

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Витебск 2007

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс лекций для студентов
филологического факультета
специальностей «Английский язык. Немецкий язык»,
«Немецкий язык. Английский язык»



Витебск
Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова»
2007

ВВЕДЕНИЕ

Под влиянием научно-технического прогресса в середине XX века началась эпоха информатизации общества. Работа людей существенно стала зависеть от их информированности и способности эффективно использовать получаемую информацию.

В условиях гигантского роста знаний классические способы накопления, хранения, передачи и обработки информации уже не обеспечивали высокой производительности труда людей, имеющих дело с информацией. Внедрение ЭВМ в различные сферы деятельности способствовало процессу информатизации общества.

Перевод основного запаса знаний в машиночитаемую форму и соответствующее переустройство сферы деятельности специалистов, работающих с информацией, превратили ее в самостоятельный фактор развития общества, а компьютерные средства – в техническую базу информационных технологий.

Воздействие научно-технического прогресса на филологические науки приводит с одной стороны к их индустриализации, а с другой к интеллектуализации. Взаимосвязь этих направлений является основной линией, определяющей современное развитие гуманитарного познания.

Информационные технологии, используемые в гуманитарных науках, содействуют изменению методологии их научного поиска, способа постижения истины. А навыки, приобретенные студентами-гуманитариями на занятиях по информационным технологиям, сближают их стиль мышления с естественнонаучным мышлением и способствуют выходу гуманитарного познания на новый качественный уровень.

Теоретические сведения, собранные в настоящем курсе лекций полностью соответствуют основным разделам базовой программы по дисциплине «Информационные технологии» для студентов специальностей «Английский язык. Немецкий язык», «Немецкий язык. Английский язык» и способствуют их успешной подготовке к практическим и лабораторным занятиям. Особое внимание уделяется теме «Информационные технологии в образовании», которая отражает межпредметные связи с педагогикой и методикой преподавания иностранных языков и необходима для профессиональной подготовки будущих преподавателей.

После каждой лекции студентам предлагаются контрольные вопросы, самостоятельная работа над которыми обеспечивает усвоение и закрепление изложенного материала. Курс лекций прошел успешную экспериментальную проверку на отделении иностранных языков филологического факультета УО «ВГУ им. П.М. Машерова».

Лекция № 1. Информация и информатика

1. Понятие информации, ее виды и свойства

Существуют разные подходы к определению информации. Один из них отталкивается от происхождения слова «информация». Слово «информация» (от латинского *informatio* – разъяснение, изложение) в обычном житейском понимании обозначает некоторые сведения об окружающем нас мире, которые мы используем для регулирования своего поведения. Поэтому можно определить *информацию как определенным образом связанные сведения, данные, понятия, отраженные в нашем сознании и изменяющие наши представления о реальном мире.*

Другой подход к определению информации отталкивается от схематичного представления процесса ее передачи. В нем можно выделить два фундаментальных элемента:

- источник (передагчик);
- приемник (потребитель, клиент).

При их взаимодействии и возникает информация – некоторое сообщение, которое тем или иным способом уменьшает незнание потребителя (приёмника) о некотором объекте, факте или явлении. Основываясь на данном подходе, один из основоположников теории информации Клод Шеннон определил информацию следующим образом:

Информация – это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний.

Информация обладает свойствами, наиболее важными из которых являются:

- ценность;
- достоверность;
- полнота;
- актуальность;
- компактность;
- доступность.

Ценность информации определяется тем, насколько она важна для достижения цели, стоящей перед ее получателем.

Достоверность – это определенный уровень соответствия создаваемого с помощью полученной информации образа реальному объекту, процессу, явлению.

Полнота информации связана с тем, насколько много в ней сведений, позволяющих получателю информации достичь своей цели.

Актуальность информации определяется необходимостью ее немедленного использования получателем для достижения какой-либо цели.

Компактность информации – это свойство информации быть представленной в наиболее сжатом виде.

Доступность – возможность получения информации в любой точке земного шара и в любое время (кроме информации, доступ к которой ограничен законом).

Характеристиками информации являются *ее содержание и форма представления*.

Содержание информации определяет, как и для чего, она будет использована.

Среди основных форм представления информации могут быть названы:

- *символьная* (информация, представленная совокупностью букв, цифр, знаков и т.п.);
- *графическая* (различные виды изображений, анимация и т.п.);
- *звуковая* (фонетическая).

Прежде чем говорить о содержании информации, поговорим о ее видах.

Выделяют различные *виды* информации. При этом для ее классификации по видам разработано много подходов, использующих разнообразные признаки и особенности информации. Так, в зависимости от того, какими органами чувств воспринимается информация, ее делят на:

- *визуальную*;
- *аудиальную* (звуковую, фонетическую);
- *аудиовизуальную*;
- *тактильную*.

По направленности информации всем членам общества или каким-то его группам различают информацию *массовую*, предназначенную для всех членов общества, и *специальную* – для специалистов в различных областях науки, техники, культуры, производства.

По содержанию специальной информации подразделяют на:

- *научную*;
- *техническую*;
- *производственную*;
- *эстетическую*.

В каждом виде специальной информации выделяют подвиды. Например, в зависимости от области науки в научной информации выделяют информацию:

- *физическую*;
- *математическую*;
- *биологическую*;
- *экономическую*;
- *лингвистическую*.

и т.д.

Так, **лингвистической информацией** называют множество определенным образом связанных сведений, данных, понятий о языке и правилах его функционирования, отраженных в нашем сознании и влияющих на наше речевое поведение.

2. Понятие информатики, ее задачи и составные части. Типы информатики

Понятие «информатика» возникло в 60-х годах во Франции для обозначения области, занимающейся автоматизированной обработкой информации с помощью электронных вычислительных машин (ЭВМ). Французский термин *Informatique* (информатика) образован путем слияния начала слова *Information* (информация) и конца слова *automatique* (автоматика) и означает информационная автоматика или автоматизированная переработка информации. В англоязычных странах этому термину соответствует синоним *Computer Science* (компьютерная наука). Слово компьютер произошло от английского *computer*, переводимого на русский язык как вычислитель, тот, кто вычисляет (исполнитель).

Информатика также как информация не имеет единой трактовки понятия. В учебных пособиях встречаются следующие трактовки понятия «информатика»:

1-я трактовка: *Информатика* – это совокупность научных направлений, изучающих информацию, информационные процессы в природе, обществе, технике, формализацию и моделирование как методы познания, способы представления, накопления, обработки и передачи информации с помощью технических средств – компьютеров.

2-я трактовка: *Информатика* – это область науки, изучающая структуру и общие закономерности информации, а также вопросы, связанные со сбором, хранением, поиском, переработкой, преобразованием, распространением и использованием информации в самых разных сферах человеческой деятельности.

3-я трактовка: *Информатика* – это наука о законах и методах получения, хранения, передачи, распространения, преобразования и использования информации в естественных и искусственных системах с применением компьютера.

4-я трактовка: *Информатика* – это фундаментальная естественная наука о структуре и общих свойствах информации, а также осуществляемой преимущественно с помощью автоматизированных средств целесообразной обработке информации, рассматриваемой как отображение знаний и фактов, сведений, данных в различных областях человеческой деятельности.

5-я трактовка: *Информатика* – это наука о средствах, методах и способах сбора, обмена, хранения и обработки информации.

Информатика как наука связана:

с философией и психологией – через учение об информации и теорию познания;

с математикой – через теорию математического моделирования, дискретную математику, математическую логику и теорию алгоритмов;
с кибернетикой – через теорию информации и теорию управления;
с лингвистикой – через учение о формальных языках и о знаковых системах;

с физикой и химией, с электроникой и радиотехникой – через материальную часть компьютера.

Информатика тесно связана с отраслями народного хозяйства, поскольку изучает информационные процессы, как в обществе людей, так и в живых организмах и технических устройствах, решает проблемы, связанные с эффективным использованием информационных ресурсов общества.

Задачами информатики являются: разработка и производство современных средств вычислительной техники, проектирование и внедрение прогрессивных технологий обработки информации, и как результат этого – возможность дальнейшей информатизации общества и повышения уровня его информационной культуры.

По своей структуре информатика представляет собой единство трех взаимосвязанных частей – технические средства (hardware), программные средства (software), алгоритмические средства (brainware).

В зависимости от вида информации выделяют различные типы информатики. Так, различают информатику *социальную, экономическую, научную, научно-техническую, статистическую, биологическую, медицинскую, лингвистическую* и т.д.

Наука, изучающая законы и методы организации и переработки с помощью компьютера лингвистической информации, называется лингвистической информатикой.

Вспомнив, что мы понимаем под лингвистической информацией, можно сказать, что объектом исследования лингвистической информатики как науки будет структура слов, словосочетаний, предложений, текстов. Ее интересуют правила, объединяющие нижестоящие языковые единицы в вышестоящие, правила перевода предложений и текстов, способы построения рефератов и аннотаций, пути обучения языкам и целый ряд других вопросов, связанных с языком и речью.

3. Алфавит, синтаксис, семантика языков представления информации

В качестве основного средства для обмена информацией с другими людьми человек использует *естественные языки*. Таковыми являются, например, русский, английский, немецкий, японский и др. Они характеризуются тем, что носят национальный характер. Естественные языки существуют в устной (фонетика) и письменной форме (грамматика) (сейчас практически невозможно встретить язык, который не имеет письменной формы). В основе языка лежит алфавит, т.е. набор символов, которые используются для построения более крупных конструкций языка. В разных языках алфа-

вит составляет от нескольких десятков до нескольких десятков тысяч символов. Естественные языки являются предметом изучения филологии. В информатике гораздо большее внимание уделяется *формальным языкам*.

Основой формальных языков также служит алфавит. Множество всех символов, с помощью которых записывается текст, называется *алфавитом*, а число символов в алфавите – его *мощностью*. Но, в отличие от естественных, в формальных языках он довольно жестко фиксирован. Кроме того, правила грамматики и синтаксиса здесь более строгие, формализованные, фиксированные, существует ряд ограничений. В искусственных знаковых системах отсутствует многозначность. Каждая лексическая единица – слово – имеет ровно один смысл, и наоборот. Отсутствует или сильно снижена способность к перефразированию, то есть изменению формы высказывания при полном сохранении смысла.

В отличие от естественных, формальные (искусственные) языки ориентированы в основном на письменное представление. Примерами таких языков могут служить язык математики (математическая символика), физики, химии, музыки (ноты) и т.д. Языки программирования (и другие средства записи алгоритмов) тоже относятся к формальным.



Рис. 1. Логическая схема взаимосвязи понятий.

Правила построения конструкций языков определяются их *синтаксисом*, а правила их толкования – *семантикой*. *Синтактика* знаковых систем занимается изучением их структуры, правил соединения отдельных знаков.

Термин «*фоносемантика*» происходит от слияния слов семантика (раздел языкознания, изучающий значение единиц языка) и фонетика (наука о звуках языка и их акустических и артикуляционных свойствах).

Таким образом, язык – это средство представления информации. Любой язык имеет три составляющие: алфавит, синтаксис и семантику.

4. Представление текстовой информации в компьютере

Кодирование информации подразумевает преобразование знаков одной знаковой системы в знаки или группы знаков другой знаковой системы. Обратное преобразование называют *декодированием*.

При кодировании информации ставятся следующие цели:

- 1) удобство физической реализации;
- 2) удобство восприятия;
- 3) высокая скорость передачи и обработки;
- 4) экономичность, т.е. уменьшение избыточности сообщения;
- 5) надежность, т.е. защита от случайных искажений;
- 6) сохранность, т.е. защита от нежелательного доступа к информации.

Эти цели часто противоречат друг другу. Стремясь к экономным сообщениям, мы тем самым уменьшаем их надежность и удобство восприятия. Экономные сообщения могут повысить скорость обработки информации (более короткое сообщение будет передано или прочитано быстрее), но могут и уменьшить ее. А защита информации от нежелательного доступа уменьшает объем хранимой информации и замедляет работу с ней.

На разных этапах обработки информации достигаются разные цели, и поэтому информация неоднократно перекодируется, преобразуется из вида, удобного для восприятия человеком, к виду, удобному для обработки автоматическими средствами, и наоборот.

В персональных компьютерах, для представления информации в памяти используется двоичное кодирование. Это объясняется тем, что электронные элементы, из которых строится оперативная память, могут находиться только в одном из двух устойчивых состояний, которые можно интерпретировать как 0 или 1. Количество информации, которое может помещаться в один элемент памяти, называется битом.

Алфавит, состоящий из двух символов, является минимальным, поэтому при двоичном кодировании алфавита, состоящего из большего числа букв, каждой букве ставится в соответствие последовательность из нескольких двоичных знаков. Если разрядность двоичного кода обозначить через n , то полное число кодовых комбинаций такого кода равно 2^n . Для

представления в персональном компьютере символьной информации чаще всего используются коды длиной 8 бит (8 бит = 1 байт), полное число кодовых комбинаций в этом случае $2^8 = 256$.

Все символы компьютерного алфавита пронумерованы от 0 до 255. Каждому номеру соответствует восьмиразрядный двоичный код от 00000000 до 11111111. Этот код – просто порядковый номер символа в двоичной системе счисления.

Таким образом, для представления текстовой информации в компьютере ее символы (буквы, знаки пунктуации, специальные символы) кодируются восьмиразрядным двоичным числом. При вводе в персональный компьютер каждая буква кодируется, а при выводе (на экран или печать) по этим числам строятся изображения букв. Соответствие между набором букв и числами называется *кодировкой символов*.

Таблица, в которой всем символам компьютерного алфавита поставлены в соответствие порядковые номера, называется *таблицей кодировки*. В этой таблице должно быть 256 строк, в которых записывается, какой байт какому символу соответствует.

Для персональных компьютеров типа IBM PC международным стандартом стала таблица кодировки под названием ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) – Американский стандартный код для информационного обмена.

Так как в разных странах используется разный алфавит, то, чтобы не возникало путаницы, таблицу кодов разделили пополам. Первая половина таблицы, то есть символы с номерами от нуля (двоичный код 00000000) до 127 (01111111), должна быть стандартной. Первые 32 кода (с 0 до 31) соответствуют не символам, а операциям (перевод строки, звонок и т.д.). Коды с 32 по 127 являются интернациональными и соответствуют символам латинского алфавита, цифрам, знакам арифметических операций и знакам препинания.

Следует обратить внимание на то, что в этой таблице латинские буквы (прописные и строчные) располагаются в алфавитном порядке. Расположение цифр также упорядочено по возрастанию значений. Это правило соблюдается и в других таблицах кодировки и называется принципом последовательного кодирования алфавитов. Благодаря этому понятие «алфавитный порядок» сохраняется и в машинном представлении символьной информации.

За вторую половину кодовой таблицы (коды от 128 (10000000) до 255 (11111111)) стандарт ASCII не отвечает. Разные страны могут создавать здесь свои таблицы. В частности, для представления символов кириллицы используется несколько различных кодовых таблиц (Windows, DOS, ISO, KOI8-U, KOI8-R), поэтому тексты, созданные в одной кодировке, могут неправильно отображаться в другой и, например, при работе в Internet могут возникать ситуации, когда вместо текста отображается набор произ-

вольных символов, не обязательно кириллицы. В этом случае (а возможности обычно имеются) необходимо перейти к кодировке, где текст отображается адекватно.

В настоящее время используется стандарт 16-разрядного кодирования символов UNICODE, позволяющий закодировать 65536 символов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение информации.
2. Назовите и охарактеризуйте основные свойства информации.
3. Как классифицируется информация по видам.
4. Что называют лингвистической информацией?
5. Какие трактовки понятия «информатика» вы знаете?
6. Как информатика связана с лингвистикой?
7. Назовите задачи информатики.
8. Из каких взаимосвязанных частей состоит информатика?
9. Какие типы информатики вы знаете?
10. Дайте определение лингвистической информатики.
11. Дайте трактовку понятиям: алфавит, синтаксис и семантика языков представления информации?
12. Объясните происхождение термина «фоносемантика».
13. Какие кодировки символов вы знаете?
14. Расскажите о таблице кодировки ASCII.

Лекция № 2. Информационная технология и информационная система

1. Понятия информационной технологии и информационной системы

Наукой называют область человеческой деятельности, связанной с приобретением новых знаний об окружающем мире и их систематизацией.

Другую область человеческой деятельности, связанную с реализацией этих знаний в процессе создания и использования материальных и духовных ценностей – называют *технологией*.

Технология (от греч. *techne* – мастерство, *logos* – учение, учение о мастерстве) – совокупность знаний о способах и средствах проведения производственных процессов, при которых происходит необходимое качественное изменение обрабатываемых объектов.

В учебных пособиях встречаются следующие трактовки понятия информационной технологии:

□ как процесса (по аналогии с технологией материального производства)

Информационная технология – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной

информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

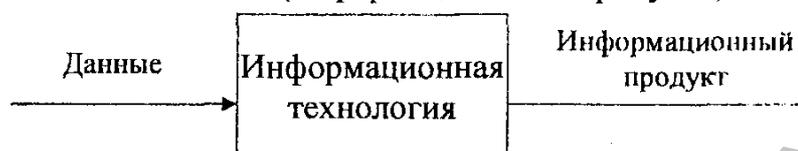


Рис. 2. Информационная технология как процесс.

□ *как системы*

Информационной технологией называется какая-либо конкретная система средств, методов и способов сбора, накопления, поиска, обработки, приема и передачи информации.

□ *как процесса и системы*

Информационная технология – формализованные способы реализации человеком конкретного информационного процесса путем разбивки его на систему последовательных взаимосвязанных процедур и операций, выполнение которых имеет однозначный характер и обеспечивает достижение цели.

Остановимся на трактовке понятия «*информационная технология*», которая в большей степени отвечает исходному значению слова «*технология*».

Информационная технология это система научных и инженерных знаний, а также методов и средств, которая используется для создания, сбора, хранения и обработки информации в предметной области.

Информационная технология является важной составляющей процесса использования информационных ресурсов общества. К настоящему времени она прошла несколько эволюционных этапов, смена которых определяется главным образом развитием научно-технического процесса, появлением новых технических средств переработки информации. Основным техническим средством технологии переработки информации является персональный компьютер, который существенно повлиял как на концепцию построения и использования технологических процессов, так и на качество результатной информации. Внедрение персонального компьютера и применение телекоммуникационных средств связи определили новый этап развития информационной технологии, и, как следствие, изменение ее названия за счет присоединения слова *компьютерная* информационная технология. Прилагательное «*компьютерная*» подчеркивает, что основным техническим средством реализации информационной технологии является компьютер. В компьютерные информационные технологии включены коммуникационные технологии, которые обеспечивают передачу информации разными средствами (телефон, телеграф, телекоммуникации, факс и др.).

Таким образом, *компьютерная информационная технология* – это информационная технология с дружественным пользовательским интер-

фейсом, использующая персональные компьютеры и телекоммуникационные средства.

Интерфейс – это средство связи между устройствами и блоками компьютера, а также между компьютером и пользователем (*пользовательский интерфейс*).

Телекоммуникации – дистанционная передача данных на базе компьютерных сетей и современных технических средств связи.

Основные принципы компьютерной информационной технологии включают:

- *интерактивность* – взаимодействие и диалоговый режим работы с компьютером;
- *интегрированность* – взаимосвязь программных продуктов;
- *гибкость* – возможность процесса изменения, как данных, так и постановок задач;
- *сетевое взаимодействие*.

Информационная технология является системой научных и инженерных знаний, а также методов и средств, которая используется для создания, сбора, хранения и обработки информации в предметной области. Основная цель в информационных технологиях – получение необходимой пользователю информации в результате целенаправленных действий по переработке информации.

Конкретизируя трактовку понятия «*информационная технология*» по отношению к лингвистике, можно сказать, что *информационная технология в лингвистике* – это система знаний, методов и средств получения, хранения, передачи, распространения, преобразования информации о языке и законах его функционирования с помощью компьютеров.

Информационные технологии тесно связаны с информационными системами. При кажущемся сходстве определений информационной системы и информационной технологии это различные понятия.

Информационная система является средой, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты, базы данных, люди, технические и программные средства связи и т.д. Основная цель информационной системы – организация хранения и передача информации.

Реализация функций информационной системы невозможна без знания информационной технологии, ориентированной на информационную систему. Информационная технология не может существовать и вне сферы информационной системы.

Таким образом, обобщая вышесказанное, можно предложить следующее определение информационной системы.

Информационная система (ИС) – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемая для хранения, обработки и выдачи информации, необходимой в процессе решения задач из любой области.

Примерами таких систем являются:

- системы искусственного интеллекта;
- системы автоматического перевода;
- системы автоматического реферирования и аннотирования текстов;
- системы порождения текстов;
- системы обучения языку;
- информационно-поисковые системы;
- системы распознавания и синтеза речи;
- системы атрибуции и дешифровки анонимных и псевдоанонимных текстов;
- банки данных для гуманитарных наук и т.д.

Разработка и создание этих систем относятся к задачам прикладной лингвистики, которые в свою очередь включают автоматизацию следующих процессов:

- 1) построение словарей текстов;
- 2) морфологический анализ слова;
- 3) определение значения многозначного слова;
- 4) синтаксический анализ предложения;
- 5) поиск слова в словаре;
- 6) порождение предложения и т.д.

2. Классификация информационных технологий (ИТ)

Существуют различные классификации ИТ. Рассмотрим классификацию информационных технологий по типу (виду) обрабатываемой информации:

- ИТ обработки *данных*, ориентированные на системы управления базами данных (СУБД), издательские системы, табличные процессоры;
- ИТ обработки *текста*, ориентированные на ИС автоматического (машинного) перевода, статистического анализа, автоматического реферирования и аннотирования, стилистического и фоносемантического анализа текста на естественном языке, электронного распознавания текста и речи, компьютерного синтеза речи;
- ИТ обработки *графики* (информационные технологии коммерческой, иллюстративной и научной графики);
- ИТ обработки *знаний*, ориентированные на экспертные системы;
- ИТ обработки *объектов реального мира*, ориентированные на системы мультимедиа¹;
- и др.

Предложенное выделение условное, так как большинство технологий позволяет поддерживать и другие виды информации. Так, в ИТ обра-

¹ Мультимедиа – компьютерная диалоговая система, которая обеспечивает синтез текст–графика–звук–видео.

ботки данных предусмотрена возможность выполнения вычислений и обработки числовой, табличной, текстовой и графической информации. Однако каждая из этих технологий в полном объеме сосредоточена на обработке информации определенного типа.

3. Понятие автоматизированной обучающей системы (АОС). Основные составляющие АОС

АОС – комплекс технического, учебно-методического, лингвистического, программного и организационного обеспечений на базе компьютера, предназначенный для индивидуализации обучения.

С помощью АОС осуществляют:

- 1) выявление исходного уровня знаний, умений и навыков учащихся, их индивидуальных особенностей;
- 2) подготовку учебного материала (объяснительных текстов и иллюстраций, учебных и контрольных заданий);
- 3) предъявление учебного материала, адаптацию его по уровню сложности, темпу представления информации;
- 4) управление познавательной деятельностью учащихся;
- 5) определение показателей их работоспособности;
- 6) завершающий контроль качества усвоения;
- 7) регистрацию и статистический анализ показателей процесса усвоения учебного материала каждым учащимся и группой в целом.

АОС реализует одну или несколько дидактических функций² в большей мере, чем другие обучающие устройства, освобождает студентов (учащихся) от некоторых вспомогательных компонентов учебной деятельности, не ведущих непосредственно к усвоению. В ходе индивидуальных диалогов с учащимися АОС позволяет сократить объем лекционного материала и высвободить время для общения лектора со слушателями. Возможность применять АОС для проведения лабораторных и практических работ устраняет разрыв между получением знаний и их действительным усвоением, способствует большей самостоятельности студентов (учащихся).

Основные составляющие АОС:

- техническое обеспечение;
- учебно-методическое обеспечение;
- лингвистическое обеспечение;
- программное обеспечение;
- организационное обеспечение.

Техническое обеспечение АОС – это компьютеры, расположенные в классах, рабочие места преподавателя (учителя) и студентов (учащихся), оснащенные необходимым оборудованием и линиями связи.

² Функция есть внешнее проявление свойств какого-либо объекта в данной системе отношений.

Учебно-методическое обеспечение АОС – это учебный материал и сценарий обучения, разработанный преподавателем, а также методические указания для преподавателей, проводящих занятия в классе АОС.

Лингвистическое обеспечение АОС – это специализированные языки, которые позволяют вести учащимся диалог в форме, отвечающей особенностям изучаемой дисциплины, составлять учебные курсы и управлять работой АОС.

Программное обеспечение АОС – это совокупность компьютерных программ, реализующих те или иные функции, возложенные на АОС. Организационное обеспечение АОС включает различную документацию, регламентирующую ее работу.

4. Лингвистическая информационная база компьютерной системы, работающей с естественным языком

Известно, что главное социальное назначение языка – быть средством общения людей. Чтобы понимать друг друга, люди должны иметь некоторый общий запас слов, знать правила использования этих слов в жизненных различных ситуациях. Словарный запас человека индивидуален и пополняется в течение всей жизни. Его состав зависит от большого числа факторов: социального статуса семьи, склонности к чтению, специальности, возраста и т.п. Каждый человек, живущий в обществе, отражает в своем сознании те изменения, которые в нем происходят. А возникают эти изменения по-разному: одни события наступают с определенной закономерностью (чередование времен года, изменения длины светового дня и т.п.), другие же, которых большинство, наступают с некоторыми вероятностями (поступлю в институт или нет, выучу язык хорошо или плохо, смогу перевести текст или нет и т.п.). Поэтому каждый человек в своей памяти отражает вероятностную структуру среды, в которой живет. Это выражается, в частности, в том, что одни слова он употребляет чаще, другие реже, а третьи – совсем редко. Поэтому в памяти человека все слова получают некоторый условный индекс – частоту употребления слова. Частота эта субъективна для каждого человека. Также субъективны и те правила, которые он использует в процессе речи.

Вероятностная организация словаря человека проявляется и в тексте, как результате речевой деятельности. Рассмотрев детально любой текст, можно найти в нем более употребительные и менее употребительные слова.

