

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.07.01 Информационные технологии в биологии**

**Направление подготовки (специальность) 06.03.01 «Биология»**

**Профиль образовательной программы «Биоэкология»**

**Форма обучения (*очная*)**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Конспект лекций</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Лекция № 1 Предмет, цели и задачи дисциплины «Информационные технологии в экологии»</b>	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Лекция №2 Операционные системы и их особенности</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Лекция №3 Основы автоматизированных информационных систем</b>	<b>13</b>
<b>1.4</b>	<b>Лекция №4 Программное обеспечение общего назначения</b>	<b>26</b>
<b>1.5</b>	<b>Лекция №5 Информационные технологии конечного пользователя</b>	<b>37</b>
<b>1.6</b>	<b>Лекция №6 Компьютерные сети</b>	<b>46</b>
<b>1.7</b>	<b>Лекция №7 Методы и модели формирования управленческих решений</b>	<b>64</b>
<b>1.8</b>	<b>Лекция №8 Защита информации в информационных технологиях управления безопасностью</b>	<b>74</b>
<b>2</b>	<b>Методические указания по выполнению лабораторных работ</b>	<b>81</b>
	<b>лабораторных работ</b>	
<b>2.1</b>	<b>Лабораторная работа №1 Расчеты объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов различных производств с помощью прикладных программ</b>	<b>81</b>
<b>2.2</b>	<b>Лабораторная работа №2 Автоматизированное рабочее место специалиста по безопасности жизнедеятельности на предприятии, в объединении, региональной администрации. Знакомство с программными комплексами</b>	<b>85</b>
<b>2.3</b>	<b>Лабораторная работа №3 Локальные сети. Изучение доступа к файлам и принтерам в сети</b>	<b>89</b>
<b>2.4</b>	<b>Лабораторная работа №4 Система управления базами данных. Изучение построения системы. Разработка технического задания и создание базы данных, содержащей связанные таблицы для хранения информации, формы для ввода и редактирования информации и формирования запросов, отчеты</b>	<b>103</b>
<b>2.5</b>	<b>Лабораторная работа №5 Технология работы в СПС «Гарант»</b>	<b>116</b>
<b>2.6</b>	<b>Лабораторная работа №6 Разработка технического задания и создание базы данных, содержащей связанные таблицы для хранения информации, формы для ввода и редактирования информации и формирования запросов, отчеты</b>	<b>128</b>
<b>3</b>	<b>Методические указания по проведению практических занятий</b>	<b>141</b>
<b>4</b>	<b>Методические указания по проведению семинарских занятий</b>	<b>141</b>

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1. 1 Лекция №1 (4 часа).

**Тема:** «Предмет, цели и задачи дисциплины «Информационные технологии в биологии»»

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Предмет дисциплины «Информационные технологии в биологии».
2. Цель дисциплины, её основные задачи.
3. Место дисциплины в системе наук об экологии.

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Предмет дисциплины «Информационные технологии в биологии».

**Технология** при переводе с греческого (*techne*) означает искусство, мастерство, умение, а это не что иное, как управление естественными процессами направленное на создание искусственных объектов.

С практической точки зрения **технология** характеризует: что, как и сколько нужно делать для того, чтобы получить материал или вещь с заданными свойствами.

Для информационных технологий характерной особенностью является то, что исходным "сырьем" и конечной готовой "продукцией" в них является информация.

**Информационные технологии (ИТ, от [англ.](#) information technology, ИТ)** —это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы.

ИТ часто ассоциируют именно с компьютерными технологиями, и это не случайно: появление компьютеров вывело ИТ на новый уровень. Как когда-то телевидение, а ещё ранее печатное дело.

В широком понимании **ИТ** охватывает все области обработки, передачи, хранения и восприятия информации и не только компьютерные технологии.

2. Цель дисциплины, её основные задачи.

**На ранних этапах** истории человеку потребовались кодированные сигналы для общения, так развилась человеческая речь, которая является первым носителем знаний.

Знания накапливались и передавались от поколения к поколению в виде устных рассказов.

С созданием письменности человек получил первую технологическую поддержку.

Письменность - стала **первым историческим этапом** информационной технологии.

Процесс совершенствования носителей информации еще продолжается: камень - кость - глина - папирус - шелк - бумага магнитные и оптические носители - кремний

**Второй этап** информационной технологии - возникновение книгопечатания, что стимулировало развитие наук, ускорило темпы накопления профессиональных знаний.

