальная вычислительная сеть (крупной) организации, работающая на протоколах Интернет (стек TCP/IP) и использующая сервисы Интернет. При непосредственном подключении к глобальной сети — еще и телекоммуникационную среду Интернета.

4.2 Корпоративная сеть

Под понятием корпоративная сеть подразумевается система, обеспечивающая передачу информации между различными приложениями, используемыми в системе корпорации.

Корпоративную сеть рассматривают как сложную систему, состоящую из нескольких взаимодействующих слоев. В основании пирамиды, представляющей корпоративную сеть, лежит слой компьютеров - центров хранения и обработки информации и транспортная подсистема, обеспечивающая надежную передачу информационных пакетов между компьютерами.

Над транспортной системой работает слой сетевых операционных систем, который организует работу приложений в компьютерах и предоставляет через транспортную систему ресурсы своего компьютера в общее пользование.

Над операционной системой работают различные приложения, но из-за особой роли систем управления базами данных, хранящих в упорядоченном виде основную корпоративную информацию и производящих над ней базовые операции поиска, этот класс системных приложений обычно выделяют в отдельный слой корпоративной сети.

На следующем уровне работают системные сервисы, которые, пользуясь СУБД, как инструментом для поиска нужной информации среди миллионов и миллиардов байт, хранимых на дисках, предоставляют конечным пользователям эту информацию в удобной для принятия решения форме, а также выполняют

некоторые общие для предприятий всех типов процедуры обработки информации. К этим сервисам относится служба WWW, система электронной почты, системы коллективной работы и многие другие.

И, наконец, верхний уровень корпоративной сети представляют специальные программные системы, которые выполняют задачи, специфические для данного предприятия или предприятий данного типа. Примерами таких систем могут служить системы автоматизации банка, организации бухгалтерского учета, автоматизированного проектирования, управления технологическими процессами и т.п.

Конечная цель корпоративной сети воплощена в прикладных программах верхнего уровня, но для их успешной работы абсолютно необходимо, чтобы подсистемы других слоев четко выполняли свои функции.

Корпоративная сеть, как правило, является территориально распределенной, т.е. объединяющей офисы, подразделения и другие структуры, находящиеся на значительном удалении друг от друга. Часто узлы корпоративной сети оказываются расположенными в различных городах, а иногда и странах. Принципы, по которым строится такая сеть, достаточно сильно отличаются от тех, что используются при создании локальной сети, даже охватывающей несколько зданий. Основное отличие состоит в том, что территориально распределенные сети используют достаточно медленные (на сегодня - десятки и сотни килобит в секунду, иногда до 2 Мбит/с.) арендованные линии связи. Если при создании локальной сети основные затраты приходятся на закупку оборудования и прокладку кабеля, то в территориально-распределенных сетях наиболее существенным элементом стоимости оказывается арендная плата за использование каналов, которая быстро растет с увеличением качества и скорости передачи данных. Это ограничение является принципиальным, и при проектировании корпоративной сети следует предпринимать все меры для минимизации объемов передаваемых данных. В остальном же корпоративная сеть не должна вносить ограничений на то, какие именно приложения и каким образом обрабатывают переносимую по ней информацию.

Под приложениями понимаются как системное программное обеспечение - базы данных, почтовые системы, вычислительные

ресурсы, файловый сервис и прочее - так и средства, с которыми работает конечный пользователь. Основными задачами корпоративной сети оказываются взаимодействие системных приложений, расположенных в различных узлах, и доступ к ним удаленных пользователей.

Первая проблема, которую приходится решать при создании корпоративной сети - организация каналов связи. Если в пределах одного города можно рассчитывать на аренду выделенных линий, в том числе высокоскоростных, то при переходе к географически удаленным узлам стоимость аренды каналов становится просто астрономической, а качество и надежность их часто оказываются весьма невысокими.

Естественным решением этой проблемы является использование уже существующих глобальных сетей. В этом случае достаточно обеспечить каналы от офисов до ближайших узлов сети. Задачу доставки информации между узлами глобальная сеть при этом возьмет на себя. Даже при создании небольшой сети в пределах одного города следует иметь в виду возможность дальнейшего расширения и использовать технологии, совместимые с существующими глобальными сетями. Часто первой, а то и единственной такой сетью, мысль о которой приходит в голову, оказывается Internet.

4.3 Роль Internet в корпоративных сетях

Если заглянуть внутрь Internet, мы увидим, что информация проходит через множество абсолютно независимых и по большей части некоммерческих узлов, связанных через самые разнородные каналы и сети передачи данных.

Бурный рост услуг, предоставляемых в Internet, приводит к перегрузке узлов и каналов связи, что резко снижает скорость и надежность передачи информации. При этом поставщики услуг Internet не несут никакой ответственности за функционирование сети в целом, а каналы связи развиваются крайне неравномерно и в основном там, где государство считает нужным вкладывать в это средства. Кроме того, Internet привязывает пользователей к одному протоколу - IP (Internet Protocol). Это хорошо, когда мы пользуемся стандартными приложениями, работающими с этим протоколом.

Использование же с Internet любых других систем оказывается делом непростым и дорогим. Если у вас возникает необходимость обеспечить доступ мобильных пользователей к вашей частной сети - Internet также не самое лучшее решение. Казалось бы, больших проблем здесь быть не должно - поставщики услуг Internet есть почти везде, возьмите портативный компьютер с модемом, позвоните и работайте.

Однако поставщик, скажем, во Владивостоке не имеет никаких обязательств перед вами, если вы подключились к Internet в Москве. Денег за услуги он от вас не получает и доступа в сеть, естественно, не предоставит. Еще одна проблема Internet, широко обсуждаемая в последнее время, - безопасность. Если говорим о частной сети, вполне естественным представляется защитить передаваемую информацию от чужого взгляда.

Непредсказуемость путей информации между множеством независимых узлов Internet не только повышает риск того, что какой-либо не в меру любопытный оператор сети может сложить ваши данные себе на диск (технически это не так сложно), но и делает невозможным определение места утечки информации. Другой аспект проблемы безопасности опять же связан с децентрализованностью Internet - нет никого, кто мог бы ограничить доступ к ресурсам вашей частной сети. Поскольку это открытая система, где все видят всех, то любой желающий может попробовать попасть в вашу офисную сеть и получить доступ к данным или программам.

4.4 Принципы построения корпоративных сетей

передачи данных

В структуру организаций, независимо от рода деятельности, входят многочисленные подразделения, непосредственно осуществляющие тот или иной вид деятельности компании, а также дирекция, бухгалтерия, канцелярия и т. д. Подразделения компании пронизаны вертикальными и горизонтальными связями, они обмениваются между собой информацией, а также выполняют отдельные части одной "большой работы". При этом некоторые из подразделений, например, дирекция, финансовые и снабженческие службы взаимодействуют с внешними партнерами (банк, налоговая

инспекция, поставщики и т. д.), а также филиалами самой компании.

Таким образом, любая организация - это совокупность взаимодействующих элементов (подразделений), каждый из которых может иметь свою структуру. Элементы связаны между собой функционально, т.е. они выполняют отдельные виды работ в рамках единого бизнес-процесса, а также информационно, обмениваясь документами, факсами, письменными и устными распоряжениями и т.д. Кроме того, эти элементы взаимодействуют с внешними системами, причем их взаимодействие также может быть как информационным, так и функциональным. Причем взаимодействие между всеми элементами организации осуществляется посредством корпоративной сети. И эта ситуация справедлива практически для всех организаций, каким бы видом деятельности они не занимались - для правительственного учреждения, банка, промышленного предприятия, коммерческой фирмы и т. д.

Такой общий взгляд на организацию позволяет сформулировать некоторые общие принципы построения корпоративных информационных сетей, т. е. информационных сетей в масштабе всей организации.

4.5 Особенности стека TCP/IP

TCP/IP - это аббревиатура термина "Transmission Control Protocol/Internet Protocol" (Протокол управления передачей/Протокол Internet). В терминологии вычислительных сетей протокол - это заранее согласованный стандарт, который позволяет двум компьютерам обмениваться данными. Фактически TCP/IP не один протокол, а несколько. Именно поэтому его часто называют набором, или комплектом протоколов, среди которых TCP и IP - два основных.

Программное обеспечение для TCP/IP на компьютере представляет собой специфичную для данной платформы реализацию TCP, IP и других членов семейства TCP/IP. Обычно в нем также имеются такие высокоуровневые прикладные программы, как FTP (File Transfer Protocol - протокол передачи файлов), которые дают возможность через командную строку управлять обменом файлами по Сети.

Стек TCP/IP зародился в результате исследований, профинансированных Управлением перспективных научно-исследовательских разработок ARPA (Advanced Research Project Agency) правительства США в 1970-х годах. Этот протокол был разработан с тем, чтобы вычислительные сети исследовательских центров во всем мире могли быть объединены в форме виртуальной "сети сетей" (Internet work). Первоначальная Internet была создана в результате преобразования существующего конгломерата вычислительных сетей, носивших название ARP Anet, с помощью TCP/IP.

Причина, по которой TCP/IP столь важен сегодня, заключается в том, что он позволяет самостоятельным сетям подключаться к Internet или объединяться для создания частных интрасетей. Вычислительные сети, составляющие интрасеть, физически подключаются через устройства, называемые маршрутизаторами или IP-маршрутизаторами. Маршрутизатор - это компьютер, который передает пакеты данных из одной сети в другую.

В интрасети, работающей на основе TCP/IP, информация передается в виде дискретных блоков, называемых IP-пакетами (IP packets) или IP-дейтаграммами (IP datagrams). Благодаря программному обеспечению TCP/IP все компьютеры, подключенные к вычислительной сети, становятся "близкими родственниками". По существу оно скрывает маршрутизаторы и базовую архитектуру сетей и делает так, что все это выглядит как одна большая сеть.

Точно так же, как подключения к сети Ethernet распознаются по 48-разрядным идентификаторам Ethernet, подключения к интрасети идентифицируются 32-разрядными IP-адресами, которые мы выражаем в форме десятичных чисел, разделенных точками (например, 128.10.2.3). Взяв IP-адрес удаленного компьютера, компьютер в интрасети или в Internet может отправить данные на него, как будто они составляют часть одной и той же физической сети. IP дает решение проблемы данными между двумя компьютерами, подключенными к одной и той же интрасети, но принадлежащими различным физическим сетям. Решение состоит из нескольких частей, причем каждый член семейства протоколов TCP/IP вносит свою лепту в общее дело.

IP -самый фундаментальный протокол из комплекта TCP/IP - передает IP-дейтаграммы по интрасети и выполняет важную функцию, называемую маршрутизацией, по сути дела это выбор маршрута, по которому дейтаграмма будет следовать из пункта А в пункт В, и использование маршрутизаторов для "прыжков" между сетями.- это протокол более высокого уровня, который позволяет прикладным программам, запущенным на различных главных компьютерах сети, обмениваться потоками данных.

TCP делит потоки данных на цепочки, которые называются TCP-сегментами, и передает их с помощью IP. В большинстве случаев каждый TCP-сегмент пересылается в одной IP-дейтаграмме. Однако при необходимости TCP будет расщеплять сегменты на несколько IP-дейтаграмм, вмещающихся в физические кадры данных, которые используют для передачи информации между компьютерами в сети.

Поскольку IP не гарантирует, что дейтаграммы будут получены в той же самой последовательности, в которой они были посланы, TCP осуществляет повторную "сборку" TCP-сегментов на другом конце маршрута, чтобы образовать непрерывный поток данных. FTP и Telnet - это два примера популярных прикладных программ TCP/IP, которые опираются на использование TCP.

Другой важный член стека TCP/IP - UDP (User Datagram Protocol -протокол пользовательских дейтаграмм), который похож на TCP, но более примитивен. TCP - "надежный" протокол, потому что он обеспечивает проверку на наличие ошибок и обмен подтверждающими сообщениями, чтобы данные достигали своего места назначения заведомо без искажений.

UDP -"ненадежный" протокол, ибо не гарантирует, что дейтаграммы будут приходить в том порядке, в котором были посланы, и даже того, что они придут вообще. Если надежность - желательное условие, для его реализации потребуется программное обеспечение. Но UDP по-прежнему занимает свое место в мире TCP/IP, и используется во многих программах. Прикладная программа SNMP (Simple Network Management Protocol - простой протокол управления сетями), реализуемый во многих воплощениях TCP/IP, - это один из примеров программ UDP.

Другие TCP/IP протоколы играют менее заметные, но в равной степени важные роли в работе сетей TCP/IP.

Например, протокол определения адресов ARP (Address Resolution Protocol) преобразует IP-адреса в физические сетевые адреса, такие, как идентификаторы Ethernet. Родственный протокол - протокол обратного преобразования адресов RARP (Reverse Address Resolution Protocol) - выполняет и обеспечивает обратное действие, преобразуя физические сетевые адреса в IP-адреса. Протокол управления сообщениями Internet ICMP (Internet Control Message Protocol) представляет собой протокол сопровождения, который использует IP для обмена управляющей информацией и контроля над ошибками, относящимися к передаче пакетов IP.

Например, если маршрутизатор не может передать IP-дейтаграмму, он использует ICMP, с тем чтобы информировать отправителя, что возникла проблема.

Стек TCP/IP сегодня представляет собой один из самых распространенных стеков транспортных протоколов вычислительных сетей. Стремительный рост популярности Internet привел и к изменениям в расстановке сил в мире коммуникационных протоколов - протоколы TCP/IP, на которых построен Internet, стали быстро теснить беспорного лидера прошлых лет - стек IPX/SPX компании Novell.

Сегодня общемировое количество компьютеров, на которых установлен стек TCP/IP, намного больше общего количества компьютеров, на которых работает стек IPX/SPX, и это говорит о резком переломе в отношении администраторов локальных сетей к протоколам, используемым на настольных компьютерах, так как именно они составляют подавляющее число мирового компьютерного парка и именно на них раньше почти везде работали протоколы компании Novell, необходимые для доступа к файловым серверам Net Ware.

Процесс становления стека TCP/IP стеком номер один в любых типах сетей продолжается, и сейчас любая промышленная операционная система обязательно включает программную реализацию этого стека в свой комплект поставки.

Хотя протоколы TCP/IP неразрывно связаны с Internet, и каждый из многомиллионной армады компьютеров Internet работает на основе этого стека, однако, существует большое количество локальных, корпоративных и территориальных сетей, непосредственно не являющихся частями Internet, которые также

используют протоколы TCP/IP. Чтобы отличать их от Internet, эти сети называют сетями TCP/IP или просто IP-сетями.

Локальные и корпоративные сети все шире используют протоколы TCP/IP для передачи своего внутреннего трафика. До недавнего времени это были в основном сети, построенные на основе операционной системы Unix. Причина заключалась в исторической связи Unix и TCP/IP - впервые протоколы стека TCP/IP были реализованы в среде Unix BSD в университете Беркли (Berkeley). Однако сейчас, когда протоколы TCP/IP имеются в каждой сетевой операционной системе, появились локальные сети TCP/IP и на основе других операционных систем.

Конечно, одной из очевидных причин использования стека TCP/IP в локальных и корпоративных сетях является легкость присоединения таких сетей к Internet при первой необходимости. Однако, гибкость и открытость стека сами по себе являются достаточно вескими причинами для использования протоколов TCP/IP в автономных локальных и корпоративных сетях.

Параллельно с Internet существуют и другие публичные территориальные сети, работающие на основе протоколов TCP/IP. Публичные IP-сети предоставляют заказчику более высокий уровень сервиса по сравнению с Internet - более низкий уровень задержек пакетов, защиту от несанкционированного доступа, высокий коэффициент готовности. С помощью сервисов публичных IP-сетей предприятие может строить транспортную магистраль своей корпоративной сети, не подвергая себя риску атак многочисленных хакеров в сети Internet.

4.6 Виртуальные сети

Идеальным вариантом для корпоративной сети было бы создание каналов связи только на тех участках, где это необходимо, и передача по ним любых сетевых протоколов, которых требуют работающие приложения. На первый взгляд, это возврат к арендованным линиям связи, однако, существуют технологии построения сетей передачи данных, позволяющие организовать внутри них каналы, возникающие только в нужное время и в нужном месте. Такие каналы называются виртуальными.

Систему, объединяющую удаленные ресурсы с помощью виртуальных каналов, естественно назвать виртуальной сетью. На сегодня существуют две основные технологии виртуальных сетей -

сети с коммутацией каналов и сети с коммутацией пакетов. К первым относятся обычная телефонная сеть, ISDN и ряд других, более экзотических технологий.

Сети с коммутацией пакетов представлены технологиями X.25, Frame Relay и - в последнее время - АТМ. Говорить об использовании АТМ в территориально распределенных сетях пока рано. Остальные типы виртуальных (в различных сочетаниях) сетей широко используются при построении корпоративных информационных систем.

Сети с коммутацией каналов обеспечивают абоненту несколько каналов связи с фиксированной пропускной способностью на каждое подключение. Хорошо нам знакомая телефонная сеть дает один канал связи между абонентами. При необходимости увеличить количество одновременно доступных ресурсов приходится устанавливать дополнительные телефонные номера, что обходится очень недешево. Даже если забыть о низком качестве связи, то ограничение на количество каналов и большое время установления соединения не позволяют использовать телефонную связь в качестве основы корпоративной сети. Для подключения же отдельных удаленных пользователей это достаточно удобный и часто единственный доступный метод. Следует только иметь в виду, что доступ к ISDN в нашей стране пока скорее исключение, чем правило.