Чтобы компьютер мог понимать естественный язык и «говорить» на нем, переводить тексты, реферировать, аннотировать и искать их, необходимо, чтобы он для начала имел некоторый словарный запас – некоторый словарь. Как словарь человека построен по вероятностному принципу, так и словарь машины обычно организуется по такому же принципу. Если вероятностные индексы словаря человека формируются в процессе познания окружающей действительности в течение всей его жизни, то в памяти ком-

пьютера частота дается слову после статистического анализа текста или некоторого множества текстов в зависимости от назначения системы, оперирующей формируемым словарем.

Так, если электронная машина должна провести стилистический анализ текстов какого-то автора, то предварительно проводится статистический анализ всех (или некоторой части) его произведений. Полученные в итоге частоты слов будут косвенно отражать вероятностную организацию словаря автора. Если от компьютера требуется понимание (в процессе перевода, реферирования, аннотирования, поиска и т.д.) текстов какой-то одной предметной области («электроника», «судоостроение», «оптика», «атомная энергетика» и т.п.), то проводится статистический анализ некоторого множества соответствующих текстов. Это множество текстов называют иногда подъязыком. В итоге каждое слово созданного частотного словаря имеет индекс-частоту, отражающую среднюю частоту употребления слова у всех, пишущих в рамках избранной предметной области. При всевозможных исследованиях с помощью компьютера текстов, принадлежащих к разным предметным областям, частотные словари составляются по текстам всех рассматриваемых предметных областей.

Частотный словарь – пронумерованный список слов текста (множества текстов) с указанием абсолютной частоты употребления этого слова в тексте.

Частотные словари составляются по текстам отдельных авторов, произведений, предметных областей. Они являются основой для создания электронных словарей, компьютерных переводчиков, систем семантического поиска, автореферирования и аннотирования текстов, автоматизации изучения стилистических особенностей отдельных авторов и т.п.

Частотные словари – это только основа тех языковых знаний, которыми должен владеть компьютер. В зависимости от назначения компьютерной системы единицам такого словаря дается:

- лексико-грамматическая (признак части речи, род, число, падеж, время, лицо и т.д.);
- семантическая (одушевленность, конкретность, локальность и т.п.);
- некоторая другая информация (переводной эквивалент, указание на синоним или ассоциативную связь и т.п.).

Частотный словарь текстов некоторой предметной области, в котором каждой словарной единице даны определенные наборы лексико-грамматических, семантических или каких-либо иных признаков, составляет основу лингвистической информационной базы компьютерной системы, работающей с естественным языком.

Приведем пример алфавитно-частотного словаря.

Словарь какого-либо текста называют алфавитно-частотным, если все его единицы расположены по алфавиту и для каждой такой текстовой единицы указана частота ее употребления F в этом тексте.

Дан текст: СКОРО ПРИДЕТ ВЕСНА. ВЕСНОЙ ЛЕГЧЕ ДЫШИТСЯ. ПРИХОДИ ВЕСНА!

В этом тексте 8 словоупотреблений.

Словоупотребление – это цепочка буквенных символов, находящаяся между двумя знаками пробела.

Словоупотребление, рассматриваемое вне предложения или текста, называется *словоформой*.

Несколько словоформ, имеющих одно и то же лексическое значение, образует *слово*.

В данном тексте 8 словоупотреблений и 7 словоформ (табл. 1).

Таблица 1

| № | Единица | F |
|----|---------|---|
| 1. | ВЕСНА | 2 |
| 2. | ВЕСНОЙ | 1 |
| 3. | ДЫШИТСЯ | 1 |
| 4. | ЛЕГЧЕ | 1 |
| 5. | ПРИДЕТ | 1 |
| 6. | ПРИХОДИ | 1 |
| 7. | СКОРО | 1 |

Как видно, два словоупотребления ВЕСНА преобразуются вне текста в одну словоформу ВЕСНА.

Если составить из этого текста алфавитно-частотный словарь слов, то он будет состоять из 5 слов (табл. 2).

Таблица 2

| № | Единица | F |
|----|-----------|---|
| 1. | ВЕСНА | 3 |
| 2. | ДЫШАТЬСЯ | 1 |
| 3. | ЛЕГКО | 1 |
| 4. | ПРИХОДИТЬ | 2 |
| 5. | СКОРО | 1 |

Здесь словоформы ВЕСНА и ВЕСНОЙ относятся к одному словарному слову ВЕСНА, а глаголы ПРИДЕТ и ПРИХОДИ являются словоформами словарного глагола ПРИХОДИТЬ.

Таким образом, если в лингвистической задаче сказано, что в предложении необходимо найти слово МАШИНА, это означает, что искать в нем надо все словоформы, относящиеся к этому слову: МАШИНА, МАШИНЫ, МАШИНЕ, МАШИНУ, МАШИНОЙ, МАШИН, МАШИНАМ, МАШИНАМИ, МАШИНАХ (9) или общую часть этих словоформ. И потому при организации поиска с помощью компьютерной системы задается МАШИН.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте такую трактовку понятию «информационная технология», которая в большей степени отвечает исходному значению слова «технология».
2. Дайте трактовку понятию «информационная технология в лингвистике».
3. Приведите примеры информационных систем.
4. Приведите классификацию информационных технологий по типу (виду) обрабатываемой информации.
5. Назовите и охарактеризуйте основные составляющие автоматизированной обучающей системы.
6. Что является основой лингвистической информационной базы компьютерной системы работающей с естественным языком?

Лекция № 3. Аппаратное обеспечение информационных технологий

1. Средства решения задач, используемые в информационных технологиях

К используемым в информационных технологиях средствам решения задач относятся:

- 1) аппаратное обеспечение информационных технологий (hardware);
- 2) программное обеспечение информационных технологий (software).

К средствам аппаратного обеспечения информационных технологий относятся компьютер и периферийные устройства, т.е. различные устройства хранения, ввода и вывода данных.

К средствам программного обеспечения информационных технологий относятся компьютерные программы, языки, процедуры и правила их разработки, т.е. программное обеспечение персонального компьютера (ПО ПК), а также документация, необходимая для использования программных продуктов.

ПО (Software) ПК содержит следующие компоненты:

- системное;
- инструментальное и
- прикладное.

Системное ПО предназначено для обеспечения работы и выполнения программ компьютера, распределения его ресурсов между задачами, предоставления пользователю определенных услуг.

Системное ПО включает в себя:

- операционные системы;
- системные и сервисные программы.

Инструментальное ПО представляет собой совокупность систем программирования, интерпретаторов, компиляторов, отладчиков и других программ, обеспечивающих разработку программного обеспечения.

Прикладное программное обеспечение (ППО) составляют *пакеты прикладных программ* (ППП), предназначенные для решения определенного круга задач из различных предметных областей, а также разработанное многочисленными пользователями ПО.

ППО подразделяется на:

- ППП общего назначения;
- проблемно-ориентированные ППП;
- интегрированные ППП;
- ПО пользователей.

2. Состав и структура персонального компьютера (ПК)

В конце прошлого столетия сформировалось три направления в развитии вычислительной техники: создание больших высокопроизводительных ЭВМ, способных выполнять миллиарды операций в секунду; создание персональных ЭВМ, доступных широкому кругу пользователей; создание встроенных микроЭВМ.

Историю ПК принято отсчитывать с 1975 г., когда американская фирма MITS выпустила первую вычислительную машину данного класса «Altair-8800».

Свою первую экспериментальную модель фирма Apple создала в 1976 г. В настоящее время эта компания контролирует около 20% рынка США.

Корпорация IBM, крупнейший в мире изготовитель оборудования для обработки информации, первый персональный компьютер выпустила в 1981 году. В странах СНГ наибольшее распространение получили IBM совместимые ПК, имеющие одну и ту же архитектуру.

Современный ПК выполняет функции мощного вычислительного устройства, интеллектуальной пишущей машинки, захватывающей игрушки, узла связи, аудио- и видеоцентра.

Персональным компьютером называют электронную вычислительную машину (ЭВМ), рассчитанную на одного пользователя и управляемую одним человеком.

В минимальной конфигурации ПК состоит из следующих основных компонент: системного блока, клавиатуры и дисплея. Системный блок содержит следующие устройства:

- 1) *микропроцессор*, осуществляющий вычисления в соответствии с заданной ему программой и выполняющий общее управление ПК;
- 2) *основную память*, в которой хранятся программы, выполняемые микропроцессором, и данные, непосредственно участвующие в операциях;

- 3) *адаптеры и контроллеры периферийных устройств*, выполняющие функции управления, а также передачей и приемом необходимой информации;
- 4) *коммуникационные порты*, обеспечивающие связь ПК с различными конструктивно отдаленными от системного блока периферийными устройствами;
- 5) *накопители на магнитных и оптических дисках*;
- 6) *блок питания*.

Передача информации между устройствами ПК, находящимися в системном блоке, осуществляется по системной шине.

На переднюю панель системного блока обычно вынесены:

- лицевые панели накопителей;
- сетевой выключатель и световой индикатор подачи электропитания;
- световой индикатор активности накопителя на жестких магнитных дисках.

На задней панели системного блока размещены разъемы коммуникационных портов, сетевой и для подключения кабеля от дисплея.

Общее представление о входящих в состав ПК устройств и функциональных взаимосвязях между ними дает рис. 3.



Рис. 3. Общая структура компьютера.

Главная черта архитектуры ПК состоит в наличии системной шины (шины ввода-вывода), с помощью которой обменивается информацией микропроцессор с периферийными устройствами. Такая конструкция обеспечивает простоту и дешевизну ПК, упрощает алгоритмы взаимодействия входящих устройств, кроме того, ее легко дополнять новыми устройствами. Это свойство называется открытостью архитектуры.

Существует два типа коммуникационных портов – последовательный, обеспечивающий побитовый обмен информацией с медленнодействующими или удаленными периферийными устройствами и параллельный – служащий для обмена информацией байтами.

Адаптеры (контроллеры) периферийных устройств (ПУ) выполняют две основные функции: осуществляют непосредственное управление ПУ по запросам микропроцессора и обеспечивают согласование интерфейса ПУ с системной шиной. Развитые адаптеры включают в свой состав специализированные микропроцессоры и память, например, видеоадаптер монитора.

Порт ввода-вывода обеспечивает непосредственное подключение адаптера к системной шине. Каждый порт имеет свой адрес, по которому идет обращение к ПУ. Упрощенно его можно считать регистром, в который записывается информация для передачи в ПУ или с которого считывается полученная из ПУ информация.

Микропроцессор – это главная микросхема компьютера, его «мозг». Скорость его работы определяет быстродействие компьютера. Микропроцессор имеет специальные ячейки, которые называются регистрами. Именно в регистрах помещаются команды, которые выполняются микропроцессором, а также данные, которыми оперируют команды. Его работа состоит в выборе из памяти в определенной последовательности команд и данных и их выполнении. На этом и базируется выполнение программ.

Основными параметрами микропроцессоров являются: тактовая частота, разрядность, размер кэш памяти.

Тактовая частота определяет количество элементарных операций (тактов), выполняемых микропроцессором за единицу времени. Тактовая частота микропроцессоров измеряется в Гц (1 Гц соответствует выполнению одной операции за одну секунду, $1 \text{ МГц} = 10^6 \text{ Гц}$). Чем больше тактовая частота, тем больше команд может выполнить микропроцессор, и тем больше его производительность. Первые микропроцессоры, которые использовались в ПК работали на частоте 4,77 МГц, рабочие частоты современных устройств достигают отметки в 2 ГГц ($1 \text{ ГГц} = 10^3 \text{ МГц}$).

Разрядность микропроцессора показывает, сколько бит данных он может принять и обработать в своих регистрах за один такт. Она определяется разрядностью системной шины, то есть количеством проводников в шине, по которой передаются команды. Современные микропроцессоры семейства Intel являются 32-разрядными.

Кэш-память. Обмен данными внутри микропроцессора происходит намного быстрее, чем обмен данными между микропроцессором и оперативной памятью. Поэтому, для того чтобы уменьшить количество обращений к оперативной памяти, внутри микропроцессора создают так называемую сверхоперативную или кэш-память. Когда микропроцессору нужны данные, он сначала обращается к кэш-памяти, и только тогда, когда там отсутствуют нужные данные, происходит обращение к оперативной памяти. Чем больше размер кэш-памяти, тем большая вероятность, что необходимые данные находятся там. Поэтому высокопроизводительные микропроцессоры имеют повышенные объемы кэш-памяти.

В процессе работы микропроцессор обрабатывает данные, находящиеся в его регистрах, оперативной памяти и портах ввода-вывода. Часть данных интерпретируется как собственно данные, часть данных – как адресные данные, а часть – как команды. Совокупность разнообразных команд, которые может выполнить микропроцессор над данными, образует его систему команд. Чем больше набор команд микропроцессора, тем сложнее его архитектура, тем длиннее запись команд в байтах и тем дольше средняя продолжительность выполнения команд.

В компьютерах IBM PC используют микропроцессоры, разработанные фирмой Intel, или совместимые с ними других фирм, относящиеся к семейству x86. Родоначальником этого семейства был 16-разрядный микропроцессор Intel 8086. В дальнейшем выпускались микропроцессоры Intel 80286, Intel 80386, Intel 80486 с модификациями, разные модели Intel Pentium, Pentium MMX, Pentium Pro, Pentium II, Celeron, Pentium III, Pentium IV. Среди других фирм-производителей микропроцессоров следует отметить AMD с моделями AMD-K6, Athlon, Duron и Cyrix.

Основная память – это запоминающее устройство, напрямую связанное с микропроцессором и предназначенное для временного (оперативная память) и продолжительного (постоянная память) хранения программ, входных и результирующих данных, а также промежуточных результатов. Информация в оперативной памяти сохраняется временно лишь при включенном питании, но оперативная память имеет большее быстродействие. В постоянной памяти данные могут сохраняться даже при отключенном компьютере, но скорость обмена данными между постоянной памятью и центральным процессором, в подавляющем большинстве случаев, значительно меньше.

В ПК используется байтовая организация памяти, и минимально адресуемой единицей является байт. При обмене информацией с памятью процессор обращается к ячейкам по их номерам (адресам). Способы задания требуемых адресов в командах ПК называется методами адресации. От видов и разнообразия методов адресации существенно зависит эффективность работы программы с данными. В современных ПК на базе процессоров Intel Pentium используется 32-разрядная адресация. Это означает, что

всего независимых адресов есть 2^{32} , то есть возможное адресное пространство составляет 4,3 Гбайт. Однако это еще не означает, что именно столько оперативной памяти может быть в системе. Предельный размер объема памяти определяется чипсетом материнской платы и обычно составляет несколько сотен мегабайт.

Оперативная память в компьютере размещена на стандартных панельках, которые называются модулями. Модули оперативной памяти вставляют в соответствующие разъемы на материнской плате.

Основные характеристики оперативной памяти: объем памяти и время доступа.

Объем памяти – это общее количество ячеек памяти на всех кристаллах оперативной памяти. Ячейки в кристаллах памяти объединены в блоки по 8 ячеек, и в каждый такой блок можно записать байт информации. От объема памяти во многом зависит скорость работы компьютера: чем больше объем памяти, тем быстрее работает компьютер.

Время доступа показывает, сколько времени необходимо для обращения к ячейкам памяти, чем меньше, тем лучше. Измеряется в наносекундах (7–70 нс).

Постоянная память ROM (Read Only Memory)

В момент включения компьютера в его оперативной памяти отсутствуют любые данные, поскольку оперативная память не может сохранять данные при отключенном компьютере. Но процессору необходимы команды, в том числе и сразу после включения. Поэтому процессор обращается по специальному стартовому адресу, который ему всегда известен, за своей первой командой. Этот адрес указывает на память, которую принято называть постоянной памятью ROM или постоянным запоминающим устройством (ПЗУ). Микросхема ПЗУ способна продолжительное время сохранять информацию, даже при отключенном компьютере. Говорят, что программы, которые находятся в ПЗУ, «защиты» в ней – они записываются туда на этапе изготовления микросхемы. Комплект программ, находящийся в ПЗУ, образует базовую систему ввода/вывода BIOS (Basic Input Output System).

Основное назначение этих программ состоит в том, чтобы проверить состав и работоспособность системы и обеспечить взаимодействие с клавиатурой, монитором, жесткими и гибкими дисками.

Энергонезависимая память CMOS

Работа таких стандартных устройств, как клавиатура, может обслуживаться программами BIOS, но такими средствами невозможно обеспечить работу со всеми возможными устройствами (в связи с их огромным разнообразием и наличием большого количества разных параметров). Но для своей работы программы BIOS требуют всю информацию о текущей конфигурации системы. По очевидной причине эту информацию нельзя сохранять ни в оперативной памяти, ни в постоянной. Специально для этих

целей на материнской плате есть микросхема энергонезависимой памяти, которая называется CMOS. От оперативной памяти она отличается тем, что ее содержимое не исчезает при отключении компьютера, а от постоянной памяти она отличается тем, что данные можно заносить туда и изменять самостоятельно, в соответствии с тем, какое оборудование входит в состав системы.

Микросхема памяти CMOS постоянно питается от небольшой батарейки, расположенной на материнской плате. В этой памяти сохраняются данные про гибкие и жесткие диски, процессоры и т.д. Тот факт, что компьютер четко отслеживает дату и время, также связан с тем, что эта информация постоянно хранится (и обновляется) в памяти CMOS. Таким образом, программы BIOS считывают данные о составе компьютерной системы из микросхемы CMOS, после чего они могут осуществлять обращение к жесткому диску и другим устройствам.

3. Внешние запоминающие устройства (ВЗУ)

ВЗУ обеспечивают долговременное хранение программ и данных на различных носителях информации. Наибольшее распространение получили накопители на магнитных и оптических дисках. Любая ПЭВМ содержит как минимум один накопитель на гибких магнитных дисках и накопитель на жестких магнитных дисках.

Накопитель можно рассматривать как совокупность носителя и соответствующего привода. Различают накопители со сменными и постоянными носителями. *Привод* – это объединение механизма чтения-записи с соответствующими электронными схемами управления. Его конструкция определяется принципом действия и видом носителя. *Носитель* – это физическая среда хранения информации, по внешнему виду может быть дисковым или ленточным. По принципу запоминания различают магнитные и оптические носители.

Самыми распространенными являются накопители на магнитных дисках, которые делятся на накопители на жестких и гибких магнитных дисках, и накопители на оптических дисках, такие, как накопители CD-ROM, CD-R, CD-RW и DVD-ROM.

Накопители на жестких магнитных дисках (НЖМД)

НЖМД – это основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных и программ. Другие названия: жесткий диск, винчестер, HDD (Hard Disk Drive). Внешне, винчестер представляет собой плоскую, герметически закрытую коробку, внутри которой находятся на общей оси несколько жестких алюминиевых или стеклянных пластинок круглой формы. Поверхность любого из дисков покрыта тонким ферромагнитным слоем (вещество, которое реагирует на внешнее магнитное поле), собственно на нем хранятся записанные данные. При этом запись проводится на обе поверхности каждой пластины (кроме крайних) с помощью

блока специальных магнитных головок. Каждая головка находится над рабочей поверхностью диска на расстоянии 0,5–0,13 мкм. Пакет дисков вращается непрерывно и с большой угловой скоростью (4500–10000 об/мин), поэтому механический контакт головок и дисков недопустим.

Запись данных в жестком диске осуществляется следующим образом. При изменении силы тока, проходящего через головку, происходит изменение напряженности динамического магнитного поля в щели между поверхностью и головкой, что приводит к изменению стационарного магнитного поля ферромагнитных частей покрытия диска. Операция считывания происходит в обратном порядке. Намагниченные частички ферромагнитного покрытия являются причиной электродвижущей силы самоиндукции магнитной головки. Электромагнитные сигналы, которые возникают при этом, усиливаются и передаются на обработку. Работой винчестера руководит специальное аппаратно-логическое устройство – контроллер жесткого диска.

В накопителе может быть до десяти дисков. Их поверхность разбивается на круги, которые называются дорожками (track). Каждая дорожка имеет свой номер. Дорожки с одинаковыми номерами, расположенные одна над другой на разных дисках образуют цилиндр. Дорожки на диске разбиты на секторы (нумерация начинается с единицы). В одном секторе дорожки помещается 512 байт данных. Секторы и дорожки образуются во время форматирования диска. Форматирование выполняет пользователь с помощью специальных программ. Жесткий диск можно разбить на логические диски. Это удобно, поскольку наличие нескольких логических дисков упрощает структуризацию данных, хранящихся на жестком диске.

Существует огромное количество разных моделей жестких дисков многих фирм, таких, как Seagate, Maxtor, Quantum, Fujitsu и т.д. Для обеспечения совместимости винчестеров, разработаны стандарты на их характеристики, определяющие номенклатуру соединительных проводников, их размещение в переходных разъемах, электрические параметры сигналов. Распространенными являются стандарты интерфейсов EIDE (Enhanced Integrated Drive Electronics) и SCSI (Small Computer System Interface). Характеристики интерфейсов, с помощью которых винчестеры связаны с материнской платой, в значительной степени определяют производительность современных жестких дисков.

Среди других параметров, которые влияют на быстродействие HDD, следует отметить следующие:

1. Скорость вращения дисков. В наше время выпускаются накопители EIDE с угловой скоростью вращения 4500–7200 об/мин, и накопители SCSI – 7500–10000 об/мин.

2. Емкость кэш-памяти. Во всех современных дисковых накопителях устанавливается кэш-буфер, ускоряющий обмен данными. Чем больше его емкость, тем выше вероятность того, что в кэш-памяти будет необхо-

димая информация, которую не надо считывать с диска (этот процесс в тысячи раз медленней). Емкость кэш-буфера в разных устройствах может изменяться в границах от 64 Кбайт до 2Мбайт.

3. Среднее время доступа — это время (в миллисекундах), на протяжении которого блок головок смещается с одного цилиндра на другой. Зависит от конструкции привода головок и составляет приблизительно 10–13 миллисекунд.

4. Время задержки — это время от момента позиционирования блока головок на нужный цилиндр до позиционирования конкретной головки на конкретный сектор, другими словами, это время поиска нужного сектора.

5. Скорость обмена. Этот параметр определяет объемы данных, которые могут быть переданы из накопителя к микропроцессору и в обратном направлении за определенные промежутки времени; скорость передачи данных в современных жестких дисках колеблется в диапазоне 30–60 Мбайт/с.

Накопители на гибких магнитных дисках (НГМД)

НГМД со сменным носителем информации, размещается в системном блоке. Гибкие носители для НГМД выпускаются в виде дискет (флоппи-диск). Собственно, носитель — это плоский диск со специальной, достаточно плотной пленкой, покрытой ферромагнитным слоем и помещенной в защитный конверт с подвижной задвижкой в верхней части. Дискеты используются, в основном, для оперативного переноса небольших объемов информации с одного компьютера на другой.

В отличие от жесткого диска, диск в НГМД приводится во вращение только при команде чтения или записи, в другое время он находится в покое. Головка чтения-записи во время работы механически контактирует с поверхностью дискеты, что приводит к быстрому изнашиванию дискет.

Основными параметрами дискеты является технологический размер (в дюймах), плотность записи и полная емкость. По размерам различают 3,5-дюймовые дискеты и 5,25-дюймовые дискеты (сейчас уже не используются). Стандартная емкость 3,5-дюймовой дискеты — 1,44 Мбайт.

Накопители на оптических дисках

Накопитель CD-ROM

Начиная с 1995 года, в базовую конфигурацию персонального компьютера вместо дисководов на 5,25 дюймов начали включать дисковод CD-ROM. Аббревиатура CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) переводится как постоянное запоминающее устройство на основе компакт-дисков. Цифровая запись на компакт-диск отличается от записи на магнитные диски высокой плотностью, поэтому стандартный CD имеет емкость порядка 650–700 Мбайт. Такие большие объемы характерны для мультимедийной информации (графика, музыка, видео), поэтому дисководы CD-ROM относятся к аппаратным средствам мультимедиа. Кроме мультимедийных изданий (электронные книги, энциклопедии, музыкальные аль-

бомы, видеофильмы, компьютерные игры) на компакт-дисках распространяется разнообразное системное и прикладное программное обеспечение больших объемов (операционные системы, офисные пакеты, системы программирования и т.д.)

Компакт-диски изготавливают из прозрачного пластика диаметром 120 мм и толщиной 1,2 мм. На пластиковую поверхность напыляется слой алюминия или золота. В условиях массового производства запись информации на диск происходит путем выдавливания на поверхности дорожки, в виде ряда углублений. Такой подход обеспечивает двоичную запись информации. Углубление (pit – пит), поверхность (land – лэнд). Логический нуль может быть представлен как питом, так и лэндом. Логическая единица кодируется переходом между питом и лэндом. От центра к краю компакт-диска нанесена единственная дорожка в виде спирали шириной 4 микрона с шагом 1,4 микрона. Поверхность диска разбита на три области. Начальная (Lead-In) расположена в центре диска и считывается первой. В ней записано содержимое диска, таблица адресов всех записей, метка диска и другая служебная информация. Средняя область содержит основную информацию и занимает большую часть диска. Конечная область (Lead-Out) содержит метку конца диска.

Накопитель CD-ROM содержит:

- 1) электродвигатель, который вращает диск;
- 2) оптическую систему, состоящую из лазерного излучателя, оптических линз и датчиков и предназначенную для считывания информации с поверхности диска;
- 3) микропроцессор, который руководит механикой привода, оптической системой и декодирует прочитанную информацию в двоичный код.

Компакт-диск раскручивается электродвигателем. На поверхность диска с помощью привода оптической системы фокусируется луч из лазерного излучателя. Луч отражается от поверхности диска и сквозь призму подается на датчик. Световой поток превращается в электрический сигнал, который поступает в микропроцессор, где он анализируется и превращается в двоичный код.

Основные характеристики CD-ROM:

1. Скорость передачи данных – измеряется в кратных долях скорости проигрывателя аудио компакт-дисков (150 Кбайт/сек) и характеризует максимальную скорость с которой накопитель пересылает данные в оперативную память компьютера, например, 2-скоростной CD-ROM (2x CD-ROM) будет считывать данные со скоростью 300 Кбайт/сек, 50-скоростной (50x) – 7500 Кбайт/сек.
2. Время доступа – время, нужное для поиска информации на диске, измеряется в миллисекундах.

Основной недостаток стандартных CD-ROM – невозможность записывания данных, но существуют устройства однократной записи CD-R (*Recordable*) и многократной записи CD-RW (*Writable*).