С созданием ЭВМ (в конце 40-х годов 20 в.) началась информационная революция и начинается **эра развития информационных технологий**:

1. (1950-1960-е годы) - в основе взаимодействия человека и ЭВМ лежат машинные языки. ЭВМ доступна только профессионалам
2. (1960-1970-е годы) - созданием операционных систем.
3. (1970-1980-е годы) - разработка программного обеспечения, создание мини-ЭВМ  
Осуществляется интерактивный режим взаимодействия нескольких пользователей
4. (1980-1990-е годы) скачек в разработке программного обеспечения. Основные разработки направлены на создание средств взаимодействия пользователей с ЭВМ. Тотальное распространение персональных ЭВМ.

Каждая смена поколений средств информационной технологии требует переобучения и радикальной перестройки мышления специалистов и пользователей, смены оборудования и создания более массовой вычислительной техники. ИТ, как передовая область науки и техники определяет ритм времени технического развития всего общества.

### *3. Место дисциплины в системе наук об экологии.*

#### **Влияние ИТ на сферы человеческой деятельности.**

- 1) экономику, при этом ИТ определяет трудосберегающий характер развития общества, так как ИТ берет на себя управление многими видами работ и технологических операций.
- 2) на экологию. ИТ - средство создания искусственного мира. Главная опасность этого - сужение многообразия форм жизни. Но ИТ, с другой стороны - это возможный путь спасения экологического равновесия природы. Формирование информационной структуры техносферы позволит повысить эффективность и безопасность технологических производств.

#### **Уровни рассмотрения информационных технологий.**

1. **первый уровень - теоретический.** Основная задача - создание комплекса взаимосвязанных моделей информационных процессов, совместимых параметрически и критериально;
2. **второй уровень - исследовательский.** Основная задача - разработка методов, позволяющих автоматизировать конструировать оптимальные конкретные информационные технологии;
3. **третий уровень - прикладной,** который целесообразно разделить на две: инструментальную и предметную.

**А) Инструментальная** (аналог - оборудование, станки, инструмент) определяет пути и средства реализации информационных технологий, которые можно разделить на методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные.

**Методические средства** определяют требования при разработке, внедрении и эксплуатации информационных технологий, обеспечивая информационную, программную и техническую совместимость. Наиболее важными из них являются требования по стандартизации.

**Информационные средства** обеспечивают эффективное представление предметной области, к их числу относятся информационные модели, системы классификации и кодирования информации (общероссийские, отраслевые) и др.

**Математические средства** включают в себя модели решения функциональных задач и модели организации информационных процессов, обеспечивающие эффективное принятие решения. Математические средства автоматически переходят в алгоритмические, обеспечивающие их реализацию.

**Технические и программные средства** задают уровень реализации информационных технологий как при их создании, так и при их реализации.

**Б) Предметная** связана со спецификой конкретной предметной области и находит отражение в специализированных информационных технологиях, например, организационное управление, управление технологическими процессами, автоматизированное проектирование, обучение и др.

## 1. 2 Лекция №2 (4 часа).

**Тема:** «Операционные системы и их особенности»

### 1.2.1 Вопросы лекции:

1. Классификация операционных систем (ОС)
2. Основные понятия ОС
3. Экспертные системы и системы искусственного интеллекта
4. Стандартные средства мультимедийных систем представления информации
5. Понятие «служебная программа»

### 1.2.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. Классификация операционных систем (ОС)

Операционные системы могут различаться особенностями реализации внутренних алгоритмов управления основными ресурсами компьютера (процессорами, памятью, устройствами), особенностями использованных методов проектирования, типами аппаратных платформ, областями использования и многими другими свойствами.

Ниже приведена классификация ОС по нескольким наиболее основным признакам.

#### **Особенности алгоритмов управления ресурсами**

От эффективности алгоритмов управления локальными ресурсами компьютера во многом зависит эффективность всей сетевой ОС в целом. Поэтому, характеризуя сетевую ОС, часто приводят важнейшие особенности реализации функций ОС по управлению процессорами, памятью, внешними устройствами автономного компьютера. Так, например, в зависимости от особенностей использованного алгоритма управления процессором, операционные системы делят на многозадачные и однозадачные, многопользовательские и однопользовательские, на системы, поддерживающие многопотоковую обработку и не поддерживающие ее, на многопроцессорные и однопроцессорные системы.

**Поддержка многозадачности.** По числу одновременно выполняемых задач операционные системы могут быть разделены на два класса:

- однозадачные (например, MS-DOS, MSX) и
- многозадачные (ОС ЕС, OS/2, UNIX, Windows 95).

Однозадачные ОС в основном выполняют функцию предоставления пользователю виртуальной машины, делая более простым и удобным процесс взаимодействия пользователя с компьютером. Однозадачные ОС включают средства управления периферийными устройствами, средства управления файлами, средства общения с пользователем.