Альтернативой сетям с коммутацией каналов являются сети с коммутацией пакетов. При использовании пакетной коммутации один канал связи используется в режиме разделения времени многими пользователями - примерно так же, как и в Internet. Однако, в отличие от сетей типа Internet, где каждый пакет маршрутизируется отдельно, сети пакетной коммутации перед передачей информации требуют установления соединения между конечными ресурсами.

После установления соединения сеть "запоминает" маршрут (виртуальный канал), по которому должна передаваться информация между абонентами и помнит его, пока не получит сигнала о разрыве связи. Для приложений, работающих в сети пакетной коммутации, виртуальные каналы выглядят как обычные линии связи - с той только разницей, что их пропускная способность и вносимые задержки меняются в зависимости от загруженности сети.

Cemu Frame Relay

Технология Frame Relay появилась как средство, позволяющее реализовать преимущества пакетной коммутации на скоростных линиях связи. Основное отличие сетей Frame Relay от X.25 состоит в том, что в них исключена коррекция ошибок между узлами сети. Задачи восстановления потока информации возлагаются на оконечное оборудование и программное обеспечение пользователей. Естественно, это требует использования достаточно качественных каналов связи.

Вторым отличием сетей Frame Relay является то, что на сегодня практически во всех них реализован механизм, позволяющий подключаться к порту Frame Relay только после предварительного определения удаленных ресурсов, к которым будет доступ. Принцип пакетной коммутации - множество независимых виртуальных соединений в одном канале связи - здесь остается, однако вы не можете выбрать адрес любого абонента сети. Все доступные вам ресурсы определяются при настройке порта.

Таким образом, на базе технологии Frame Relay удобно строить замкнутые виртуальные сети, используемые для передачи других протоколов, средствами которых осуществляется маршрутизация. "Замкнутость" виртуальной сети означает, что она полностью недоступна для других пользователей, работающих в той же сети Frame Relay. Например, в США сети Frame Relay широко применяются в качестве опорных для работы Internet. Однако ваша частная сеть может использовать виртуальные каналы Frame Relay в тех же линиях, что и трафик Internet, и быть абсолютно от него изолированной.

Отсутствие коррекции ошибок и сложных механизмов коммутации пакетов, характерных для X.25, позволяют передавать информацию по Frame Relay с минимальными задержками. Дополнительно возможно включение механизма, позволяющего пользователю иметь гарантированную минимальную скорость передачи информации для виртуального канала.

Такая возможность позволяет использовать Frame Relay для передачи критичной к задержкам информации, например голоса и видео в реальном времени. Эта сравнительно новая возможность приобретает все большую популярность и часто является основным аргументом при выборе Frame Relay как основы корпоративной

сети. Существуют также частные сети Frame Relay, работающие в пределах одного города или использующие междугородние - как правило, спутниковые - выделенные каналы. Построение частных сетей на базе Frame Relay позволяет сократить количество арендуемых линий и интегрировать передачу голоса и данных.

5. Internet. Сервисы Internet. Поиск и публикация информации в Internet

5.1 Internet

Сегодня множество людей открывают для себя существование глобальных сетей, объединяющих компьютеры во всем мире в единое информационное пространство, которое называется Internet. Что это такое, определить непросто. С технической точки зрения *Internet* - это объединение транснациональных компьютерных сетей, работающих по различным протоколам, связывающих всевозможные типы компьютеров, физически передающих данные по всем доступным типам линий - от витой пары и телефонных проводов до оптоволокна и спутниковых каналов.

Если ранее сеть использовалась исключительно в качестве среды передачи файлов и сообщений электронной почты, то сегодня решаются более сложные задачи распределенного доступа к ресурсам. Internet, служившая когда-то исключительно исследовательским и учебным группам, чьи интересы простирались вплоть до доступа к суперкомпьютерам, становится все более популярной в деловом мире.

Компании соблазняют быстрота, дешевая глобальная связь, удобство для проведения совместных работ, доступные программы, уникальная база данных сети Internet. Они рассматривают глобальную сеть как дополнение к своим собственным локальным сетям.

При низкой стоимости услуг (часто это только фиксированная ежемесячная плата за используемые линии или телефон) пользователи могут получить доступ к коммерческим и некоммерческим информационным службам России, США, Канады, Австралии и многих европейских стран. В архивах свободного доступа сети Internet можно найти информацию практически по всем сферам человеческой деятельности, начиная с новых научных открытий до прогноза погоды на завтра.

5.2 История развития сети Internet

В 1961 году Defence Advanced Research Agency (DARPA) по заданию министерства обороны США приступило к проекту по созданию экспериментальной сети передачи пакетов. Эта сеть,

названная ARPANET, предназначалась первоначально для изучения методов обеспечения надежной связи между компьютерами различных типов. Многие методы передачи данных через модемы были разработаны в ARPANET. Тогда же были разработаны и протоколы передачи данных в сети - TCP/IP. TCP/IP - это множество коммуникационных протоколов, которые определяют, как компьютеры различных типов могут общаться между собой.

Эксперимент с ARPANET был настолько успешен, что многие организации захотели войти в нее, с целью использования для ежедневной передачи данных. И в 1975 году ARPANET превратилась из экспериментальной сети в рабочую сеть. Ответственность за администрирование сети взяло на себя Defence Communication Agency (DCA), в настоящее время называемое Defence Information Systems Agency (DISA). Но развитие ARPANET на этом не остановилось; Протоколы TCP/IP продолжали развиваться и совершенствоваться.

В 1971-72 годах вышел первый стандарт для протоколов TCP/IP (разработчик - Internet Working Group), вошедший в Military Standards (MIL STD), т.е. в военные стандарты, и все, кто работал в сети, обязаны были перейти к этим новым протоколам. Для облегчения этого перехода DARPA обратилась с предложением к руководителям фирмы Berkley Software Design - внедрить протоколы TCP/IP в Berkeley(BSD) UNIX. С этого и начался союз UNIX и TCP/IP.

Спустя некоторое время TCP/IP был адаптирован в обычный, то есть в общедоступный стандарт, и термин Internet вошел во всеобщее употребление. В 1983 году из ARPANET выделилась MILNET, которая стала относиться к Defence Data Network (DDN) министерства обороны США. Термин Internet стал использоваться для обозначения единой сети: MILNET плюс ARPANET. И хотя в 1991 году ARPANET прекратила свое существование, сеть Internet существует, ее размеры намного превышают первоначальные, так как она объединила множество сетей во всем мире. Число хостов, подключенных к сети Internet с 4 компьютеров в 1969 году выросло до 150 миллионов в 2002. Хостом в сети Internet называются компьютеры, работающие в многозадачной операционной системе (Unix, VMS), поддерживающие протоколы TCP/IP и предоставляющие пользователям какие-либо сетевые услуги.

5.3 Современное состояние Internet

Internet - глобальная компьютерная сеть, охватывающая весь мир. Сегодня Internet имеет около 500 миллионов абонентов в более чем 150 странах мира. Ежемесячно размер сети увеличивается на 7-10%. Магистральная скорость всего за несколько лет выросла с 56 Кбит/с до 45 Мбит/с. Internet образует как бы ядро, обеспечивающее связь различных информационных сетей, принадлежащих различным учреждениям во всем мире, одна с другой.

Фактически Internet состоит из множества локальных и глобальных сетей, принадлежащих различным компаниям и предприятиям, связанных между собой различными линиями связи. Internet можно представить себе в виде мозаики сложенной из небольших сетей разной величины, которые активно взаимодействуют одна с другой, пересылая файлы, сообщения и т.п.

Сейчас в сети Internet используются практически все известные линии связи от низкоскоростных телефонных линий до высокоскоростных цифровых спутниковых каналов. Операционные системы, используемые в сети Internet, также отличаются разнообразием. Большинство компьютеров сети Internet работают под ОС Unix или MS Windows. Широко представлены также специальные маршрутизаторы сети типа NetBlazer или Cisco, чья ОС напоминает ОС Unix.

В настоящее время Internet испытывает период подъема, во многом благодаря активной поддержке со стороны правительств европейских стран и США. Ежегодно в США выделяется около 1-2 миллионов долларов на создание новой сетевой инфраструктуры. Исследования в области сетевых коммуникаций финансируются также правительствами Великобритании, Швеции, Финляндии, Германии. Однако, государственное финансирование - лишь небольшая часть поступающих средств, т.к. все более заметной становится "коммерцизация" сети (ожидается, что 80-90% средств будет поступать из частного сектора).

С понижением цен на персональные компьютеры возросло количество посетителей Internet, и естественно многие предприятия и организации не могли обойти данный факт стороной. Сейчас в сети можно не только найти нужную информацию но и купить все, от булавки до автомобиля (правда многие зарубежные онлайн-овые

магазины категорически отказываются работать с Россией). Так же под средством Internet можно получить не только общее образование, что широко практикуется в США, но и сертификаты узких специалистов. Например, IT-специалисты на сайте МГТУ им. Н.Э. Баумана (tests.specialist.ru) могут найти 72 теста. Прохождение любого из них отмечается сертификатом, который можно получить по почте (для иногородних).

Кроме того, Internet предоставляет уникальные возможности дешевой, надежной и конфиденциальной глобальной связи по всему миру. Это оказывается очень удобным для фирм, имеющих свои филиалы по всему миру, транснациональных корпораций и структур управления. Обычно, использование инфраструктуры Internet для международной связи обходится значительно дешевле прямой компьютерной связи через спутниковый канал или через телефон. Развитие общения через Internet дает неограниченные возможности для связи людей по всему миру, что дает эффект «стирания расстояний». Что иногда приводит совершенно к неожиданным проблемам, когда компьютер из друга превращается во врага.

5.4 Сервисы Internet.

Все сервисы Internet можно условно поделить на две категории: обмен информацией между абонентами сети и использование баз данных сети.

К числу услуг связи между абонентами принадлежат:

Telnet - удаленный доступ. Дает возможность абоненту работать на любой ЭВМ сети Internet как на своей собственной. То есть запускать программы, менять режим работы и т.д.

FTP (File Transfer Protocol) - протокол передачи файлов. Дает возможность абоненту обмениваться файлами с любым компьютером сети. Установив связь с удаленным компьютером, пользователь может скопировать файл с удаленного компьютера на свой или скопировать файл со своего компьютера на удаленный.

NFS (Network File System) - распределенная файловая система. Дает возможность абоненту пользоваться файловой системой удаленного компьютера, как своей собственной.

Электронная почта - обмен почтовыми сообщениями с любым абонентом сети Internet. Существует возможность отправки как

текстовых, так и двоичных файлов. Электронная почта - самая распространенная услуга сети Internet. В настоящее время свой адрес по электронной почте имеют приблизительно 25 миллионов человек. Посылка письма по электронной почте обходится значительно дешевле посылки обычного письма. Кроме того сообщение, посланное по электронной почте дойдет до адресата за несколько часов, в то время как обычное письмо может добираться до адресата несколько дней, а то и недель.

Новости - получение сетевых новостей и электронных досок объявлений сети и возможность помещения информации на доски объявлений сети. Электронные доски объявлений сети Internet формируются по тематике. Пользователь может по своему выбору подписаться на любые группы новостей.

Кроме вышеперечисленных услуг, Сеть предоставляет также следующие услуги по использованию баз данных.

Gopher - наиболее широко распространенное средство поиска информации в сети Internet, позволяющее находить информацию по ключевым словам и фразам. Работа с системой Gopher напоминает просмотр оглавления, при этом пользователю предлагается пройти сквозь ряд вложенных меню и выбрать нужную тему. В Internet в настоящее время свыше 2000 Gopher-систем, часть из которых является узкоспециализированной, а часть содержит более разностороннюю информацию.

Gopher позволяет получить информацию без указания имен и адресов авторов, благодаря чему пользователь не тратит много времени и нервов. Он просто сообщит системе Gopher, что именно ему нужно, и система находит соответствующие данные. Gopher-серверов свыше двух тысяч, поэтому с их помощью не всегда просто найти требуемую информацию. В случае возникших затруднений можно воспользоваться службой VERONICA. VERONICA осуществляет поиск более чем в 500 системах Gopher, освобождая пользователя от необходимости просматривать их вручную.

WAIS - еще более мощное средство получения информации, чем Gopher, поскольку оно осуществляет поиск ключевых слов во всех текстах документов. Запросы посылаются в WAIS на упрощенном английском языке. Это значительно легче, чем формулировать их на языке алгебры логики, и это делает WAIS более привлекательной для пользователей-непрофессионалов.

При работе с WAIS пользователям не нужно тратить много времени, чтобы найти необходимые им материалы.

В сети Internet существует более 200 WAIS - библиотек. Но поскольку информация представляется преимущественно сотрудниками академических организаций на добровольных началах, большая часть материалов относится к области исследований и компьютерных наук.

В мире накоплено огромное количество информации по различным вопросам. Чаще всего эта информация хранится в базах данных. Чтобы опубликовать ее в Сети приходилось экспортировать базы данных в HTML-документы, что требовало больших затрат и усложняло поиск информации. Сегодня имеется большой опыт подобных работ. Практически любой пользователь Сети не раз сталкивался с подобными базами данных. Например, главное в работе популярного поискового сервера Yahoo (<http://www.yahoo.com>)- это запросы к базе данных WWW- сервера по ключевым словам. Ответ сервера - список гипертекстовых ссылок на найденные в Сети страницы, содержащие нужную информацию.

Практически все услуги сети построены на принципе «клиент-сервер». Сервером в сети Internet называется компьютер, способный предоставлять клиентам (по мере прихода от них запросов) некоторые сетевые услуги. Взаимодействие клиент-сервер строится обычно следующим образом: по приходу запросов от клиентов сервер запускает различные программы предоставления сетевых услуг. По мере выполнения запущенных программ сервер отвечает на запросы клиентов.

5.5 Поиск и публикация информации в Internet

Для того, чтобы найти в Интернете требуемую информацию, необходимо знать либо адрес её местоположения (например, адрес html-страницы или файла), либо пользователя Интернета, который может предоставить информацию. Если мы не знаем ни адреса, ни человека, который мог бы нам помочь, то следует перейти к вопросам "Как можно узнать адрес размещения информации?" или "Как найти человека, который мог бы нам помочь с поиском информации?". При этом не следует переоценивать возможности Интернета.

Методов поиска в Интернете и через Интернет достаточно много. В каждом конкретном случае успешность поиска определяется знаниями возможных методов и навыками владения ими, знанием этнических языков, на которых эта информация может быть представлена, либо нашими социальными связями.

Ведь для того, чтобы найти именно то, что необходимо, надо знать, где и как это искать.

Таким образом, планирование поиска сводится к трём вопросам: "Что ищем?", "Где ищем?", "Как ищем?".

Что ищем?

Поисковые запросы бывают явные и неявные. В явных вопросах конкретно указывается объект поиска. В неявных вопросах, например, «*какая сегодня погода*», «*происходит ли сейчас что-то важное*», «*можно ли проехать по городу*»- объект поиска конкретно не указывается.

Поисковые запросы также делятся в зависимости от требуемой системы поиска. Первая группа поисковых систем предназначена лишь для линейного поиска информации, то есть для обнаружения в текстах фрагментов, аналогичных заданному. Следовательно, в запросе должен содержаться фрагмент текста. Вторая группа систем позволяет выбирать данные о связях между объектами, что требует указания в запросе на связь между теми или иными объектами.

Чтобы спланировать поиск, следует прежде всего определить объект поиска, сформулировать, какую информацию необходимо найти. Если однозначно ответить на этот вопрос не представляется возможным, то поиск следует разделить на задачи с разными объектами. В планировании поиска также следует определить соотношение видов информации в поисковой задаче.

Например, если необходимо представить какую-то компанию, то полезными могут стать не только стандартные характеристики фирмы (данные об обороте, клиентах и пр.), но и сведения о связях ее первых лиц. И наоборот — физическое лицо можно охарактеризовать через компанию, которой оно владеет или в которой работает.

Надо определиться и с возможными форматами файлов, в которых может содержаться требуемая информация. Это может быть html-страница, текстовый документ в форматах txt, rtf, odt, doc или docx, документ pdf, презентация в форматах odp, ppt или pptx,

электронная таблица в форматах ods, xls или xlsx, аудио в формате mp3, flash-ролик формата swf, видео в формате avi и т. д.

- Типы информации;
- Оценка информации;
- Поиск файлов;
- Поиск файлов с расширением rtf;
- Поиск файлов с расширением doc;
- Поиск файлов с расширением ppt;
- Поиск файлов с расширением xls;
- Поиск файлов с расширением pdf;
- Поиск файлов с расширением mp3;
- Поиск файлов с расширением mpeg4;
- Поиск файлов с расширением swf;
- Поиск файлов с расширением ps;
- Поиск файлов с расширением dwf;
- Поиск файлов с расширением kml;
- Поиск файлов с расширением kmz;
- Поиск файлов с расширением avi;
- Поиск программного обеспечения;
- Поиск законодательного акта;
- Поиск вакансий;
- Поиск работников;
- Поиск реферата;
- Поиск человека.

Где ищем?