Накопитель DVD (Digital Video Disk)

Устройство для чтения цифровых видеозаписей. Внешне DVD-диск похож на обычный CD-ROM (диаметр – 120 мм, толщина 1,2 мм), однако отличается от него тем, что на одной стороне DVD-диска может быть записано до 4,7 Гбайт, а на двух – до 9,4 Гбайт. Уплотнение записи данных достигнуто путем уменьшения диаметра читающего луча (зелено-голубой лазер) в два раза, при этом уменьшается расстояние между соседними точками на дорожке и увеличивается количество дорожек. Кроме уплотнения записи стали использовать двухслойную и двухстороннюю запись.

В случае использования двухслойной схемы записи на одной стороне можно разместить уже до 8,5 Гбайт информации, соответственно на двух сторонах – около 17 Гбайт. DVD-R диски позволяют однократную запись, DVD-RW диски допускают перезапись информации.

4. Устройства ввода информации

Клавиатура. Клавиатура является основным устройством ввода информации в ПЭВМ. Она представляет собой матрицу клавиш, объединенных в единое целое, и электронный блок для преобразования нажатия клавиши в двоичный код.

По своему назначению клавиши разбиваются на группы: алфавитно-цифровые клавиши, служебные клавиши, функциональные клавиши, клавиши малой цифровой клавиатуры и клавиши управления курсором.

Алфавитно-цифровые клавиши – наиболее многочисленные – служат для ввода прописных и строчных букв, цифр, пробела и различных специальных знаков.

Служебные клавиши обеспечивают выполнение различных управляющих действий. Среди них можно выделить клавиши-переключатели и клавиши-модификаторы.

Клавиши-переключатели обеспечивают смену режимов работы клавиатуры с долговременной фиксацией. К ним относятся клавиши <Caps Lock> (обеспечивает ввод прописных букв вместо строчных), <Num Lock> (переключает режимы работы малой цифровой клавиатуры), <Scroll Lock> (активизирует режим прокрутки, при котором нажатие клавиши управления курсором ведет к сдвигу всего содержимого экрана относительно неподвижного курсора) и <Ins> (переключает клавиатуру из режима замены в режим вставки и обратно). Клавиши-модификаторы <Shift>, <Ctrl> и <Alt> самостоятельного значения не имеют, когда они нажаты изменяется действие других клавиш.

Остальные служебные клавиши имеют следующее общепринятое назначение: <Esc> – служит для отмены каких-либо действий, выхода из

программы или меню; <BackSpace>, обозначаемая на клавиатуре стрелкой влево, удаляет символ, стоящий слева от курсора; <Tab> – обеспечивает перемещение курсора вправо до очередной позиции табуляции; <Enter> – клавиша ввода, перемещает курсор в начало следующей строки; – удаляет символ в позиции курсора; <Print Screen> – печатает на принтере содержимое экрана; <Pause> – приостанавливает работу компьютера. Для продолжения работы следует нажать любую алфавитно-цифровую клавишу. <Ctrl+Break> – обеспечивает прерывание выполнения текущей программы.

Функциональные или программируемые клавиши F1–F12 для каждого программного продукта имеют свое назначение.

Малая цифровая клавиатура работает в режиме ввода чисел или управления курсором.

Клавиши управления курсором служат для перемещения курсора по экрану дисплея и перелистывания страниц.

Клавиши со стрелками перемещают курсор в направлении стрелки.

<Home> и <End> – перемещают курсор в первую и последнюю позиции строки соответственно.

<PgUp> и <PgDn> – обеспечивают перемещение по тексту на одну отображаемую на экране страницу в направлении его начала и конца соответственно.

Нажимать клавиши на клавиатуре надо без особых усилий и не следует удерживать их долго в нажатом состоянии, иначе вместо одного символа на экране получится последовательность одинаковых символов, длина которой зависит от времени нажатия клавиши.

Нажимая комбинации клавиш, обозначаемые в технической литературе через «тире» или знак «плюс», следует утопить первую клавишу и не отпуская ее нажать на вторую.

Клавиатура имеет встроенный буфер, поэтому нажимать клавиши можно с некоторым упреждением. Когда буфер клавиатуры переполнится, нажатие клавиши будет сопровождаться звуковым сигналом, означающим что нажатие отвергнуто.

Манипуляторы. Манипуляторы (устройства управления курсором) являются дополнительными периферийными устройствами. Чаще всего к ПЭВМ подключается манипулятор типа мышь, представляющий собой небольшую коробочку, которую можно двигать по плоской поверхности. Передвижение манипулятора вызывает адекватное перемещение по экрану специального указателя (курсора) в виде прямоугольника или стрелки. Мышь имеет две или три кнопки. Если при описании действий, выполняемых с помощью мыши, кнопка не оговаривается, всегда предполагается левая кнопка. Когда действие выполняется с использованием другой кнопки, она обязательно уточняется.

Сканеры. Сканер – это устройство, позволяющее вводить в компьютер графическую информацию. Сканер используют в случае, когда возни-

кает потребность ввести в компьютер из имеющегося оригинала текст и/или графическое изображение для его дальнейшей обработки (редактирование и т.д.). Ввод такой информации с помощью стандартных устройств ввода требует много времени. Сканированная информация после обрабатывается с помощью специального программного обеспечения (например, программой FineReader) и сохраняется в виде текстового или графического файла.

Принцип действия сканера следующий:

Основным элементом сканера является CCD-матрица (Charge Coupled Device – устройство с зарядовой связью).

CCD-матрица – это набор диодов, которые реагируют на свет при действии внешнего напряжения. От качества матрицы зависит качество распознавания изображения. Дешевые модели распознают наличие/отсутствие цвета, сложные модели – оттенки серого цвета, еще более сложные – все цвета. Сканируемый объект, освещается ксеноновой лампой или набором светодиодов. Отраженный луч с помощью системы зеркал или линз проектируется на CCD-матрицу. Под действием света и внешнего напряжения, матрица генерирует аналоговый сигнал, который изменяется при перемещении относительно ее листа и интенсивности отображения разных элементарных фрагментов. Сигнал подается на аналогово-цифровой преобразователь, где он оцифровывается (представляется в виде набора нулей и единиц) и передается в память компьютера.

По способу организации перемещения считывающего узла относительно оригинала сканеры делятся на:

- планшетные;
- барабанные и
- ручные.

В планшетных сканерах оригинал кладут на стекло, под которым движется оптико-электронное считывающее устройство. В барабанных сканерах оригинал через входную щель втягивается барабаном в транспортный тракт и пропускается мимо неподвижного считывающего устройства. Барабанные сканеры не дают возможности сканировать книги, переплетенные брошюры и т.п. Ручной сканер необходимо плавно перемещать вручную по поверхности оригинала, что не очень удобно.

Основные технические характеристики сканеров:

Разрешающая способность. Сканер рассматривает любой объект как набор отдельных точек (пикселей). Плотность пикселей (количество на единицу площади) называется разрешающей способностью и измеряется в dpi (dots per inch – точек на дюйм). Пиксели располагаются строками, образуя изображение. Процесс сканирования происходит по строкам, вся строка сканируется одновременно. Обычная разрешающая способность сканера составляет 200–720 dpi.

Глубина представления цветов. При преобразовании оригинала в цифровую форму, сохраняются данные о любом пикселе изображения. Простые сканеры определяют наличие или отсутствие цвета, результирующее изображение будет черно-белым. Для представления пикселей достаточно одного разряда (0 или 1). Для передачи оттенков серого между черным и белым цветом необходимо как минимум 4 разряда (16 оттенков) или 8 разрядов (256 оттенков). Чем больше разрядов, тем качественней передаются цвета. Большинство современных цветных сканеров поддерживает глубину цвета 24 разряда. Соответственно, сканер разрешает распознавать около 16 млн. цветов и можно качественно сканировать фотографии.

Область сканирования. Максимальный размер сканируемого изображения. Ручные сканеры – до 105 мм, барабанные, планшетные сканеры – от формата А4 до Full Legar (8.5'x14').

Скорость сканирования. Нет стандартной методики, которая определяет производительность сканера. Производители указывают количество миллисекунд сканирования одной строки. Но нужно учитывать также способ подсоединения к компьютеру, драйвер, схему передачи цветов, разрешающую способность. Поэтому скорость сканирования определяется экспериментальным путем.

Модемы. Модем – это устройство, предназначенное для подсоединения компьютера к обычной телефонной линии. Название происходит от сокращения двух слов – Модуляция и Демодуляция.

Компьютер вырабатывает дискретные электрические сигналы (последовательности двоичных нулей и единиц), а по телефонным линиям информация передается в аналоговой форме (то есть в виде сигнала, уровень которого изменяется непрерывно, а не дискретно). Модемы выполняют цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразования. При передаче данных, модемы накладывают цифровые сигналы компьютера на непрерывную частоту телефонной линии (модулируют ее), а при их приеме демодулируют информацию и передают ее в цифровой форме в компьютер. Модемы передают данные по обычным телефонным каналам со скоростью от 300 до 56 000 бит в секунду, а по арендованным (выделенным) каналам скорость может быть и выше. Кроме того, современные модемы осуществляют сжатие данных перед отправлением, и соответственно, реальная скорость может превышать максимальную скорость модема.

По конструктивному выполнению модемы бывают встроенными (вставляются в системный блок компьютера в один из слотов расширения) и внешними (подключаются через один из коммуникационных портов, имеют отдельный корпус и собственный блок питания).

Современные модемы для широкого круга пользователей имеют встроенные возможности отправления и получения факсимильных сообщений. Такие устройства называются факсами-модемами. Также, есть возможность поддержки языковых функций, с помощью звукового адаптера.

5. Устройства вывода информации

Дисплей. Дисплей (монитор) – это основное устройство, служащее для отображения выводимой компьютером информации. Независимо от физических принципов формирования изображения дисплей состоит из двух основных частей – экрана и электронного блока, размещенных в одном корпусе.

По функциональным возможностям дисплеи подразделяются на алфавитно-цифровые и графические. Алфавитно-цифровые способны воспроизводить только ограниченный набор символов. Графические в состоянии отображать как графическую так и символьную информацию.

По количеству воспроизводимых цветов различают монохромные и цветные дисплеи. Монохромные устройства способны воспроизводить информацию только в каком-либо одном цвете, возможно, с различными градациями яркости. Цветные дисплеи обеспечивают выдачу на экран информации одновременно в нескольких цветах.

По физическим принципам формирования изображения распространение получили дисплеи на базе электронно-лучевой трубки и жидкокристаллические дисплеи.

Принцип работы дисплея на базе электронно-лучевой трубки аналогичен телевизору. В электронно-лучевой трубке формируется электронный луч, управляя перемещением и интенсивностью которого можно получить изображение на люминоформном экране. Широкое распространение получили растровые дисплеи, в которых изображение формируется с помощью матрицы точек. Электронный луч пробегает по строкам экрана подсвечивая требуемые точки люминофора. Цветные экраны имеют зерна трех цветов: красного, зеленого и синего, собранные в триады. Каждый из трех электронных лучей отвечает за свой цвет, подсвечивая при необходимости свои зерна. Изменяя яркость зерен можно сформировать точку любого цвета.

Жидкокристаллический экран представляет собой матрицу элементов, состоящих из двух прозрачных электродов, между которыми находится анизотропная жидкость, меняющая свою прозрачность в зависимости от приложенного к электродам напряжения. В результате, отдельно взятый элемент пропускает свет от источника, находящегося за экраном, по-разному, за счет чего и формируется изображение на экране.

В цветных жидкокристаллических дисплеях за каждой точкой изображения закрепляется три элемента снабженные красным, зеленым и синим фильтром.

Возможности компьютера по отображению информации определяются совокупностью и совместимостью технических характеристик дисплея и его адаптера. Всякий адаптер содержит видеопамять, хранящую воспроизводимую на экране информацию, объемом до нескольких Мбайт. Каждой точке экрана соответствует поле видеопамати (несколько бит или байт), в котором хранится элемент изображения, определяющий режим

высвечивания и цвет точки либо символа. В настоящее время повсеместно используются видеоадаптеры типа Super VGA с разрешением 1024x768 точек при 256 цветах одновременно.

Печатающие устройства. Печатающие устройства, или принтеры предназначены для вывода алфавитно-цифровой и графической информации на бумагу. Наибольшее распространение получили матричные, лазерные и струйные принтеры.

Матричные принтеры. До недавнего времени являлись самыми распространенными устройствами вывода информации, поскольку лазерные были дорогими, а струйные малонадежными. Основным преимуществом является низкая цена и универсальность, то есть возможность печатать на бумаге любого качества.

Печать происходит при помощи встроенной в печатающий узел матрицы, состоящей из нескольких иглок, обычно 9, 18 или 24 иглоки. Между бумагой и печатающим узлом располагается красящая лента. При ударе иглоки по ленте, на бумаге появляются точки. Иголки, расположенные в печатающем узле управляются электромагнитом. Сам печатающий узел передвигается по горизонтали и управляется шаговым двигателем. Во время продвижения печатающего узла по строке, на бумаге появляются отпечатки символов, состоящие из точек. В памяти принтера хранятся коды отдельных букв, знаков и т.п. Эти коды определяют, какие иглоки и в какой момент следует активизировать для печати определенного символа.

Матричные принтеры разрешают печатать сразу несколько копий документа. Для этого листы перекалывают копировальной калькой.

Струйные принтеры. Первые струйные принтеры выпустила фирма Hewlett Packard. Принцип действия похож на принцип действия матричных принтеров, но вместо иглок в печатающем узле расположены капиллярные распылители и резервуар с чернилами. В среднем, число распылителей от 16 до 64, но существуют модели, где количество распылителей для черных чернил до 300, а для цветных до 416. Резервуар с чернилами может располагаться отдельно и через капилляры соединяться с печатающим узлом, а может быть встроенным в печатающий узел и заменяться вместе с ним. Каждая конструкция имеет свои недостатки и преимущества. Встроенный в печатающий узел резервуар представляет собой конструктивно отдельное устройство (картридж), его очень легко заменить. Большинство современных струйных принтеров разрешают использовать картриджи для черно-белой и цветной печати.

Цветная печать выполняется путем смешивания разных цветов в определенных пропорциях. Преимущественно, в струйных принтерах реализуется цветовая модель CMYK (Cyan-Magenta-Yellow). Смешивание цветов не может дать чистый черный цвет, и потому в составную модели входит черный цвет (Black). При цветной печати картридж имеет 3 или 4 резервуара с чернилами. Печатающий узел проходит по одному месту листа

несколько раз, нанося нужное количество чернил разного цвета. После смешивания чернил, на листе появляется участок нужного цвета.

Характеристики струйных принтеров:

Скорость печатания. Печать в режиме нормального качества составляет 3–4 страницы в минуту. Цветная печать немного дольше.

Качество печатания. Дорогие модели струйных принтеров с большим количеством распылителей обеспечивают высокое качество изображения. Но большое значение имеет качество и толщина бумаги. Чтобы избежать эффекта растекания чернил, некоторые принтеры применяют подогрев бумаги.

Разрешающая способность. Для печати графических изображений разрешающая способность составляет от 300 до 720 dpi.

Основным недостатком является засыхание чернил в распылителях. Устранить это можно лишь заменой картриджа. Чтобы не допустить засыхания, принтеры оборудованы устройствами очищения распылителей. По цене и качеству струйные принтеры идеально подходят для домашнего пользования. Заправка чернилами не является дорогой и банки чернил хватает на несколько лет.

Лазерные принтеры. Современные лазерные принтеры позволяют получить качество печати близкое к фотографии.

У большинства лазерных принтеров используется механизм печати, как в копировальных аппаратах. Основным узлом является подвижный барабан, который наносит изображения на бумагу. Барабан представляет собой металлический цилиндр, покрытый слоем полупроводника. Поверхность барабана статически заряжается разрядом. Луч лазера, направленный на барабан, изменяет электростатический заряд в точке попадания и создает на поверхности барабана электростатическую копию изображения. После этого, на барабан наносится слой красящего порошка (тонера). Частицы тонера притягиваются лишь к электрически заряженным точкам. Лист втягивается с лотка и ему передается электрический заряд. При наложении на барабан, лист притягивает на себя частицы тонера с барабана. Для фиксации тонера, лист снова заряжается и проходит между валами, нагретыми до 180 градусов. По окончании, барабан разряжается, очищается от тонера и снова используется.

При цветной печати изображение формируется смешиванием тонеров разного цвета за 4 прохода листа через механизм. При каждом проходе на бумагу наносится определенное количество тонера одного цвета. Цветной лазерный принтер является сложным электронным устройством с 4 резервуарами для тонера, оперативной памятью, процессором и жестким диском, что соответственно увеличивает его габариты и цену.

Основные характеристики лазерных принтеров:

Скорость печатания. Определяется скоростью механического протягивания листа и скоростью обработки данных, поступающих с компьютера. Средняя скорость печати 4–16 страниц за минуту.

Разрешающая способность. В современных лазерных принтерах достигает 2400 dpi. Стандартным считается значение в 300 dpi.

Память. Работа лазерного принтера связана с огромными вычислениями. Например, при разрешающей способности 300 dpi, на странице формата А4 будет почти 9 млн. точек, и нужно рассчитать координаты каждой из них. Скорость обработки информации зависит от тактовой частоты процессора и объема оперативной памяти принтера. Объем оперативной памяти черно-белого лазерного принтера составляет не меньше 1 Мбайт, в цветных лазерных принтерах значительно больше.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие устройства входят в состав ПЭВМ?
2. Что размещается в системном блоке?
3. Назначение микропроцессора и его основные характеристики.
4. Основная память, ее разновидности и важнейшие характеристики.
5. В какой памяти сохраняются программы BIOS?
6. Какая информация сохраняется в энергонезависимой памяти?
7. Назначение ВЗУ и их разновидности.
8. Каким образом осуществляются операции чтения и записи в НЖМД?
9. Какие параметры влияют на быстродействие винчестера?
10. Что общее и различное между флоппи-дискетом и жестким диском?
11. Какие вы знаете разновидности накопителей на оптических дисках? Чем они различаются между собою?
12. Каким образом происходит считывание информации с компакт-дисков?
13. В чем измеряется скорость передачи данных в накопителях на оптических носителях?
14. Назначение клавиш на клавиатуре.
15. Назначение и основные характеристики сканеров.
16. Какие функции выполняют модемы?
17. Какие принципы формирования изображения используются у дисплеев?
18. Как происходит вывод информации на бумагу у матричных, лазерных и струйных принтеров?

Лекция № 4. Информационные технологии обработки текста на естественном языке

К информационным технологиям (ИТ) обработки текста на естественном языке относятся:

- грамматический и стилистический анализ;
- статистический анализ;
- автоматическое аннотирование и реферирование;

- автоматический (машинный) перевод;
- фоносемантический анализ;
- компьютерное распознавание;
- распознавание и синтез речи;
- семантический поиск.

Рассмотрим некоторые из них.

1. Информационная технология статистического анализа текста на естественном языке

Основу информационной технологии статистического анализа текста на естественном языке составляют статистические методы.

Статистические методы в лингвистике — это методы использования счета и измерений для изучения языка и речи. Объектом их применения является текст (в первую очередь его лексический состав).

Статистический анализ текста используется для:

1. Математически точного различения стилей и жанров (статистическая стилистика).

Так, в немецкой художественной литературе среднее число слогов в слове 1,5–1,9 (англ. 1,3–1,5), в научной 1,9–2,3 (англ. 1,5–1,8). По авторам: самые скупые на слоги Рильке, Хэмингуэй, Диккенс, самые щедрые К. Маркс и А. Гумбольд. По чередованию ударных и безударных слогов определяется величина метрической связи, которая возрастает от научных текстов к поэзии. Здесь лидеры: Байрон, Данте, Рильке, Пушкин, Шекспир, Гете, Брехт, Гомер, Вергилий, Овидий, Ю. Цезарь.

2. Проведения атрибуции текстов (установление авторства анонимных текстов в историческом языкознании и т.д.) на основании неповторимого сочетания статистических параметров авторского текста.
3. Описания поведения различных языковых единиц (букв, морфем, слов) в тексте (их распределение, сочетаемость, частота употребления).
4. Измерения информативности текстов (количества информации содержащейся в тексте и его составных частях).

Так, в соответствии с формулой Клода Шеннона³ количество информации которую несет одна буква русского алфавита равна 3,01 бита, английского — 3,1, французского — 2,83 бита. Траты информации на ритм и рифму: в классическом четырехстопном ямбе 10 и 7 бит, в современном четырехдольнике 5 и 8 бит. Ослабление ритмических ограничений в современной поэзии усилило ограничения по рифме: практически исчезли простые грамматические рифмы (окном-пером, стоять-лежать и т.п.). За счет передачи смысла через ритм, рифму, звуковую инструментовку по-

³ Формула для измерения информации о событиях, происходящих с разной вероятностью.

эзия, как правило, информационно богаче прозы. Но, информационная плотность «Поединка» Куприна вдвое больше рядовых стихов.

5. Восстановления текстов и языков по их фрагментам (описания структуры текста и языка на основании очень ограниченной исходной информации в сочетании с дистрибутивным анализом, изучающим окружение отдельных единиц текста без использования сведений о его полном лексическом составе).
6. Определения уровня родства, скорости языковых изменений и времени разделения различных языков (глотохронология).
7. Определения типологии языков (их сравнительное соотношение и изучение независимо от характера генетических отношений) (квантитативная типология) и т.д.

Современные статистические методы реализованы с помощью таких средств ПО ИТ, как статистические программы, текстовые и табличные процессоры, поисковые системы, системы управления базами данных, машинные фонды языков, электронные библиотеки и т.д.

2. Информационная технология автоматического аннотирования и реферирования текста на естественном языке

Рефератом называется связный текст, который кратко выражает не только центральную тему или предмет какого-либо документа, а также цель, применяемые методы, основные результаты описанного исследования или разработки.

Рефераты обычно составляют к научно-техническим документам – книгам, статьям, патентам на изобретение и т.п. Поэтому в приведенном выше определении и говорится о «методах и основных результатах описанного исследования или разработки». Реферат акцентирует внимание читателя на новых сведениях и определяет целесообразность его обращения к исходному документу. Он помогает человеку ориентироваться в информационных потоках, оперативно отбирать для себя наиболее ценную и полезную информацию.

Процесс составления реферата называется *реферированием*.

Аннотацией называется краткое изложение содержания документа, дающее общее представление о теме этого документа. Таким образом, если реферат в краткой форме знакомит читателя с целью излагаемого в документе содержания (фактах, методике, экспериментах и т.п.), то аннотация выполняет лишь сигнальную функцию, сообщая о том, что опубликована статья или книга на определенную тему.

Процесс составления аннотации называется *аннотированием*.

Рефераты и аннотации представляют собой вторичные документы. Первичные или исходные документы – это книги, статьи, патенты и т.п. В каждом вторичном документе можно выделить два компонента информации:

- содержательный;
- документографический.

Первый компонент содержит информацию первоисточника (о чем книга, статья).

Второй компонент – это сведения о самом первичном документе (тип документа; вид документа; год издания; место издания и т.д.).

Научно-технический прогресс привел к появлению большого числа публикаций по самым разным проблемам науки, техники, образования, и специалисты не успевают следить за новейшей литературой по своей области знания. Для этого, как установлено, человек должен был бы прочитывать ежедневно 1500 страниц текста на разных языках, что явно превышает его физические возможности. Поэтому, для оперативного «поверхностного» знакомства с новейшими публикациями используются рефераты и аннотации книг и статей, которые составляются в специальных журналах и Реферативных сборниках.

Реферирование и аннотирование текста являются довольно сложными и трудными видами интеллектуальной деятельности. Составление рефератов и аннотаций человеком занимает много времени. Это приводит к тому, что до ученых, педагогов, инженеров и др. специалистов новейшая информация (особенно зарубежная) доходит очень медленно. А это, в свою очередь, ведет к повторению в разных странах и в пределах одной страны одних и тех же исследований, более позднему применению новейших методик, технологий, процессов. Чтобы как-то избежать этого, для составления рефератов и аннотаций применяют современные компьютеры.

Составление реферата (аннотации) текста с помощью компьютера называется *автоматическим реферированием (аннотированием)*.

3. Информационная технология автоматического (машинного) перевода текста

Датой рождения машинного перевода считается 1954 год, когда в Джорджтаунском университете в США впервые в мире был получен машинный перевод несложного текста с одного языка на другой. Непосредственно после Джорджтаунского эксперимента во многих странах возник ряд коллективов, ставящих своей целью создание действующих систем машинного перевода. С тех пор машинный перевод прошел несколько этапов развития – были у него сторонники и противники, но первые промышленные системы машинного перевода, появившиеся в конце прошлого века, постоянно совершенствуются и успешно работают.

Автоматический перевод – выполняемое на компьютере действие по преобразованию текста на одном естественном языке в эквивалентный по содержанию текст на другом языке, а также результат такого действия. Слова «машинный», «электронный», «автоматический» и «автоматизированный» перевод часто используются как синонимы. Современный машинный, или автоматический перевод осуществляется с помощью человека: *пред-редактора*, который тем или иным образом предвари-

тельно обрабатывает подлежащий переводу текст, *интер-редактора*, который участвует в процессе перевода и *пост-редактора*, который исправляет ошибки и недочеты в переведенном машинной текст.

Качество машинного перевода зависит от объема словаря, объема информации, приписываемой лексическим единицам, от тщательности составления и проверки работы алгоритмов анализа и синтеза, от эффективности программного обеспечения. Современные аппаратные и программные средства допускают использование словарей большого объема, содержащих подробную грамматическую информацию.

Современный машинный перевод следует отличать от использования компьютеров в помощь человеку-переводчику. В последнем случае имеется в виду автоматический словарь, помогающий человеку быстрее подбирать нужный переводной эквивалент. Хотя и в том, и в другом случае компьютер работает вместе с человеком (переводчиком или редактором), в содержание термина «машинный перевод» входит представление о том, что главную, большую часть работы по переводу и отысканию переводных эквивалентов и переводных соответствий машина берет на себя, оставляя человеку лишь контроль и исправление ошибок, в то время как компьютерный словарь в помощь человеку – это чисто вспомогательное средство для быстрого нахождения переводных соответствий; при этом, однако, в такого рода словарях в ограниченной степени могут быть реализованы и некоторые функции, присущие системам машинного перевода.