Многозадачные ОС, кроме вышеперечисленных функций, управляют разделением совместно используемых ресурсов, таких как процессор, оперативная память, файлы и внешние устройства.

**Поддержка многопользовательского режима.** По числу одновременно работающих пользователей ОС делятся на:

- однопользовательские (MS-DOS, Windows 3.x, ранние версии OS/2);
- многопользовательские (UNIX, Windows NT).

Главным отличием многопользовательских систем от однопользовательских является наличие средств защиты информации каждого пользователя от несанкционированного доступа других пользователей. Следует заметить, что не всякая многозадачная система является многопользовательской, и не всякая однопользовательская ОС является однозадачной.

**Вытесняющая и невытесняющая многозадачность.** Важнейшим разделяемым ресурсом является процессорное время. Способ распределения процессорного времени между

несколькими одновременно существующими в системе процессами (или нитями) во многом определяет специфику ОС. Среди множества существующих вариантов реализации многозадачности можно выделить две группы алгоритмов:

- невывесняющая многозадачность (NetWare, Windows 3.x);
- вывесняющая многозадачность (Windows NT, OS/2, UNIX).

Основным различием между вывесняющим и невывесняющим вариантами многозадачности является степень централизации механизма планирования процессов. В первом случае механизм планирования процессов целиком сосредоточен в операционной системе, а во втором - распределен между системой и прикладными программами. При невывесняющей многозадачности активный процесс выполняется до тех пор, пока он сам, по собственной инициативе, не отдаст управление операционной системе для того, чтобы та выбрала из очереди другой готовый к выполнению процесс. При вывесняющей многозадачности решение о переключении процессора с одного процесса на другой принимается операционной системой, а не самим активным процессом.

**Поддержка многопоточности.** Важным свойством операционных систем является возможность распараллеливания вычислений в рамках одной задачи. Многопоточная ОС разделяет процессорное время не между задачами, а между их отдельными ветвями (нитеями).

**Многопроцессорная обработка.** Другим важным свойством ОС является отсутствие или наличие в ней средств поддержки многопроцессорной обработки - *мультипроцессирование*. Мультипроцессирование приводит к усложнению всех алгоритмов управления ресурсами.

В наши дни становится общепринятым введение в ОС функций поддержки многопроцессорной обработки данных. Такие функции имеются в операционных системах Solaris 2.x фирмы Sun, Open Server 3.x компании Santa Cruz Operations, OS/2 фирмы IBM, Windows NT фирмы Microsoft и NetWare 4.1 фирмы Novell.

Многопроцессорные ОС могут классифицироваться по способу организации вычислительного процесса в системе с многопроцессорной архитектурой: асимметричные ОС и симметричные ОС. Асимметричная ОС целиком выполняется только на одном из процессоров системы, распределяя прикладные задачи по остальным процессорам. Симметричная ОС полностью децентрализована и использует весь пул процессоров, разделяя их между системными и прикладными задачами.

### **Особенности аппаратных платформ**

На свойства операционной системы непосредственное влияние оказывают аппаратные средства, на которые она ориентирована. По типу аппаратуры различают операционные системы персональных компьютеров, мини-компьютеров, мэйнфреймов, кластеров и сетей ЭВМ. Среди перечисленных типов компьютеров могут встречаться как однопроцессорные варианты, так и многопроцессорные. В любом случае специфика аппаратных средств, как правило, отражается на специфике операционных систем.

Очевидно, что ОС большой машины является более сложной и функциональной, чем ОС персонального компьютера. Так в ОС больших машин функции по планированию потока выполняемых задач, очевидно, реализуются путем использования сложных приоритетных дисциплин и требуют большей вычислительной мощности, чем в ОС персональных компьютеров. Аналогично обстоит дело и с другими функциями.

Сетевая ОС имеет в своем составе средства передачи сообщений между компьютерами по линиям связи, которые совершенно не нужны в автономной ОС. На основе этих сообщений сетевая ОС поддерживает разделение ресурсов компьютера между удаленными пользователями, подключенными к сети. Для поддержания функций передачи сообщений сетевые ОС содержат специальные программные компоненты, реализующие популярные коммуникационные протоколы, такие как IP, IPX, Ethernet и другие.

Многопроцессорные системы требуют от операционной системы особой организации, с помощью которой сама операционная система, а также поддерживаемые ею приложения могли бы выполняться параллельно отдельными процессорами системы. Параллельная работа отдельных частей ОС создает дополнительные проблемы для разработчиков ОС, так как в этом случае гораздо сложнее обеспечить согласованный доступ отдельных процессов к общим системным таблицам, исключить эффект гонок и прочие нежелательные последствия асинхронного выполнения работ.