Информация может размещаться на веб-серверах, на ftp-серверах, в блогах, в новостях, в книгах, в словарях, в товарах, на географических картах, в справочниках адресов организаций, среди афиш театров и музеев, в телепрограммах, в каталогах, в Википедии, в архивах Интернета, в пиринговых сетях, в базах данных, в веб-закладках или в рейтинговых системах. Поэтому лучше заранее определиться где мы начнём свой поиск.

- Источники информации;
- Поиск по блогам;
- Поиск в новостях;
- Новости Google;
- Яндекс. Новости;
- Поиск книг и в книгах;
- Поиск в словарях;

- Поиск в картинках;
- Поиск в товарах;
- Поиск по карте;
- Поиск адресов;
- Поиск афиши;
- Поиск по объявлениям;
- Поиск информации о погоде;
- Поиск телепрограммы;
- Поиск в каталогах;
- Поиск в Википедии;
- Поиск в архивах Интернета;
- Поиск через пиринговые системы;
- Поиск в базах данных;
- Поиск в интернет-версиях правовых систем;
- Сервис закладок;
- Поиск через рейтинговые системы;
- Поиск звуков в FindSounds.com.

Как ищем?

Методы поиска зависят от того, как мы ответили на два первых вопроса. Поиск может осуществляться в поисковых индексах, через размещение собственной публикации по определенной теме, через экспертов и т.д.

- Карты поиска информации;
- Поисковые индексы;
- Язык запросов в поисковых индексах;
- Собственная публикация как источник информации;
- Поиск через экспертов;
- Поиск на сайтах правовых систем;
- Поисковые системы:
- Google;
- Yahoo!;
- Апорт;
- Rambler;
- Яндекс;
- @MAIL.RU;
- ru.msn.com;
- Nigma.ru ;
- AltaVista;
- Quintura;

- Bing
- Ask.com
- GigaBits.com
- Taggalaxy.de
- FindSounds.com
- KM.RU
- WebCrawler
- Специализированные поисковики
- asistens.com.
- Спутник.

Вместо применения архаических команд работы с сетями можно просматривать страницы информации, просто вводя адрес страницы. Этот адрес известен как *унифицированный указатель ресурсов* (Uniform Resource Locator), или *URL*. В зависимости от того, каким образом необходимо получить доступ к документу (через локальный диск, локальную сеть, Web-узел или файловый архив) URL (даже для одного и того же документа) может выглядеть по-разному. URL состоит из двух частей: спецификатора протокола для доступа к данному ресурсу и спецификатора расположения самого ресурса.

Например:

- file://c:\sales\sales.htm — файл на локальном компьютере;
- file://brig\sales\sales.htm — файл на компьютере в локальной сети;
- http://brig/sales/sales.htm — файл на Web-сервере в сети интранет;
- http://brig.boreas.ru/sales/sales.htm — файл на удаленном Web-сервере в сети Интернет;
- ftp://brig.boreas.ru/sales/sales.htm — файл на удаленном FTP-сервере в сети Интернет.

Если конкретный файл в URL не указан, то открывается Web-страница, установленная по умолчанию для данного Web-сервера.

Термин *Web-сервер (Web-узел)* имеет несколько трактовок. С одной стороны, это набор документов, связанных гиперссылками (при этом у Web-сервера имеется основная страница, через которую за один или несколько шагов доступны все остальные), с другой стороны, термин Web-сервер может означать компьютер, на котором размещен набор документов, доступный через локальную

или глобальную сеть. Наконец, последнее значение этого термина — программное обеспечение, предназначенное для доступа к набору документов через локальную или глобальную сеть.

Web-страница (или страница Интернет, или документ в формате HTML) — это текстовый документ, содержащий специальные команды. При открытии Web-страницы в простом текстовом редакторе (например, "Блокнот" (Notepad)) вы увидите именно эти команды. Однако будучи открытой с помощью программы просмотра Интернета, такой как Internet Explorer, Mosaic или Netscape, Web-страница может отображать текст, графику, гиперссылки на другие документы, а также элементы управления. Секрет состоит в том, что программа просмотра Web-страниц содержит интерпретатор команд языка HTML, содержащихся в файле Web-страницы.

Язык HTML (Hypertext Markup Language) является системой разметки документов для их дальнейшей публикации в сети World Wide Web. Документы, подготовленные в формате HTML, включают рисунки со ссылками и команды форматирования. Для просмотра этих документов используется средство просмотра Web-страниц (например, программа Internet Explorer).

Гиперссылка — это текст, выделенный цветом или подчеркиванием, или графическое изображение, при щелчке по которому осуществляется переход к файлу, определенному месту в файле, странице HTML в World Wide Web или странице HTML во внутренней сети (интранет). Гиперссылки могут также указывать на Gopher, Telnet, группы новостей (news group) и узлы FTP. При переходе между страницами с помощью гиперссылок создается и сохраняется хронология просмотра всех страниц. Средства просмотра Web-страниц, подобные Internet Explorer, имеют на панелях инструментов кнопки перемещения, которые позволяют двигаться вперед или назад от одной просмотренной страницы к другой.

Публикация — это процесс вывода таблиц, форм и отчетов в статическом или динамическом формате HTML с последующей установкой всех связанных файлов в виде приложений World Wide Web на один из серверов Web, например Microsoft Internet Information Server или Microsoft Personal Web Server.

В ответ на растущую популярность сети Интернет корпорация Microsoft быстро разработала удобное и надежное средство

навигации по ресурсам Интернета — Internet Explorer. В последних версиях своей операционной системы Windows компания Microsoft продвигает это приложение, предлагая его использовать даже для работы с документами на локальном компьютере, вместо приложения Проводник, чтобы работа с локальными и удаленными ресурсами выглядела для пользователя единообразно — с помощью универсального навигационного приложения.

В состав Microsoft Office 2002 входит новая версия этой программы — Internet Explorer 6. При помощи Internet Explorer 6 можно просматривать не только страницы Интернета, но и работать с документами Word, рабочими листами Excel, презентациями PowerPoint, вне зависимости от того, был ли сохранен документ в виде Web-страницы или в стандартном для приложения формате. При открытии документов, сохраненных в стандартном для создавшего их приложения формате, в окне Internet Explorer появляются меню и панели инструментов соответствующего приложения, позволяющие редактировать документ прямо в Internet Explorer, что стало возможным благодаря технологии ActiveX.

Internet Explorer — это не только программа просмотра Web-страниц. В состав Internet Explorer 6 входит множество дополнительных приложений и компонентов. В их числе:

- клиент электронной почты Outlook Express;
- программа для проведения телеконференций Microsoft NetMeeting;
- редактор Web-страниц FrontPage Express;
- универсальный проигрыватель мультимедийных файлов Media Player.

В течение последних нескольких лет мы стали свидетелями сильного развития технологии публикации информации, которое может иметь столь же большое значение, как и изобретение печатного станка. Причина сегодняшнего сдвига в публикации информации — создание сети Интернет, World Wide Web и совершенных средств просмотра и хранения данных, которые существенно облегчают сбор и представление информации.

World Wide Web связывает большое количество ресурсов, имеющих в сети Интернет. Используя World Wide Web, можно перемещаться между тысячами компьютерных узлов, системными приложениями, файлами и документами. Простота перемещения

между документами и возможность читать их, используя любую компьютерную систему, позволили внедрить технологию Web в организациях. Многие организации разрабатывают собственные сети (интранет), чтобы размещать в них свою информацию для сотрудников.

Еще в предыдущей версии семейства Microsoft Office 2000 были объединены две мощные информационные технологии, определяющие новую модель работы с компьютером. Первая основана на том, что информация может быть размещена где угодно — на локальном жестком диске, в локальной или корпоративной сети или в глобальной сети Интернет. Другая — на том, что пользователи реально работают не с приложениями, а непосредственно с документами и содержащейся в них информацией. В результате можно выбрать один из двух возможных подходов к работе:

- работа преимущественно с приложениями Office с эпизодическими обращениями в интранет или Интернет за необходимой Web-страницей, документом, настройкой для приложения или дополнительной информацией о программе;
- работа преимущественно внутри Internet Explorer, использование его в качестве единственной среды, в которой можно просматривать и редактировать любой документ, расположенный на вашем жестком диске, в сети компании или в Интернете.

Корпорация Microsoft включила в Access 2000 средства публикации объектов базы данных в виде статических или динамических Web-страниц. Во многих объектах базы данных (например, таблицах, формах, кнопках на формах и т. п.) можно использовать гиперссылки для перехода к другим документам. Однако это еще не все. В Access 2000 появилась возможность создания интерактивных Web-страниц для просмотра, ввода и анализа данных в виде нового типа объектов базы данных — страниц доступа к данным.

6. Актуальные проблемы компьютерной безопасности и защиты информации

Проблема защиты информации с момента появления до современного состояния прошла длительный и во многом противоречивый путь в своем развитии. Изначально существовало два направления решения задачи поддержания конфиденциальности: использование криптографических методов защиты информации в средах передачи и хранения данных и программно-техническое разграничение доступа к данным и ресурсам вычислительных систем. При этом стоит учесть, что в начале 80-х годов компьютерные системы были слабо распределенными, технологии глобальных и локальных вычислительных сетей находились на начальной стадии своего развития, и указанные задачи удавалось достаточно успешно решать.

Позже, с появлением тенденции к распределенной обработке информации, классический подход к организации разделения ресурсов и классические криптографические протоколы начали постепенно исчерпывать себя и эволюционировать. Первостепенными стали проблемы аутентификации взаимодействующих элементов системы, а также способы управления криптографическими механизмами в распределенных компьютерных системах. Вместе с тем, начало складываться мнение о том, что функции криптографической защиты являются равноправными для автоматизированной системы и должны быть рассмотрены вместе с другими функциями. Данная теория послужила отправной точкой для разделения проблематики собственно средств защиты (включая криптографические средства, средства контроля доступа и др.) и средств обеспечения их корректной работы.

В начале 80-х годов возник ряд моделей защиты, основанных на разделении автоматизированной системы обработки информации на субъекты и объекты (модели Белла–Лападула, модель Take-Grant и др.). В данных моделях ставятся и исследуются вопросы взаимодействия элементов системы с заданными свойствами. Целью анализа и последующей реализации модели является именно достижение таких свойств системы, как конфиденциальность и доступность. Например, описывается дискреционный механизм безопасности, разделяющий доступ

поименованных субъектов к поименованным объектам или полномочное управление доступом, моделирующее систему категорий и грифов доступа. Как правило, та или иная модель безопасности исходит из априорной технологии работы с объектами (так, например, мандатная модель моделирует структуру секретного делопроизводства), которая может быть формализована и обоснована. При практической реализации данных моделей в конкретных системах встал вопрос о гарантиях выполнения их свойств (фактически это выполнение условий тех или иных утверждений, обосновывающих свойства формализованной модели).

Так как процесс обеспечения информационной безопасности – это непрерывный процесс, то и существующая методология проектирования защищенной системы представляет собой интерактивный процесс устранения найденных слабостей, некорректностей и неисправностей.

Ранее условия гарантий политики безопасности формулировались в виде стандартов (без доказательства). Именно такой подход применили американские специалисты по компьютерной безопасности, опубликовав с 1983 г. несколько книг стандарта так называемой "радужной серии". В России аналогичные документы были приняты Государственной технической комиссией в 1992 г. и дополнены в 1995 г. ГОСТ Р 50739–95 (СВТ. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования).

Нельзя не отметить конструктивность такого подхода к формулированию гарантий политики безопасности, поскольку проверка наличия заданного набора свойств достаточно легко проводится или может быть заложена при проектировании. Однако эти требования рассматриваются без учета связи между собой, т.е. формально и не структурировано. Качественное описание свойств системы (например, "идентификация и аутентификация" или "контроль целостности") не касается взаимосвязи данных механизмов и их количественных характеристик.

Математическая модель политики безопасности рассматривает систему защиты в некотором стационарном состоянии, когда действуют защитные механизмы, а описание разрешенных или неразрешенных действий не меняется. На практике же система обработки информации проходит путь от отсутствия защиты к

полному оснащению защитными механизмами. При этом система управляется, т.е. разрешенные и неразрешенные действия в ней динамически изменяются.

Упомянутые выше методики оценки защищенности представляют собой в какой-то мере необходимые условия. Выполнение заданного набора качественных показателей с одной стороны не позволяет оценить количественно каждый показатель, а с другой препятствует системному подходу. Таким образом, основной особенностью информационной безопасности автоматизированных систем всегда являлась(и является сейчас) ее практическая направленность.

6.1 Классификация угроз безопасности информации

Угроза безопасности информации компьютерной системы (КС) – это потенциально возможное воздействие на информацию (КС), которое прямо или косвенно может нанести урон пользователям или владельцам информации (КС).

Угрозы информационной безопасности могут быть разделены на два вида:

1. естественные угрозы физических воздействий на информацию стихийных природных явлений – угрозы, не зависящие от деятельности человека;
2. искусственные угрозы – угрозы, вызванные человеческой деятельностью и являющиеся гораздо более опасными.

Искусственные угрозы в зависимости от их мотивов, разделяются на непреднамеренные (случайные) и преднамеренные (умышленные).

К непреднамеренным угрозам относятся:

- ошибки в проектировании КС;
- ошибки в разработке программных средств КС;
- случайные сбои в работе аппаратных средств КС, линий связи, энергоснабжения; ошибки пользователей КС;
- воздействие на аппаратные средства КС физических полей других электронных устройств (при несоблюдении условий их электромагнитной совместимости) и др.

Наибольшего внимания заслуживают искусственные преднамеренные угрозы, ввиду того, что вероятность этих угроз намного выше уже описанных. Классификация данного вида угроз приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Классификация искусственных преднамеренных угроз

| Группы угроз | Угрозы | Примеры |
|--|--|--|
| <p>Конфиденциальность информации – субъективно определяемая характеристика информации, указывающая на необходимость введения ограничений на круг субъектов, имеющих доступ к данной информации.</p> | <p>Нарушение установленных ограничений на доступ к информации.</p> | <p>несанкционированные действия обслуживающего персонала КС (например, ослабление политики безопасности администратором, отвечающим за безопасность КС);</p> |
| <p>Целостность информации – свойство информации, заключающееся в ее существовании в неискаженном виде (неизменном по отношению к некоторому фиксированному ее состоянию).</p> | <p>Несанкционированное изменение информации (случайное или преднамеренное).</p> | <p>несанкционированный доступ к ресурсам КС со стороны пользователей КС и посторонних лиц, ущерб от которого определяется полученными нарушителем полномочиями</p> |
| <p>Доступность информации – свойство компьютерной системы (среды, средств и технологии обработки), в которой циркулирует информация, характеризующееся способностью обеспечивать своевременный беспрепятственный доступ субъектов к интересующей их информации и готовность соответствующих автоматизированных служб к обслуживанию поступающих от субъектов запросов всегда, когда в обращении к ним возникает необходимость.</p> | <p>Несанкционированное блокирование доступа к информации. Блокирование может быть постоянным или временным (достаточным для того, чтобы информация стала бесполезной).</p> | |

6.2 Основные методы реализации угроз информационной безопасности

К основным направлениям реализации злоумышленником информационных угроз относятся:

- непосредственное обращение к объектам доступа;
- создание программных и технических средств, выполняющих обращение к объектам доступа в обход средств защиты;
- модификация средств защиты, позволяющая реализовать угрозы информационной безопасности;
- внедрение в технические средства системы программных или технических механизмов, нарушающих её предполагаемую структуру и функции.

При рассмотрении вопросов защиты автоматизированных систем целесообразно использовать четырехуровневую градацию доступа к хранимой, обрабатываемой и защищаемой системе информации, которая поможет систематизировать как возможные угрозы, так и меры по их нейтрализации и парированию, т.е. поможет систематизировать и обобщить весь спектр методов обеспечения защиты, относящихся к информационной безопасности.

Эти уровни следующие:

- уровень носителей информации;
- уровень средств взаимодействия с носителем;
- уровень представления информации;
- уровень содержания информации.

Данные уровни были введены исходя из того, что:

- информация для удобства манипулирования чаще всего фиксируется на некотором материальном носителе, которым может быть бумага, дискета или иной носитель;
- если способ представления информации таков, что она не может быть непосредственно воспринята человеком, возникает необходимость в преобразователях информации в доступный для человека способ представления.

Как уже было отмечено, информация может быть охарактеризована способом своего представления или тем, что еще называется языком в обиходном смысле. Человеку должен быть доступен смысл представленной информации, ее семантика.