В практике переводческой деятельности и в информационной технологии выделяют два основных подхода к машинному переводу. С одной стороны, результаты машинного перевода могут быть использованы для поверхностного ознакомления с содержанием документа на незнакомом языке. Другой подход предполагает использование машинного перевода вместо обычного «человеческого». Это предполагает тщательное редактирование и настройку системы перевода на определенную предметную область. Здесь играют роль полнота словаря, ориентированность его на содержание и набор языковых средств переводимых текстов, эффективность способов разрешения лексической многозначности, результативность работы алгоритмов извлечения грамматической информации, нахождения переводных соответствий и алгоритмов синтеза. На практике перевод такого типа становится экономически выгодным, если объем переводимых текстов достаточно велик (не менее нескольких десятков тысяч страниц в год), если тексты достаточно однородны, словари системы полны и допускают дальнейшее расширение, а программное обеспечение удобно для пост-редактирования. Такого рода системы машинного перевода используются в организациях, потребности которых в оперативных и качественных переводах достаточно велики.

Технические инновации 90-х годов XX века (значительное расширение возможностей персональных компьютеров, появление качественных и

доступных массовому пользователю сканеров и эффективных программ оптического распознавания текста, а также развитие глобальной компьютерной сети Internet и средств доступа к ней) придали новый стимул работам по машинному переводу, привлекли в данную область новые значительные инвестиции и увенчались серьезными практическими результатами:

- объединением систем машинного перевода с системами оптического распознавания текста и проверки орфографии;
- созданием специальных средств машинного перевода для работы в Internet, обеспечивающих либо перевод текстов на сервера соответствующих компаний, либо онлайн-перевод Web-страниц, а также передачу перевода в международные каналы электронной почты.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите информационные технологии обработки текста на естественном языке.
2. Что представляют собой статистические методы в лингвистике?
3. Для решения, каких задач используется статистический анализ текста?
4. Что называется автоматическим реферированием (аннотированием)?
5. Какие два компонента информации выделяют в рефератах и аннотациях?
6. Дайте определение автоматическому (машинному) переводу.
7. От чего зависит качество машинного перевода?
8. Чем отличается современный машинный перевод от использования компьютеров в помощь человеку?
9. Какие в информационной технологии существуют подходы к машинному переводу?

Лекция № 5. Программное обеспечение информационных технологий обработки текста на естественном языке

В качестве программного обеспечения ИТ обработки текста выступают такие программные средства, как:

- Программа МЛ Аннотатор, выполняющая автоматическое реферирование и аннотирование документов на русском и английском языках в среде Microsoft Word;
- программа компьютерного перевода Promt, электронный переводной словарь ABBYY Lingvo;
- многофункциональный набор лингвистических программ ОРФО;
- программа оптического распознавания текста ABBYY Fine Reader и пакет Scan Soft OmniPage Pro;
- программа распознавания рукописного текста Каллиграша;
- специализированная система речевого интерфейса Realize Voice Studio;

- программа Magic Gooddy компании ПРОМТ -- программное обеспечение технологии компьютерного синтеза речи и автоматического перевода;
- программа Vaal-mini, позволяющая производить фоносемантический анализ (эмоциональную оценку) отдельных слов и целых текстов;
- программы Фоносемантический анализ фамилии (www.analizfamilii.ru), Анализ Писем (www.analzipisem.ru), основанные на технологии фоносемантического анализа с последовательной психолингвистической интерпретацией результатов этого анализа;
- программа-конструктор (компилятор) деловых писем Письмовник;
- программа-компилятор факсимильных сообщений WinFax PRO;
- и др.

1. Программа Аннотатор

МедиаЛингва Аннотатор SDK 1.0 выполняет автоматическое реферирование документов на русском и английском языке в среде Microsoft Word. В основе программы лежит технология, разработанная компанией «МедиаЛингва».

Основные функциональные возможности МЛ Аннотатор SDK 1.0:

- автоматическое составление аннотаций;
- автоматическое выделение ключевых и наиболее информативных слов.

Принцип работы:

Для каждого предложения входного текста на основе вероятностных моделей и словарей, вычисляются коэффициенты значимости и семантической независимости. Из наиболее значимых и независимых предложений составляется реферат заданного размера.

Для придания реферату большей связности исходные предложения могут быть переформулированы. В результате получается связанная легко читаемая аннотация, представляющая в тезисном виде содержание исходного текста.

МЛ Аннотатор SDK 1.0 имеет также дополнительный режим работы – выделение в тексте документа ключевых и наиболее информативных слов.

2. Электронные словари

Словари представляют собой совокупность единиц, расположенных в определенном порядке, и используются в качестве справочника, который объясняет значения вписываемых единиц, дает различную информацию о них или их перевод на другой язык, сообщает сведения о предметах, обозначаемых этими единицами.

Словари выполняют три основные социальные функции:

- информативную;
- коммуникативную;
- нормативную.

Первая позволяет кратчайшим способом – через обозначения – обратиться к накопленным знаниям, вторая дает возможность выбрать необходимые слова родного или иностранного языка при общении, а третья, фиксируя значения и употребления слов, способствует совершенствованию и унификации языка как средства общения.

Электронные словари – вид программного обеспечения для решения лингвистических задач, доказывающий преимущества «безбумажного» подхода к обработке и хранению информации. Во-первых, они компактны и легко помещаются на одном компакт-диске. Во-вторых, гораздо удобнее в использовании: отыскать нужное слово можно гораздо быстрее, причем сразу и общие, и специализированные его значения, подключая и отключая дополнительные словари. В-третьих, электронные словари пополняемы – как за счет подключаемых словарей, так и за счет возможности создавать пользовательские словари. В-четвертых, электронные словари опережают в своем развитии «бумажные». В-пятых, электронные словари могут быть озвучены, проиллюстрированы и анимированы.

Электронные словари сочетают большой объем информации с удобством пользования, что достигается быстродействием системы поиска. Чтобы найти слово в электронном словаре, обычно достаточно просто напечатать его в командной строке словаря, нажать клавишу ENTER – и в отдельном окошке появится перевод. Многие словари позволяют переводить слова, не выходя из текстового редактора или другого офисного приложения, с которым Вы работаете в данный момент. Для этого надо выделить нужное слово и нажать определенную комбинацию клавиш, называемых «горячими». Каждый элемент информации о слове может быть гиперссылкой в другую словарную статью. Система гиперссылок обеспечивает возможность быстрого доступа к нужной информации без изнурительного поиска, одним щелчком мыши.

Электронные словари позволяют:

- открыть и просмотреть весь список слов, находящихся в словаре в алфавитном порядке;
- найти при помощи быстродействующих поисковых средств любое слово из словаря;
- создать пользовательский словарь;
- ввести новое слово или словосочетание в словарь;
- ввести слово и его перевод из подготовленного ранее текстового файла;
- изменить грамматическую информацию или перевод в словарной статье;

- удалить слово из словаря;
- сохранить словарь.

Существуют различные классификации электронных словарей. Наиболее общей является классификация словарей на *энциклопедические* и *лингвистические*. Статьи в словарях обычно располагаются в алфавитном или систематическом порядке. *Энциклопедические словари* представляют собой научное или научно-популярное справочное издание, содержащее систематизированную информацию по различным областям знаний и практической деятельности. Наиболее популярными являются следующие энциклопедии: *Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона*, *Британская энциклопедия «Британика»* (Великобритания и США), *Энциклопедический словарь Мейера* (Германия) и другие.

В отличие от энциклопедических словарей, сообщающих сведения о соответствующих реалиях, – предметах, явлениях, событиях, лингвистические словари содержат информацию о значениях и употреблении слов, грамматические и фонетические особенности слов и т.п. В лингвистических словарях решается проблема соотношения между языком и речью: словари представляют слова в изолированном виде, фиксируя, прежде всего их общеобязательные и устоявшиеся значения, тогда как в живой речи значения слов могут претерпевать изменения. Стремясь отразить реальное бытие слова в языке и речи, словари выводят его значения из употреблений в разнообразных контекстах, сопровождают слово пометами и уточнениями, примерами и иллюстрациями, показывающими ситуации, в которых слово используется, и связанные с ним ассоциации. Для лингвистических словарей решается проблема размещения слов в словаре и значений в словарной статье с целью отражения общей структуры лексического состава языка и семантической структуры отдельного слова, а также проблема способов выделения и толкования значений (в связи с этим используются современные методы лексикологии и разрабатывается лексикографический метаязык).

Лингвистические словари можно разделить по следующим параметрам:

- по толкованию слов – *толковые словари*, разъясняющие значение и употребление слов средствами одного и того же языка (объяснения, перефразирования, синонимы и т.п.);
- по числу языков – *переводные* (двуязычные и многоязычные), дающие перевод и разъясняющие значение и употребление слов средствами другого языка;
- по отбору лексики – *тезаурусы*, охватывающие всю или большую часть лексики языка, и *частные словари*, отражающие некоторые тематические и стилевые пласты лексики (словари терминологические, диалектные, просторечия, языка писателей и др.), либо особые разновидности слов (словари неологизмов, архаизмов, редких слов, сокращений, иностранных слов, собственных имен);

□ по способу описания слова – *специальные*, раскрывающие отдельные аспекты слов и отношений между ними (словари этимологические, словообразовательные, словосочетаний, грамматические, орфографические, орфоэпические, синонимические, антонимические, паронимические, рифм и др.);

□ по единице лексикографического описания (меньше или больше слова) – *словари корней, морфем, фразеологические, словари цитат*;

□ по расположению материала – *идеографические, аналогические* (слова располагаются не по алфавиту, а по смысловым ассоциациям), *обратные*;

□ по назначению – *словари ошибок, трудностей*;

□ по частоте употребительности – *частотные словари* (в них приводятся числовые характеристики употребительности слов, словоформ, словосочетаний какого-либо конкретного языка, языка того или иного писателя, какого-либо произведения и т.п.).

Теорией и практикой составления словарей занимается *лексикография* (от греч. *lexikos* – относящийся к слову, *grapho* – пишу). С накоплением огромных словарных баз данных и развитием электронно-вычислительной техники лексикография получила новое развитие в конце прошлого века – были созданы электронные словари для массового пользователя.

Электронный словарь *Lingvo* является одним из многочисленных программных продуктов, разработанных российской компанией *АВВУУ Software House*. Подробную информацию о словаре можно найти на сайте компании по адресу <http://www.abbyu.com>.

Существуют двуязычные и многоязычные версии словаря *Lingvo*, которые постоянно совершенствуются. Двуязычный англо-русский и русско-английский словарь *Lingvo* создан на основе более десятка лучших английских и русских словарей: *The Oxford English Dictionary*, *Merriam-Webster's Collegiate Dictionary*, *Collins COBUILD English Language Dictionary*, *Новый большой англо-русский словарь*, *Толковый словарь живого великорусского языка В.И. Даля*, *Большой энциклопедический словарь* и др. В нем представлена наиболее современная английская лексика. Начиная с версии 8.0, в состав системных словарей *Lingvo* входит *Грамматический словарь английского языка LingvoGrammatical*. Многоязычная версия *Lingvo* включает словари, которые позволяют переводить с русского языка на английский, немецкий, французский, испанский, итальянский и наоборот.

При вводе текста с клавиатуры в строку запроса программа начинает автоматически листать свой словарь по мере набора слова. Если переводимого слова или его грамматической формы в словаре нет, то программа выдаст перевод наиболее похожего слова. Перевод слова может варьироваться в зависимости от подключаемых словарей, так как в стандартный

установочный пакет входит ряд русских и иностранных словарей. Словари подключаются и отключаются с помощью кнопок на основной панели программы. Несмотря на большой объем словарей, поиск осуществляется очень быстро.

Перевод слова появляется в отдельном окне, в котором также предусмотрена возможность переключения между словарями. Благодаря многооконному интерфейсу можно одновременно держать открытыми несколько словарных статей. Это особенно полезно, если необходимо разобраться с нюансами значений. Варианты перевода даются с указанием части речи и грамматических характеристик слова. Если переводимое слово – глагол, то указывается его вид – совершенный или несовершенный, если существительное – род, если местоимение – то род, лицо и самые употребительные падежные формы. При переводе с английского на русский дается транскрипция переводимого слова, а также, что особенно ценно, – наиболее употребительные словосочетания. При наличии звуковой карты можно прослушать и правильное звучание английских слов. В Lingvo включены 5000 наиболее употребительных слов, озвученных дикторами из Оксфорда.

В 1999 году производитель *Lingvo* – компания *АВВУУ* выступила с интересной инициативой. Она предложила всем желающим размещать свои собственные словари на сайте <http://www.lingvo.ru>. Сегодня на сайте уже содержится множество авторских словарей, доступных для свободного использования и распространения. Среди них такие экзотические, как словарь хакерской терминологии, глоссарий сетевых терминов, словарь терминов и сокращений, связанных с трубопроводами для транспортировки нефти и газа, словарь терминов, связанных с промышленной кройкой и шитьем, созданием лекал и др. На сайте компании можно принять участие в конкурсе пользовательских словарей и бесплатно скачать полюбившиеся. Средства разработки словарей также распространяются бесплатно.

3. Программы компьютерного перевода

Компьютерные переводчики могут оказать огромную помощь в обработке информации на иностранных языках по различным отраслям знаний. В настоящее время наиболее распространенными программами машинного перевода являются системы PROMT, Stylius, Сократ, Magic Gooddy и другие, которые обеспечивают перевод текстов со многих иностранных языков на русский и с русского языка на иностранные. Эти системы являются не простыми пословными программами перевода, а профессиональными электронными переводчиками, синтезирующими выходной текст на достаточно ясном, грамматически правильном языке с учетом морфологических, синтаксических и семантических связей.

Язык перевода и тип переводчика определяется установкой словарей. Системы перевода обычно связаны с базовым словарем, который предоставляет пользователю эффективные и гибкие возможности для перевода

текстов по широкому кругу тематик. В базовом словаре системы находятся основные слова и словосочетания, позволяющие с достаточной степенью успеха переводить без необходимости использования дополнительных словарей и процедур кодирования слов тексты по общим тематикам. К системе могут также подключаться словари по специальным областям знаний: экономике, финансам, коммерции, деловой документации и корреспонденции, юридической документации, информатике, математике, медицине, автомобилестроению, строительству, электротехнике и т.п. Словари системы открыты для пополнения и корректировки в процессе перевода. Пользователь может также разработать свои собственные словари и подключить их к программе.

Программы способны переводить исходный текст по словам, группам слов, предложениям, а также могут перевести весь текст.

Для перевода необходимо выполнить всего лишь несколько простых действий: выделить текст или его часть, скопировать в буфер обмена и нажать соответствующий указатель для перевода текста. При завершении перевода на экране появляется окно с результатом перевода исходного фрагмента текста. При этом в буфер обмена помещается результат перевода, который при необходимости можно отредактировать и скопировать в любой документ.

Системы обеспечивают как диалоговый способ общения, когда текст набирается на клавиатуре, так и файловый ввод текста. Перевод может быть отображен вместе с исходным текстом или отдельно, позволяя пользователю отредактировать предложение до и после перевода. Широкие возможности по редактированию переведенного текста позволяют выводить множественные значения слов и таблицы синонимов. Пользователь сам может выбрать необходимое контекстное значение слова или соответствующий синоним, если его не устраивает вариант перевода, выполненный компьютером.

Система PROMT Translation Office (в дальнейшем – PROMT) создана российской компанией PROMT, основанной в 1991 году и занимающейся исследованиями в области прикладной лингвистики, разработкой технологий и систем машинного перевода для европейских языков. Компания ставит своей целью создание программных средств, позволяющих свободно общаться на разных языках. Более подробную информацию можно получить на веб-сайте компании по адресу <http://www.promt.ru>. На сайте <http://www.translate.ru> имеется бесплатный онлайн-переводчик компании, обеспечивающий перевод текста, веб-страниц и e-mail.

Компьютерный переводчик PROMT – это набор профессиональных инструментов, обеспечивающий перевод с основных европейских языков (английский, немецкий, французский, испанский, итальянский) на русский и обратно. Система предназначена для использования в любой среде Windows и обеспечивает связный перевод текстов с учетом морфологиче-

ских, синтаксических и семантических связей. PROMT – это единая среда перевода, в которой можно не только переводить, но и редактировать перевод, работать со словарями для всех языковых направлений одновременно. Система настраивается на перевод конкретного текста, для чего предусмотрена возможность подключения специализированных предметных словарей и создания собственных пользовательских словарей. Удобным средством настройки системы является также имеющаяся возможность выбора тематики документа, автоматически определяющей, какие словари подключать, какие слова оставить без перевода и как обрабатывать специальные конструкции типа электронных адресов, даты и времени. Программа позволяет переводить же существующие документы, подготовленные с помощью текстовых редакторов, так и тексты, которые вводятся непосредственно во время работы системы.

Promt представляет собой модульную систему, в состав которой входят следующие модули:

1. Promt – профессиональная среда для перевода.
2. ClipboardTranslator – переводчик текстов, находящихся в буфере обмена.
3. SmartTool – инструмент, реализующий функции перевода в приложениях Microsoft Office 2000 (Word, Excel, Power Point, FrontPage, Outlook).
4. Qtrans – упрощенный редактор-переводчик без возможностей форматирования.
5. WebView – браузер-переводчик для сети Интернет.
6. Dictionary Editor – средство создания и редактирования словарей.
7. Electronic Dictionary – электронный словарь.
8. Интегратор – средство быстрого доступа ко всем приложениям пакета.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие программные средства являются ПО ИТ обработки текста?
2. Назовите функциональные возможности МЛ Аннотатор SDK 1.0?
3. Приведите классификацию электронных словарей.
4. По каким параметрам можно разделить лингвистические словари?
5. Какая наука занимается теорией и практикой составления словарей?
6. Какие версии словаря Lingvo вы знаете?
7. На каком сайте размещается бесплатный онлайн-переводчик компании PROMT?
8. Какие модули входят в состав системы PROMT?

Лекция № 6. Алгоритмы решения задач

1. Этапы решения задач с помощью компьютера

Решение задач с помощью компьютера включает в себя следующие основные этапы, часть из которых осуществляется без участия компьютера.

1. Постановка задачи:

- сбор информации о задаче;
- формулировка условия задачи;
- определение конечных целей решения задачи;
- определение формы выдачи результатов;
- описание данных (их типов, диапазонов величин, структуры и т.п.).

2. Анализ и исследование задачи, модели:

- анализ существующих аналогов;
- анализ технических и программных средств;
- разработка модели;
- разработка структур данных.

3. Разработка алгоритма:

- выбор метода проектирования алгоритма;
- выбор способа записи алгоритма;
- выбор тестов и метода тестирования;
- проектирование алгоритма.

4. Программирование:

- выбор языка программирования;
- уточнение способов организации данных;
- запись алгоритма на выбранном языке программирования.

5. Тестирование и отладка:

- синтаксическая отладка;
- отладка семантики и логической структуры;
- тестовые расчеты и анализ результатов тестирования;
- совершенствование программы.

6. Анализ результатов решения задачи и уточнение в случае необходимости модели с повторным выполнением этапов 2–5.

7. Сопровождение программы:

- доработка программы для решения конкретных задач;
- составление документации к решенной задаче, к модели, алгоритму, к программе, к набору тестов, к использованию.

2. Информационные модели. Моделирование

Основным методом решения различных задач информационными технологиями является метод моделирования. Суть его заключается в том, что для решения какой-либо задачи строится модель некоторого объ-

екта, явления или процесса. Этот метод используется человеком очень давно, потому что некоторые явления безопаснее исследовать на модели, нежели в реальности (изучение молнии, ядерную энергию и т.д.).

В разных науках одни и те же объекты исследуются под разными углами зрения и строятся различные типы моделей. Один и тот же объект иногда имеет множество моделей, а разные объекты могут описываться одной моделью.

Существуют различные трактовки понятий «модель» и «моделирование». За основу примем следующую трактовку понятия модель: *модель – это формализованное описание объекта, системы нескольких объектов, процесса или явления, выраженное конечным набором предложений какого-либо языка, математическими формулами, таблицами, графиками, специальными знаками или какими-нибудь схемами.*

Описание считается *формализованным*, если оно понятно не только человеку, но и некоторому устройству, например компьютеру. Предположим, архитектор, разрабатывая план какого-либо города, строит его модель в виде таких специальных знаков, как квадрат, прямоугольник, круг, которые обозначают целые дома, заводы, улицы и т.п.

Модель распределения словоформ какого-либо текста по частоте употребления может быть представлена в следующем виде (табл. 3)

Таблица 3

| Словоформа | Частота |
|------------|---------|
| Информация | 73 |
| Компьютер | 46 |
| Технология | 27 |

По отношению к моделируемому объекту, процессу или явлению модель должна удовлетворять целому ряду свойств. Важнейшими из них являются следующие свойства:

1. Модель выступает в качестве упрощенного аналога изучаемого объекта (процесса, явления).

2. Модель не должна быть сложнее самого оригинала.

3. Метод изучения объекта (процесса, явления) путем его моделирования должен быть более экономичным по сравнению с другими возможными методами изучения того же объекта.

4. Построенная модель должна быть предельно простой и логически корректной, не содержащей противоречий.

5. Модель должна по возможности иметь общий (универсальный) характер, позволяющий использовать ее для изучения других подобных объектов (процессов, явлений). Например, построив на материале английского языка модель его реферирования, опирающуюся на ключевые слова текста, необходимо, чтобы эта модель работала и для текстов других языков.

6. Модель должна отражать наиболее существенные черты реального объекта, процесса или явления, которые важны для проводимого в данный момент процесса моделирования.

Модели классифицируются по:

Области применения

- научные;
- учебные;
- опытные;
- деловые игры и т.д.

Временному фактору

- динамические;
- статические.

Способу представления

- материальные;
- *информационные*.

Предметные (*материальные*) модели воспроизводят геометрические, физические и другие свойства объектов в материальной форме (глобус, модель кристаллической решетки, детские игрушки и др.).

Модели знаковые (информационные) представляют объекты и процессы в форме рисунков, схем, таблиц, текстов и т.д.

Информационные модели в свою очередь бывают:

- компьютерные и
- некомпьютерные.

При использовании информационных технологий в лингвистике выделяют следующие типы информационных моделей:

1. **Структурные модели** служат для изучения и описания внутреннего строения некоторого объекта. Например, такая модель строится, если необходимо изучить систему согласных какого-либо языка или устройство речевого аппарата человека.

2. **Функциональные модели** позволяют изучать поведение некоторого объекта, течение некоторого процесса или же этапы реализации некоторого явления. Например, функциональная модель строится, если необходимо смоделировать процесс создания некоторого текста человеком. Такая же модель создается для объяснения процесса перевода текста с одного языка на другой.

3. **Динамические модели** создаются при необходимости найти объяснение некоторых процессов или явлений в их временном развитии. Так, если требуется узнать, как со временем менялось произношение некоторого слова, строят динамическую модель такого процесса.

Особая роль в лингвистике отводится функциональным моделям, позволяющим раскрыть суть функционирования языка, механизма производства и восприятия речи и текста.

3. Понятия алгоритма, исполнителя алгоритма и алгоритмического языка

Построение информационной модели представляет собой первый, но не единственный этап изучения или использования в практических целях рассматриваемого объекта, явления. После построения информационной или математической модели⁴ почти всегда приходится выполнять соответствующую модели *обработку* конкретной информации (данных).

Осознанная обработка информации долгое время происходила в основном в мозгу человека или же применялись достаточно простые приспособления – пальцы на руках, камешки, счеты, арифмометры, логарифмические линейки и т.д. Однако *схему обработки* информации, последовательность действий, которые необходимо выполнить, человек либо запоминал, либо записывал на бумаге для долговременного хранения или для передачи в другие руки.

Последовательность действий, которую необходимо выполнить над исходными данными, чтобы достичь поставленной цели, принято называть *алгоритмом*.

Приведенная трактовка понятия алгоритма является *объяснением* на уровне бытового использования термина.

Возникновение термина «алгоритм» связывают с именем великого узбекского математика IX века Аль Хорезми, который дал определение правил выполнения основных арифметических операций. В европейских странах его имя трансформировалось в слово «алгорифм», а затем уже в «алгоритм». Имеется несколько в общем сходных объяснений понятия алгоритм, которые акцентируют внимание на различных аспектах этого понятия. Для большей полноты восприятия понятия «алгоритм» приведем еще несколько часто используемых его объяснений.

Под *алгоритмом* понимается строгая, конечная система правил, инструкций для исполнителя, определяющая некоторую последовательность действий и после конечного числа шагов приводящая к достижению поставленной цели.

Алгоритм – это точное предписание, которое определяет процесс, ведущий от исходных данных к требуемому конечному результату.

Алгоритм есть описание способа решения задачи, достижения цели, а собственно решение задачи или выполнение действий по данному способу является *исполнением алгоритма*.

За основу примем следующую трактовку понятия «алгоритм».

Алгоритм – это система точных и полных предписаний о содержании и последовательности выполнения конечного числа действий, необходимых для решения любой задачи данного типа.

⁴ Математическая модель – это система математических соотношений – формул, уравнений, неравенств и т.д., отражающих существенные свойства объекта или явления.

Алгоритм обладает следующими основными свойствами:

- дискретность;
- результативность;
- массовость;
- определенность (однозначность);
- понятность.

Дискретность алгоритма заключается в том, что алгоритм разбивается на конечное число действий-шагов (предписаний, команд, операций), которые могут быть пронумерованы. Причем только после выполнения одного шага можно перейти к выполнению другого.

Результативность алгоритма означает, что при всех начальных условиях число шагов алгоритма конечно, и он приводит к решению задачи.

Массовость алгоритма предполагает, что по данному алгоритму может быть решен целый ряд типовых задач, они отличаются лишь различными начальными условиями.

Определенность алгоритма заключается в том, что при многократном решении одной и той же задачи с одинаковыми начальными условиями всегда получается один и тот же результат (независимо от исполнителя и применяемых технических средств).

Понятность означает, что алгоритм понятен исполнителю.

Конкретизируя трактовку понятия «алгоритм» по отношению к задачам реализации информационных технологий и лингвистическим задачам, можно сказать, что *алгоритм* – это решение задачи из предметной области в виде последовательности взаимосвязанных процедур и операций, удовлетворяющей свойствам дискретности, понятности, определенности, массовости и результативности.

Между задачей и ее алгоритмом соответствие неоднозначное. Очень мало задач имеют только один алгоритм решения. Например, задача реферирования текста имеет несколько алгоритмов решения. В то же время есть задачи, алгоритм решения которых до сих пор неизвестен. Нет точных предписаний для человека, как писать стихи, повесть или научную статью, переводить текст с одного языка на другой и т.д.