Другие требования предъявляются к операционным системам кластеров. Кластер - слабо связанная совокупность нескольких вычислительных систем, работающих совместно для выполнения общих приложений, и представляющихся пользователю единой системой. Наряду со специальной аппаратурой для функционирования кластерных систем необходима и программная поддержка со стороны операционной системы, которая сводится в основном к синхронизации доступа к разделяемым ресурсам, обнаружению отказов и динамической реконфигурации системы. Одной из первых разработок в области кластерных технологий были решения компании Digital Equipment на базе компьютеров VAX. Недавно этой компанией заключено соглашение с корпорацией Microsoft о разработке кластерной технологии, использующей Windows NT. Несколько компаний предлагают кластеры на основе UNIX-машин.

Наряду с ОС, ориентированными на совершенно определенный тип аппаратной платформы, существуют операционные системы, специально разработанные таким образом, чтобы они могли быть легко перенесены с компьютера одного типа на компьютер другого типа, так называемые *мобильные* ОС. Наиболее ярким примером такой ОС является популярная система UNIX. В этих системах аппаратно-зависимые места тщательно локализованы, так что при переносе системы на новую платформу переписываются только они. Средством, облегчающем перенос остальной части ОС, является написание ее на машинно-независимом языке, например, на C, который и был разработан для программирования операционных систем.

### **Особенности областей использования**

Многозадачные ОС подразделяются на три типа в соответствии с использованными при их разработке критериями эффективности:

- системы пакетной обработки (например, ОС ЕС),
- системы разделения времени (UNIX, VMS),
- системы реального времени (QNX, RT/11).

*Системы пакетной обработки* предназначались для решения задач в основном вычислительного характера, не требующих быстрого получения результатов. Главной целью и критерием эффективности систем пакетной обработки является максимальная пропускная способность, то есть решение максимального числа задач в единицу времени. Для достижения этой цели в системах пакетной обработки используются следующая схема функционирования: в начале работы формируется пакет заданий, каждое задание содержит требование к системным ресурсам; из этого пакета заданий формируется мультипрограммная смесь, то есть множество одновременно выполняемых задач. Для одновременного выполнения выбираются задачи, предъявляющие отличающиеся требования к ресурсам, так, чтобы обеспечивалась сбалансированная загрузка всех устройств вычислительной машины; так, например, в мультипрограммной смеси желательно одновременное присутствие вычислительных задач и задач с интенсивным вводом-выводом. Таким образом, выбор нового задания из пакета заданий зависит от внутренней ситуации, складывающейся в системе, то есть выбирается "выгодное" задание. Следовательно, в таких ОС невозможно гарантировать выполнение того или иного задания в течение определенного периода времени. В системах пакетной обработки переключение процессора с выполнения одной задачи на выполнение другой происходит только в случае, если активная задача сама отказывается от процессора, например, из-за необходимости выполнить операцию ввода-вывода. Поэтому одна задача может надолго



занять процессор, что делает невозможным выполнение интерактивных задач. Таким образом, взаимодействие пользователя с вычислительной машиной, на которой установлена система пакетной обработки, сводится к тому, что он приносит задание, отдает его диспетчеру-оператору, а в конце дня после выполнения всего пакета заданий получает результат. Очевидно, что такой порядок снижает эффективность работы пользователя.

*Системы разделения времени* призваны исправить основной недостаток систем пакетной обработки - изоляцию пользователя-программиста от процесса выполнения его задач. Каждому пользователю системы разделения времени предоставляется терминал, с которого он может вести диалог со своей программой. Так как в системах разделения времени каждой задаче выделяется только квант процессорного времени, ни одна задача не занимает процессор надолго, и время ответа оказывается приемлемым. Если квант выбран достаточно небольшим, то у всех пользователей, одновременно работающих на одной и той же машине, складывается впечатление, что каждый из них единолично использует машину. Ясно, что системы разделения времени обладают меньшей пропускной способностью, чем системы пакетной обработки, так как на выполнение принимается каждая запущенная пользователем задача, а не та, которая "выгодна" системе, и, кроме того, имеются накладные расходы вычислительной мощности на более частое переключение процессора с задачи на задачу. Критерием эффективности систем разделения времени является не максимальная пропускная способность, а удобство и эффективность работы пользователя.