Распределение методов реализации угроз информационной безопасности по уровням представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Распределение методов реализации угроз информационной безопасности по уровням.

| | | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|---|
| Уровень доступа к информации. | Основные методы реализации угроз информационной безопасности. | | | |
| | Угроза раскрытия параметров системы. | Угроза нарушения конфиденциальности. | Угроза нарушения целостности. | Угроза нарушения доступности. |
| Носителей информации. | Определение типа и параметров носителей информации. | Хищение (копирование) носителей информации; перехват ПЭМИН. | Уничтожение машинных носителей информации. | Выведение из строя машинных носителей информации. |
| Средств взаимодействия с носителем. | Получение информации о программно-аппаратной среде; получение детальной информации о функциях, выполняемых системой; получение данных о применяемых системах защиты. | Несанкционированный доступ к ресурсам системы; совершение пользователем несанкционированных действий; несанкционированное копирование программного обеспечения; перехват данных, передаваемых по каналам связи. | Внесение пользователем несанкционированных изменений в программы и данные; установка и использование нештатного программного обеспечения; заражение программными вирусами | Проявление ошибок проектирования и разработки программно-аппаратных компонент системы; обход механизмов защиты. |
| Представления информации. | Определение способа представления информации. | Визуальное наблюдение; раскрытие представления информации (дешифрование). | Внесение искажения в представление данных; уничтожение данных. | Искажение соответствия синтаксических и семантических конструкций языка. |
| Содержания информации. | Определение содержания данных на качественном уровне. | Раскрытие содержания информации. | Внедрение дезинформации. | Запрет на использование информации |

6.3 Классификация методов и средств защиты информации

Существующие методы и средства защиты информации можно подразделить на четыре основные группы:

- методы и средства организационно-правовой защиты информации;
- методы и средства инженерно-технической защиты информации;
- криптографические методы и средства защиты информации;
- программно-аппаратные методы и средства защиты информации.

Организационно–правовые методы и средства защиты.

К методам и средствам организационной защиты информации относятся организационно–технические и организационно–правовые мероприятия, проводимые в процессе создания и эксплуатации КС для обеспечения защиты информации.

Эти мероприятия должны проводиться при строительстве или ремонте помещений, в которых будет размещаться КС;

- проектирование системы, монтаж и наладка ее технических и программных средств;
- испытания и проверка работоспособности КС.

Основные свойства методов и средств организационной защиты:

- обеспечение полного или частичного перекрытия значительной части каналов утечки информации (например, хищения или копирования носителей информации);
- объединение всех используемых в КС средств в целостный механизм защиты информации.

Методы и средства организационной защиты информации включают в себя:

- ограничение физического доступа к объектам КС и реализация режимных мер;
- ограничение возможности перехвата ПЭМИН;
- разграничение доступа к информационным ресурсам и процессам КС (установка правил разграничения доступа, шифрование информации при ее хранении и передаче, обнаружение и уничтожение аппаратных и программных закладок);
- резервное копирование наиболее важных с точки зрения утраты массивов документов;

- профилактику заражения компьютерными вирусами.

Основой проведения организационных мероприятий является использование и подготовка законодательных и нормативных документов в области информационной безопасности, которые на правовом уровне должны регулировать доступ к информации со стороны потребителей. В российском законодательстве позже, чем в законодательстве других развитых стран, появились необходимые правовые акты, при этом далеко не все.

Можно выделить четыре уровня правового обеспечения информационной безопасности.

1. Международные договоры, к которым присоединилась Российская Федерация, и федеральные законы России.
2. Подзаконные акты, к которым относятся указы Президента РФ и постановления Правительства РФ, а также письма Высшего Арбитражного Суда РФ и постановления пленумов Верховного Суда РФ.
3. Государственные стандарты (ГОСТы) в области защиты информации, руководящие документы, нормы, методики и классификаторы, разработанные соответствующими государственными органами.
4. Локальные нормативные акты, положения, инструкции, методические рекомендации и другие документы по комплексной защите информации в КС конкретной организации.

Инженерно–технические методы и средства защиты

Под инженерно-техническими средствами защиты информации понимают физические объекты, механические, электрические и электронные устройства, элементы конструкции зданий, средства пожаротушения и другие средства, которые обеспечивают:

- защиту территории и помещений КС от проникновения нарушителей;
- защиту аппаратных средств КС и носителей информации от хищения;
- предотвращение возможностей удаленного (из - за пределов охраняемой территории) видеонаблюдения (подслушивания) за работой персонала и функционированием технических средств КС;
- предотвращение возможности перехвата ПЭМИН, вызванных работающими техническими средствами КС и линиями

передачи данных; организацию доступа в помещения КС сотрудников;

- контроль над режимом работы персонала КС;
- контроль над перемещением сотрудников КС в различных производственных зонах; противопожарную защиту помещений КС;
- минимизацию материального ущерба от потерь информации, возникших в результате стихийных бедствий и техногенных аварий.

Важнейшей составной частью инженерно-технических средств защиты информации являются технические средства охраны, которые образуют первый рубеж защиты КС и являются необходимым, но недостаточным условием сохранения конфиденциальности и целостности информации в КС.

Программные и программно–аппаратные методы и средства защиты

К аппаратным средствам защиты информации относятся электронные и электронно-механические устройства, включаемые в состав технических средств КС и выполняющие (самостоятельно или в едином комплексе с программными средствами) некоторые функции обеспечения информационной безопасности. Критерием отнесения устройства к аппаратным, а не к инженерно-техническим средствам защиты является обязательное включение в состав технических средств КС.

К основным аппаратным средствам защиты информации относятся:

- устройства для ввода идентифицирующей пользователя информации (магнитных и пластиковых карт, отпечатков пальцев и т.п.);
- устройства для шифрования информации;
- устройства для воспрепятствования несанкционированному включению рабочих станций и серверов (электронные замки и блокираторы).

Примеры вспомогательных аппаратных средств защиты информации:

- устройства уничтожения информации на магнитных носителях;
- устройства сигнализации о попытках несанкционированных действий пользователей КС и др.

Под программными средствами защиты информации понимают специальные программы, включаемые в состав программного обеспечения КС исключительно для выполнения защитных функций.

К основным программным средствам защиты информации относятся:

- программы идентификации и аутентификации пользователей КС;
- программы разграничения доступа пользователей к ресурсам КС;
- программы шифрования информации;
- программы защиты информационных ресурсов (системного и прикладного программного обеспечения, баз данных, компьютерных средств обучения и т.п.) от несанкционированного изменения, использования и копирования.

Заметим, что под идентификацией, применительно к обеспечению информационной безопасности КС, понимают однозначное распознавание уникального имени субъекта КС. Аутентификация означает подтверждение того, что предъявленное имя соответствует данному субъекту (подтверждение подлинности субъекта).

Примеры вспомогательных программных средств защиты информации:

- программы уничтожения остаточной информации (в блоках оперативной памяти, временных файлах и т.п.);
- программы аудита (ведения регистрационных журналов) событий, связанных с безопасностью КС, для обеспечения возможности восстановления и доказательства факта происшествия этих событий;
- программы имитации работы с нарушителем (отвлечения его на получение якобы конфиденциальной информации);
- программы тестового контроля защищенности КС и др.

К преимуществам программных средств защиты информации относятся:

- простота тиражирования;
- гибкость (возможность настройки на различные условия применения, учитывающие специфику угроз информационной безопасности конкретных КС);

- простота применения – одни программные средства, например шифрования, работают в «прозрачном» (незаметном для пользователя) режиме, а другие не требуют от пользователя никаких новых (по сравнению с другими программами) навыков;
- практически неограниченные возможности их развития путем внесения изменений для учета новых угроз безопасности информации.

К недостаткам программных средств защиты информации относятся:

- снижение эффективности КС за счет потребления ее ресурсов, требуемых для функционирования программ защиты;
- более низкая производительность (по сравнению с выполняющими аналогичные функции аппаратными средствами защиты, например шифрования);
- пристыкованность многих программных средств защиты (а не их встроенность в программное обеспечение КС), что создает для нарушителя принципиальную возможность их обхода;
- возможность злоумышленного изменения программных средств защиты в процессе эксплуатации КС.

6.4 Защита от несанкционированного доступа к информации в компьютерных системах

В руководящих документах Федеральной службы по техническому и экспортному контролю Российской Федерации (ФСТЭК РФ) приведены следующие основные способы несанкционированного доступа к информации в КС:

- непосредственное обращение к объекту с конфиденциальной информацией (например, с помощью управляемой пользователем программы, читающей данные из файла или записывающей их в него);
- создание программных и технических средств, выполняющих обращение к объекту в обход средств защиты (например, с использованием случайно или преднамеренно оставленных разработчиком этих средств, так называемых «люков»);
- модификация средств защиты для осуществления несанкционированного доступа (например, внедрение программных закладок);

- внедрение в технические средства СВТ или АС программных или технических механизмов, нарушающих структуру и функции этих средств для осуществления несанкционированного доступа (например, путем загрузки на компьютере иной, незащищенной операционной системы).

Модель нарушителя определяется исходя из следующих предположений:

- нарушитель имеет доступ к работе со штатными средствами КС;
- нарушитель является специалистом высшей квалификации (знает все о КС и, в частности, о системе и средствах ее защиты).

Можно выделить следующие уровни возможностей нарушителя, предоставляемые ему штатными средствами КС (каждый следующий уровень включает в себя предыдущий):

- запуск программ из фиксированного набора (например, подготовка документов или получение почтовых сообщений);
- создание и запуск собственных программ (возможности опытного пользователя или пользователя с полномочиями отладки программ);
- управление функционированием КС – воздействие на ее базовое программное обеспечение, состав и конфигурацию КС (например, внедрение программной закладки);
- весь объем возможностей лиц, осуществляющих проектирование, реализацию и ремонт средств КС, вплоть до включений в состав КС собственных СВТ с новыми функциями.

С учетом различных уровней возможностей нарушителя выделяют следующие вспомогательные способы несанкционированного доступа к информации в КС, позволяющие нарушителю;

- использовать перечисленные ранее основные способы;
- ручной или программный подбор паролей путем их полного перебора или при помощи специального словаря (взлом КС);
- подключение к КС в момент кратковременного прекращения работы легального пользователя, работающего в интерактивном режиме и не заблокировавшего свой терминал;
- подключение к линии связи и перехват доступа к КС после отправки пакета завершения сеанса легального пользователя, работающего в удаленном режиме;

- выдача себя за легального пользователя с применением похищенной у него или полученной обманным путем (с помощью социальной инженерии) идентифицирующей информации – «маскарад»;
- создание условий для связи по компьютерной сети легального пользователя с терминалом нарушителя, выдающего себя за легального объекта КС (например, одного из ее серверов), – «мистификация»;
- создание условий для возникновения в работе КС сбоев, которые могут повлечь за собой отключение средств защиты информации или нарушение правил политики безопасности;
- тщательное изучение подсистемы защиты КС и используемой в ней политики безопасности, выявление ошибочных участков в программных средствах защиты информации в КС, введение программных закладок, разрешающих доступ нарушителю.

В соответствии с руководящими ФСТЭК РФ основными направлениями обеспечения защиты СВТ и АС от несанкционированного доступа являются создание системы разграничения доступа (СРД) субъектов к объектам доступа и создание обеспечивающих средств для СРД.

К основным функциям СРД относятся:

- реализация правил разграничения доступа субъектов и их процессов к информации и устройствам создания ее твердых копий;
- изоляция процессов, выполняемых в интересах субъекта доступа, от других субъектов;
- управление потоками информации в целях предотвращения ее записи на носители несоответствующего уровня конфиденциальности;
- реализация правил обмена информацией между субъектами в компьютерных сетях.

К функциям обеспечивающих средств для СРД относятся:

- идентификация и аутентификация субъектов и поддержание привязки субъекта к процессу, выполняемому для него;
- регистрация действий субъекта и активизированного им процесса;
- исключение и включение новых субъектов и объектов доступа, изменение полномочий субъектов;

- реакция на попытки несанкционированного доступа (сигнализация, блокировка, восстановление объекта после несанкционированного доступа);
- учет выходных печатных форм в КС; контроль целостности программной и информационной части СРД и обеспечивающих ее средств.

Важнейшим механизмом современных средств обеспечения комплексной защиты информации является система разграничения доступа к ресурсам. В теории компьютерной безопасности существует множество моделей разграничения доступа различающихся как по уровню защиты, так и по сложности реализации и администрирования.

7. Информационные технологии в научной деятельности. Автоматизация эксперимента, статистической обработки данных, подготовки научных публикаций

Глубокие преобразования, происходящие в нашем обществе, более остро выдвигают на первый план проблемы развития педагогики, как науки, закладывающий моральный и интеллектуальный фундамент будущего. Плодотворное развитие педагогической науки может происходить только при условии творческого переосмысления накопленного ею теоретического и практического опыта, т.е. в процессе исследовательской деятельности. Известно, что научные исследования опираются, прежде всего, на конкретные факты, которые можно получить только в ходе проведения экспериментов, опросов и наблюдений. Современной тенденцией в сфере исследований является повышение качества и количества анализа поступающей в ходе исследования информации.

Стремительно развивающийся процесс информатизации всех сфер жизни общества делает возможным поднять на новый уровень организацию и качество исследовательской работы в педагогике.

Применение информационных технологий в научных исследованиях – одна из наиболее слабо освещённых в информационном плане тем и требует тщательной и глубокой разработки.

Можно условно выделить **пять этапов конструирования логики научного исследования:**

Первый этап — накопление знаний и фактов:

- выбор проблемы и темы исследования,
- обоснование её актуальности, уровня разработанности;
- ознакомление с теорией и историей вопроса и изучение научных достижений в данной и смежных областях;
- изучение практического опыта научных работ и лучших ученых;
- определение объекта, предмета, цели и задач исследования.

На данном этапе происходит выбор средств автоматизации эксперимента.

Автоматизация эксперимента – это комплекс средств и методов для ускорения сбора и обработки экспериментальных

данных, интенсификации использовании экспериментальных установок, повышения эффективности работы исследователей. Характерной особенностью автоматизация эксперимента является использование ЭВМ, что позволяет собирать, хранить и обрабатывать большое количество информации, управлять экспериментом в процессе его проведения, обслуживать одновременно несколько установок.

Для проведения обзора состояния рассматриваемой проблемы молодой ученый обычно шел в библиотеку и там проводил поиск литературы по интересующему вопросу. Зачастую найти статьи (а тем более, материалы конференций) по требуемой тематике в фондах крупных библиотек - работа не простая, трудоемкая и не всегда дающая желаемый результат.

Изучение имеющейся литературы даёт возможность узнать, какие стороны проблемы уже достаточно изучены, по каким ведутся научные дискуссии, что устарело, а какие вопросы ещё не исследованы. На данном этапе мы видим несколько возможностей использования информационных технологий:

- для поиска литературы:

- в электронном каталоге реальной библиотеки ВУЗа, а также заказ литературы через внутреннюю сеть библиотек;
- в Internet с применением браузеров типа Internet Explorer, Mozilla Firefox и др., различных поисковых машин (Yandex.ru, Rambler.ru, Mail.ru, Aport.ru, Google.ru, Metabot.ru, Search.com, Yahoo.com, Lycos.com и т.д.).

На сегодняшний день через Internet из русскоязычных ресурсов доступны электронные версии многих российских газет и журналов, посвящённых вопросам воспитания и образования, базы рефератов, диссертаций, курсовых и дипломных работ, энциклопедии, электронные толковые словари, виртуальные учебники по некоторым предметам высшей школы для дневной и дистанционной формой обучения, информация о некоторых важных событиях и мероприятиях в сфере педагогической науки и образования. Интерес представляют собой электронные библиотеки, как например Российская Государственная Библиотека www.rsl.ru, Электронная Библиотека Института Философии РАН www.philosophy.ru/library, Научная Электронная Библиотека www.elibrary.ru, а также системы поиска книг в

электронных библиотеках www.gpntb.ru, www.sigla.ru. Internet предоставляет также возможность для общения и обмена мнениями среди исследователей на форумах, как, например, на Молодёжном Научном Форуме www.mno.ru/forum, также www.scientific.ru, педагогический форум <http://eureka.ok.club.org>.

- **для работы с литературой** в ходе:

- составления библиографии — составления перечня источников, отобранных для работы в связи с исследуемой проблемой;
- реферирования — сжатого изложения основного содержания работы;
- конспектирования — ведения более детальных записей, основу которых составляют выделение главных идей и положений работы;
- аннотирования — краткой записи общего содержания книг или статей;
- цитирования — дословной записи выражений, фактических или цифровых данных, содержащихся в литературном источнике.

С помощью текстового редактора MS Word можно автоматизировать все вышеперечисленные операции.

- **для автоматического перевода текстов** с помощью программ-переводчиков (PROMT XT) с использованием электронных словарей (Abby Lingvo 7.0.);

- **хранения и накопления информации**

Педагог-исследователь может хранить и обрабатывать большие массивы информации с помощью CD-, DVD – дисков, внешних накопителей на магнитных дисках, Flash-дисков;

- **для планирования процесса исследования**

Система управления Microsoft Outlook позволяет хранить и вовремя предоставлять информацию о сроках проведения того или иного мероприятия, конференции, встречи или деловой переписки, имеющей отношение к исследованию;

- **общения с ведущими специалистами**

Желательно списаться с ведущими специалистами в интересующей области, узнать об их новых достижениях. Для этого необходимо ознакомиться с их публикациями, знать место работы и адрес для переписки. Используемые на данном этапе информационные технологии: глобальная сеть Интернет, почтовые

клиенты (The Bat!), электронная почта, поисковые системы Интернет.

Второй этап — стадия теоретического осмысливания фактов:

- выбор методологии — исходной концепции, опорных теоретических идей, положений;
- построение гипотезы исследования;
- выбор методов исследования и разработка методики исследования.

Третий этап — опытно-экспериментальная работа:

- построение гипотезы исследования — теоретической конструкции, истинность которой предстоит доказать;
- организация и проведение констатирующего эксперимента;
- организация и проведение уточняющего эксперимента;
- проверка гипотезы исследования;
- организация и проведение формирующего (контрольного) эксперимента;
- окончательная проверка гипотезы исследования;
- формулировка выводов исследования.