Рассмотрим понятие «исполнитель алгоритма».

Алгоритм всегда рассчитан на конкретного исполнителя. Исполнять алгоритмы может не только человек. Животные, насекомые и растения в процессе своей жизнедеятельности выполняют определенные алгоритмы. Поручить исполнение алгоритма можно механизмам и устройствам, например, компьютеру.

Компьютер «понимает» только алгоритмы, которые заданы в виде двоичных машинных кодов. Однако этот «естественный» для компьютеров, обладающий всеми необходимыми свойствами способ задания алгоритмов, очень сложен для использования человеком. Поэтому в информатике применяется ряд специальных способов, языков задания, записи алго-

ритмов, которые, во-первых, призваны обеспечить соответствие алгоритма всем необходимым требованиям, а во-вторых, приспособлены для их использования как человеком, так и – после специальной обработки – компьютером. Такие *искусственные языки, используемые для записи алгоритмов и обеспечивающие им наличие всех необходимых свойств, называются алгоритмическими языками.*

Существует очень большое число различных по своим возможностям и классам решаемых задач алгоритмических языков. В частности, можно назвать такие популярные языки, как Паскаль, Си, Ява.

Алгоритм, записанный в специальной, «понятной» компьютеру форме, принято называть *программой*, а обрабатываемую по этой программе информацию, также записанную в «понятной» компьютеру форме, принято называть *данными*.

4. Способы записи алгоритмов

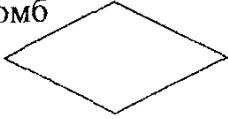
Существует несколько способов записи (задания) алгоритмов решения задач. Наиболее известны следующие:

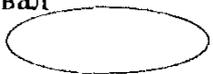
- *словесный*;
- *структурный* или графический;
- *табличный* или формульный.

Словесный способ записи алгоритма решения задачи сводится к тому, что составляющие алгоритм шаги (предписания) записываются в виде слов и предложений естественного языка.

При структурном способе записи алгоритма его шаги изображаются разными геометрическими фигурами (блоками), образующими блок-схему алгоритма. Связи между блоками обозначены стрелками, соединяющими соответствующие фигуры. Чаще всего в качестве таких геометрических фигур используются следующие фигуры (табл. 4).

Таблица 4

| | | |
|----|---|--|
| 1. | Параллелограмм  | Используется для обозначения действий ввода информации в компьютер и вывода информации из него |
| 2. | Прямоугольник  | Используется для записи вычислительных и некоторых других действий |
| 3. | Ромб  | Используется для проверки различных условий |

| | | |
|----|---|--|
| 4. | Овал  | Используется для обозначения начала и конца алгоритма |
| 5. | Круг  | Служит для указания тех блоков алгоритма, на которые передается управление от блоков первых трех типов |

Данный способ по сравнению с другими способами записи алгоритма имеет ряд преимуществ. Он наиболее нагляден: каждая операция процесса изображается отдельной геометрической фигурой. Кроме того, графическое изображение алгоритма наглядно показывает разветвления путей решения задач в зависимости от различных условий, повторение отдельных этапов процесса и другие детали.

Этот способ предусматривает выделение двух основных блоков — *арифметических* и *логических*.

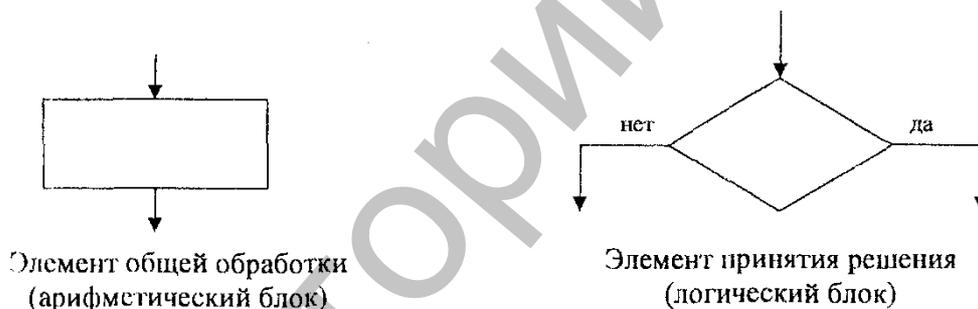


Рис. 4. Основные элементы блок-схемы.

Арифметический блок предусматривает выполнение операции или группы операций, в результате которых изменяется значение или форма представления данных. Содержание действий записывается внутри прямоугольника.

Логический блок используется для организации разветвлений. Назначением логического блока является проверка заданного условия, которое записывается внутри ромба. Если проверяемое условие выполняется (истинно), то происходит переход по стрелке «да», если не выполняется (ложно) — по стрелке «нет».

Можно выделить и представить *графически* три базовые структуры:

- *следование* (последовательность двух и более операций);
- *ветвление* (полная и неполная условные конструкции);
- *повторение* (цикл).

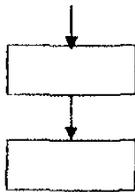


Рис. 5 Следование.

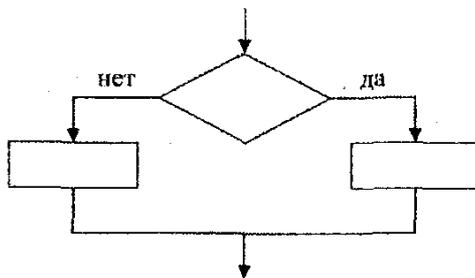


Рис. 6. Полная условная конструкция.

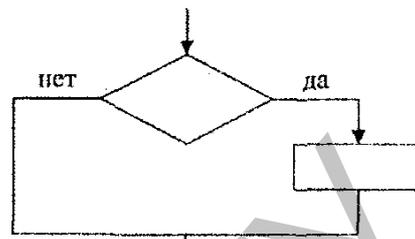


Рис. 7. Неполная условная конструкция.

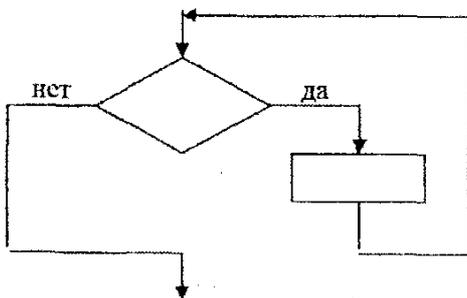


Рис. 8. Цикл с предусловием.

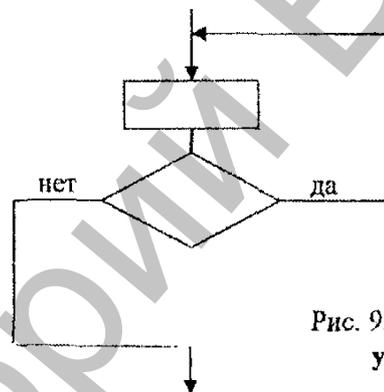


Рис. 9. Цикл с пост-условием.

В структуре следования блоки (элементы общей обработки) располагаются в линейной последовательности.

В структуре вствление выбор направления зависит от заранее определенного признака, который может относиться к исходным данным, к промежуточным или конечным результатам. Направление ветвления выбирается с помощью логического блока.

Циклы содержат логический блок, который предназначен для проверки условия окончания цикла. В зависимости от его расположения различают циклы с пред-условием (цикл – пока) и пост-условием (цикл – до).

Любой процесс может быть представлен как комбинация этих алгоритмических структур. В соответствии с рассмотренными выше структурами выделим три вида алгоритмов:

- линейные;
- разветвляющиеся;
- циклические.

Линейным называется алгоритм, в котором операции выполняются последовательно, в порядке их записи.

Алгоритм называется *разветвляющимся*, если для его реализации предусмотрено несколько направлений (ветвей). Ветвление в программе – это выбор одной из нескольких последовательностей команд при выполнении программы.

Циклическими называют алгоритмы, содержащие циклы – многократно повторяющиеся команды, записанные один раз.

При табличном представлении алгоритма его шаги записываются в ячейках специальных таблиц. Чаще всего такой способ записи алгоритма используется для выполнения различных вычислений по формулам.

5. Задачи реализации информационных технологий

Задачи реализации информационных технологий условно можно разделить на две группы:

1. Задачи реализации информационных технологий, зависящие от типа (вида) обрабатываемой информации.
2. Задачи, не зависящие от типа (вида) информации – составляющие информационную технологию процедуры и операции обработки и преобразования информации.

К первой группе задач, предусмотренных программой общеобразовательной школы можно отнести задачи:

- Форматирование текста (фрагмента, абзаца).
- Форматирование данных в ячейке электронной таблицы.
- Рисование (фигуры, пейзажа).
- Ввод формулы в ячейку электронной таблицы.
- Создание запроса к базе данных.

Ко второй группе:

- Загрузка программного средства.
- Загрузка первичной информации (данных, текста) с компьютерного носителя.
- Ручной ввод первичной информации.
- Редактирование и правка информации.
- Выделение информации.
- Копирование, перемещение или удаление информации.
- Сохранение полученного информационного продукта (документа, рисунка, таблицы, презентации) на компьютерном носителе информации.
- Вывод информационного продукта на внешний носитель информации.
- Завершение работы с программным средством.

Из первой группы задач реализации информационных технологий, в рамках изучаемой дисциплины «Информационные технологии» высшей школы, рассмотрим следующие задачи:

- Проверка орфографии, грамматики и стиля текста на естественном языке.
- Работа с тезаурусом.
- Расстановка и удаление переносов.
- Статистический анализ текста.

- Автоматический (машинный) перевод текста.
- Автоматическое реферирование и аннотирование текста.
- Электронное распознавание текста.
- Распознавание и синтез речи.
- Фоносемантический анализ текста на естественном языке.

Среди задач второй группы (вместе с задачами, предусмотренными программой общеобразовательной школы), которые будем решать на занятиях по информационным технологиям, выделим следующие:

- Сбор и обработка первичной информации.
- Передача информации (любого типа, вида, формата) по каналам связи.
- Хранение и накопление информации.
- Поиск и замена (текста, данных).

Следует заметить, что обе группы задач не привязаны к конкретному программному средству. Главное условие, чтобы у программного средства были функциональные возможности реализации этих задач. Так, например, для реализации задачи «Проверки орфографии, грамматики и стиля текста на естественном языке» можно воспользоваться системой проверки правописания ОРФО и MS Word (сервисная возможность «правописание», осуществляемая благодаря наборам грамматических и стилистических правил). Для реализации задачи «Автоматического аннотирования и реферирования текста» – программами Аннотатор, ОРФО и MS Word (сервисная возможность «автореферат»). Для реализации задачи поиска – MS Windows, MS Excel, Lingvo, Internet Explorer.

Алгоритмы решения задач реализации информационных технологий можно классифицировать по исполнителю:

- Алгоритмы, выполняемые человеком.
- Алгоритмы, выполняемые компьютером.

В качестве примера рассмотрим задачу реализации технологии автоматического (машинного) перевода текста и алгоритм ее решения. Так как алгоритм всегда рассчитан на конкретного исполнителя, то рассмотрим алгоритм перевода иноязычного текста, выполняемый человеком при помощи компьютерного переводчика PROMT:

1. Загрузить PROMT.
2. Если надо набрать новый текст, то создать новый документ и ввести текст, иначе открыть файл с исходным текстом.
3. Проверить разбивку текста на абзацы.
4. Проверить орфографию.
5. Если необходимо, то отредактировать исходный текст.
6. Выбрать шаблон тематики, подходящий для перевода данного текста.
7. Уточнить тематику документа, настроив ее компоненты.
8. Подключить словари, которые будут использоваться при переводе текста.

9. Зарезервировать в исходном тексте слова, которые должны оставаться в тексте перевода без изменений.
10. Если надо отменить перевод некоторых конструкций, например, адресов электронной почты, имен файлов, а также выбрать форму представления даты и времени в тексте перевода, то подключить препроцессор.
11. Отметить абзацы, которые не требуют перевода.
12. Перевести текст (сразу весь документ или по абзацам).
13. Для дальнейшего автоматического перевода, ввести незнакомые слова в свой пользовательский словарь.
14. Воспользоваться электронным переводным словарем для уточнения значений слов.
15. Сохранить результаты перевода.

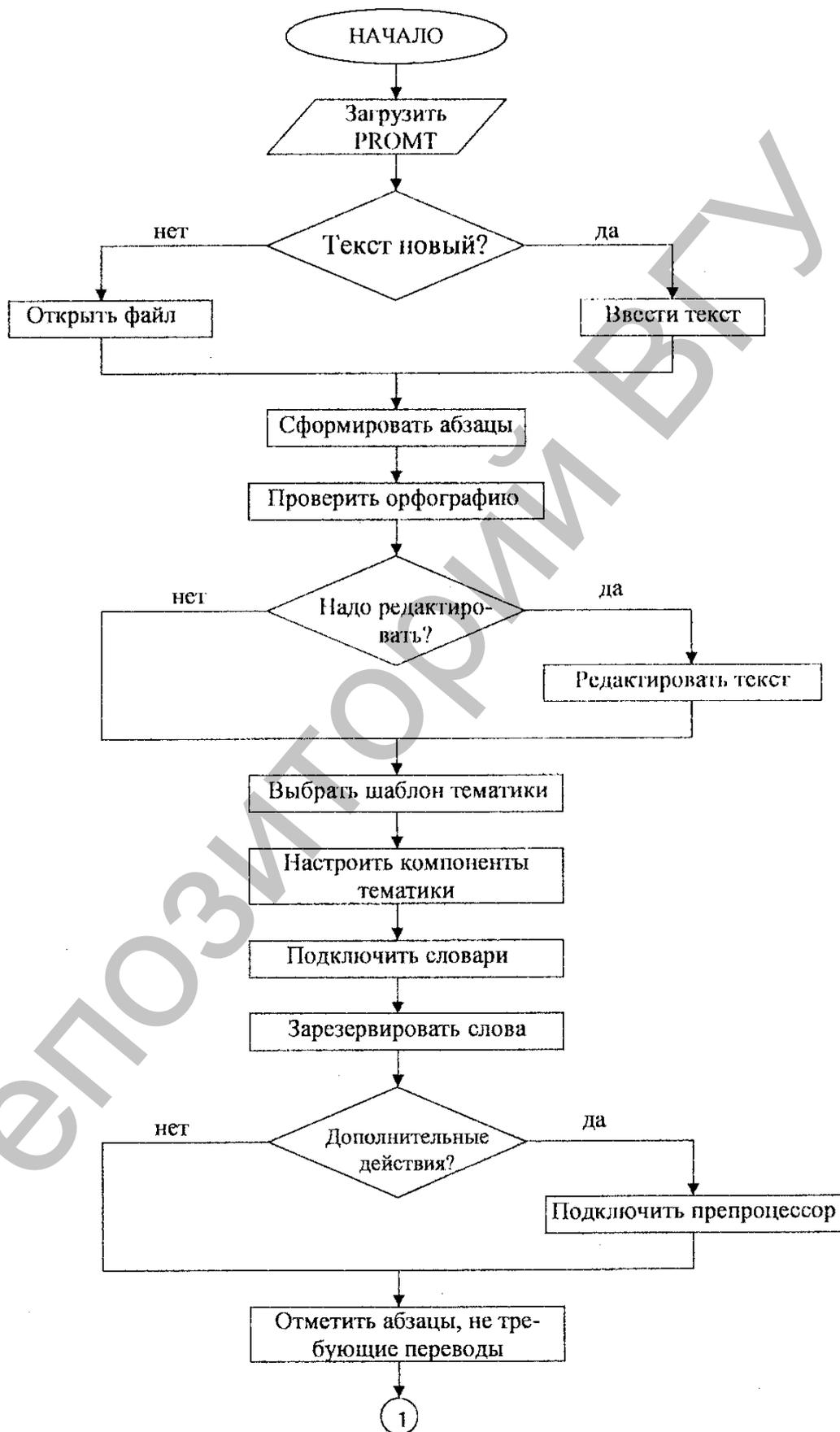
Данный алгоритм действий удовлетворяет следующим свойствам: дискретности (состоит из конечного числа шагов), понятности (понятен тому, кто его исполняет), определенности (сходство результатов перевода независимо от исполнителя и применяемого компьютера), массовости (возможность применения к целому классу однотипных задач, различающихся тематикой и естественным языком исходного текста), результативности (возможности получения результата после выполнения конечного числа шагов).

Алгоритм представляется блок-схемой, изображенной на рис. 10.

С примерами алгоритмов решения лингвистических задач познакомимся на лабораторных занятиях.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите этапы решения задач с помощью компьютера.
2. Дайте трактовку понятия «модель»?
3. Назовите свойства модели.
4. Как классифицируются модели?
5. Чем отличаются информационные модели от математических моделей?
6. Какие типы информационных моделей выделяют при использовании информационных технологий в лингвистике?
7. Что понимается под термином «алгоритм»?
8. Приведите примеры алгоритмов?
9. Чем отличается исполнение алгоритма от его разработки?
10. Укажите возможные способы задания алгоритмов.
11. Каким свойствам должен удовлетворять алгоритм?
12. Дайте трактовки понятиям «данные», «программа» и «алгоритмический язык».
13. На какие две группы можно разделить задачи реализации информационных технологий?



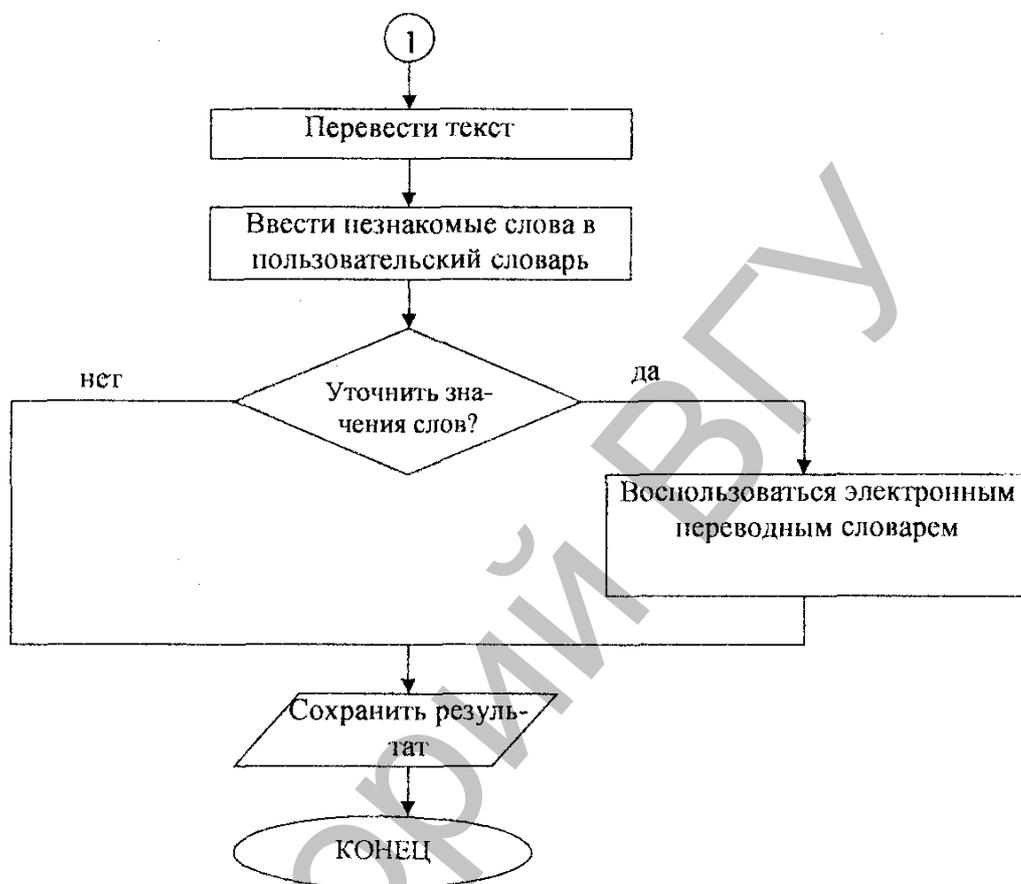


Рис. 10.

Лекция № 7. Компьютерные сети и Интернет

1. Общие принципы построения компьютерных сетей

Концепция вычислительных сетей является логическим результатом эволюции информационных технологий. **Компьютерная сеть** представляет собой коммуникационную систему, позволяющую пользователям совместно использовать ресурсы компьютеров, а также периферийных устройств (принтеров, плоттеров, дисков, модемов и др.), подключенных к сети. Компьютеры, составляющие сеть, территориально рассредоточены и связаны между собой каналами передачи данных. Поэтому сеть можно рассматривать как систему с распределенными по территории аппаратными, программными и информационными ресурсами.

По территориальному признаку вычислительные сети делятся на *локальные, региональные, корпоративные и глобальные*.

Локальная сеть — это высокоскоростная сеть, объединяющая компьютеры, установленные в одном помещении или в одном здании. Например, в здании университета могут быть объединены в локальную

сеть несколько десятков компьютеров, установленных в различных учебных кабинетах.

Региональная сеть – это сеть, объединяющая компьютеры в пределах одного региона (города, страны, континента). Многие организации, заинтересованные в защите информации от несанкционированного доступа (например, военные ведомства, банки), создают собственные так называемые корпоративные сети. **Корпоративная сеть** может объединять тысячи и десятки тысяч компьютеров, размещенных в различных странах и городах. В качестве примера можно привести сеть корпорации Microsoft – MSN.

Потребности формирования единого мирового информационного пространства привели к созданию **глобальной компьютерной сети Интернет**. В настоящее время на десятках миллионов компьютеров, подключенных к Интернету, хранится громадный объем информации (файлы, документы и т. д.), и сотни миллионов людей пользуются информационными ресурсами этой сети.

Наличие глобальной компьютерной сети предоставляет пользователям реальную возможность быстрого и удобного доступа ко всей информации, накопленной человечеством за свою историю. Электронная компьютерная почта, компьютерные телеконференции и видеоконференции, поиск информации во Всемирной паутине стали повседневной практикой пользователей компьютеров.

Вычислительная сеть – это сложный комплекс взаимосвязанных и согласованно функционирующих программных и аппаратных компонентов. Изучение сети в целом предполагает знание принципов работы ее отдельных элементов: компьютеров, коммуникационного оборудования, операционных систем, сетевых приложений.

Весь комплекс программно-аппаратных средств сети может быть описан многослойной моделью. В основе любой сети лежит аппаратный слой стандартизированных компьютерных платформ. В настоящее время в сетях широко и успешно применяются компьютеры различных классов – от персональных компьютеров до суперЭВМ.

Второй слой – это коммуникационное оборудование. Коммуникационное устройство может представлять собой сложный специализированный мультипроцессор, который нужно конфигурировать, оптимизировать и администрировать.

Третьим слоем, образующим программную платформу сети, являются операционные системы (ОС). От того, какие концепции управления локальными и распределенными ресурсами положены в основу сетевой ОС, зависит эффективность работы всей сети.

Самым верхним слоем сетевых средств являются различные сетевые приложения, такие как сетевые базы данных, почтовые системы, средства архивирования данных, системы автоматизации коллективной работы и др.

Важной характеристикой компьютерной сети является ее топология – способ организации физических связей между компьютерами. Выбор топологии электрических связей существенно влияет на многие характеристики сети. Например, наличие резервных связей повышает надежность сети и делает возможным балансирование загрузки отдельных каналов. Простота присоединения новых узлов, свойственная некоторым топологиям, делает сеть легко расширяемой. Экономические соображения часто приводят к выбору топологий, для которых характерна минимальная суммарная длина линий связи. Рассмотрим некоторые, наиболее часто встречающиеся топологии.

Полносвязная топология (рис. 11, а) соответствует сети, в которой каждый компьютер сети связан со всеми остальными. Несмотря на логическую простоту, этот вариант оказывается громоздким и неэффективным. Действительно, каждый компьютер в сети должен иметь большое количество коммуникационных портов, достаточное для связи с каждым из остальных компьютеров сети. Для каждой пары компьютеров должна быть выделена отдельная электрическая линия связи. Чаще этот вид топологии используется в многомашинных комплексах или глобальных сетях при небольшом количестве компьютеров.

Все другие варианты основаны на неполносвязных топологиях, когда для обмена данными между двумя компьютерами может потребоваться промежуточная передача данных через другие узлы сети.

Ячеистая топология получается из полностью связной путем удаления некоторых возможных связей (рис. 11, б). В сети с ячеистой топологией непосредственно связываются только те компьютеры, между которыми происходит интенсивный обмен данными, а для обмена данными между компьютерами, не соединенными прямыми связями, используются транзитные передачи через промежуточные узлы. Ячеистая топология допускает соединение большого количества компьютеров и характерна, как правило, для глобальных сетей.

Общая шина (рис. 11, в) является очень распространенной (а до недавнего времени самой распространенной) топологией для локальных сетей. В этом случае компьютеры подключаются к одному коаксиальному кабелю. Передаваемая информация может распространяться в обе стороны. Применение общей шины снижает стоимость проводки, унифицирует подключение различных модулей, обеспечивает возможность почти мгновенного широковещательного обращения ко всем станциям сети. Таким образом, основными преимуществами такой схемы являются дешевизна и простота разводки кабеля по помещениям. Самый серьезный недостаток общей шины заключается в ее низкой надежности: любой дефект кабеля или какого-нибудь из многочисленных разъемов полностью парализует всю сеть. Другим недостатком общей шины является ее невысокая производительность, так как при таком способе подключения в каждый момент

времени только один компьютер может передавать данные в сеть. Поэтому пропускная способность канала связи всегда делится здесь между всеми узлами сети.

Топология звезда (рис. 11, г). В этом случае каждый компьютер подключается отдельным кабелем к общему устройству, называемому концентратором, который находится в центре сети. В функции концентратора входит направление передаваемой компьютером информации одному или всем остальным компьютерам сети. Главное преимущество этой топологии перед общей шиной – существенно большая надежность. Любые неисправности кабеля касаются лишь того компьютера, к которому этот кабель присоединен, и только неисправность концентратора может вывести из строя всю сеть. Кроме того, концентратор может играть роль интеллектуального фильтра информации, поступающей от узлов в сеть, и при необходимости блокировать запрещенные администратором передачи.