*Системы реального времени* применяются для управления различными техническими объектами, такими, например, как станок, спутник, научная экспериментальная установка или технологическими процессами, такими, как гальваническая линия, доменный процесс и т.п. Во всех этих случаях существует предельно допустимое время, в течение которого должна быть выполнена та или иная программа, управляющая объектом, в противном случае может произойти авария: спутник выйдет из зоны видимости, экспериментальные данные, поступающие с датчиков, будут потеряны, толщина гальванического покрытия не будет соответствовать норме. Таким образом, критерием эффективности для систем реального времени является их способность выдерживать заранее заданные интервалы времени между запуском программы и получением результата (управляющего воздействия). Это время называется временем реакции системы, а соответствующее свойство системы - реактивностью. Для этих систем мультипрограммная смесь представляет собой фиксированный набор заранее разработанных программ, а выбор программы на выполнение осуществляется исходя из текущего состояния объекта или в соответствии с расписанием плановых работ.

Некоторые операционные системы могут совмещать в себе свойства систем разных типов, например, часть задач может выполняться в режиме пакетной обработки, а часть - в режиме реального времени или в режиме разделения времени. В таких случаях режим пакетной обработки часто называют фоновым режимом.

### **Особенности методов построения**

При описании операционной системы часто указываются особенности ее структурной организации и основные концепции, положенные в ее основу.

К таким базовым концепциям относятся:

- Способы построения ядра системы - монолитное ядро или микроядерный подход. Большинство ОС использует монолитное ядро, которое компонуется как одна программа, работающая в привилегированном режиме и использующая быстрые переходы с одной процедуры на другую, не требующие переключений из привилегированного режима в пользовательский и наоборот. Альтернативой является построение ОС на базе микроядра, работающего также в привилегированном режиме и выполняющего только минимум функций по управлению аппаратурой, в то время как функции ОС более высокого уровня



выполняют специализированные компоненты ОС - серверы, работающие в пользовательском режиме. При таком построении ОС работает более медленно, так как часто выполняются переходы между привилегированным режимом и пользовательским, зато система получается более гибкой - ее функции можно наращивать, модифицировать или сужать, добавляя, модифицируя или исключая серверы пользовательского режима. Кроме того, серверы хорошо защищены друг от друга, как и любые пользовательские процессы.

- Построение ОС на базе объектно-ориентированного подхода дает возможность использовать все его достоинства, хорошо зарекомендовавшие себя на уровне приложений, внутри операционной системы, а именно: аккумуляцию удачных решений в форме стандартных объектов, возможность создания новых объектов на базе имеющихся с помощью механизма наследования, хорошую защиту данных за счет их инкапсуляции во внутренние структуры объекта, что делает данные недоступными для несанкционированного использования извне, структурированность системы, состоящей из набора хорошо определенных объектов.
- Наличие нескольких прикладных сред дает возможность в рамках одной ОС одновременно выполнять приложения, разработанные для нескольких ОС. Многие современные операционные системы поддерживают одновременно прикладные среды MS-DOS, Windows, UNIX (POSIX), OS/2 или хотя бы некоторого подмножества из этого популярного набора. Концепция множественных прикладных сред наиболее просто реализуется в ОС на базе микроядра, над которым работают различные серверы, часть которых реализуют прикладную среду той или иной операционной системы.
- Распределенная организация операционной системы позволяет упростить работу пользователей и программистов в сетевых средах. В распределенной ОС реализованы механизмы, которые дают возможность пользователю представлять и воспринимать сеть в виде традиционного однопроцессорного компьютера. Характерными признаками распределенной организации ОС являются: наличие единой справочной службы разделяемых ресурсов, единой службы времени, использование механизма вызова удаленных процедур (RPC) для прозрачного распределения программных процедур по машинам, многократной обработки, позволяющей распараллеливать вычисления в рамках одной задачи и выполнять эту задачу сразу на нескольких компьютерах сети, а также наличие других распределенных служб.

## *2. Основные понятия ОС*

Операционная система, сокр. ОС (англ. operating system) — комплекс управляющих и обрабатывающих программ, которые, с одной стороны, выступают как интерфейс между устройствами вычислительной системы и прикладными программами, а с другой — предназначены для управления устройствами, управления вычислительными процессами, эффективного распределения вычислительных ресурсов между вычислительными процессами и организации надёжных вычислений. Это определение применимо к большинству современных ОС общего назначения. Существуют две группы определений ОС: «набор программ, управляющих оборудованием» и «набор программ, управляющих другими программами». Обе они имеют свой точный технический смысл, который, однако, становится ясен только при более детальном рассмотрении вопроса о том, зачем вообще нужны ОС. Есть приложения вычислительной техники, для которых ОС излишни. Например, встроенные микрокомпьютеры содержатся сегодня во многих бытовых приборах, автомобилях (иногда по десятку в каждом), сотовых телефонах и т. п. Зачастую такой компьютер постоянно исполняет лишь одну программу, запускающуюся по включении. И простые игровые приставки — также представляющие собой