На этом этапе исследования применяются:

- **эмпирические методы:** педагогический эксперимент; наблюдение; самонаблюдение; беседа; интервью;
- **социологические методы:** анкетирование, социометрия, тестирование, экспертные оценки;
- **математические методы:** регистрация, ранжирование, шкалирование, индексирование, моделирование, диагностика, прогнозирование и статистическая обработка данных.

Информационные технологии применяются на данном этапе исследовательской работы для фиксации информации о предмете и для обработки полученной информации.

Фиксация данных любого научного исследования на его опытно-экспериментальной стадии осуществляется как правило в форме рабочего дневника исследователя, протоколов наблюдений, фотографий, кино- и видеодокументов, фонограмм (записей бесед, интервью и т.д.). Благодаря развитию мультимедийных технологий компьютер может осуществлять сегодня сбор и хранение не

только **текстовой, но и графической и звуковой информации** об исследованиях. Для этого применяются цифровые фото- и видеокамеры, микрофоны, а также соответствующие программные средства для обработки и воспроизведения графики и звука:

- универсальный проигрыватель (Microsoft Media Player);
- аудиопроигрыватели (WinAmp, Apollo);
- видеопроигрыватели (WinDVD, zplayer);
- программы для просмотра изображений (ACD See, PhotoShop, CorelDraw,);
- программа для создания схем, чертежей, графиков (Visio) и др.

Кроме фиксации текстовой, звуковой и графической информации сегодня возможно применение компьютера в процессе сбора эмпирических данных. Чаще всего его используют при проведении **анкетирования и тестирования**.

Сегодня стала доступной технология компьютерного и Internet-анкетирования. Она позволяет значительно повысить уровень научных исследований, охватить большее число респондентов одного или нескольких учреждения в одном или разных районах, а так - же снизить трудовые затраты по обработке данных.

Один из возможных вариантов оформления анкеты или теста это - формат HTML. Пользователь получает доступ к информации, заложенной в форме анкеты, привычным для него способом, используя знакомый браузер (например, Internet Explorer). Сама анкета или тест может размещаться как в Интернете, так и на сервере в школьном компьютерном классе или на отдельном компьютере.

Затем для передачи результатов анкетирования или тестирования программа производит активизацию почтовой программы, установленной на компьютере по умолчанию. Автоматически формируется письмо, на электронный адрес лица, заинтересованного в получении результатов анкеты. Программа автоматически формирует текстовый файл, содержащий в специальном формате результат заполнения анкеты, и в случае активного подключения к Internet происходит соединение и немедленная отправка данных на электронный почтовый адрес.

Для обработки количественных данных полученных в ходе анкетирования, тестирования, ранжирования, регистрации, социометрии, интервью, беседы, наблюдений и научного эксперимента часто применяются математические методы

исследования с использованием статистических пакетов прикладных программ (Statistica, Stadia, SPSS, SyStat).

Все методы количественной обработки принято подразделять на первичные и вторичные.

Первичная статистическая обработка нацелена на упорядочивание информации об объекте и предмете изучения. На этой стадии «сырые» сведения группируются по тем или иным критериям, заносятся в сводные таблицы. Первично обработанные данные, представленные в удобной форме, дают исследователю в первом приближении понятие о характере всей совокупности данных в целом: об их однородности – неоднородности, компактности – разбросанности, четкости – размытости и т. д. Эта информация хорошо считывается с наглядных форм представления данных и дает сведения об их распределении.

В ходе применения первичных методов статистической обработки получают показатели, непосредственно связанные с производимыми в исследовании измерениями.

К основным методам первичной статистической обработки относятся: вычисление мер центральной тенденции и мер разброса (изменчивости) данных.

Первичный статистический анализ всей совокупности полученных в исследовании данных дает возможность охарактеризовать ее в предельно сжатом виде и ответить на два главных вопроса:

- 1) какое значение наиболее характерно для выборки;
- 2) велик ли разброс данных относительно этого характерного значения, т. е. какова «размытость» данных.

Для решения первого вопроса вычисляются меры центральной тенденции, для решения второго – меры изменчивости (или разброса). Эти статистические показатели используются в отношении количественных данных, представленных в порядковой, интервальной или пропорциональной шкале.

Меры центральной тенденции – это величины, вокруг которых группируются остальные данные. Данные величины являются как бы обобщающими всю выборку показателями, что, во-первых, позволяет судить по ним обо всей выборке, а во-вторых, дает возможность сравнивать разные выборки, разные серии между собой. К мерам центральной тенденции в обработке результатов

психологических исследований относятся: выборочное среднее, медиана, мода.

Выборочное среднее (M) – это результат деления суммы всех значений (X) на их количество (N).

$$M = \frac{\sum X}{N}.$$

Медиана (Me) – это значение, выше и ниже которого количество отличающихся значений одинаково, т. е. это центральное значение в последовательном ряду данных. Медиана не обязательно должна совпадать с конкретным значением. Совпадение происходит в случае нечетного числа значений (ответов), несовпадение – при четном их числе. В последнем случае медиана вычисляется как среднее арифметическое двух центральных значений в упорядоченном ряду.

Мода (Mo) – это значение, наиболее часто встречающееся в выборке, т. е. значение с наибольшей частотой. Если все значения в группе встречаются одинаково часто, то считается, что моды нет. Если два соседних значения имеют одинаковую частоту и больше частоты любого другого значения, мода есть среднее этих двух значений. Если то же самое относится к двум несмежным значениям, то существует две моды, а группа оценок является бимодальной.

Завершающей стадией количественного анализа эксперимента в науке является статистическая обработка результатов измерений. Она позволяет оценить систематические и случайные погрешности измерений.

Необходимо также отметить возможность использования для статистической обработки данных табличного редактора Microsoft Excel. Данный редактор позволяет заносить данные исследования в электронные таблицы, создавать формулы, сортировать, фильтровать, группировать данные, проводить быстрые вычисления на листе таблицы, используя «Мастер функций». С табличными данными также можно проводить статистические операции, если к Microsoft Excel подключён пакет анализа данных.

Табличный редактор Microsoft Excel с помощью встроенного мастера диаграмм также даёт возможность построить на основании результатов статистической обработки данных различные графики и гистограммы, которые можно впоследствии использовать на других этапах исследования.

Таким образом, на этапе сбора и обработки данных научного исследования компьютер сегодня можно считать незаменимым. Он в значительной мере облегчает работу исследователя по регистрации, сортировке, хранению и переработке больших объёмов информации, полученных в ходе эксперимента, наблюдения, бесед, интервью, анкетирования и других методов исследовательской работы. Это позволяет исследователю сэкономить время, избежать ошибок при расчётах и сделать объективные и достоверные выводы из экспериментальной части работы.

Четвёртый этап — анализ и оформление результатов научного исследования:

- обоснование заключительных выводов и практических рекомендаций;
- научный доклад, статьи, учебно-методические пособия, монографии, книги;
- плакаты, диафильмы, кинофильмы, презентации по теме исследования.

На этапе оформления результатов научного исследования в виде диссертации, для подготовки научных докладов, статей, учебно-методических пособий, монографий, книг, плакатов по теме исследования также активно должны быть использованы информационные технологии. При этом могут использоваться уже упоминавшиеся ранее текстовый редактор **Microsoft Word** и табличный редактор **Microsoft Excel**. Для обработки графических изображений и изготовления плакатов подойдут программы типа **Microsoft Photo Shop**, **Corel PHOTO-PAINT**, **Visio** и др.

Пятый этап — пропаганда и внедрение результатов исследования:

- выступления на кафедрах, советах, семинарах, научно-практических конференциях, симпозиумах и т.д.;
- публикации в средствах массовой педагогической информации
- публикации в Интернет.

Для выступления на кафедрах, советах, семинарах, научно-практических конференциях, симпозиумах информационные технологии можно применить в качестве средства презентации графической и текстовой информации, иллюстрирующей доклад. В

этом случае можно использовать программу для создания презентаций и деловой графики **Microsoft Power Point**. Непосредственно демонстрация материала осуществляется с помощью мультимедийного проектора или крупногабаритного ЖК или ЭЛТ монитора. С помощью программы Microsoft Publisher возможно подготовить и напечатать раздаточный и иллюстративный материал для участников конференции: брошюры, бюллетени, информационные листки и т.д.

Кроме того, сегодня существует возможность публиковать статьи и монографии в Internet с помощью пакетов Front Page, Flash MX, Dream Weaver для создания Web-страниц. Публикация в Internet является на сегодняшний день самым быстрым способом донести новейшую информацию о ходе и результатах научного исследования заинтересованным лицам.

Информационные технологии также могут оказать помощь в создании по результатам исследования учебных и воспитательных фильмов, мультфильмов, передач, роликов социальной рекламы для телевидения, обучающих компьютерных программ, игр, интерактивных путешествий, энциклопедий и т.д.

Подводя итог, можно сказать, что организация и проведение ни одного современного научного исследования не может обойтись сегодня без применения информационных технологий. Очевидно, что в будущем, с расширением возможностей компьютера по переработке информации и разработкой искусственного интеллекта, а также нового программного обеспечения, компьютер станет не просто многофункциональным инструментом исследования, но и активным участником теоретической и экспериментальной работы. Возможно, он будет способен формализовать и описать явления, считавшиеся ранее недоступными для математической обработки и анализа; будет самостоятельно высказывать гипотезы, делать прогнозы и вносить предложения по ходу исследования.

8. Проблемы технологий в учебном процессе. Образовательные и обучающие технологии на современном этапе

8.1 Проблемы технологий в учебном процессе

В современном обществе стремительно нарастает количество информации, поэтому курс информатики и информационных технологий играет особую роль в эпоху перехода от общества индустриального к обществу информационному, т.к. готовит выпускников школы к жизни и деятельности в информационном обществе, к обладанию информационной культурой.

Уже в первых своих контактах с миром информационных технологий подростки встречаются с весьма непростыми проблемами становления профессионализма (охрана права на интеллектуальную собственность, защита информации от несанкционированного доступа и т.п.). Упрощенных, "детских" подходов к решению таких проблем не существует, поэтому раннее становление профессионализма у подростков, осваивающих компьютеры, - это вполне реальный процесс. Обучение должно прививать ребятам навыки исследовательского мышления на основе приобретенных ими теоретических и практических знаний в области информационных технологий. Ученик должен хорошо понимать, что компьютерная графика, анимация, сети, базы данных и т.п. - это его будущее обширное хозяйство, в котором ему нужно управляться, да и придется управляться самому, без наемных программистов.

Компьютерная революция, свершившаяся в течение двух последних десятилетий, не могла не затронуть систему образования. Рассматривая место, которое в этой системе занял персональный компьютер, нужно, прежде всего, отметить уникальность этого положения. С одной стороны, он стал естественным *объектом* учебного процесса, а с другой стороны – сам явился ценным *техническим средством* обеспечения общего процесса образования.

Современная школа с ее проблемами заставляет думать о том, как сделать процесс обучения более результативным. Как учить так, чтобы ребенок проявлял интерес к знанию. Предела развитию интеллекта нет, и человек постоянно на протяжении всей своей истории, изобретает средства “быть умнее” и передает их новым

поколениям. Таковы новые информационные технологии (НТИ). Ребенок может владеть ими уже в младшем школьном (и даже дошкольном) возрасте. Но для успеха этого приобщения нужно, чтобы компьютерные средства НТИ стали средствами его деятельности, т.е. средствами его повседневного общения, игры, посильного труда, художественной деятельности, конструирования и др. Для этого НТИ в школьной системе должны отвечать определенными условиями, быть составной частью школьной дидактики, составлять основу развития новых форм традиционных видов детской деятельности.

Цель внедрения НТИ в школьное образование – формирование мотивационной, интеллектуальной и операционной готовности к использованию НТИ в своей деятельности. Главный ориентир – ребенок, его деятельность, перспективы развития его личности в информационном обществе. Этот ориентир обязывает к разработке на основе учета особенностей психологических закономерностей развития личности в детстве метода и условий использования компьютерных средств, адекватных этим закономерностям и обогащающих систему дидактики. Происходит обогащение не только внешней деятельности, но и умственного мира ребенка.

К сожалению, цели и задачи информационного образования учащихся, несмотря на особую привлекательность, не нашли пока должного применения на практике. Процесс внедрения образовательной области “Информатика” протекает в обстановке крайнего осложнения педагогической деятельности в связи с отсутствием в нашей педагогической науке исследований целостной педагогической подготовки учащихся как самостоятельной проблемы; обоснованных подходов к определению содержания информационной подготовки и реализации его в процессе обучения и воспитания в общеобразовательных школах.

Проблема подготовки к овладению информационно-функциональной компетентностью представляется особенно актуальной в связи с изменением парадигмы информационного образования учащихся, поиском новых подходов к решению этой проблемы, где исходным звеном выступает личность – творческая, саморазвивающаяся и самосовершенствующаяся.

В процессе подготовки решаются задачи, связанные с определением того, что должен знать школьник в соответствии с

требованиями стандарта по информатике, как эти знания он будет применять в учебной деятельности, какими качествами личности он должен обладать, чтобы знания и умения давали наилучший результат.

Большинство исследователей рассматривают такую подготовку как условие успешного и эффективного выполнения деятельности. Результат подготовки обозначают термином “готовность”. Она является итогом профессионального обучения и самообучения, воспитания самовоспитания. В специальных исследованиях готовность понимается как психологическое состояние и качественная характеристика личности. В широком смысле “готовность к определенному виду деятельности” – это мотивированный данным видом деятельности комплекс качеств знаний, практических умений и навыков, состояний и отношений, необходимых для достижений социально значимых целей, результатов.

8.2 Теоретико-методологические основы технологизации процесса обучения

Технологии образования являются сложными и многоаспектными объектами, а потому их следует рассматривать не только с позиции целостности их структуры, но и деятельности их участников, что является необходимым условием их функционирования, динамического развития на пути к запланированному результату. Результатом технологического обучения является не только овладение какой-то частью информации, заложенной в содержании учебного предмета, но и способами деятельности, человеческими ценностями, отношениями.

Технологии учебно-воспитательного процесса в современной педагогике рассматриваются как большие педагогические системы. Анализ существующих функций и моделирование таких педагогических систем осуществляются в первую очередь с позиций синергетического и системного подходов. Поиск оптимального управления этими системами эффективно решается на основе кибернетического подхода. Кибернетический подход связан с системным и информационным, поскольку в основе развития кибернетики лежат и теория систем и теория информации.

В условиях информационного взрыва педагогика ищет пути минимизации и сжатия учебной информации при определении содержания образования, интенсификации процессов ее передачи и усвоения. В современном обществе информация, знания становятся одной из высших человеческих ценностей. Осуществляется переход от длительно лидирующего в образовании экстенсивно-информационного обучения к интенсивно-фундаментальному, усиливается технологизация этого процесса. Разработка и внедрение новых педагогических технологий потребовала пересмотра взглядов на управление учебно-воспитательным процессом с позиций синергетического, системного и деятельностного подходов. Основная цель управления в области образования - обеспечение оптимального функционирования педагогической системы в целях повышения ее эффективности при минимальных затратах сил, средств и времени.

Законы и процессы самоорганизации в любых социальных системах изучает синергетика. Методологически значимыми для технологизации процесса обучения являются следующие положения синергетики:

- личность сама формирует границы своего развития;
- развитие личности не является стихийным процессом, оно допускает педагогически грамотное и деликатное регулирование;
- управляющее воздействие должно быть гуманным по своей сути, т.е. учитывать особенности сознания ученика, считая сознание главной личностной ценностью;
- управление процессом обучения должно быть нацелено на самоорганизацию индивида, способствовать его развитию, следовательно, должно быть технологичным;
- обучение и воспитание в вузе должны быть нацелены на социальное саморазвитие человека, т.е. должны способствовать становлению студентов как профессионалов, повышать их социальную адаптивность, всемерно развивать и инициировать их творческую активность.

Эффективность решения этих задач зависит от педагогических технологий, представляющих собой системный способ мышления в педагогике.

Технологизация образования осуществляется в соответствии с социально-образовательными установками, (требованиями

общества к формированию личности, новых парадигм и концепций образования и т.д.), с общими целями и содержанием обучения, его спецификой и назначением.

Таким образом, важнейшими методологическими основами разработки педагогических технологий являются синергетический, системный, информационный, кибернетический и деятельностный подходы.

Развитие педагогической технологии как отрасли педагогической науки и практики непосредственно связано с уточнением содержания ее основных понятий. Термины:

педагогическая технология,

технология обучения,

технологизация учебно-познавательного процесса и другие,

стали весьма актуальными и широко распространенными в педагогической практике. Их содержание настолько размыто и многозначно, что часто под эти понятия подводятся объекты других дидактических понятий - от совокупности приемов и методов, методик и стратегий обучения до широких педагогических систем, меняющих характер обучения и воспитания.

Причины такого явления кроются:

во-первых, в недостаточной разработанности теории педагогической технологии;

во-вторых, в нечетком определении составляющих ее понятий и границ их применения;

в-третьих, в слабой подготовленности учителей к технологизации процесса обучения в учебных заведениях разного типа;

в-четвертых, в отсутствии условий для развития творческого потенциала педагога, неразвитости стимулов и мотивов повышения педагогического мастерства учителями школ и преподавателями вузов;

в-пятых, в отсутствии критериев результативности повышения квалификации, формальном подходе к переподготовке в системе ФПК и ИПК.