К недостаткам топологии типа звезда относится более высокая стоимость сетевого оборудования из-за необходимости приобретения концентратора. Кроме того, возможности по наращиванию количества узлов в сети ограничиваются количеством портов концентратора. Иногда имеет смысл строить сеть с использованием нескольких концентраторов, иерархически соединенных между собой связями типа звезда (рис. 11, д). В настоящее время иерархическая звезда является самым распространенным типом топологии связей как в локальных, так и глобальных сетях.

В сетях с кольцевой конфигурацией (рис. 11, е) данные передаются по кольцу от одного компьютера к другому, как правило, в одном направлении. Если компьютер распознает данные как «свои», то он копирует их себе во внутренний буфер. Кольцо представляет собой очень удобную конфигурацию для организации обратной связи – данные, сделав полный оборот, возвращаются к узлу-источнику. Поэтому этот узел может контролировать процесс доставки данных адресату.

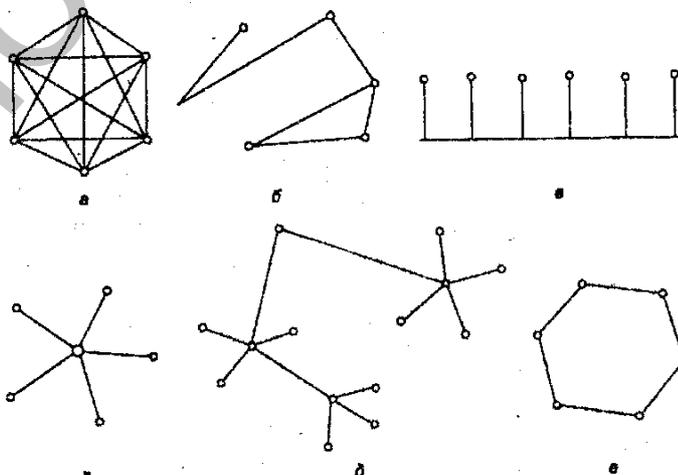


Рис. 11. Типовые топологии сетей.

В то время как небольшие сети, как правило, имеют типовую топологию – звезда, кольцо или общая шина, для крупных сетей характерно наличие произвольных связей между компьютерами. В таких сетях можно выделить отдельные произвольно связанные фрагменты (подсети), имеющие типовую топологию, поэтому их называют сетями со смешанной топологией (рис. 12).

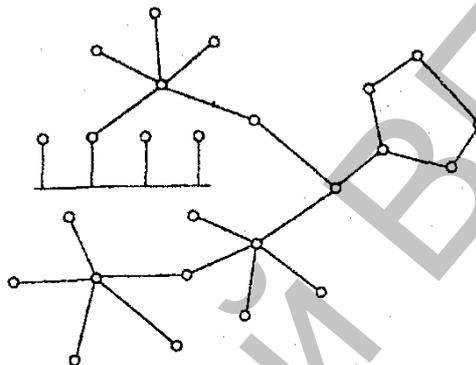


Рис. 12. Смешанная топология.

Только в сети с полностью связанной топологией для соединения каждой пары компьютеров имеется отдельная линия связи. Во всех остальных случаях неизбежно возникает вопрос о том, как организовать совместное использование линий связи несколькими компьютерами сети. Как и всегда при разделении ресурсов, главной целью здесь является удешевление сети.

В вычислительных сетях используют как индивидуальные линии связи между компьютерами, так и разделяемые, когда одна линия связи попеременно используется несколькими компьютерами. В случае применения разделяемых линий связи возникает комплекс проблем, связанных с их совместным использованием, который включает как чисто электрические проблемы обеспечения нужного качества сигналов при подключении к одному и тому же проводу нескольких приемников и передатчиков, так и логические проблемы разделения во времени доступа к этим линиям.

Существуют различные способы решения задачи организации совместного доступа к разделяемым линиям связи. Внутри компьютера проблемы разделения линий связи между различными модулями также существуют – примером является доступ к системной шине, которым управляет либо процессор, либо специальный арбитр шины. В сетях организация совместного доступа к линиям связи имеет свою специфику из-за существенно большего времени распространения сигналов по длинным проводам, к тому же это время для различных пар компьютеров может быть различным. Из-за этого процедуры согласования доступа к линии связи могут занимать слишком большой промежуток времени и приводить к значительным потерям производительности сети.

Несмотря на все эти сложности, в локальных сетях разделяемые линии связи используются очень часто. Однако в последние годы наметилась тенденция отказа от разделяемых сред передачи данных и в локальных сетях. Это связано с тем, что за достигаемое таким образом удешевление сети приходится расплачиваться производительностью.

Важной проблемой, которую нужно учитывать при объединении трех и более компьютеров, является проблема их адресации. К адресу узла сети и схеме его назначения предъявляется несколько требований.

Адрес должен уникально идентифицировать компьютер в сети любого масштаба.

Адрес должен иметь иерархическую структуру, удобную для построения больших сетей.

Адрес должен быть удобен для пользователей сети, а это значит, что он должен иметь символическое представление, например, `www.cisco.com`.

Так как все перечисленные требования трудно совместить в рамках какой-либо одной схемы адресации, то на практике обычно используется сразу несколько схем, так что компьютер одновременно имеет несколько адресов-имен. Каждый адрес используется в той ситуации, когда соответствующий вид адресации наиболее удобен. А чтобы не возникало путаницы и компьютер всегда однозначно определялся своим адресом, используются специальные вспомогательные протоколы, которые по адресу одного типа могут определить адреса других типов.

Наибольшее распространение получили две схемы адресации узлов.

Символьные адреса или имена. Эти адреса предназначены для запоминания людьми и поэтому обычно несут смысловую нагрузку. Символьные адреса легко использовать как в небольших, так и крупных сетях. Для работы в больших сетях символическое имя может иметь сложную иерархическую структуру. Все отдельные части информации, разделенные знаком «.», называются доменами. Например, электронный адрес Минского государственного лингвистического университета имеет следующий вид: `mslu.unibel.by`, где `mslu` – имя университета, `unibel` – имя провайдера, к которому подключен сервер университета, а `by` – сокращенное название Республики Беларусь (`Byelorussia`).

Среди доменов существует определенная иерархия. Домен, стоящий в конце адреса, называется доменом высшего уровня. Он идентифицирует географический регион сети, ее тип или же тип организации, которой направлено сообщение. Так, в США последний домен обычно обозначает тип организации: коммерческая (`.com`), образовательная (`.edu`), правительственная (`.gov`) и т.д.

Числовые составные адреса. Символьные имена удобны для людей, но из-за переменного формата и потенциально большой длины их передача по сети не очень экономична. Поэтому для работы в больших сетях в качестве адресов узлов используют числовые составные адреса фиксирован-

ного и компактного форматов. Типичными представителями адресов этого типа являются IP-адрес. **IP-адрес** – это уникальное имя, под которым каждый компьютер, подключенный к Интернету, известен всем остальным компьютерам во всемирной сети. IP-адрес принято записывать в виде последовательности из четырех обычных десятичных чисел, каждое из которых находится в диапазоне от 0 до 255. При записи числа отделяются друг от друга точками. Например, **147.120.3.28** или **255.255.255.255** – это два IP-адреса. Всякий раз, когда посылается сообщение какому-либо компьютеру в Интернете, IP-адрес используется для указания адреса отправителя и получателя. Для автоматического преобразования доменных имен адреса электронного сообщения в IP-адрес компьютера в сети Интернет используется специальная программа – DNS (Domain Names System – система доменных имен).

2. Средства обмена информацией и поиска информационных ресурсов в Internet

Основными направлениями использования сети Internet являются: получение информации и обмен информацией. К средствам обмена информацией относятся:

1. Электронная почта.
2. Телеконференции (группы новостей) и списки рассылки.
3. Обмен файлами.
4. Аудио- и видеоконференции.
5. Программы для общения и совместной работы в реальном режиме времени.
6. Пейджинговые системы.
7. Internet-телефония.

Средства поиска информационных ресурсов:

1. Поисковые машины.
2. Тематические каталоги.
3. Метапоисковые системы.
4. Программы ускоренного поиска.

Электронная почта (e-mail или e-pistles) – это средство обмена письмами в электронном виде между людьми, имеющими доступ к компьютерной сети. Основным понятием электронной почты является *сообщение*. Под сообщением понимается текст, передаваемый по линиям связи в сети от одного пользователя к другому. Сообщение можно считать «электронным» вариантом обычного письма. Электронное сообщение или письмо состоит из двух частей: заголовка письма (header) и тела письма (body). В заголовке электронного письма указываются электронные адреса получателя и отправителя, его тема и дата отправления.

Для возможности отправки и приема сообщений по электронной почте необходим так называемый почтовый пакет. Обычно он включает

следующие программы:

1. Почтовый сервер.
2. Транспортная программа.
3. Почтовый клиент.
4. Сервер списков рассылки.

Почтовый сервер – программа, пересылающая сообщения из почтовых ящиков на другие серверы или на компьютер пользователя по запросу его почтового клиента.

Программа почтового сервера управляет передачей сообщения между клиентами и сетью Интернет. Если используется сетевая операционная система UNIX, то в качестве почтового сервера может служить программа UUCP (Unix-to-Unix Copy Protocol – протокол копирования между системами UNIX). При использовании других сетевых операционных систем в качестве почтового сервера применяется программа SMTP (Simple Mail Transfer Protocol – протокол передачи почты). Эта система требует наличия **транспортной программы**. Такая программа доставляет сообщение почтовым серверам. В качестве их могут выступать, например, сервер POP (Post Office Protocol – протокол почтового центра) или сервер IMAP (Internet Mail Access Protocol – протокол доступа к почте Интернета). Почтовый сервер далее доставляет сообщение конечному адресату.

Почтовый клиент (мейлер) – программа, помогающая составлять и посылать электронные сообщения, получать и отображать письма на компьютере пользователя.

Почтовый клиент обеспечивает возможность чтения полученного письма и написания ответа в автономном режиме, то есть, без подключения к Интернет. Существует достаточно много почтовых клиентов. Так, для операционных систем OS/2, Mac OS и UNIX используется почтовая программа Eudora. Для компьютеров, работающих под управлением ОС Windows, широко применяются почтовые программы фирмы «Microsoft»: MS OUTLOOK, INTERNET MAIL, EXCHANGE, OUTLOOK EXPRESS и фирмы «Netscape» NETSCAPE MESSENGER. Для передачи по e-mail нетекстовой информации (аудио- и видеофайлов, мультимедийных данных) используется стандарт MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions).

Сервер списков рассылки – это программа, содержащая данные об электронных адресах клиентов, ответы на наиболее часто задаваемые вопросы, прайс-листы и т.п. Такой сервер анализирует сообщения, поступающие в его адрес, и принимает решение о том, как и что, ответить. Если поступило сообщение от нового клиента, сервер списков рассылки автоматически запоминает его электронный адрес.

К операциям с исходящими сообщениями относятся:

- подготовка сообщения;
- адресация;
- присоединение файлов к сообщениям;

- отправка сообщений.

К операциям с входящими сообщениями относятся:

- оповещение о прибытии почты;
- чтение почты;
- подготовка ответа;
- переадресация;
- организация хранения или удаления сообщения.

Телеконференции (группы новостей) и списки рассылки

Телеконференция (группа новостей) – сетевой форум, организованный для ведения дискуссии и обмена новостями по определенной тематике. Наиболее известной системой телеконференций является Usenet (User Network, пользовательская сеть). *Usenet* – глобальная распределенная система для дискуссий, включающая множество групп новостей, хранящихся на серверах по всему миру.

Телеконференции *Usenet News* называют также *группами новостей* (news groups). Таких групп существует несколько десятков тысяч. Каждая группа новостей имеет свое название и иерархическую структуру (в группу может входить несколько подгрупп, каждая подгруппа, в свою очередь, может состоять из других подгрупп и т.д.) Например, подгруппа новостей, содержащая сообщения об информационных системах WWW, входит в крупную группу «Вычислительная техника» и имеет название comp.infosystems.www (т.е. группа «Вычислительная техника», подгруппа «Информационные системы», подгруппа «WWW»). В составе подгруппы comp.infosystems.www выделяют 10 более мелких подгрупп: comp.infosystems.www.misk, comp.infosystems.www.users, comp.infosystems.www.providers и др. Есть группы новостей, в которых обсуждаются вопросы образования (edu.), науки (sci.), музыки (music.) и т.п. Например, fido.networks.bel-internet – группа новостей сети FidoNet посвященная обсуждению сетевых проблем (networks), в частности, проблем Internet в Беларуси (bel-internet).

Информация, хранящаяся в архивах на серверах телеконференций, представляет собой названия и описания статей, но не сами статьи. При желании пользователь может получить и полные статьи.

Таким образом, группы новостей выполняют функции, подобные спискам рассылки, но используют для этого специализированное программное обеспечение и свой протокол. Существуют несколько десятков тысяч групп новостей, посвященных различным вопросам, от компьютерных протоколов до туризма. Сообщения, направленные на сервер группы новостей, отправляются с него на все связанные с ним серверы, на которых данного сообщения еще нет. На каждом из серверов сообщение хранится ограниченный период времени, поэтому эта служба Internet имеет новостной характер. Основная цель использования групп новостей заключается в

возможности задать вопрос, обращаясь ко многим людям одновременно, и получить ответ или полезный совет от более опытного коллеги.

Как у любого сервиса в сети Интернет, в телеконференциях реализована технология клиент/сервер.

Сервер новостей – программа, предоставляющая доступ к размещенным на этом сервере группам новостей. Пример адреса сервера новостей news.unibel.by. Для работы с серверами новостей существуют специальные клиентские программы.

Newsreader (программа-клиент для чтения новостей) – программа, использующая протокол NNTP для передачи сообщений групп новостей с сервера новостей.

В качестве примера можно привести программу Outlook Express из комплекта Internet Explorer, которая, помимо почтовых протоколов, понимает и протокол передачи новостей NNTP. Ее коллегой-соперницей из комплекта фирмы Netscape является программа Netscape Collabra.

Существуют телеконференции, в которых проводится предварительный отсев сообщений, не относящихся к теме конференции. Такие конференции называются **модерируемыми**.

Модерируемые (управляемые) группы новостей – телеконференции, в которых все сообщения и ответы контролируются **модератором** (управляющим) данной группы, имеющим право осуществлять отбор статей. Напротив, в немодерируемых группах новостей любое сообщение, направляемое в группу, публикуется немедленно.

Немодерируемые (неуправляемые) группы новостей – телеконференции, в которых любой человек может отправить сообщение или ответить на сообщение в этой группе.

Для того чтобы послать сообщение в ту или иную группу новостей, в почтовом клиенте необходимо заполнить стандартные позиции:

- 1) название телеконференции (Newsgroup);
- 2) тема (Subject);
- 3) область распространения (Distribution);
- 4) ключевые слова (Keywords);
- 5) аннотация (Summary).

Списки рассылки («mailing lists»).

Суть этой услуги заключается в том, что информацию по какой-то теме получает небольшой (в отличие от Usenet News) круг пользователей, подписавшихся на данный список рассылки.

Список рассылки – специальный адрес электронной почты, почтовый ящик которого обрабатывает специальная программа – сервер (диспетчер) рассылки.

Сервер рассылки – тематический сервер, собирающий информацию по определенным темам и переправляющий ее подписчикам в виде электронных писем.

Темы списков рассылки могут быть самыми разнообразными, например, изучение иностранных языков, информационные технологии и т.д. Списки рассылки бывают контролируемые (модерируемые) и неконтролируемые (немодерируемые). У контролируемых списков есть управляющий (модератор), в обязанности которого входит прочитывание всех писем, приходящих на данный список, отсеивание ненужной информации (так называемого «шума») и формирование подборки писем для рассылки подписчикам. Сама рассылка осуществляется автоматически сервером рассылки. В немодерируемых списках рассылка всех приходящих по адресу списка писем происходит автоматически. В контролируемых списках для подписки требуется разрешение модератора, а в неконтролируемых списках она осуществляется автоматически.

Обмен файлами

Еще одна возможность сети Интернет – *обмен файлами*. Этот способ использования Сети направлен на доступ пользователя к различным базам данных (программам, книгам, каталогам и т. п.). Такие базы данных называются файловыми архивами или FTP-архивами (FTP – File Transfer Protocol – протокол обмена данными (файлами) между компьютерами в сети Интернет). Средства FTP дают возможность просматривать каталоги и файлы серверов, переходить из одного каталога в другой, копировать и обновлять файлы. Если говорить о программных средствах, хранящихся в FTP-архивах, т.е. два наиболее известных способа их получения:

1. «Fareware» (бесплатно). При этом пользователь получает полную версию программы на неограниченный срок.

2. «Shareware» (частично бесплатно). При этом пользователь получает программный продукт в виде демонстрационной версии навсегда либо его усеченную версию на некоторый ограниченный срок.

Поиск файлов в FTP-архивах целесообразен в тех случаях, когда известно имя файла и путь в сети, по которому его можно найти, или же используется список анонимных FTP-архивов, в которых может быть что-либо интересующее пользователя. В тех случаях, когда известно имя файла, где находится необходимая пользователю информация, либо производится поиск файла по ключевым словам, характеризующим его содержание, применяется поисковая система Archie (Archie-серверы). Такие серверы собирают и хранят поисковую информацию о содержимом FTP-серверов сети Интернет. Результатом работы Archie-сервера является адрес соответствующего FTP-сервера. Если поиск необходимо производить не по адресу, а по содержанию, можно использовать протокол и программы Gopher. Они обеспечивают более развитые (по сравнению с FTP) средства поиска и извлечения информации с помощью многоуровневых меню, справочных книг, индексных ссылок и т.д. Gopher позволяет осуществлять также поиск графической информации и звуковых записей.

Аудио- и видеоконференции

Видеоконференция – это предоставление большому количеству людей возможности не только слышать, но и видеть друг друга в реальном времени. Впервые система видеотелефонии Picturephone была представлена корпорацией AT&T в 1964 году на Всемирной ярмарке. К 1996–1997 годам завершился первый этап развития технологии видеоконференций. В итоге видеоконференции стали стандартным и доступным видом сервиса Интернета. Появление таких компьютерных систем вызвано самой жизнью и определяется следующими принципами:

- 1) психологическими особенностями восприятия информации человеком;
- 2) желанием сократить расходы на организацию различных типов встреч.

Исследования психологов показали, что при обычном телефонном разговоре в среднем передается 11 % сообщаемой информации (учитываются все составляющие информации: содержательная, эмоциональная, жестовая и т.д.). Если использовать телефон и факс, то объем информации увеличивается до 24 %. При учете в процессе беседы мимики, жестов, другой визуальной информации (что и происходит во время видеоконференций) общий объем сообщаемой информации увеличивается до 60 %.

Известно, что успешное ведение бизнеса возможно лишь путем постоянных контактов его участников. При этом участники могут находиться в разных городах или разных странах, поэтому фирмы тратят огромные деньги на командировки своих сотрудников. Видеоконференции позволяют значительно сократить такие расходы. То же самое можно сказать о командировках опытных врачей в отдаленные районы страны и перевозке больных из таких районов в центральные медицинские учреждения. Подобные проблемы возникают при организации заочного обучения и во многих других областях жизни общества.

Для возможности организации видеоконференций необходимы:

- 1) компьютеры на разных концах видеоперехода;
- 2) специальное программное обеспечение;
- 3) специальное оборудование;
- 4) специальные каналы.

Простейшей из компьютерных программ, обеспечивающих проведение видеоконференций, является разработанная фирмой «Microsoft» программа NetMeeting, входящая в состав комплекта Internet Explorer. В последние годы появился ряд более мощных программ, таких, как Mbone, FarSite, CU-SeeMe, ShowMe и LiveShare. Они не только обеспечивают аудиовизуальное общение, но и позволяют осуществлять обмен файлами, совместную работу с разными приложениями и с так называемой «белой доской». При этом каждый участник видеоконференции может размещать в окне монитора текст и графическую информацию. Все изменения, про-

водимые на этой «белой доске», становятся доступными любому участнику видеоконференций.

Не очень сложная видеосистема может включать (помимо программного обеспечения) видеокамеру (например, USB) и устройство видеоввода. В настоящее время для организации видеоконференций во всем мире используются канал ISDN (Integrated Services Digital Network) и оборудование стандарта H.320. В простейшем варианте для этого необходимо иметь от одного до трех каналов со скоростью передачи данных соответственно 128–384 Кбит/с. Для передачи видеоизображения высокого качества необходимо иметь канал с пропускной способностью как минимум 2 Мбит/с. Сейчас все большее распространение находят широкополосные каналы связи стандарта H.323. В этом случае нужна скорость передачи данных не менее 852 Кбит/с.

По данным фирмы «TZ Telecom», в настоящее время видеоконференции достаточно широко используются в управлении (50%), в дистанционном обучении (30%) и в телемедицине (20 %).

Программы для общения и совместной работы в режиме реального времени

Internet позволяет своим пользователям не только посылать сообщения по электронной почте, но и общаться в режиме реального времени, передавая текст, вводимый с клавиатуры, буквально через считанные секунды на общую доску. Этот сервис называется IRC (Internet Relay Chat) или *Chat*.

IRC (Internet Relay Chat, беседа через Internet) – беседа в режиме реального времени посредством ввода текста с клавиатуры. При этом каждый пользователь, используя клавиатуру и монитор своего компьютера, может стать участником дискуссии в любой точке земного шара.

В системе IRC общение проходит в пределах одного канала. *Канал* – организация дискуссии на определенную тему.

Некоторые каналы работают постоянно, а некоторые создаются временно. Пользователь, подключившись к системе IRC, обычно выбирает для себя определенный канал, после чего подключается к нему, выбирая себе псевдоним. Подключившись к каналу, вы видите на экране сообщения, переданные на него другими участниками. Если вы введете с клавиатуры свое сообщение, оно практически немедленно будет показано на канале под вашим псевдонимом.

Здесь также реализована технология клиент-сервер.

IRC-сервер – программа, обеспечивающая работоспособность системы IRC и хранящая информацию о каналах и подключенных пользователях.

Несколько серверов, соединенных друг с другом, образуют систему IRC. *Система IRC* – несколько серверов IRC, соединенных друг с другом.

Для работы с серверами IRC разработаны специальные программы-клиенты. Наиболее популярным клиентом является программа mIRC.

IRC-клиент – программа для подключения к IRC-серверу и ведения беседы.

Одной из программ, реализующих общение через сеть, является программа NetMeeting.

Пейджинговые системы

Удобство данного сервиса обусловлено тем, что, как правило, большинство пользователей не имеют постоянного IP-адреса. Каждый раз после подключения к провайдеру пользователю присваивается на время сеанса работы новый адрес. Зарегистрировавшись в пейджинговой системе и получив свой пейджинговый номер, вы через соответствующую программу-клиент организуете связь с серверами данной службы. Теперь каждый раз при подключении к Internet программа-клиент будет автоматически определять ваш временный IP-адрес и пересылать его на сервер, который сопоставит его с постоянным пейджинговым номером. Таким образом, можно вызывать зарегистрированных пользователем по их пейджинговым номерам.

Самым популярным Internet-пейджером является программа ICQ. В названии программы используется игра слов; подобным образом читается выражение I Seek You (я ищу вас). **ICQ** – система, реализующая связь, подобную пейджинговой, через Internet. Позволяет получить уникальный номер, называемый **UIN** (Universal Internet Number, универсальный номер Internet), используемый для вызова и общения в реальном режиме времени.

ICQ-клиент можно бесплатно загрузить с серверов www.icq.com или www.mirabilis.com.

После установки программы на ваш компьютер необходимо зарегистрироваться в системе серверов ICQ и получить UIN (Universal Internet Number, универсальный номер Internet). Этот номер (вместе с паролем) идентифицирует вас как зарегистрированного пользователя службы ICQ. При каждом подключении к Internet программа ICQ определяет текущий IP-адрес вашего компьютера и отправляет его на центральный сервер. Зная UIN собеседника, можно через центральный сервер службы ICQ отправить ему сообщение с предложением установить контакт.

Замечательной возможностью системы является поиск абонента сети ICQ по косвенным данным, например, по адресу электронной почты. После нахождения нужного пользователя можно установить с ним прямую связь и спросить разрешение включить его в ваш список контактов. Таким образом, вы составите свой личный список абонентов для общения, и программа-клиент ICQ при подключении к сети будет указывать, кто из пользователей вашего списка в данный момент доступен для вызова.

После установления связи с абонентом можно побеседовать с ним, отправляя текстовые сообщения. Вы можете обмениваться файлами, отправить сообщение по обычной электронной почте. У программы привлекательный интерфейс, она может работать в фоновом режиме, расположив

свой значок в виде ромашки на панели задач. При получении различных сообщений на панели задач мигают значки разной формы, привлекая ваше внимание.

Internet-телефония

С появлением новых алгоритмов сжатия данных доступное для передачи по компьютерной сети качество звука существенно повысилось и стало приближаться к качеству звука в обычных телефонных сетях. Как следствие, весьма активно стало развиваться относительно новое средство общения – Internet-телефония.

Internet-телефония – система, позволяющая вести разговор в реальном времени, одним из звеньев которой является сеть Internet.

Последние несколько лет используется также понятие IP-телефонии.

IP-телефония – услуга телефонной связи, в которой для передачи звукового сигнала служат сети, использующие протокол IP.

Судя по определению, возможности Internet-телефонии частично реализованы в программе MS NetMeeting.

Однако существуют специальные программы для ввода, пересылки и воспроизведения звуковой информации. В качестве примера можно указать бесплатно распространяемую программу Speak Freely (www.fourmilab.ch/speakfree/windows).

Более широкими возможностями обладает коммерческая программа Internet Phone (www.vocaltec.com). Естественно, компьютер должен иметь средства ввода и воспроизведения звука и быть достаточно быстродействующим, а связь с сетью Internet должна осуществляться на высокой скорости. Таким же требованиям должен удовлетворять компьютер вашего собеседника. Подобные ограничения связаны с проблемой задержки пакетов в сети. Основными причинами задержки являются общие принципы построения сетей TCP/IP и особенности коммутации пакетов, а также загрузка сети, качество линии связи и скорость модема. Если задержка превышает 250 миллисекунд, она становится заметной, и может произойти потеря звуковой информации.

Для установки соединения с другим абонентом, использующим программу Speak Freely, нужно указать IP-адрес его компьютера либо адрес специального абонентского сервера, на котором можно зарегистрироваться, а затем найти и вызвать собеседника.

Основными возможностями программы-телефона являются:

- Передача звука для одного абонента или группы абонентов.