специализированные микрокомпьютеры — могут обходиться без ОС, запуская при включении программу, записанную на вставленном в устройство «картридже» или компакт-диске. Тем не менее, некоторые микрокомпьютеры и игровые приставки всё же работают под управлением особых собственных ОС. В большинстве случаев это UNIX-подобные системы (последнее особенно верно в отношении программируемого коммутационного оборудования: межсетевых экранов, маршрутизаторов). ОС нужны, если: вычислительная система используется для различных задач, причём программы, исполняющие эти задачи, нуждаются в сохранении данных и обмене ими. Из этого следует необходимость универсального механизма сохранения данных; в подавляющем большинстве случаев ОС отвечает на неё реализацией файловой системы. Современные ОС, кроме того, предоставляют возможность непосредственно «связать» вывод одной программы со вводом другой, минуя относительно медленные дисковые операции; различные программы нуждаются в выполнении одних и тех же рутинных действий. Например, простой ввод символа с клавиатуры и отображение его на экране может потребовать исполнения сотен машинных команд, а дисковая операция — тысяч. Чтобы не программировать их каждый раз заново, ОС предоставляют системные библиотеки часто используемых подпрограмм (функций); между программами и пользователями системы необходимо распределять полномочия, чтобы пользователи могли защищать свои данные от несанкционированного доступа, а возможная ошибка в программе не вызывала тотальных неприятностей; необходима возможность имитации «одновременного» исполнения нескольких программ на одном компьютере (даже содержащем лишь один процессор), осуществляемой с помощью приёма, известного как «разделение времени». При этом специальный компонент, называемый планировщиком, делит процессорное время на короткие отрезки и предоставляет их поочерёдно различным исполняющимся программам (процессам); наконец, оператор должен иметь возможность так или иначе управлять процессами выполнения отдельных программ. Для этого служат операционные среды, одна из которых — оболочка и набор стандартных утилит — является частью ОС (прочие, такие, как графическая операционная среда, образуют независимые от ОС прикладные платформы). Таким образом, современные универсальные ОС можно охарактеризовать, прежде всего, как: использующие файловые системы (с универсальным механизмом доступа к данным), многопользовательские (с разделением полномочий), многозадачные (с разделением времени). Многозадачность и распределение полномочий требуют определённой иерархии привилегий компонентов самой ОС. В составе ОС различают три группы компонентов: ядро, содержащее планировщик; драйверы устройств, непосредственно управляющие оборудованием; сетевая подсистема, файловая система; системные библиотеки; оболочка с утилитами. Основные функции операционных систем: Выполнение по запросу программ (ввод и вывод данных, запуск и остановка других программ, выделение и освобождение дополнительной памяти и др.). Загрузка программ в оперативную память и их выполнение. Стандартизованный доступ к периферийным устройствам (устройства ввода-вывода). Управление оперативной памятью (распределение между процессами, организация виртуальной памяти). Управление доступом к данным на энергонезависимых носителях (таких как жёсткий диск, оптические диски и др.), организованным в той или иной файловой системе. Обеспечение пользовательского интерфейса. Сохранение информации об ошибках системы. Дополнительные функции: Параллельное или псевдопараллельное выполнение задач (многозадачность). Эффективное распределение ресурсов вычислительной системы между процессами. Разграничение доступа различных процессов к ресурсам. Организация надёжных вычислений (невозможности одного вычислительного процесса намеренно или по ошибке повлиять на вычисления в другом процессе), основана на разграничении доступа к ресурсам. Взаимодействие между процессами: обмен данными, взаимная синхронизация. Защита самой системы, а также пользовательских данных и программ от действий пользователей (злонамеренных или по

незнанию) или приложений. Многопользовательский режим работы и разграничение прав доступа. Большинство программ, как системных (входящих в ОС), так и прикладных, исполняются в непривилегированном («пользовательском») режиме работы процессора и получают доступ к оборудованию (и, при необходимости, к другим ресурсам ядра, а также ресурсам иных программ) только посредством системных вызовов. Ядро исполняется в привилегированном режиме: именно в этом смысле говорят, что ОС (точнее, её ядро) управляет оборудованием. В определении состава ОС значение имеет критерий операционной целостности (замкнутости): система должна позволять полноценно использовать (включая модификацию) свои компоненты. Поэтому в полный состав ОС включают и набор инструментальных средств (от текстовых редакторов до компиляторов, отладчиков и компоновщиков). Компоненты операционной системы: Загрузчик Ядро Командный процессор (интерпретатор) БИОС Драйверы устройств Интерфейс.