Разработка и внедрение новых технологий обучения основаны на знании сущностных компонентов и характеристик педагогической технологии, принципов и закономерностей ее функционирования. Независимо от того, какой процесс технологизируют, технологии

разных областей науки, производства, образования имеют общие черты. Их выявлению способствуют социально-философский, системный и комплексный анализ. Анализируя общественные и производственные процессы, философы рассматривают технологию как фактор изменения социальной структуры общества, его культуры и идеологии, идущего под воздействием социально-экономического развития общества и его научно-технического и технологического прогресса.

Для понимания закономерностей развития, содержания и структуры, принципов и условий конструирования педагогических технологий обратимся к истокам возникновения технологии как науки и практики, к производственной технологии, рассматривая их с позиций научно-технологического и дидактического анализа. На этой основе определим сходство и различие производственной и педагогической технологий.

Термин *технология* (гречес. *techne* - искусство, мастерство и *logos* - понятие, учение) употреблялся еще в древности. Под ним понимался свод практических правил, навыков, операций, секретов производства нужных материалов. Технология возникла как практика. Позднее под технологией стали понимать реальный процесс производства материальных ценностей, идущий по схеме:

<сырье - продукт>.

Развитие крупного производства потребовало серьезных теоретических обоснований технологических процессов. Началом ее оформления в науку была первая половина XIX века. Характеризуя состояние технологии второй половины XIX века, Д.И. Менделеев отмечал положительное значение ее как науки, как учения о выгодных приемах переработки природных продуктов в продукты, применяемые для людей. В то же время он критически оценивал технологическую науку того времени, считая, что она не отвечает еще на многие практические вопросы. Значительное развитие научных исследований в области технологии наблюдалось в XX веке. Они были направлены на поиск более совершенных технологических процессов. Это сближало научные технологические исследования прикладного характера с практикой производств. Технология начала оформляться в комплексную прикладную науку, вбирающую в себя частные технологии. Особенно интенсивное развитие во второй половине XX века получают методология и теоретические основы технологии, а

также научная организация и управление ею. Именно такой период наблюдается сейчас в развитии педагогической технологии.

В настоящее время существует много работ, раскрывающих теоретические и прикладные вопросы, значение технологии в науке и практике. Наиболее значимы работы известных отечественных ученых в области проблем развития техники и технологии (Е.В. Арменского, Е.П. Велихова, В.А. Винокурова, В.М. Глушкова, Г.М. Доброва, Б.М. Кедрова, Г.И. Марчука, Д.И. Менделеева, Ю.А. Патона, И.Т. Фролова и др.).

В отличие от западных ученых, для которых характерно понимание технологии как прикладного знания, в русской инженерной школе под технологией обычно понимают науки о производственных процессах, о способах реализации каких-либо технических возможностей. В современной науке технологию воспринимают как сложное и многоаспектное явление, требующееся для описания системного подхода. В настоящее время технологию рассматривают как сложную систему, интегрирующую в себе научные принципы, материалы, оборудование и разнообразные производственные процессы, организованные таким образом в систему, что позволяет достигать поставленных перед производством целей по новой технологической схеме:

<идея - проект - сырье - продукт>.

Наиболее удачным нам представляется такое определение технологии, которое позволяет сделать перенос в область педагогических явлений, оно дано М. Марковым.

Технология - это способ реализации людьми конкретного сложного процесса путем разделения его на систему последовательных взаимосвязанных процедур и операций, которые выполняются более или менее однозначно и имеют целью достижение высокой эффективности.

Целью любой технологии как совокупности технологических прикладных наук является:

- 1) раскрытие сущности технологических явлений;
- 2) создание новых орудий труда (техники и технологических схем на основе знания законов природы и технологических процессов);
- 3) научное обоснование методов, оптимизирующих технологический процесс и выбор правильной организационной основы для реализации методов.

Технология в современных условиях все больше становится наукоемкой. Движущей силой наукоемкости, обусловленной необходимостью оптимального решения производственных и социальных задач, выступает информатизация и компьютеризация технологических процессов.

8.3 Образовательные и обучающие технологии.

Целью педагогической технологии является поиск стратегических путей технологизации обучения и воспитания как важнейшего направления их модернизации и повышения качества за счет внедрения новых прогрессивных идей, образовательных инноваций, нетрадиционных подходов к организации и управлению педагогическими процессами. К анализу педагогической технологии следует подходить комплексно, учитывая психолого-педагогические закономерности и принципы, а определять ее содержание следует не столько с общетехнологических позиций, сколько с позиций ее отличий от других технологий, на основе учета ее педагогической природы, заключающейся в так называемом человеческом факторе, в личностных отношениях и ценностях.

В рамках установления теоретико-методологических основ педагогической технологии необходимо, на наш взгляд, развести термины:

- педагогическая технология,
- технология образования,
- технология обучения,
- технологизация предметного обучения.

Данные понятия генетически связаны между собой по линии отношений:

глобальное - общее - частное - конкретное,

где

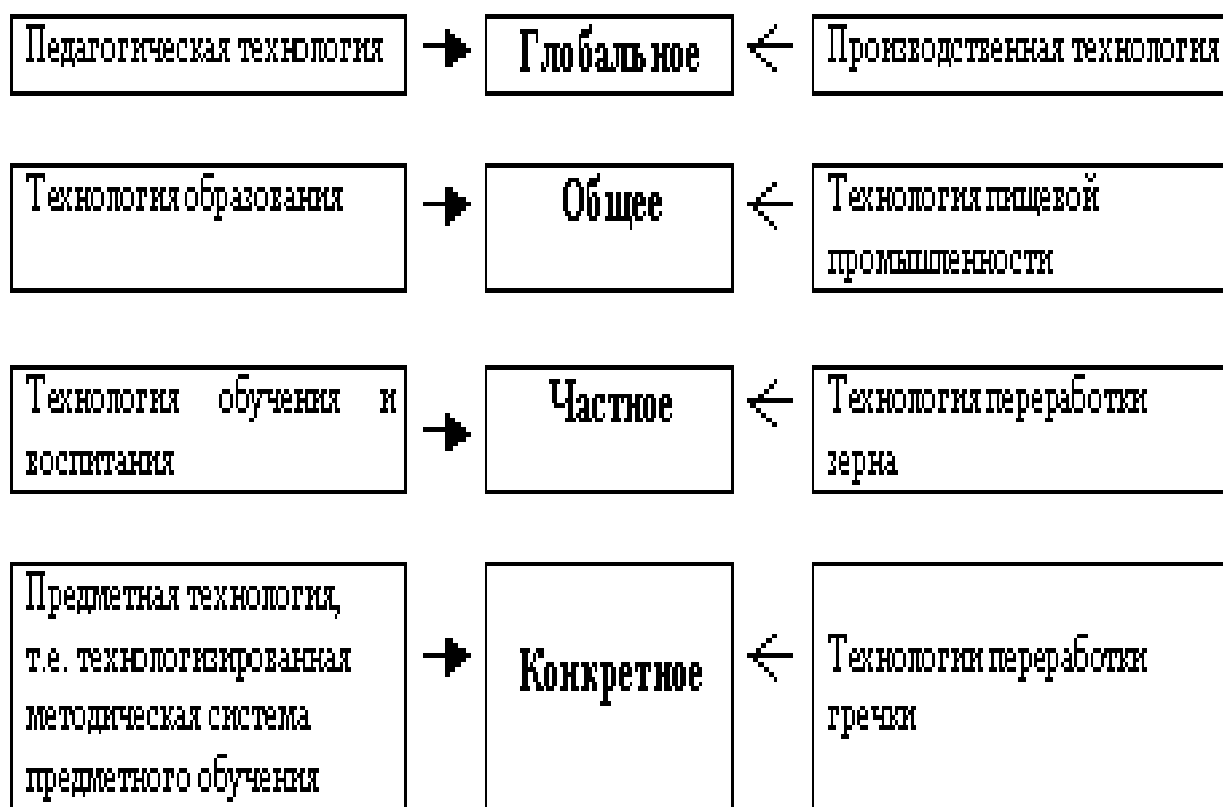
глобальное - это педагогическая технология,

общее - технология образования,

частное - технология обучения,

конкретное - технологизация процесса обучения и воспитания в рамках конкретного предметного обучения.

Соотношение технологических понятий



Педагогическая технология в таком случае будет отраслью педагогической науки, которая конструирует, прогнозирует и внедряет в образовательную практику новые педагогические системы, исследует условия их успешного функционирования, определяет механизмы и стратегии управления этими системами. Педагогические технологии строятся на следующих принципах: системности, алгоритмизации, стандартизации, рациональной организации и целенаправленного управления, интенсификации, технизации и электронизации, эффективности.

Педтехнологии функционируют в двух основных сферах:

- 1) научно-исследовательской - для создания новых концепций и моделей образования и обучения, разработки принципов их построения, выявления условий функционирования;
- 2) педагогической практике - для реализации концепций и моделей на линейном уровне. Механизмом развития и функционирования педтехнологий служит активная и взаимосвязанная деятельность педагога и обучаемых по конкретизации и реализации целей образования.

Педагогическая технология относится к глобальному типу технологий, дающих начало развитию более частных технологий обучения. Поэтому в арсенал ее средств входят теоретико-методологические основы технологизации педагогических систем, психолого-педагогические закономерности и принципы. К определению педтехнологии следует подходить с позиций ее существенных отличий от других технологий, с позиций ее педагогической природы, которую составляют ее человеческий фактор, личностные отношения и ценности.

Предметом педтехнологии является: создание педагогических основ прогнозирования, проектирования и внедрения в практику образования, обучения и воспитания новых педагогических систем; определение стратегий управления ими и условий их успешного функционирования.

Педагогическая технология направлена на создание стратегии и концепций непрерывного образования, на стандартизацию и технологизацию каждого из его этапов, на разработку педтехнологий дошкольного, общего и профессионального образования. К таким технологиям можно отнести такие общие педагогические системы, которые обладают весьма общим характером и не могут быть прямо перенесены на конкретный процесс предметного обучения (программированное, игровое, проблемное и др.). Они должны быть трансформированы и адаптированы к особенностям предметного обучения.

Круг вопросов, изучаемых педтехнологией, включает:

- разработку теоретических основ прогнозирования, проектирования и внедрения средств, методов и форм с учетом современных достижений педагогической теории и практики;
- определение путей и механизмов полноценного переноса положений и идей кибернетики, информатики, производственной технологии на реальную педагогическую действительность;
- уточнение понятийно-терминологического аппарата дидактики и установление соответствия между этим аппаратом и языком образовательной технологии;
- проектирование и моделирование новых педагогических систем исходя из принципов целесообразности, гуманизации, интеграции, интенсификации, высокой эффективности;

- выделение принципов и условий полноценной технологизации процесса предметного обучения в рамках принятой педагогической системы;
- выявление способов комбинирования разных подсистем и технологий для моделирования конкретных технологий предметного обучения;
- изучение перспективных направлений дальнейшего развития педагогической науки и ее технологий в соответствии с закономерностями и тенденциями социально-экономического, технического и технологического развития общества.

Технологизация процесса обучения - это процедура трансформации и внедрения конкретных инновационных методов, средств, форм и их элементов в реальные системы обучения. Цель - модернизация учебного процесса и внедрение компьютерной и аудиовизуальной техники на одно или несколько занятий, например, использование ЭВМ для тестового контроля; использование видеофильма для формирования новых знаний; применение компьютерных программ для лабораторных работ или проведения эксперимента.

Предметные технологии обучения функционируют непосредственно в широкой практике учебных заведений разного типа, зависят от целей, которые ставит общество перед образованием.

Выбор технологий обучения в системе профессионального образования зависит от следующих характеристик учебного процесса:

- потенциальные возможности организационных форм учебной деятельности с точки зрения освоения с их помощью тех или иных профессиональных умений, входящих в квалификационную характеристику;
- функция учебной информации в педагогическом процессе (диагностическая, обучающая, контролирующая);
- целевое назначение учебной информации (познавательного или операционного типа);
- возможности обучаемых уровень учебно-познавательной деятельности, уровень базовой подготовки по предмету);

- возможности обучающего (уровень методической компетенции, методическая и техническая оснащенность учебного процесса);
- временные возможности (менее 45 мин., более 45 мин.)

Зависимость технологий обучения от целей образования. Цель в учебно-воспитательном процессе является системообразующим фактором, именно она оказывает ориентирующее влияние на содержание, формы и методы, определяет программы и пути достижения желаемого результата. Вот почему цель чаще всего служит основанием для выбора технологии обучения.

- Если цели образования не превосходят уровня усвоения, то вполне уместной будет репродуктивная (традиционная) технология обучения, включающая в себя слушание объяснений преподавателя, работу с учебным пособием, наблюдение за изучаемыми объектами, выполнение практических действий по инструкции.
- Если цели образования ориентированы на уровень усвоения основных алгоритмов деятельности, то технология обучения должна быть репродуктивно-алгоритмической. Она предполагает конспектирование и реферирование учебного материала, выступление с докладом в дискуссии, решение типовых задач, участие в дидактических играх.
- Если цели образования направлены на формирование у будущих специалистов опыта поисковой, эвристической деятельности, то технологии обучения должны быть эвристическими, в основе которых доминируют: проблемное обучение, игровое, реальное проектирование, разбор нетиповых производственных ситуаций.
- Если цели образования направлены на подготовку научных кадров, то технологии обучения должны быть творческими, включающими в себя дискуссии по постановке проблемных задач, подготовке и проведению конкретных исследований, разработок, анализ их результатов, комплекс методов развития опыта творческой деятельности будущих специалистов .

Разрабатывая технологии обучения для системы высшего профессионального образования, надо учитывать цели образования, содержание будущей производственной деятельности и требования к профессионально важным качествам специалистов. Проектирование таких технологий должно осуществляться на основе следующих дидактических принципов.

- *Обучение на основе интеграции с наукой и производством.* Реализация этого принципа должна осуществляться путем построения учебного предмета на основе модели научного познания, функция которой - описание его содержания, происхождения, изменения, развития, то есть на основе соотнесения учебного и научного знания, воспроизведения содержания и структуры учебной дисциплины, адекватных содержанию и структуре познания, методологии и логики ее построения, отражения методов и истории развития науки.
- *Профессионально-творческая направленность обучения.* Обучение студентов основам методологии и опыта научно-технического творчества должно быть обусловлено не только характером их будущей работы, но и требованиями, предъявляемыми к будущим специалистам в условиях происходящих в стране глубоких социально-экономических преобразований. К ним можно отнести: высокий уровень умений реализовать свои интеллектуальные возможности, использовать весь свой творческий потенциал для проявления инициативы и предприимчивости; необходимость непрерывного повышения уровня научно-технических знаний; решение задач в условиях жестких механизмов рыночной экономики. В рамках профессиональной деятельности научное и техническое творчество становится эффективным средством сформированности конкурентоспособности и самоутверждения будущего специалиста. Вот почему технологии обучения в вузах должны активно использовать методы развития опыта творческой деятельности, например, методы с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, методы коллективного поиска творческих решений и др.
- *Ориентированность обучения на личность.* Согласно этому принципу технологии обучения должны быть ориентированы на развитие личности; основаны на выявлении особенностей студентов как субъектов образовательного процесса; признании его субъективного опыта как самооценности; построения педагогических воздействий с максимальной опорой на этот опыт, постоянного согласования в ходе обучения двух видов опыта - общественного и индивидуального; раскрытие индивидуального своеобразия получения знаний через анализ способов учебной работы. Технологии, направленные на

лично-развивающее обучение, предполагают не только накопление знаний и умений, но и непрерывное формирование механизма самоорганизации и самореализации будущего специалиста, развитие его познавательных способностей. При этом студент сам определяет траекторию своего индивидуального развития, а педагог создает ему для этого условия с помощью активных методов, средств и форм.

- *Ориентированность обучения на развитие опыта самообразовательной деятельности будущего специалиста.* Содержание данного принципа хорошо раскрыто в известном высказывании Д.И. Писарева: «Кто дорожит жизнью мысли, тот знает очень хорошо, что настоящее образование есть только самообразование и что оно начинается только с той минуты, когда человек, распрощавшись навсегда со всеми школами, делается полным хозяином своего времени и своих занятий».
- *Ориентация на инновации.* Согласно этому принципу обучение в вузе предполагает внедрение научно обоснованных и экспериментально проверенных нововведений в используемые технологии обучения.

9. Технологии компьютерного тестирования, обработки и интерпретации результатов тестов.

Технологии дистанционного образования

9.1 Разработка электронных учебно-методических комплексов

Разработчики средств обучения уже давно предложили учебным заведениям альтернативу рабочим тетрадям, учебным пособиям и обычной доске. Во многих работах уже присутствуют такие определения, как компьютерные средства обучения (КСО), инструментальные компьютерные средства (ИКС), которые подразумевают компьютерные учебники, тренажеры, справочники, а также различные контролирующие и тестирующие системы. Под компьютерным средством обучения (КСО) понимают программное средство (программный комплекс) или программно-технический комплекс, предназначенный для решения определенных педагогических задач, имеющий предметное содержание и ориентированный на взаимодействие с обучаемым. Приведенное определение фиксирует то, что КСО является средством, специально созданным для решения педагогических задач, т.е. использование в учебном процессе – его главное предназначение.