Как правило, используются специальные алгоритмы сжатия передаваемого аудиосигнала, обеспечивающие разное качество передачи звука.

- Кодирование сигнала.

Для обеспечения конфиденциальности связи данные могут кодироваться с помощью одного из алгоритмов шифрования.

- Аудиоконференция.

В программе реализована возможность широковещательной передачи звука для группы абонентов и проведение аудиоконференции с несколькими пользователями.

- Работа в режиме автоответчика.

Эта функция полезна в случае постоянного соединения с Internet.

- Выход на телефонную сеть через специальные телефонные шлюзы.

С помощью программы Internet-телефонии можно позвонить на обычный телефон через специальные телефонные шлюзы, предоставляемые провайдерами телефонных услуг в Internet. Звонок через телефонный шлюз будет стоить дешевле, чем обычный междугородний звонок по схеме телефон-телефон.

Средства поиска информационных ресурсов

В настоящее время рост информационных ресурсов Интернета происходит высокими темпами. Всемирная сеть напоминает читальный зал библиотеки, где хранятся гигантские объемы текстовых, графических, мультимедийных, архивных и прочих файлов. Этот зал невозможно обойти полностью. Здесь все ежесекундно меняется, тело разнообразных документов возрастает каждую секунду. Найти необходимую информацию становится все труднее. Различные печатные справочники устаревают еще до их выхода в свет. Единственным надежным способом поиска информации является использование специальных поисковых систем, которые постоянно отслеживают изменения информации в сети.

Размещение информационных ресурсов

Используемые в сети Интернет ресурсы чаще всего размещаются на страницах WWW-серверов (или Web-серверов), в файловых архивах (FTP-архивах) и в информационно-справочной системе Gopher.

WWW (World Wide Web – Всемирная Паутина) – это глобальная гипертекстовая система, использующая для транспортировки информации в сети Интернет протокол HTTP (HyperText Transfer protocol – протокол передачи гипертекста). Гипертекст – это способ представления всех типов информации в виде последовательности узлов, связанных друг с другом ассоциативной (а не последовательной) связью и реализованной в виде гиперссылок. Гиперссылка – выделенная в гипертексте последовательность символов, реагирующая на щелчок мыши и отсылающая пользователя на другой фрагмент гипертекста. Большинство документов, хранящихся на Web-сервере, создано на языке HTML (HyperText Markup Language – язык гипертекстовой разметки документов).

Gopher-сервер – это сервер, содержащий программы, позволяющие найти файлы, программы или другие ресурсы на заданную пользователем тему. URL-адрес такого сервера выглядит следующим образом (если сервер,

например, принадлежит фирме «Microsoft»): <gopher://gopher.microsoft.com>.

Инструменты поиска.

Выделяют две группы поисковых инструментов: 1) поисковые системы и 2) поисковые службы.

ИПС (информационно-поисковая система) – это система, обеспечивающая поиск и отбор необходимых данных в специальной базе с описаниями источников информации (*индексе*) на основе информационно-поискового языка и соответствующих правил поиска.

В Internet можно выделить следующие поисковые инструменты для WWW: поисковые системы, метапоисковые системы (поисковые службы) и программы ускоренного поиска (поисковые агенты).

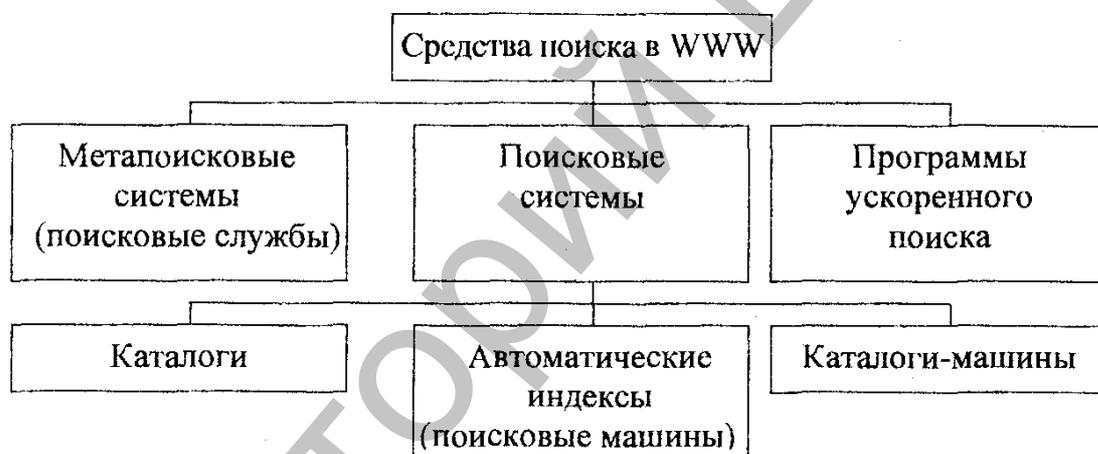


Рис. 13. Средства поиска в WWW.

В зависимости от того, кто создает базы данных, в которых осуществляется поиск необходимой пользователю информации, различают **поисковые системы** первого и второго рода. В поисковых системах первого рода базы данных создаются людьми, в поисковых системах второго рода этот процесс осуществляет компьютер.

Поисковые системы первого рода, как правило, называют *каталогами* (предметными или тематическими – *subject catalogs*). Обычно такие каталоги создаются людьми в виде иерархических деревьев, на верхнем уровне которых стоят наиболее общие понятия: бизнес, политика, образование, спорт, культура и т.д. Элементами нижнего уровня таких деревьев являются ссылки на конкретные Web-страницы и серверы. Обычно поиск в предметных каталогах осуществляется по ключевым словам. В этом случае он проводится не в содержимом Web-серверов, а в их кратких описаниях, хранящихся в каталоге. Запрос на поиск формируется либо в виде списка ключевых слов («information technology», «computer linguistics» и т.п.) или же путем указания URL-адресов документов, в которых следует проводить поиск. Результаты поиска представляются в виде

гипертекста, содержащего в качестве гипертекстовых ссылок названия или URL-адреса найденных документов.

По ключевым словам можно осуществлять поиск следующей информации:

- 1) некоторого текста или его части;
- 2) фактических данных (например, массу солнца или имя президента страны);
- 3) картин, рисунков, кинофильмов и т.д. по их названиям;
- 4) технической информации (например, сведения о скорости некоторого автомобиля);
- 5) биографий людей (писателей, художников и т.п.).

Примерами тематических каталогов являются Yahoo, Galaxy, WWW Virtual Library, WebCrawler, HotBot и др. Подобная русскоязычная система носит название «Следопыт».

Поисковые системы второго рода иногда называют *автоматическими индексами*, «пауками» или «червями» (*spiders, crawlers*). Они постоянно сканируют Интернет, находят в сети новые документы и из каждого документа извлекают все содержащиеся в нем гиперссылки, которыми пополняют свои базы данных (базы URL-адресов). Чтобы можно было выполнять эти функции, автоматический индекс включает в себя следующие три части: программу-робота, которая постоянно просматривает Интернет; базу данных (множество URL-адресов), которая собирается роботом, и интерфейс пользователя для поиска необходимой информации в этой базе данных. Существует большое число автоматических индексов. Наиболее популярными являются:

Зарубежные поисковые машины:

- Altavista (<http://www.altavista.com>);
- Go (Infoseek) (<http://www.go.com>);
- Google (<http://www.google.com>);
- Excite (<http://www.excite.com>);
- HotBot (<http://www.hotbot.com>);
- Northern Light (<http://www.northernlight.com>).

Российские поисковые машины:

- Яндекс (<http://www.yandex.ru>);
- Рамблер (<http://www.rambler.ru>);
- Апорт (<http://www.aport.ru>).

Популярные белорусские поисковые системы:

- Система ALL.BY (<http://all.by>);
- Система *.BY (<http://search.promedia.minsk.by>);
- Регистр белорусских WWW-ресурсов Зубр (<http://www.zubr.com>);
- Белорусский интернет-каталог Акавита (<http://akavita.kryvia.net>);
- Белорусские ресурсы каталог (<http://www.belresource.com.by>).

Большинство поисковых систем являются одним из компонентов многофункциональных Web-сайтов Internet – так называемых порталов.

Портал – многофункциональный Web-узел Internet, предлагающий разнообразные услуги: поиск информации, бесплатная электронная почта и т.д.

Последнее время во всемирной паутине стали появляться системы, автоматически осуществляющие поиск сразу в двух индексах (индексе каталога и индексе поисковой машины). Подобные системы позволяют использовать преимущества поисковых серверов обоих типов и называются *каталогами-машинами*.

Поиск информации с помощью различных поисковых инструментов может осуществляться путем формирования простых и сложных запросов. Простой запрос представляет собой слово или словосочетание, которое иногда берется в кавычки. Сложный запрос формируется из слов или словосочетаний, соединяемых операторами типа AND, OR, NOT, NEAR или математическими символами, например «*», «+», «-», «~». Иногда для тех же целей используются специальные термины *domain*, *host*, *link tide* и др.

Поиск Web-страниц в поисковых машинах в режиме расширенного (детального) поиска

Принципиальным отличием метапоисковых систем и программ ускоренного поиска от ИПС является отсутствие своего собственного индекса. Данные инструменты проводят поиск в индексах других поисковых систем.

Метапоисковая система (Metacrawler) – поисковая система, не имеющая своего индекса, но способная послать запросы пользователя одновременно нескольким поисковым серверам, затем отобрать самые подходящие результаты, объединить их и представить пользователю в виде документа со ссылками.

Адреса известных метапоисковых систем:

- **MetaCrawler** (<http://www.metacrawler.com>);
- **Search.com** (<http://www.search.com>);
- **Dogpile** (<http://www.dogpile.com>).

Программа ускоренного поиска или поисковые агенты (Searchbots) – это программа, устанавливаемая на компьютере пользователя, способная отправить запрос нескольким поисковым серверам и отсортировать полученные результаты, удаляя дубликаты.

Приведем названия некоторых популярных программ ускоренного поиска и адреса их разработчиков в Internet:

- **WebFerret** (<http://www.ferretsoft.com>);
- <http://www.zdnet.com/ferret>);
- **Copernic** (<http://www.copernic.com>);
- **Subject Search Spider (SSSpider)** (<http://www.kryltech.com>)

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение компьютерной сети.
2. Как подразделяются вычислительные сети по территориальному признаку?
3. Из каких компонентов состоит компьютерная сеть?
4. Перечислите типовые топологии сетей.
5. Из чего состоит символьный адрес компьютера в сети?
6. Какие услуги может получить пользователь в сети Internet?
7. Расскажите о назначении программ: почтовый сервер, почтовый клиент, транспортной программы, сервера списков рассылки.
8. Для чего используются телеконференции в Internet?
9. Что такое списки рассылки?
10. Какие технические и программные средства необходимы для организации видеоконференции?
11. Как организуется работа пользователей Internet в режиме реального времени?
12. Какие средства поиска информации предоставляет Internet?
13. Как формируются сложные запросы для поиска информации?

Лекция № 8. Информационные технологии в образовании

1. Понятия «технология обучения» и «технология в обучении»

Понятие «технология обучения» или «педагогическая технология» в документах ЮНЕСКО рассматривается как системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технологических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования.

Термин «технология обучения» получил широкое распространение в литературе 60-х годов XX ст. в связи с развитием программированного обучения и первоначально применялся для обозначения обучения с использованием технических средств.

В 70-е гг. термин получил более широкое применение:

- для обозначения обучения с использованием ТСО и
- как рационально-организованного обучения в целом.

Таким образом, в понятие «технологии обучения» стали включать все основные проблемы дидактики, связанные с совершенствованием учебного процесса и повышением эффективности и качества его организации.

В наши дни произошла дифференциация двух составляющих содержание термина и как следствие, появление двух различных понятий:

Технология обучения (Technology of Teaching) и Технология в обучении (Technology in Teaching).

Технологии обучения – приемы научной организации труда педагога, с помощью которых наилучшим образом достигаются поставленные цели обучения.

Технологии в обучении – использование в учебном процессе технических средств обучения.

Важнейшими характеристиками технологий обучения считаются следующие:

Результативность – высокий уровень достижения поставленной учебной цели каждым студентом (учащимся).

Экономичность – за единицу времени усваивается большой объем учебного материала при наименьшей затрате усилий на овладение материалом.

Эргономичность – обучение происходит в обстановке сотрудничества, положительного эмоционального микроклимата, при отсутствии перегрузки и переутомления.

Высокая *мотивированность* в изучении предмета способствует повышению интереса к занятиям и позволяет совершенствовать лучшие личностные качества обучаемого, раскрыть его резервные возможности.

Наряду с терминами «технологии обучения» и «педагогические технологии» для трактовки понятия «приемы научной организации труда учителя, с помощью которых наилучшим образом достигаются поставленные цели обучения» большинство исследователей используют термин «образовательные технологии». Соответственно одному и тому же понятию «технологии в обучении» соответствует термин «технологии в образовании».

2. Классификация современных технологий обучения

Рассмотрим классификацию современных технологий обучения, признаком которой является ведущий процесс, обеспечиваемый данной технологией.

1. Личностно-ориентированные технологии.
2. Развивающие технологии.
3. Технологии управленческой деятельности.
4. Технологии организации учебного процесса.
5. Технологии активизации и интенсификации познавательной деятельности учащихся.
6. Технологии усовершенствования и дидактического реконструирования учебного материала.
7. Частнопредметные технологии и авторские технологии.

Такое деление условно, так как, например, технологии организации учебного процесса требуют определенных изменений как в технологиях активизации познавательной деятельности учащихся, так и в частнопредметных технологиях и наоборот.

В педагогике высшей школы, в учебных пособиях по методике преподавания иностранных языков, в педагогической печати не наблюдается единомыслия по поводу компьютерных технологий обучения. А именно, к каким современным технологиям обучения они относятся.

Одни исследователи относят компьютерные технологии обучения к технологиям организации учебного процесса, другие – к технологиям активизации и интенсификации познавательной деятельности учащихся. И те, и другие будут правы.

Основной особенностью их использования является то, что появляется возможность от двухэлементной модели «преподаватель (учитель) – группа (класс)» перейти к трехэлементной модели «преподаватель (учитель) – персональный компьютер (ПК) – студент (ученик)».

Появление нового субъекта учебной модели – ПК – позволяет распределить многие функции организации учебного процесса между учителем и ПК.

Так, ПК может выступать в качестве *источника учебной информации*. А именно, предоставляя ее студенту (ученику) в преобразованном виде (в виде педагогически организованного учебно-информационного материала – например, видеоинформация о культуре и традициях страны), или в виде справочников и учебных пособий, информацию в которых студент (ученик) должен найти и преобразовать в учебную сам (первая – информационная роль ПК).

ПК предоставляет возможность осуществить режим *тренинговой работы* с каждым студентом (учащимся), предъявляя, в зависимости от успешности или неуспешности предыдущих этапов работы, задания от уровня решения по образцам до уровня творчески-поисковых (вторая – тренажерная роль ПК).

ПК позволяет проводить *моделирование эксперимента*, исполняя роль «экспериментальной установки» и поставляя «экспериментальные данные» для их теоретической обработки. Таким образом, студент (ученик) может сам «открывать» некоторые физические и математические законы. А также решать лингвистические задачи (третья – моделирующая роль ПК).

ПК позволяет проводить *диагностику пробелов знаний* студентов (учащихся) (четвертая – диагностическая роль ПК). Компьютер, предъявив студенту (ученику) систему диагностирующих заданий, может установить одну или несколько причин неудачи и предложить систему тренинговых заданий для устранения указанного пробела, а после этого снова произвести контрольную работу на изучаемую тему. Тем самым, преподаватель (учитель) может быть освобожден от рутинной работы поиска стандартных причин пробелов в знаниях и их ликвидации. Аналогичным образом компьютер может устанавливать, владеет или не владеет студент (учащийся) некоторыми понятиями.

Ученик может использовать ПК *для самостоятельной работы*, как по приобретению знаний, так и по отработке тех или иных операционных умений и навыков (пятая роль ПК – организатор самостоятельной работы студентов (учащихся)).

И, наконец, ПК может выступать средством *централизованного контроля результатов учебного процесса*, как администрацией вуза (школы), так и органами управления образованием (шестая роль ПК – средство контроля).

3. Классификации современных средств обучения иностранным языкам

Так как технологии в обучении – это использование в учебном процессе технических средств обучения, то рассмотрим современные средства обучения иностранным языкам и приведем классификации средств обучения иностранным языкам, в основу, которых положены признаки, существенные для учебного процесса.

По способу восприятия информации различают:

- визуальные средства обучения;
- звуковые;
- аудиовизуальные;
- мультимедийные.

По способу проявления информации:

- технические;
- нетехнические.

По характеру визуального изображения:

- статичные;
- динамичные.

По способу применения на уроке:

- демонстрационные;
- раздаточные.

В настоящее время наибольшей популярностью в обучении иностранным языкам пользуются аудиовизуальные и мультимедийные средства обучения. К ним относятся фонограммы, видеogramмы, видеофонограммы, видеозаписи, телепередачи, компьютерные программы. Магнитофоны с кассетами, телевизор, проектор, персональный компьютер с компакт-дисками – это технические средства обучения. Видеозаписи, как и компакт-диски с мультимедийными программами и курсами, могут быть демонстрационными или раздаточными средствами обучения.

Видеофонограммы рассчитаны на одновременное зрительное и слуховое восприятие учебного материала. К ним относятся кино-, теле-, и видеофильмы, а также видеogramмы со звуковым сопровождением (например, слайдфильмы).

Видеофонограммы и видеозаписи, как средства обучения выполняют определенные дидактические задачи. Это развитие умений аудирования, а также формирование социокультурной компетенции. Видеозаписи должны отражать различные стороны культуры страны изучаемого языка, т.е. нести в себе социокультурную информацию. В этом случае зрителя привлекает именно видеоряд, «новая, незнакомая картинка», знакомящая обучаемых со страной, традициями, бытом носителя языка. Звуковой ряд либо «идет» вслед зрительному ряду, либо «ведет» его за собой. Сочетание зрительного и звукового рядов создает особую атмосферу познавательной активности и соучастия. Они дополняют и поясняют друг друга. Вместе с тем именно на основе видеоряда часто строятся дальнейшие задания, направленные на самостоятельные высказывания студентов, с учетом и без учета лингвистического, социолингвистического (реалий, идиом и т.д.) и социокультурного материала, которым бывает, богат звуковой ряд.

Ситуативность и динамизм изображения делают этот вид наглядности особенно эффективным средством обучения речевому общению, а использование современных технических возможностей повышает выразительность зрительно-слухового ряда за счет использования крупного плана, мультипликации, стереозвука, широкого экрана и др.

Интерактивными аудиовизуальными средствами являются тексты для аудирования и песни, компьютерные учебные программы и курсы.

На занятиях по языку компьютерные учебные программы и курсы предназначаются:

1. Для введения и активизации лексико-грамматического материала.
2. Для обучения видам речевой деятельности.
3. Для знакомства со страной изучаемого языка.
4. Для контроля уровня владения языком.

В последние годы такие программы и курсы стали мультимедийными, т.е. синтезирующими звуковое сопровождение, видеоизображение и тексты, что позволяет активно использовать все виды наглядности в рамках одной программы.

4. Классификация мультимедийных программ обучения иностранным языкам

Мультимедийная обучающая программа – это компьютерная программа, использующая текст, звук, цвет, графику и движение. В понятие звук входят речь, музыка, их комбинации (музыка – речь – пение и др.), а также различные звуковые эффекты. Графика в таких программах может быть представлена различными рисунками, геометрическими фигурами (круг, ромб и т.д.), символами, фотографиями и сканированными изображениями. Движение в мультимедийных программах представляется в виде последовательности статических элементов (кадров) и может быть трех видов: *видео, квазивидео и анимация.*

Видео – это последовательность черно-белых или цветных фотографий, пропускаемая на экране компьютера со скоростью около 24 фотографий в секунду. Квазиовидео – тоже последовательность кадров, движущаяся по экрану со скоростью 6–12 фото в секунду. Анимация – это последовательность рисованных изображений.

Такие программы дают возможность активизировать различные каналы восприятия информации и повышают степень запоминания и усвоение учебного материала.

Приведем классификацию мультимедийных программ обучения иностранным языкам по следующим признакам.

По типу пользователей различают программы:

- для детей;
- для молодежи и взрослых;
- для бизнес-применений;
- специализированные программы.

По назначению такие программы делят на виды:

- для обучения на основе игровой технологии;
- для начального обучения языку;
- для совершенствования знаний языка;
- для сдачи экзаменов;
- для работы с деловыми текстами.

Так, для детей на основе игровой технологии интересны и полезны программы «Дракоша», «Занимательный английский язык» и «Lingva Land. Обучение с приключением!».

Для начального обучения языку молодежи и взрослых можно использовать такие мультимедийные программы, как Bridge to English, Репетитор English, Профессор Хиггинс, Learn to speak English (Learn to speak German), Everyday English in Communication, Talk to Me, Triple Play Plus и LinguaMatch Professional.

Для совершенствования знаний английского и немецкого языков молодыми людьми и взрослыми полезны такие программы, как Complete English, English for Communication, English (Deutsch Gold), English Platinum (Deutsch Platinum), Echtes Deutsch.

Совершенствование знаний английского языка взрослыми в области бизнеса возможно путем использования мультимедийных программ Business English и EBC (English Business Contracts).

Примером специализированных программ, ориентированных на молодежь и взрослых и предназначенных для сдачи международного теста на владение английским языком как иностранным (TOEFL), является программа The Heinemann TOEFL.

5. Общие принципы компьютерного обучения языкам

Обучение языкам, как любое обучение – задача комплексная, требующая учета данных психологии и педагогики, методики и особых свойств изучаемого предмета.

Каждый преподаватель вуза или учитель, готовясь к занятиям, моделирует учебный процесс или фрагмент (часть) его. Разрабатывая педагогическую модель учебного процесса, он руководствуется целями и задачами, отбирает содержание учебного материала по конкретной теме, опирается на принципы и функции обучения, определяет организационные формы, методы, технологии и средства обучения, прогнозирует результат.

Рассмотрим принципы компьютерного обучения языкам с двух точек зрения: с точки зрения применения или использования компьютерных программ для обучения иностранному языку и с точки зрения построения или создания таких обучающих программ.

За последние годы принцип применения компьютерных обучающих программ изменился. Если ранее утверждалось, что наиболее эффективно они могут быть использованы в рамках автоматизированных обучающих систем, то с появлением компьютеров в доме обучаемых такие программы все чаще используются индивидуально и подбираются в зависимости от цели обучения.

Принцип построения таких программ реализуется путем выполнения следующих задач:

- 1) теоретического обоснования выбираемого метода обучения;
- 2) создания с опорой на выбранный метод технологии обучения;
- 3) построения обучающей программы, реализующей выбранную технологию обучения.

Рассмотрим процесс решения этих задач более подробно.

6. Теоретические обоснования выбранного метода обучения

С точки зрения восприятия информации при обучении с помощью компьютера выделяют два теоретических подхода: бихевиористский и когнитивно-интеллектуальный.

Бихевиористский подход связан с постулатом «чем чаще употреблено слово, тем лучше оно запоминается». В рамках такой теории различают следующие методы автоматизированного обучения:

- 1) программирование учебной деятельности обучаемого студента (ученика);
- 2) тестирование;
- 3) информирование.

Первый из этих методов обучения характерен тем, что управляющие воздействия на студента (ученика) полностью определяются обучающей программой. В такой программе каждому обучаемому в зависимости от

его уровня знаний полностью задается последовательность учебных или контрольных заданий.

При тестировании компьютер по специальным программам выявляет индивидуальные профессиональные и психологические характеристики обучаемых и достигнутые ими уровни знаний. При этом обучаемый лишь отвечает на вопросы, но оценку за знания не получает. Этот метод достаточно часто используется при оценке различных аспектов знания иностранных языков (тестирование словарного запаса, способности к изучению иностранных языков и т.д.).

Суть метода информирования заключается в том, что в память компьютера помещаются некоторые справочно-информационные данные (грамматический справочник, орфографический словарь, двуязычный словарь и т.п.), которые обучаемый может использовать при подготовке к занятиям или непосредственно в процессе занятий.

При когнитивно-интеллектуальном подходе у обучаемого акризируются познавательные функции. Для успешной реализации такого подхода в памяти компьютера создается универсальная учебная среда, включающая различные грамматические справочники, словари, другие вспомогательные материалы. При таком подходе в принципе возможны следующие методы автоматизированного обучения:

- 1) моделирование учебной среды;
- 2) свободное обучение.

Суть процесса моделирования учебной среды сводится к созданию компьютерных программ, которые моделируют структуру некоторого объекта или принципы его действия. При этом, как и при бихевиористском подходе, управляющие воздействия также полностью определяются обучающей программой.

Различают два типа моделей учебной среды:

- 1) модели объективного (предметного) типа;
- 2) модели мыслительного типа.

Модели первого типа служат для познания некоторого объекта или приобретения навыков работы с таким объектом. Примеру такой модели является компьютерная программа, обучающая студента работе на клавиатуре.

Модели мыслительного типа – это инженерно-лингвистические модели. Они представляют собой компьютерные системы, поведение которых, с одной стороны, имитирует поведение реальных лингвистических объектов, а с другой стороны, позволяет хотя бы частично воспроизвести эти реальные объекты. Их задача – изучение некоторых процессов, явлений или же динамического поведения некоторого объекта. Чаще всего они используются в процессе преподавания радиотехники, электроники, физики, биологии и других дисциплин. Широко используются подобные модели и в лингвистике.

Метод свободного обучения характерен тем, что он дает возможность самому выбрать тематику обучения и способ работы с компьютером. Компьютер при этом не только предъявляет обучающие кадры по указанию обучающегося, но и уточняет его действия, предлагая обучающему наиболее эффективный способ использования учебного материала. При этом выделяют три вида обучения:

- 1) структурно-управляемое обучение;
- 2) обучение принятию решения;
- 3) генеративное обучение.

Учебный материал, используемый при структурно-управляемом обучении, представляется в виде некоторой иерархической структуры данных. Для каждого структурного уровня в компьютере заранее определены цели обучения и условия для успешного достижения такой цели. Элементарным примером такого вида обучения может служить задача обучения формообразованию русских глаголов. Здесь можно выделить четыре структурных уровня, вводящих по принципу «от простого к сложному» основные понятия, связанные с формообразованием русского глагола (табл. 5).