### *3. Экспертные системы и системы искусственного интеллекта*

За последние несколько десятилетий сформировалась и бурно развивается область информатики под общим названием «искусственный интеллект». Она пытается определить основные правила человеческого мышления, применяя кибернетику, математику, психологию и собственные многочисленные исследования.

Глобальной целью этого научного направления является создание средств, которые позволили бы компьютерам, роботам, или иным искусственным системам самостоятельно строить процесс выработки и принятия решения при возникновении какой-либо проблемы. Эта цель оказалась настолько сложной, что сформировалась группа относительно самостоятельных (хотя и взаимосвязанных) разделов науки и практики, например, таких как:

- распознавание образов;
- понимание естественного языка и машинный перевод;
- автоматизация логических рассуждений (допустим, доказательство теорем, вычисление интегралов в символьной форме);
- представление знаний о мире в формализованном виде;
- управление сложными производственными процессами и автономными техническими устройствами (луноход, военная техника и пр.).

Задача создания «искусственного интеллекта» является сложнейшей научно-технической задачей из всех решаемых человечеством. Но пока процесс ее решения породил больше вопросов, чем ответов. Однако по некоторым разделам этого направления достигнуты впечатляющие результаты, имеющие в настоящее время и практическое применение.

В области автоматизации процесса принятия решений большое развитие получила «инженерия знаний», одной из задач которой является разработка экспертных систем. Цель этого направления - создание автоматизированных систем, выполняющих те же функции, что и творческая личность, или имитация процесса принятия решения специалистом с помощью аппаратно-программных средств.

**Экспертные системы** - это компьютерные программы, способные накапливать знания из различных источников и моделировать процесс экспертизы, т.е. решение неформализуемых задач специалистами той или иной области на основе своего профессионального опыта.

Экспертная система предназначается, прежде всего, для решения трудно формализуемых задач, связанных с проведением логических умозаключений, основанных на обработке данных, представленных в символьной форме.

К неформализуемым относятся задачи, которые обладают одной или несколькими из следующих характеристик:

- задачи не могут быть заданы в числовой форме;
- цели не могут быть выражены в терминах точно определенной целевой функции;

- не существует алгоритмического решения задач. Неформализуемые задачи обладают рядом особенностей: ошибочностью, неполнотой, неоднозначностью и противоречивостью исходных данных, динамикой ситуаций.

Экспертные системы могут быть полезны для разрешения многих проблем, связанных с эффективным применением средств вычислительной техники, в том числе и в юридической деятельности.

Согласно определению идеальная экспертная система должна обладать способностями: рассуждать на основе символьных преобразований; использовать как общие, так и частные схемы рассуждения; решать трудные задачи из сложных реальных предметных областей; переформулировать запросы и задачи; метарассуждать, т.е. рассуждать о собственной работе и структуре.

Это характеризует экспертную систему как определенный класс вычислительных систем, в составе которых обязательно наличие базы знаний и некой схемы рассуждений, называемой обычно системой (машиной) логического вывода. Кроме того, любая экспертная система должна иметь в своем составе ряд подсистем: приобретения знаний, отображения и принятия решений, а также интерфейс пользователя.

#### *4. Стандартные средства мультимедийных систем представления информации*

**Мультимедиа** — понятие комплексное. С одной стороны, оно подразумевает особый тип документов, а, с другой стороны, — особый класс *программного* и *аппаратного* обеспечения.

*Мультимедийные документы* отличаются от обычных тем, что кроме традиционных текстовых и графических данных могут содержать звуковые и музыкальные объекты, анимированную графику (мультипликацию), видеофрагменты.

*Мультимедийное программное обеспечение* — это программные средства, предназначенные для создания и/или воспроизведения мультимедийных документов и объектов.

*Мультимедийное аппаратное обеспечение* — это оборудование, необходимое для создания, хранения и воспроизведения мультимедийного программного обеспечения. К нему относятся звуковая карта, дисковод CD-ROM, звуковые колонки.

В последние годы в класс аппаратных средств мультимедиа вошли устройства для обработки телевизионных сигналов и воспроизводства телепрограмм (*ТВ-тюнеры*), аппаратные средства для обработки сжатой видео информации (*MPEG-декодеры*), дисководы для воспроизведения цифровых видеодисков (*DVD*), оборудование для записи компакт-дисков (*CD-R* и *CD-RW*) и многое другое.