Требование предметного содержания подразумевает, что КСО должен включать как учебный материал по определенной предметной области (дисциплине, курсу, разделу, теме), так и его информационное сопровождение. В ряду компьютерных средств обучения особое значение имеют электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК), позволяющие комплексно подходить к решению основных дидактических задач. ЭУМК предназначены для оказания помощи в изучении и систематизации теоретических знаний, формировании практических навыков работы в предметной области с использованием информационных технологий и содержат не только теоретический материал, но и практические задания, тесты и другие интерактивные фрагменты.

Фактически, ЭУМК являются мультимедиа-курсами, каждый из которых представляет собой комплекс логически связанных структурированных дидактических единиц, представленных в цифровой форме, содержащей все компоненты учебного процесса.

Мультимедиа-курс является средством комплексного воздействия на обучаемого путем сочетания концептуальной,

иллюстративной, справочной, тренажерной и контролирующей частей. Структура и пользовательский интерфейс этих частей курса должны обеспечивать эффективную помощь при изучении материала.

Основой ЭУМК (мультимедиа-курса) является его интерактивная часть, которая может быть реализована только на компьютере. В нее могут входить: электронный учебник, электронный справочник, тренажерный комплекс (компьютерные модели, конструкторы и тренажеры), задачник, электронный лабораторный практикум, компьютерная тестирующая система. Данная структура может быть скорректирована с учетом специфики гуманитарных, естественнонаучных и физико-математических дисциплин.

Задачи разработки подобных мультимедиа курсов в настоящее время являются актуальными, требующими для своего решения соответствующих программных инструментов.

Типовой ЭУМК, разработанный с использованием программной оболочки, включает в себя:

- лекционный и презентационный материал, представленный в современной мультимедийной форме (текст, изображения, анимация, звук, видео). Основные структурные единицы учебного материала (раздел, тема, вопрос) четко обозначены и легко доступны из общего меню. Дополняется списком основной и дополнительной литературы;
- система контроля знаний организована, как правило, по четырехуровневому принципу и включает в себя следующие элементы: контрольные вопросы (задания) по темам, контрольные тесты по темам, по разделам и итоговый контрольный тест.

Каждый контрольный тест формируется динамически из общего банка тестовых заданий (задания в закрытой форме с одиночным и множественным выбором, задания в открытой форме, задания на установление соответствия). При формировании тестов учитывается дифференциация по темам и возможная несовместимость отдельных вопросов.

- Справочная система предоставляет информацию об ЭУМК и поясняет принципы работы с ним. Типовые действия, выполняемые пользователем, проиллюстрированы анимационными роликами.

- Поисковая система обеспечивает возможность поиска произвольного текстового фрагмента как на текущей странице, так и по всему учебному материалу.
- Навигатор обеспечивает быстрый наглядный доступ к любому структурному элементу ЭУМК.
- Служба статистики предоставляет пользователю подробные сведения о ходе изучения учебного материала и результатах прохождения контрольных тестов.
- Глоссарий содержит толкование основных понятий и важнейших терминов предметной области учебной дисциплины.
- Приложения содержат дополнительные информационно-справочные материалы, например, персоналии, хрестоматия, методические материалы, интернет-ресурсы и пр.

9.2 Специфика компьютерного тестирования и его формы

Общие представления о компьютерном тестировании

С начала XXI в. в образовании тестирования стали широко применяться компьютеры. В педагогических инновациях появилось отдельное направление – компьютерное тестирование, при котором предъявление тестов, оценивание результатов учащихся и выдача им результатов осуществляется с помощью ПК.

Этап генерации тестов технологически может протекать по-разному, в том числе путем ввода в компьютер бланковых тестов. На сегодняшний день по компьютерному тестированию имеются многочисленные публикации, разработаны программно-инструментальные средства для генерации и предъявления тестов.

Формы осуществления компьютерного тестирования

Компьютерное тестирование может проводиться в различных формах, различающихся по технологии объединения заданий в тест, часть из них пока не получили специального названия в литературе по тестовой проблематике.

Первая форма – самая простая. Готовый тест, стандартизированный или предназначенный для текущего контроля, вводится в специальную оболочку, функции которой могут различаться по степени полноты. Обычно при итоговом тестировании оболочка позволяет предъявлять задания на экране, оценивать результаты их выполнения, формировать матрицу

результатов тестирования, обрабатывать ее и шкалировать первичные баллы испытуемых путем перевода в одну из стандартных шкал для выдачи каждому испытуемому тестового балла и протокола его оценок по заданиям теста.

Вторая форма компьютерного тестирования предполагает автоматизированную генерацию вариантов теста, осуществляемую с помощью инструментальных средств. Варианты создаются перед экзаменом или непосредственно во время его проведения из банка калиброванных тестовых заданий с устойчивыми статистическими характеристиками. Калибровка достигается благодаря длительной предварительной работе по формированию бланка, параметры заданий которого получают на репрезентативной выборке учащихся, как правило, на протяжении 3—4 лет с помощью бланковых тестов. Содержательность и параллельность вариантов обеспечиваются за счет строго регламентированного отбора заданий каждого варианта в соответствии со спецификацией теста.

Третья форма – компьютерное адаптивное тестирование – базируется на специальных адаптивных тестах. В основе идей адаптивности лежат соображения о том, что учащемуся бесполезно давать задания теста, которые он выполнит наверняка правильно без малейших затруднений, или гарантированно не справится в силу высокой трудности. Поэтому предлагается оптимизировать трудность заданий, адаптируя ее к уровню подготовленности каждого испытуемого, и сократить за счет исключения части заданий длину теста.

Преимущества адаптивного тестирования

К числу важных преимуществ компьютеризованного адаптивного тестирования можно отнести:

- высокую эффективность;
- высокий уровень секретности;
- индивидуализацию темпа выполнения теста;
- высокий уровень мотивации к тестированию у наиболее слабых обучающихся за счет исключения из процесса предъявления излишне трудных заданий;
- сообщение результата в интервальной шкале тестовых баллов каждому испытуемому незамедлительно, сразу после окончания его работы над индивидуально подобранным набором заданий в адаптивном тесте.

9.3 Online-тестирование, его применение в дистанционном обучении

Уровни интерактивности

В самом простом понимании интерактивного режима обучения учащийся имеет возможность получать (читать, смотреть, слушать) только ту информацию, которую он выбирает для усвоения с использованием компьютера. Усложнение возможностей и технологии осуществления интерактивного режима приводит к моделированию окружающего мира и поведения объектов в нем, позволяя имитировать реальность.

Конечно, на сегодняшний день, в силу многих причин, в обучении используются далеко не все возможности интерактивного режима. В частности, по мнению А. Г. Шмелева, являющегося крупнейшим специалистом в России по применению интерактивных технологий в образовательном и психологическом тестировании (система «Телетестинг»), в современном Интернете преобладают неинтерактивные формы преподнесения образовательной информации.

Простейший интерактивный режим в локальной сети и в Интернете

В соответствии с классификацией компьютерных сетей на локальные и глобальные простейший интерактивный режим организуется в пределах одной комнаты, или учебного заведения, либо с использованием Интернета. Как правило, интерактивность основывается на асинхронной коммуникационной связи, когда реакция педагога на результаты тестирования носит отсроченный характер из-за времени, которое необходимо на проверку теста в автоматизированном режиме и подсчет баллов учащихся по результатам его выполнения.

В первом случае, когда в локальную сеть объединено несколько десятков или сотен компьютеров, специальная программа - реализатор — инструментальная оболочка — обеспечивает выдачу заданий online-теста для всей группы тестируемых, обычно в индивидуальном временном режиме. На экране каждого компьютера из локальной сети появляется задание одного из параллельных вариантов, теста. При обеспечении режима информационной безопасности для всей группы учащихся может использоваться только один вариант теста.

Выполнение online-теста с использованием Интернета не имеет принципиальных отличий от случая применения локальной сети при простейшем уровне интерактивности без адаптивного режима, когда все учащиеся выполняют одинаковые варианты теста. Задания в подавляющем большинстве требуют от учащихся выбора одного или нескольких правильных ответов с помощью таких известных диалоговых объектов, как «селекторные кнопки» (radio-buttons). Подсчет тестовых баллов производится путем сличения ответов учащихся с ключом и сводится, чаще всего, к простому суммированию. Передача итогового балла по тесту может быть осуществлена с помощью электронной почты.

Время, затраченное на предъявление результата тестирования, определяется длительностью пересылки (обычно от нескольких секунд до нескольких часов) и тем временным промежутком, который пройдет до момента, когда учащийся прочтет пришедшую ему почту. В отдельных случаях, когда учащемуся требуется документальное подтверждение баллов, результаты тестирования могут быть доставлены offline с помощью записи на носитель информации. Таким образом, низкий уровень интерактивности вполне пригоден для итогового тестирования вне адаптивного режима, когда учащийся должен работать без помощи педагога, а получение результатов может носить отсроченный по времени характер.

Средний уровень интерактивности в online-тестировании

В текущем контроле при дистанционном обучении обычно реализуется средний уровень интерактивности. В соответствии с возможностями синхронного обмена информацией в реальном времени с помощью интернет-пейджеров учащемуся обеспечиваются помощь и консультации педагога при выполнении заданий корректирующего и диагностического тестов.

При среднем уровне интерактивности большое разнообразие приобретают формы тестовых заданий. В частности у школьника появляется возможность редактирования текста, представленного в задании, с помощью введения новых предложений или замены одной части текста на другую. В заданиях на установление правильной последовательности сразу после выбора испытуемым некоторого порядка элементов компьютер отображает новую последовательность на экране и т.д. Если установлению синхронной связи не мешают временные пояса,

интерактив незамедлительно обеспечивает эффект «педагог рядом», благодаря которому при выполнении заданий текущего контроля ученик получает помощь, оценку или подсказку педагога.

Высокий уровень интерактивности в online-тестировании

Высокий уровень интерактивности обеспечивается в тех случаях, когда при взаимодействии с педагогом используются звук и видеоизображение, что требует значительных финансовых затрат, но без труда позволяет идентифицировать личность учащегося, выполняющего тест в дистанционном контроле.

С педагогической точки зрения высокому уровню интерактивности отвечает адаптивное тестирование, включающее разветвленные технологии оптимизации трудности заданий в зависимости от ответов учащегося на каждое предыдущее задание адаптивного теста.

9.4 Технологии дистанционного образования

Сегодня выделяют два основных направления влияния ИКТ на образовательные процессы:

1. внедрение дистанционного обучения, которое базируется на новых методах организации процесса обучения,
2. применение ИКТ для повышения качества анализа, проектирования при построении традиционных форм обучения.

Словосочетание "дистанционное образование" (ДО) прочно вошло в мировой образовательный лексикон. В течение последних трёх десятилетий ДО стало глобальным явлением образовательной и информационной культуры, изменив облик образования во многих странах мира. Возникла и бурно развивается целая индустрия образовательных услуг, объединяемых общим названием "дистанционное образование", впечатляющая огромным числом обучающихся, количеством образовательных учреждений, размерами и сложностью инфраструктуры, масштабами инвестиций и денежного оборота. Радикальный прорыв в области ДО произвели ПК и Интернет, а в ближайшей перспективе – мобильный Интернет и беспроводные локальные сети.

Дистанционные технологии

Анализируя существующие системы дистанционного обучения, можно прийти к выводу, что для поддержки дистанционного

обучения используются следующие технологии: кейс-технология, TV-технология и сетевые технологии. Рассмотрим их особенности.

При **кейс-технологии** учебно-методические материалы комплектуются в специальный набор (кейс). Этот набор пересылается учащемуся для самостоятельного изучения. Общение с преподавателями-консультантами осуществляется в созданных для этих целей региональных учебных центрах. Считается, что при достаточной мотивации обучаемый в состоянии самостоятельно изучить и освоить значительный объем материала по широкому кругу дисциплин, если такое обучение подкреплено содержательным кейсом.

С 40-х годов начинаются эксперименты по использованию отличных от почты средств доставки учебного материала — **радио, магнитофонные ленты, телевидение**. Процесс обучения дополняется непрерывным процессом самообразования с использованием записанных на те или иные носители или транслируемых по радио и телевидению лекций. **TV-технология**, как следует из ее названия, основана на использовании телевизионных лекций.

К **сетевым технологиям** относится интернет-технология и технологии, использующие возможности локальных и глобальных вычислительных сетей. В интернет-технологии "Всемирная паутина" используется для обеспечения учащихся учебно-методическим материалом, а также для интерактивного взаимодействия между преподавателем и обучаемыми. Возможность связи "многих-со-многими" является принципиальным отличием интернет-технологии от иных технологий дистанционного обучения.

В России развитие рынка образовательных услуг в сфере дистанционного образования сдерживается относительной неразвитостью системы телекоммуникаций. В этих условиях учебные курсы, предполагающие доставку всего объема учебно-методических материалов посредством каналов Интернета, изначально обречены на весьма ограниченное использование.

Кроме того, получение большого объема учебно-методических материалов по каналам Интернета обходится обучаемому значительно дороже, чем при обычной почтовой рассылке. Для распространения больших объемов информации традиционно используются компакт-диски. Большая информационная емкость

компакт-дисков (около 700 Мбайт) в сочетании с простотой и дешевизной тиражирования делает весьма эффективной рассылку учебно-методических материалов на таких носителях посредством обычной почты.

Сегодня, бесспорно, самым современным и перспективным средством технологической поддержки дистанционного обучения являются интернет-технологии. Однако, говоря о дистанционном образовании как об эффективной системе, интернет-технологии целесообразно рассматривать в сочетании с ***CD-ROM-технологиями***. Содержательная часть курса (content) может и должна поставляться на компакт-дисках, что обеспечивает дешевизну и независимость от каналов связи. А Интернет целесообразно использовать в ДО для обновления информации, тестирования и общения с обучаемыми. Описанный подход составляет основу ***Web-CD-технологии***.

Процесс разработки дистанционных курсов (ДК)

Сам процесс разработки дистанционного курса можно разделить на две составляющих: ***разработка учебно-методического наполнения и дизайн курса***. На первом этапе проводится структурирование текстов, логическое построение их частей, проектирование структуры понятийного аппарата и инструментальной части курса - контроля, обсуждений и тому подобное. Очень важно при этом планирование гипертекстовой структуры курса, то есть системы ссылок и переходов между понятиями, содержательной и инструментальной компонентами. После этого проводится создание и размещение материалов в электронном виде, формирование системы переходов и ссылок, реализация контроля, коммуникационных мероприятий и т.д.

Комплект учебно-методических материалов ДК должен разрабатываться соответственно принципам:

3. Программа дистанционного курса должна содержать цели как компоненты учебного процесса по данной дисциплине, формировать мотивации успешного изучения курса с помощью разъяснения его места и значения в системе обучения. Перечень тем в ДК целесообразно сопровождать указанием необходимого уровня усвоения материала.
4. Учебные материалы в цифровой форме с использованием гипертекста должны удовлетворять требованию простоты ориентации студентов при перемещении по ссылкам. В

предисловии к учебным материалам необходимо объяснить условные обозначения ссылок и дать советы относительно рациональных приемов навигации.

5. ДК должен предусматривать общение студентов с преподавателем и между собой.
6. ДК не является электронной копией печатных учебников или простым компьютерным учебником. Информационно-коммуникационные технологии (не являясь самоцелью) могут и должны эффективно использоваться для достижения целей учебного процесса.

Процесс создания ДК курса требует от преподавателей-авторов знаний как в предметной области, для которой создается ДК, так и в области информационных технологий, что на практике чаще всего предполагает сотрудничество двух специалистов: преподавателя-практика, ответственного за содержание курса (автор курса), и методиста-консультанта, который владеет информационными технологиями (инженер по знаниям).

Существующая в настоящее время в мировой практике сеть открытого заочного и дистанционного обучения базируется на шести известных моделях, использующих различные традиционные средства и средства новых информационных технологий: телевидение, видеозапись, печатные пособия, компьютерные телекоммуникации.

Элементы дистанционного учебного курса

Составляющими дистанционного учебного курса являются:

- информационные ресурсы;
- средства общения;
- система тестирования;
- система администрирования.

Информационные ресурсы. Важнейшим компонентом дистанционного курса являются информационные ресурсы, т.к. в них сосредоточена содержательная часть — контент (content).

Контент включает:

- учебный материал (конспекты лекций, демонстрационные материалы и т. п.);
- дополнительные информационные материалы (комментарии преподавателя, ответы на часто задаваемые вопросы и т. п.);

- библиотеку ресурсов (рекомендованная литература, списки Web-ресурсов по теме курса и т. п.);
- предметный и/или тематический словарь (гlossарий);
- программу обучения (академический календарь); и т. д.

Средства общения. Средства общения обеспечивают процесс взаимодействия обучаемого как с учебным центром, в частности с преподавателем, так и с другими обучающимися.

Один из важнейших вопросов — организация эффективных средств общения, не только компенсирующих отсутствие непосредственного контакта преподавателей и студентов между собой, но и, по возможности, придающих новые качества их общению.

Традиционно здесь выделяются электронная почта e-mail (особенно рассылки), доски объявлений, виртуальные конференции, видео- и аудио-трансляции, виртуальные семинары и обсуждения.