Таблица 5

| Номер структурного уровня | Локальная цель обучения | Условия для достижения локальной цели |
|---------------------------|---|---|
| 1-й структурный уровень | Усвоение понятий о: 1) категории числа глагола; 2) категории лица глагола; 3) категории вида глагола | Правильное выполнение конкретного числа заданий на определение по форме глагола его числа, лица, вида |
| 2-й структурный уровень | Усвоение понятий о: 1) вспомогательных глаголах; 2) модальных глаголах | Правильное выполнение определенных заданий на опознавание в рамках предложения вспомогательных и модальных глаголов |
| 3-й структурный уровень | Усвоение понятий о категории времени глагола | Правильное выполнение определенного числа заданий на определение по форме глагола его времени |
| 4-й структурный уровень | Усвоение понятий о правилах формообразования русского глагола | Правильное выполнение определенного числа заданий на оформление основы глагола его формообразующими элементами |

При структурно-управляемом свободном обучении обучаемый сам может выбирать начальный уровень обучения (в нашем примере это может быть и 2-й, и 3-й структурные уровни). Однако локальная цель высшего уровня должна совпадать с конечной целью обучения по данной программе.

При обучении принятию решения учебная информация, заложенная в компьютер, представляется в виде некоторого набора специальным образом записанных ситуаций. При таком виде свободного обучения обучаемый, исходя из задаваемой компьютером исходной ситуации и ориентируясь на его ответы, должен прийти к некоторой конечной ситуации. Наиболее ярко это проявляется, например, при построении компьютерной обучающей системы, моделирующей действия студента-медика при постановке диагноза болезни. Компьютер при этом выступает в качестве больного, которому студент задает определенные вопросы.

При обучении иностранному языку этот метод также может широко использоваться. Например, можно дать задание компьютеру выступить в роли продавца в магазине, где обучаемый, ведя диалог с продавцом, хочет купить некоторую вещь. При этом обучающая программа может корректировать действия обучаемого или после каждого его шага принятия решения, либо она может комментировать его действия после окончательного завершения всей программы.

Генеративное обучение как вид свободного обучения пока возможно лишь теоретически. Здесь предполагается активное взаимодействие двух моделей: постоянно изменяющейся модели обучаемого (как следствие последовательного усвоения в процессе обучения некоторых знаний) и модели учебного материала. Учебный материал в данном случае представляет собой совокупность некоторых понятий и связей между ними, которые должен усвоить обучаемый. Обучающие воздействия компьютера при таком обучении не заданы заранее, а вырабатываются обучающей программой в зависимости от степени усвоения исходного материала обучаемым. Таким образом, решая задачу теоретического обоснования выбираемого метода обучения, следует выбирать одну из описанных выше моделей обучения.

7. Создание технологии компьютерного обучения языкам

Итак, для создания обучающей программы выбран один из описанных выше методов. Каждая компьютерная программа, обучающая какому-либо аспекту языка, представляет собой некоторую совокупность более простых программ, связанных с обучением простым лингвистическим понятиям или явлениям. Обучающую программу в ее полном виде назовем автоматизированным учебным курсом (АУК) и определим ее следующим образом: АУК — это комплекс компьютерных программ, направленных на достижение одной или нескольких учебных целей (формирование, систематизация, закрепление, применение или контроль знаний и умений).

Рассмотрим создание технологии некоторого курса компьютерного обучения языкам.

Процедура создания или разработки компьютерной технологии обучения некоторому курсу состоит из следующих основных задач:

- 1) проектирование содержания курса и его состава;
- 2) методическая проработка учебного материала каждой отдельной задачи, входящей в состав курса, и создание ее обучающего сценария;
- 3) создание обучающей программы по данной задаче и ее экспериментальная проверка (тестирование);
- 4) объединение обучающих программ всех задач курса в единой ЛУК.

Рассмотрим каждую из перечисленных задач более подробно.

8. Проектирование содержания курса и его состава

В процессе проектирования проводится детальный анализ учебной программы по конкретной дисциплине. При этом в ней выделяются разделы, темы, проблемы и задачи, в изучении которых может быть использован компьютер.

Например, в программе курса «Практическая грамматика английского языка» можно выделить два раздела: «Морфология» и «Синтаксис». В практических курсах по языкам, содержащих незначительный объем теоретического материала, разделы могут не выделяться. Здесь выявляются более мелкие составляющие (темы или проблемы).

Далее в составе каждого из выделенных разделов находят темы, в изучении которых эффективную помощь может оказать компьютер. Так, в составе разделов учебной программы «Практическая грамматика английского языка» выделяются конкретные темы. В «Морфологии» это: «Имя существительное»; «Глагол»; «Имя прилагательное»; «Имя числительное»; «Слово категории состояния»; «Наречие»; «Местоимение»; «Модальное слово»; «Частица»; «Предлог»; «Союз»; «Междометие». В «Синтаксисе» выделяют: «Синтаксические связи слов»; «Общие сведения о предложении»; «Коммуникативные типы предложений»; «Простое предложение»; «Односоставное предложение»; «Эллиптическое предложение»; «Сложносочиненное предложение»; «Сложноподчиненное предложение»; «Чужая речь»; «Пунктуация».

Каждая из тем, в свою очередь, представляется в виде совокупности проблем. Например, в составе темы «Глагол» учебной программы «Практическая грамматика английского языка» можно выделить следующие проблемы: «Основные признаки и типы глаголов»; «Лицо и число»; «Время и вид»; «Залог»; «Наклонение»; «Модальные глаголы»; «Инфинитив»; «Герундий»; «Причастие I»; «Причастие II».

Наконец, каждая проблема рассматривается как совокупность небольших конкретных задач (иногда это может быть и одна задача). Задача

может содержать как чисто теоретический материал, так и конкретные практические задания (упражнения, вопросы). Возможна организация задач и на смешанной основе, где теоретические вопросы чередуются с практическими заданиями на усвоение теоретических правил. Например, проблема «Имя существительное» темы «Морфология» программы «Практическая грамматика английского языка» может быть представлена в следующих задачах:

1. Образование множественного числа английских имен существительных.
2. Образование притяжательного падежа имен существительных.
3. Способы выражения рода английских имен существительных.
4. Основные функции артикля.
5. Особые функции артикля.

Таким образом, вся программа по дисциплине представляется виде набора конкретных задач, которые необходимо решить с помощью компьютера. Возможны и другие подходы к проектированию структуры курса.

9. Методическая проработка учебного материала и создание обучающих сценариев

Пусть в составе некоторого курса выделено определенное число составляющих – учебных задач, например: «Образование множественного числа английских имен существительных», «Образование форм времени русского глагола» и т.п. Методическая проработка учебного материала каждой такой задачи, заключается в решении следующих конкретных заданий:

1. Конкретизировать тип учебной задачи.
2. Определить параметры, по которым будет оцениваться результат обучения данной учебной задаче.
3. Разработать формальные процедуры оценки знаний по данной учебной задаче.
4. Сформировать учебные цели рассматриваемой учебной задачи и представить их в формализованном виде.
5. Выработать критерии достижения поставленных учебных целей.
6. Подобрать учебный материал к задаче и определить порядок его предъявления.
7. Разработать модель действий обучаемого при решении данной задачи и представить ее в виде обучающего сценария.

При решении учебных задач с помощью компьютера различают достаточно большое число их типов. Выделим *четыре типа учебных задач*:

- обучающие задачи;
- тренирующие задачи;
- контролируемые задачи;
- комбинированные задачи, содержащие в себе элементы обучения и контроля.

Таким образом, строя обучающую программу конкретной задачи, необходимо выбрать один из этих четырех типов.

За достаточно большой период использования компьютеров в обучении иностранным языкам выработаны *определенные параметры, с помощью которых можно оценивать результат обучения:*

- 1) общее число полученных обучаемым заданий (вопросов и упражнений);
- 2) число верно выполненных заданий;
- 3) число неверно выполненных заданий;
- 4) время выполнения отдельного задания;
- 5) время выполнения всех заданий;
- 6) число подсказок, полученных обучаемым от обучающей системы в ходе решения задачи;
- 7) типы подсказок;
- 8) число полученных информационных справок (число переводов слов, выданных правил и т.д.);
- 9) число просьб о переформулировке задания;
- 10) число отказов от решения задачи;
- 11) типы предлагаемых справочных материалов (перевод, правило и т.п.);
- 12) число попыток, даваемых на выполнение задания;
- 13) типовые ошибки обучаемого при выполнении заданий;
- 14) частота употребления ошибок;
- 15) последовательность предъявляемых заданий;
- 16) уровень научности предъявляемого теоретического материала;
- 17) сумма баллов, полученных за все задания;
- 18) результирующая оценка за всю учебную задачу и т.п.

В процессе разработки обучающей программы автор обучающего сценария учебной задачи в зависимости от своего опыта, сложности задачи, типа используемого ПК и целого ряда других факторов выбирает определенное число таких параметров.

Разработка формальной процедуры оценки знаний при работе с конкретной учебной задачей, как правило, связана с перечисленными выше параметрами. Можно оценивать знания по абсолютному числу верно выполненных заданий: например, если правильно выполнено 95 % и более заданий, то система ставит обучаемому «отлично». Оценка «хорошо» ставится за 80–94% верных заданий, а «удовлетворительно» – за 50–79% правильных ответов. Еще один способ связан с начислением определенного числа баллов за каждое выполненное задание. Это число может зависеть от сложности задания, количества попыток дать правильный ответ, обращения за подсказками и дополнительной информацией, а также целого ряда других факторов. Итоговая оценка равна сумме баллов за все выполненные задания. Знания можно оценивать в зависимости от времени выполнения отдельных заданий и их совокупности в целом.

К оценке знаний нужно подходить очень осторожно. Обучаемый должен точно знать, как оцениваются все выполненные им задания, за что была снижена оценка. Обычно оценка снижается в большей степени за неправильный ответ и в меньшей степени за подсказку и обращение за помощь. Важно также чтобы выставляемая компьютером оценка в конечном итоге не отличалась от оценки, выставляемой за аналогичное задание опытным преподавателем. Поэтому выбранный способ оценки знаний в его окончательном виде принимается лишь после экспериментальной проверки работы компьютерной программы на контрольной группе обучаемых.

Цель обучения какой-либо учебной задаче – понятие довольно нечеткое, допускающее различные толкования. Чаще всего под целью обучения какой-либо задаче принято понимать описание состояния знаний, навыков, умений и других характеристик обучаемого, которое должно быть достигнуто в результате работы обучаемого с соответствующей обучающей программой. Нередко цель обучения с помощью компьютера представляется в виде двух списков: списка усваиваемых понятий и списка усваиваемых умений. Предполагается, что после работы с компьютерной программой обучаемый будет знать понятия, перечисленные в первом списке, и уметь делать то, что записано во втором списке.

При обучении некоторому явлению с помощью компьютера *критерий достижения целей обучения* обычно задается в виде некоторого числового параметра. Это может быть, например, результирующая оценка за определенное число специальных вопросов и упражнений, поставленная компьютером с учетом выданных им подсказок, справок, разъяснений. То же самое может быть сделано путем вычисления различных коэффициентов усвоения материала. Так, существуют такие коэффициенты:

$$K_{\text{всв}} = T_1/T_2 \text{ и } K_{\text{всв}} = N_1/N_2.$$

В первом коэффициенте T_1 обозначает время, которое затратил на выполнение некоторого задания на компьютере опытный преподаватель, а T_2 – реальное время, потраченное на выполнение той же задачи с помощью компьютера обучаемым.

Во втором коэффициенте N_1 , представляет собой число специальных вопросов по выполняемой на компьютере задаче, на которые обучаемый дал верные ответы. N_2 соответствует общему числу задаваемых обучаемому вопросов. Очевидно, в общих случаях, чем ближе коэффициент $K_{\text{всв}}$ к единице, тем лучше усвоен материал.

Подбор учебного материала к выполняемой на компьютере задаче является одной из важнейших проблем компьютерного обучения. В методике известны общие принципы предъявления материала обучаемому: от известного к неизвестному, от простого к сложному, от наиболее употребительного к редко используемому. Каждая обучающая программа по иностранному языку должна иметь конкретное предназначение: научить туриста, обучить секретаря-референта, подготовить молодого человека к по-

студенцию в университет и т.п. Именно этот факт должен определить тот лексический и грамматический минимум, который будет «вложен» в программу. Он определяет, что для данной категории обучаемых является наиболее употребительным, а что редко используемым. Известны различные подходы к классификации заданий по иностранному языку, предъявляемых для обучения с помощью компьютеров.

После отбора языковых явлений, которые будут предъявляться обучаемому, необходимо провести их тщательный анализ. Суть его заключается, с одной стороны, в выявлении наиболее типичных фактов, специфичных для каждого изучаемого явления, а с другой – в фиксации возможных исключений из таких фактов. Для усвоения тех и других должны быть предусмотрены специальные теоретические и практические задания. Чтобы практические задания для каждого обучаемого были разными и не повторялись при повторном запуске программы, целесообразно использовать генератор случайных чисел.

В процессе моделирования будущих действий обучаемых в ходе решения конкретной задачи на компьютере можно использовать два подхода:

1) эмпирический подход, предполагающий за основу таких действий принять действия опытного преподавателя;

2) теоретический подход, когда будущие обучающие действия определяются специальными принципами, выработанными в процессе теоретического исследования различных методов обучения языкам.

Результатом такого моделирования должен стать обучающий сценарий. **Обучающий сценарий** – это модель процесса обучения, опирающаяся на некоторый набор правил, упражнений и определенный метод обучения и представленная в виде последовательности обучающих кадров. Обычно сценарий представляется в виде диалога обучаемого с компьютером.

Обучающий кадр – это минимальный фрагмент обучающего сценария, несущий определенную методическую нагрузку: информационную, контрольную, выдачи заданий, обратной связи с обучаемым.

Существуют различные подходы к классификации кадров. В общем случае выделяют два типа кадров: *основные и вспомогательные*.

К числу основных обучающих кадров относятся:

- 1) информационные (И);
- 2) операционные (О);
- 3) обратной связи (С);
- 4) контрольные (К).

Среди вспомогательных обучающих кадров будем различать:

- 1) информирующие (ИФ);
- 2) иллюстрирующие (ИЛ);
- 3) директивные (ДР);
- 4) кадры разрядки (КР);
- 5) результирующие (РЗ).

Последние называются вспомогательными, потому что они, как правило, сопровождают основные кадры, определенным образом раскрывая или уточняя их содержание.

Рассмотрим подробнее основные типы кадров.

Информационный кадр – это текст учебного материала, предъявляемый обучаемому для усвоения определенного теоретического понятия. Если текст информации невелик, то он может высвечиваться на экране дисплея в полном объеме. Если же исходная информация велика, то на экране выводится название учебника или пособия с указанием тех страниц и параграфов, которые необходимо проработать обучаемому, прежде чем он начнет выполнять основные задания данной задачи.

Операционные кадры – это последовательность вопросов и упражнений, предъявляемых обучаемому с целью формирования у него знаний, умений и навыков по проблеме, излагаемой в информационных кадрах. Задания должны быть четкими и предусматривать несколько вариантов правильных ответов. Желательно, чтобы одно и то же задание иногда формулировалось по-разному для разнообразия процесса общения с компьютером. Как правило, такие высказывания задаются в виде предварительно заготовленных шаблонов с заполняемыми системой атрибутами.

Например:

«Образуйте, пожалуйста, множественное число от существительного X».

«Поставьте, пожалуйста, глагол X в прошедшее время».

«Найдите, пожалуйста, в предложении словосочетание X, соответствующее русскому словосочетанию Y».

В подобных высказываниях вместо X (Y) подставляется конкретное слово, словосочетание, предложение, текст.

Кадры обратной связи служат для коррекции процесса обучения. Их цель – указать обучаемому его ошибки, разъяснить и подсказать правильное направление выбора ответа. Другое назначение этих кадров – показать обучаемому, что компьютер хорошо понимает каждое его действие, что машина – его верный помощник советник. И поэтому содержащиеся в таких кадрах разъяснения справки, подсказки должны быть составлены так, чтобы заинтересовать обучаемого. Предъявляемые на экране фразы должны быть близки к естественной беседе преподавателя и ученика. Каждый операционный кадр должен сопровождаться кадром обратной связи.

Среди кадров обратной связи выделяют:

- высказывания, свидетельствующие о правильном ответе обучаемого;
- высказывания, свидетельствующие о неправильном ответе обучаемого.

Высказывания, свидетельствующие о правильном ответе обучаемых, должны быть краткими. В то же время они должны содержать некоторые положительные оценивающие моменты, способствующие стимулированию работы обучаемого с компьютером, например:

«Верно! Молодец!»

«Ответ верен! Вы отлично поняли материал!»

«Отлично! Продолжайте в том же духе!»

Высказывания, свидетельствующие о неправильном ответе, чаще всего выбираются системой из заранее подготовленного списка. Они дифференцируют тип ошибки, подводят обучаемого к правильному ответу:

«Ответ неверен. Прочитайте, пожалуйста, еще раз третий абзац текста и дайте правильный ответ».

«Вы ошиблись! Форма множественного числа образуется с помощью суффикса -en. Введите ответ вновь».

«Вы допустили орфографическую ошибку. Попробуйте ответить еще раз».

Если генерируется высказывание, свидетельствующее о неправильном ответе, и при этом дается верный ответ, то оно может состоять как из простого шаблона, так и из шаблона с заполняемым атрибутом, например:

«Ответ вновь неверен. Правильный ответ -- X». «Вы опять ошиблись. Словосочетанию X соответствует в русском языке словосочетание Y».

«Неверно. Это существительное не имеет формы множественного числа».

Контрольные кадры служат для проверки достижения обучаемым цели обучения с помощью специальных выдаваемых на экран упражнений. Если такие упражнения выполняются обучаемый плохо, то возможно его «доучивание». Для этого используются все перечисленные типы кадров, только применяются они не к основному изучаемому материалу, а к некоторому дополнительному, выдаваемому по особой дополнительной программе.

Рассмотрим подробнее вспомогательные типы кадров. *Информирующие кадры* сообщают обучаемому о теме и цели занятия, дают указания об особенностях работы с данной программой. Например, информирующий кадр может быть таким:

ПК: ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА "АОС ВГУ" ПРИВЕТСТВУЕТ ВАС!
ВЫ ПРИСТУПАЕТЕ К ИЗУЧЕНИЮ СПОСОБОВ ОБРАЗОВАНИЯ
МУЖЕСТВЕННОГО ЧИСЛА АНГЛИЙСКИХ ИМЕН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ.
ЖЕЛАЕМ ВАМ БОЛЬШИХ УСПЕХОВ!

Информирующим будет и следующий кадр:

ПК: ЦЕЛЬ ДАННОГО ЗАНЯТИЯ - ИЗУЧЕНИЕ ВСЕХ
ВОЗМОЖНЫХ СПОСОБОВ ОБРАЗОВАНИЯ МУЖЕСТВЕННОГО ЧИСЛА
АНГЛИЙСКИХ ИМЕН СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ.

Иллюстрирующие кадры содержат примеры стандартных приемов выполнения каких-либо действий (как выглядит глагол в инфинитивной форме, как записываются имена существительные во множественном числе, примеры подстановок слов и т.д.).

Директивные кадры служат для того, чтобы обратить внимание обучаемого на какую-нибудь информацию или на некоторую особенность работы с компьютером. Например:

ПК: ПОСЛЕ НАБОРА ОТВЕТА НАЖМИТЕ КЛАВИШУ [ENTER].

Кадры разрядки — это небольшие сообщения шуточного характера или какая-либо мультипликационная заставка. Их назначение — снижение чувства напряженности, страха от контакта с компьютером. Например:

ПК: БУДЬТЕ СМЕЛЕЕ! КОМПЬЮТЕР — ВАШ ДРУГ И ПОМОЩНИК.

Результирующие кадры сообщают обучаемому результат выполненного им действия. Они обязательно должны идти после каждого операционного кадра. Желательно, чтобы такой кадр сопровождался кадром разрядки, например:

ПК: ВЕРНО! МОЛОДЕЦ! ВЫ ХОРОШО РАЗОБРАЛИСЬ В ИЗУЧАЕМОМ МАТЕРИАЛЕ.

Или

ПК: НЕВЕРНО! БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ! ПОСТАРАЙТЕСЬ ПРАВИЛЬНО ВЫПОЛНИТЬ СЛЕДУЮЩЕЕ ЗАДАНИЕ.

Обучающий сценарий записывается в виде последовательности пронумерованных кадров с указанием того, кто действует (ПК или обучаемый). Сценарий обычно начинается с информирующих и директивных кадров. Первые содержат название системы обучения, фамилии авторов, назначение системы. Вторые отмечают некоторые особенности работы с системой. Далее обучаемому предъявляется теоретический материал, который он должен знать для выполнения последующих заданий.

В процессе подготовки практических заданий необходимо предусмотреть несколько возможных правильных ответов на задаваемый вопрос или упражнение. В хорошем обучающем сценарии обычно предусматриваются наиболее вероятные неверные ответы обучаемых и соответствующие им подсказки. Необходимо заранее продумать действия компьютера в тех случаях, когда обучаемый отказывается ответить на вопрос или просит изменить его формулировку.

Создание обучающей программы по данной задаче и ее экспериментальная проверка (тестирование)

Для написания по построенному сценарию обучающей программы можно использовать две группы инструментальных средств: 1) алгоритмические языки общего назначения; 2) специальные авторские алгоритмические языки для обучения.

К числу первых относятся широко известные алгоритмические PASCAL, C++, PROLOG, QBASIC и др. Авторские языки разработаны специально для создания обучающих программ. В них заложены возможности задания определенного числа верных и неверных ответов, средства сбора и анализа статистических данных об учебном процессе по каждому

обучаемому и группе обучаемых. Эти языки предусматривают возможность подключения к ПК другого обучающего оборудования (магнитофона, слайд-проекторов и т.п.). К числу таких языков относятся языки КУРСОР, КОНТАКТ, ЯОК (СПОК), ДИДАКТ, NATAL-74, DECAL, PASS и т.д.

После создания обучающей программы проводится ее тестирование на нескольких группах обучаемых. Основные цели этого этапа сводятся к следующему:

- 1) необходимо выявить трудности предъявляемых заданий;
- 2) уточнить выставляемые системой оценки;
- 3) выявить психофизиологические особенности работы обучаемых с созданной программой.

В процессе работы с обучающей программой для всех групп обучаемых определяется трудность каждого задания. Это можно сделать различными способами. Например, трудность задания ТЗ можно определить по следующей формуле: $TЗ = N1/N2$, где N1 -- число обучаемых, правильно выполнивших задание; N2 -- общее число выполнявших задание обучаемых. При этом если $TЗ < 0,5$, то задание считается трудным (для группы обучаемых с определенным уровнем знаний) и его желательно заменить.

Для уточнения выставляемых системой оценок с несколькими группами обучаемых проводятся занятия по конкретной теме с помощью компьютера и без него (по традиционной методике, с преподавателем). Полученные от системы оценки и оценки преподавателя сопоставляются с целью дальнейшей корректировки методики их формального выставления компьютером (например, уточнение диапазонов суммарных баллов, за которые выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

В процессе выявления психофизиологических особенностей работы с данной обучающей программой уточняется время ожидания системой ответа обучаемого, расположение материала на экране дисплея, принцип работы обучаемых за экраном (по одному или по два) и т.п.

По результатам тестирования программы может быть изменен используемый компьютером учебный материал, внесены исправления в обучающий сценарий, откорректировано расположение кадров на экране дисплея и т.д.

Определение эффективности используемой обучающей программы является одной из самых сложных задач процесса компьютерного обучения. Эффективность может определяться в различных аспектах: дидактическом, экономическом, техническом, эргономическом. При этом, как правило, на основе показателей затраченного труда и деятельности преподавателей и обучаемых вычисляются различные коэффициенты.

На последнем этапе обучающие программы отдельных задач объединяются в автоматизированные учебные курсы различного назначения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте трактовку понятию «технологии в обучении».
2. Как классифицируются современные средства обучения иностранным языкам?
3. Приведите классификацию мультимедийных программ обучения иностранным языкам.
4. Из каких задач состоит принцип построения компьютерных программ для обучения иностранному языку?
5. Из каких основных задач состоит процедура создания или разработки компьютерной технологии обучения некоторому курсу?
6. Какие методы автоматизированного обучения возможны при когнитивно-интеллектуальном подходе?

Литература

1. Алейникова, Т.Г. Основы информатики и информационных технологий: учебно-методическое пособие / Т.Г. Алейникова, Л.Е. Потапова, О.П. Оганджян. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2003. – С. 47.
2. Зубов А.В., Информационные технологии в лингвистике: Учебное пособие для студентов лингв. фак-тов высш. учеб. заведений / А.В. Зубов, И.И. Зубова. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 208 с.
3. Концевой, М.П. Компьютерная обработка текста: Учебно-методические указания для студентов филолог. фак-та и фак-та иностранных языков / сост. М.П. Концевой, И.В. Секержицкий. – Брест: Изд-во УО «БрГУ им. А.С. Пушкина», 1999. – 67 с.
4. Оганджян, О.П. Информационные технологии: практикум для студентов отделения иностранных языков филологического факультета / О.П. Оганджян. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2007. – 102 с.
5. Потапова, Л.Е. Основы информатики и информационных технологий: учебно-методическое пособие / авт.-сост. Л.Е. Потапова, А.А. Чиркина, Н.В. Иванова. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2007. – 90 с.
6. Степанов, А.Н. Информатика: учебник для вузов / А.Н. Степанов. – 4-е изд. – СПб., 2005. – 684 С. 40–43.
7. Щукин, А.Н. Обучение иностранным языкам. Теория и практика: учебное пособие для преподавателей и студентов / А.Н. Щукин. – М.: Филоматис, 2004. – С. 257–259.

Учебное издание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс лекций для студентов
филологического факультета
специальностей «Английский язык. Немецкий язык»,
«Немецкий язык. Английский язык»

Авт.-сост.

Оганджания Ольга Петровна
Лабовкин Владимир Никитович

Технический редактор
Корректор
Компьютерный дизайн

А.И. Матеюн
Л.В. Приставка
Т.Е. Сафранкова

Подписано в печать *04.07.2007* Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,87. Уч.-изд. л. 5,82.
Тираж 120 экз. Заказ *92*.

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»
Лицензия ЛВ № 02330/0056790 от 01.04.2004.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.