Базовые механизмы, за счет которых можно организовать эффективные средства общения, условно разделяют на *асинхронные* и *синхронные*, которые получили название offline и online соответственно.

Асинхронные средства не требуют у обменивающихся сторон постоянного соединения. К таким средствам можно отнести: e-mail и построенные на основе e-mail автоматические рассылки (так называемые mail-lists), доски объявлений типа Bulletin Board System (BBS), offline-конференции типа "эхо" FidoNet и т. п. Необходимо отметить, что с развитием телекоммуникаций роль таких средств снижается. Однако при традиционно низком качестве телекоммуникаций в России их использование — единственное, что позволяет сделать систему дистанционного обучения эффективной.

Синхронные средства предполагают одновременные согласованные действия сторон — один говорит, другой слушает в то же самое время.

Все рассматриваемые online-средства предполагают наличие прямого выхода в Интернет и базируются так или иначе на сервисах, существующих в сети Интернет. Наиболее эффективными являются online-конференции, позволяющие поддерживать множество различных форм общения в процессе ДО: семинары, обсуждения, обмен опытом, проведение научных конференций. К новым и многообещающим средствам относятся

интернет-трансляции видео- и аудиоматериалов и интернет-телефония.

9.5 Специализированные Интернет-сайты как инструмент методической поддержки учебного процесса.

Информационные технологии не только меняют формы и методы учебной работы, но и существенным образом трансформируют и обогащают образовательные парадигмы. Трансформации подвергаются даже такие фундаментальные прививаемые школой навыки, как умение читать и писать - появляется понятие "новой грамотности".

Современный молодой человек еще в школе должен научиться читать и писать в применении к мировому информационному пространству - Интернету. Готова ли школа создать условия для приобщения школьников к технологиям Интернета? В чем состоит технологическая поддержка новой грамотности? Попробуем ответить на эти вопросы.

Школьный сайт - визитная карточка школы

Школьный сайт - это своего рода визитная карточка школы. На страницах сайта школа знакомит посетителей Интернета, возможно, будущих учеников и их родителей с различными сторонами школьной жизни:

- историей и традициями школы,
- школьным коллективом,
- образовательной политикой,
- техническим оснащением школы,
- возможностями получения дополнительных образовательных услуг (через кружки, клубы, спортивные секции и пр.),
- условиями приема
- и т. д.

Создание школьных сайтов - весьма распространенное занятие в школах Запада.

Например

На *MySchoolOnline* <http://familyeducation.com> размещены ссылки более чем на 7 тыс. школьных сайтов.

Каталог сервера *Schools On the Net (Web 66)* <http://web66.coled.umn.edu> включает около 13,5 тыс. ссылок на школьные сайты, прошедшие регистрацию на этом сервере.

По мере внедрения Интернет-технологий российские, в частности, московские школы тоже все чаще начинают создавать свои сайты. Сколько школьных сайтов сейчас в русскоязычном Интернете? По разным источникам - от 3-4 сотен до одной тысячи. На сайте школы № 172 размещена одна из самых представительных коллекций ссылок, в которой представлены школы из 40 городов и регионов России. В каталоге имеется около 80 ссылок на сайты московских школ. Это цифра коррелируется с числом школьных сайтов в каталоге сервера "Школьные страницы" <http://schools.keldysh.ru>, содержащем около 70 ссылок.

Сайт - "точка роста" информатизации школы

Какую информационную деятельность можно предложить для вовлечения в нее всего учительского коллектива школы? Наиболее понятной, доступной и увлекательной деятельностью может стать совместная работа по созданию школьного сайта. Школьный сайт является той темой, которая способна объединить учителей разных специальностей. Обычно инициатором разработки школьного сайта является преподаватель информатики. Для того чтобы достаточно полно отразить систему обучения в школе, этот специалист должен систематически обращаться к учительскому коллективу за материалами для школьного сайта. Нередко идет совместная подготовка материалов, и учителя других предметов становятся заинтересованными участниками работы.

Примеры плодотворного сотрудничества учителей при создании школьных сайтов можно найти в анкетах школ, размещенных на сервере "Учебники Москвы" <http://textbook.keldysh.ru/inquiry2/>.

Работа над школьным сайтом часто становится для учителей побудительным мотивом к дальнейшему освоению компьютера и Интернет. Учительские круги осознают неминуемость наступления эры глобальной коммуникации. Интернет ликвидирует информационную разобщенность, делает легко доступными огромные информационные ресурсы. Школьный сайт нередко служит для учителей главными воротами в этот информационный мир.

Сайт - механизм реализации новой грамотности

Как показало проведенное анкетирование московских школ <http://textbook.keldysh.ru/inquiry2/>, учащиеся часто принимают непосредственное участие в работе над школьными сайтами. В Интернете появилось немало сайтов, содержащих работы школьников. Нередко школьники самостоятельно создают личные сайты, размещая их на бесплатных Интернет-серверах, а на сайте школы публикуют ссылки на свои странички, в связи с чем растет уверенность, что в ближайшем будущем создание документов в Интернете станет привычной формой учебной деятельности.

Сервер "Школьные страницы"

В ходе реализации проекта "Московский образовательный Интернет" организаторы получали от школ многочисленные запросы о возможности размещения в Интернете школьных web-страниц. Известно, что в Интернете немало серверов предлагают бесплатные услуги по размещению web-страниц пользователей. Известно также, что школы опасаются обращаться к услугам таких серверов (из-за возможной навязчивой рекламы, не вполне ясных обязательств сторон и пр.). Серьезные и долговременные планы в Интернете школы связывают с более надежными партнерами, работающими в рамках городских образовательных программ.

Для удовлетворения этих запросов школ, а также в целях консолидации городского школьного Интернет-пространства был разработан и в конце 1999 г. введен в эксплуатацию сервер "Школьные страницы" <http://schools.keldysh.ru>. На этом сервере каждая московская школа может бесплатно разместить свои web-страницы в объеме до 100 Мб.

Диспетчер файлов

Для размещения своих материалов на сервере "Школьные страницы" школа пользуется специально разработанным инструментом - *диспетчером файлов*. Школе предоставляется каталог для хранения ее web-страниц. Диспетчер файлов позволяет пользователю, работающему на своем компьютере в браузере, наполнять и модифицировать этот каталог, в том числе и создавать подкаталоги

На сервере размещен небольшой учебник по работе с диспетчером файлов, где пользователь может не только прочитать

правила работы с диспетчером, но и потренироваться в выполнении операций.

Доступ на изменение размещаемой школой информации защищен паролем. Диспетчер контролирует также соблюдение выделенного лимита дискового пространства и обеспечивает целостность информации на сервере, запрещая одновременную работу с ней с нескольких компьютеров.

Для работы с диспетчером файлов необходим браузер Microsoft Internet Explorer 4 или выше, или Netscape Navigator 4 или выше, или любой другой современный браузер, поддерживающий Java Script с кириллицей.

Библиографический список

Основной

1. Исаев Г.Н. Информационные технологии: учебное пособие. - Омега-Л 2012 г. 464 стр.
2. Седышев В.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие. - Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2013 г. 264 стр.
3. Л.П. Левицкой, под ред. Г.В. Бубновой Информационный менеджмент и электронная коммерция на транспорте: учебное пособие Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут) 2013 г. 464 стр.
4. Блюмин А.М., Феоктистов Н.А. Мировые информационные ресурсы: Учебное пособие. - Дашков и К 2015 г. 680 стр.
5. Смирнов С.А. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие/ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2006. – 136 с.
6. Чубукова С.Г., Элькин В.Д. Основы правовой информатики (юридические и математические вопросы информатики): Учебное пособие. Изд. второе, исправленное, дополненное / Под ред. доктора юридических наук, профессора М.М. Рассолова, профессора В.Д. Элькина. — М.: Юридическая фирма «КОНТРАКТ», 2007. — 287 с.

Дополнительный

1. Будилов В.А. Конспект программиста. Практические занятия по HTML. – СПб: Наука и техника, 2001. – 256 с.
2. Карпова Т.С. Базы данных. Модели, разработка, реализация : учебник. – СПб: Питер, 2001. – 304 с.
3. Романец Ю.В. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Ю.В. Романец, П.А. Тимофеев, В.Ф. Шаньгин. – М.: Радио и связь, 2001. – 376 с.
4. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике : учебное пособие / под. ред. Н.П. Тихомирова. – М.: Экзамен, 2003. – 496 с.
5. Кошелев, В.Е. Access 2003: Практическое руководство / В.Е. Кошелев. – М. : ООО Бином-Пресс, 2005. – 464 с.
6. Кошелев, В.Е. Access 2003: Практическое руководство / В.Е. Кошелев. – М. : ООО Бином-Пресс, 2005. – 464 с.

7. Громов Г.Р. От гиперкниги к гипермозгу. Информационные технологии эпохи Интернета : эссе, диалоги, очерки / Громов, Григорий Рафаилович. - М.: Радио и связь, 2004. - 205 с.
8. Быстро и легко осваиваем работу в сети Интернет / под ред. Ф. А. Резникова. - М.: Лучшие кн., 2002. - 379 с.
9. Земсков А.И. Электронная информация и электронные ресурсы: публикации и документы, фонды и библиотеки. Москва: ФАИР, 2007.
10. Камынин В.Л. Методическое пособие для преподавателей вузов, ведущих занятия по обучению работе с СПС КонсультантПлюс: Учебное издание. М.; ЗАО «КонсультантПлюс Новые Технологии», 2006.
11. Практикум по работе с системой «Кодекс-Сервер». - ЗАО «Кодекс», 2008.
12. Система Гарант Платформа F1. Практическое руководство. Новые возможности для эффективной работы. Авторский коллектив Н. Селиванова, Е. Урумова, Л. Шер, М.Андреева, Ю.Пивоваров, Б. Бушуев.- М., ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». 2007.

Интернет ресурсы:

- **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>
- **ibooks.ru**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>
- **Издательство «Лань»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>
- **Издательство «Юрайт»** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>
- **Единая** коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://scool-collection.edu.ru>
- **Единое окно** доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru>
- **Znanium.com**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com>

- Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <http://www.antiplagiat.ru/index.aspx>
- Государственная политика качества высшего образования: концепция, механизмы, перспективы <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0012/001a/00120198.htm>.
- Качество образования и информационные технологии в образовании <http://ito.edu.ru/2000/plenar/plenar27.html>.
- Действующие стандарты высшего педагогического образования <http://www.mpgu.edu/umo/standart1.htm>.

Единая информационная среда образовательного учреждения

- Грин Плюс (<http://www.grinp.ru>),
- ИВЦ АБЕРС (ООО «ФинПромМаркет-XXI») (<http://www.iicavers.ru>),
- Кирилл и Мефодий (<http://www.km-school.ru>),
- Системы-Программы-Сервис (<http://sps.express.ru>),
- Хронобус (<http://www.chronobus.ru>) образовательные и интернет-проекты:
- Controlling Chaos Technologies (Технологии Управляемого Хаоса) (<http://www.controlchaostech.com>),
- Компьютерная школа «КОМПЬЮТЕРИЯ» (<http://www.computeria.ru>),
- Общество «Знание» России (<http://www.znanie.net>),
- Современная Гуманитарная Академия (<http://www.muh.ru>),

Интел:

- <http://www.iteach.ru/Intel®> Обучение для будущего
- <http://educate.intel.com/ru/AssessingProjects/AssessmentStrategies/>

Оценивание проектов

- <http://edugalaxy.intel.ru/> Образовательная Галактика Intel
- <https://sites.google.com/site/v10iteach20112/home> Покорители V10 вершин
- <https://sites.google.com/site/treningpoaktivizacii/home> Мастерская «Активизация познавательной деятельности учащихся»
- <https://sites.google.com/site/treningservisyweb/> Тренинг "Сервисы WEB 2.0 в профессиональной деятельности педагога"

Оглавление

| | |
|--|----|
| Пояснительная записка..... | 3 |
| 1. Основы информатики и современных информационных технологий..... | 4 |
| 1.1 Теоретические основы информатики и современных информационных технологий. | 4 |
| 1.2 Этапы развития информационных технологий. | 5 |
| 1.3 Эволюция развития персональных компьютеров. | 6 |
| 1.4 Структура современных вычислительных систем. | 8 |
| 1.5 Принципы кодирования и структурирования данных. | 9 |
| <i>Основные структуры данных.</i> | 10 |
| <i>Линейные структуры (списки данных, векторы данных).</i> | 11 |
| <i>Табличные структуры (таблицы данных, матрицы данных)..</i> | 11 |
| <i>Многомерные таблицы.....</i> | 11 |
| 1. 6 Мультимедийные технологии | 12 |
| 2. Программные средства современных информационных технологий. | 15 |
| 2.1 Основные программные средства. | 15 |
| <i>Информационные технологии.</i> | 15 |
| <i>Аппаратные средства.</i> | 17 |
| <i>Программные средства.....</i> | 18 |
| 2.2 Прикладные программные продукты общего и 20 | 20 |
| специального назначения. | 20 |
| 2.5 Особенности современных технологий решения задач текстовой и графической обработки, табличной и математической обработки, накопления и хранения данных. | 21 |
| <i>Обработки текстовой информации.</i> | 21 |
| <i>Обработка табличных данных.</i> | 23 |
| <i>Обработка графической информации.....</i> | 26 |
| <i>Технологический процесс обработки информации.</i> | 26 |
| 3. Базы данных и базы знаний, экспертные системы, интеллектуальные информационные системы. | 29 |
| 3.1 Базы данных..... | 29 |
| <i>Классификация по степени распределённости</i> | 30 |
| <i>Другие виды БД.....</i> | 30 |
| 3.2 База знаний | 32 |
| 3.3 Экспертная система | 33 |
| 3.4 Интеллектуальная информационная система..... | 38 |
| <i>Классификация ИИС.....</i> | 38 |

| | |
|---|-----|
| <i>Классификация задач, решаемых ИИС</i> | 40 |
| 4. Сетевые технологии. Основные принципы организации и функционирования корпоративных сетей. | 43 |
| 4.1 Сетевые технологии. | 43 |
| 4.2 Корпоративная сеть. | 45 |
| 4.3 Роль Internet в корпоративных сетях. | 47 |
| 4.4 Принципы построения корпоративных сетей передачи данных. | 48 |
| 4.5 Особенности стека TCP/IP. | 49 |
| 4.6 Виртуальные сети. | 53 |
| <i>Cemu Frame Relay</i> | 55 |
| 5. Internet. Сервисы Internet. Поиск и публикация информации в Internet. | 57 |
| 5.1 Internet. | 57 |
| 5.2 История развития сети Internet. | 57 |
| 5.3 Современное состояние Internet. | 59 |
| 5.4 Сервисы Internet. | 60 |
| 5.5 Поиск и публикация информации в Internet. | 62 |
| 6. Актуальные проблемы компьютерной безопасности и защиты информации. | 70 |
| 6.1 Классификация угроз безопасности информации. | 72 |
| 6.2 Основные методы реализации угроз информационной безопасности. | 74 |
| 6.3 Классификация методов и средств защиты информации. | 76 |
| <i>Организационно–правовые методы и средства защиты</i> | 76 |
| <i>Инженерно–технические методы и средства защиты</i> | 77 |
| <i>Программные и программно–аппаратные методы и средства защиты</i> | 78 |
| 6.4 Защита от несанкционированного доступа к информации в компьютерных системах. | 80 |
| 7. Информационные технологии в научной деятельности. Автоматизация эксперимента, статистической обработки данных, подготовки научных публикаций. | 84 |
| 8. Проблемы технологий в учебном процессе. Образовательные и обучающие технологии на современном этапе. | 93 |
| 8.1 Проблемы технологий в учебном процессе. | 93 |
| 8.2 Теоретико-методологические основы технологизации процесса обучения. | 95 |
| 8.3 Образовательные и обучающие технологии. | 100 |

| | |
|--|-----|
| 9. Технологии компьютерного тестирования, обработки и интерпретации результатов тестов. Технологии дистанционного образования..... | 107 |
| 9.1 Разработка электронных учебно-методических комплексов. | 107 |
| 9.2 Специфика компьютерного тестирования и его формы..... | 109 |
| 9.3 Online-тестирование, его применение в дистанционном обучении..... | 111 |
| 9.4 Технологии дистанционного образования. | 113 |
| <i>Дистанционные технологии.</i> | 113 |
| Элементы дистанционного учебного курса | 116 |
| 9.5 Специализированные Интернет-сайты как инструмент методической поддержки учебного процесса..... | 118 |
| Библиографический список | 122 |

Эльканова Айшат Амыровна,
Лепшокова Аланида Нориевна

Информационные технологии в науке и образовании
Учебное пособие

План университета 2023, поз. __

| | |
|------------------------------|---------------|
| Редактор | Н.В. Ефрюкова |
| Корректор | М.Ю. Чотчаева |
| Компьютерная вёрстка и набор | А.А.Эльканова |

Подписано в печать 07.11.2023

Формат 60x84/16

Бумага офсетная

Объем: 7.6 усл. печ.л.

Тираж 100 экз.

**Издательство Карачаево-Черкесского
государственного университета:
369202, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29.
ЛР №040310 от 21.10.1997.**

Отпечатано в типографии Карачаево-Черкесского
государственного университета
369202, г. Карачаевск, ул. Ленина, 46