При наличии мультимедийного аппаратного обеспечения операционная система Windows 98/2000 позволяет создавать, хранить и использовать мультимедийные объекты и документы. Программные средства, предназначенные для этой цели, находятся в категории *Программы* —> *Стандартные* —> *Развлечения*. К основным стандартным средствам мультимедиа относятся программы: *Регулятор громкости*, *Лазерный проигрыватель*, *Универсальный проигрыватель* и *Звукозапись*.

#### *5. Понятие «служебная программа»*

**Служебные программы** предназначены для выполнения различного рода вспомогательных работ, к примеру, проверки диска, архивации (сжатия) файлов, обнаружения и удаления вируса (антивирусные программы).

Некоторые *служебные программы* (как правило, это программы обслуживания) изначально включены в состав операционной системы, но большинство *служебных программ* являются для операционной системы *внешними* и служат для расширения ее функций.

Можно выделить следующие *основные служебные программы*, используемые операционными системами (ОС):

1. Сведения о системе
2. Средства диагностики компьютера
3. Программа дефрагментации диска
4. Средства коммуникации (коммуникационные программы)
5. Диспетчеры файлов (файловые менеджеры)
6. Средства сжатия данных (архиваторы)
7. Антивирусные программы
8. Средства обеспечения компьютерной безопасности

### **1. 3 Лекция №3 (4 часа).**

**Тема:** «Основы автоматизированных информационных систем»

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Структура автоматизированных информационных систем
2. Банки и базы данных (БД), системы управления базами данных, распределенные базы данных, региональные базы данных и их назначение.
3. Модель данных: принципы работы, отличия и особенности. Форматы данных, конверторы форматов.
4. Способы хранения информации.
5. Основные понятия информационной безопасности.

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

##### *1. Структура автоматизированных информационных систем*

Автоматизированная информационная система (АИС) - совокупность информации, экономико-математических методов (ЭММ) и моделей, технических, программных, технологических средств и специалистов, предназначенную для обработки информации и принятия управленческих решений.

Автоматизированная информационная система (АИС) —это система, в которой информационный процесс управления автоматизирован за счет применения специальных методов обработки данных, использующих комплекс вычислительных, коммуникационных и других технических средств, в целях получения результатной информации и доставки ее пользователю - специалисту для выполнения возложенных на него функций управления.

Структура АИС АИС содержит три основные компоненты: информацию как предмет и продукт системы управления (сбор, регистрация, хранение, обработка и передача данных); информационную технологию, включающую средства и методы обработки информации (информационное, техническое, математическое, программное, лингвистическое, организационное, правовое, методологическое и эргономическое обеспечение); персонал, который реализует информационный процесс, используя имеющиеся ИТ.

Классификация АИС

1. По видам процессов управления: АИС управления технологическими процессами  
АИС организационного управления АИС управления организационно-технологическими процессами АИС научных исследований АИС обучающие

2. По сфере функционирования объекта управления: АИС банков; АИС финансовых органов; АИС промышленности; АИС сельского хозяйства; АИС связи; АИС статистики и т.п.
3. По уровню в системе государственного управления: отраслевые АИС (промышленный комплекс, агропромышленный комплекс, строительство и транспорт); территориальные АИС (предназначены для управления административно-территориальными районами); межотраслевые АИС (являются специализированными системами функциональных органов управления национальной экономикой).
4. По области использования: производственные АИС (связанные с производством); непроизводственные АИС (в медицине, милиции и пр.).

## *2. Банки и базы данных (БД), системы управления базами данных, распределенные базы данных, региональные базы данных и их назначение.*

База данных – это организованная структура, предназначенная для хранения информации. В современных базах данных хранятся не только данные, но и информация.

Под распределенной базой данных (Distributed DataBase - DDB) подразумевается база данных, которая включает в себя фрагменты из нескольких баз данных, располагающихся на различных узлах сети компьютеров и могут управляться различными СУБД. Распределенная база данных выглядит с точки зрения пользователей и прикладных программ как обычная локальная база данных. В этом смысле слово «распределенная» отражает способ организации базы данных, но не внешнюю ее характеристику («распределенность» базы данных невидима извне). Работу с распределенными базами данных обеспечивают распределенные системы управления баз данных.

Распределенная система управления баз данных (РаСУБД) – комплекс программ, предназначенный для управления распределенной базой данных и позволяющий сделать распределенность информации «прозрачной» для конечного пользователя. Из определения РаСУБД следует, что распределенная база данных состоит из нескольких фрагментов, которые могут размещаться на нескольких компьютерах, расположенных в сети и к ней возможен параллельный доступ нескольких пользователей.

Назначение обеспечения «прозрачности» состоит в том, чтобы распределенная система внешне вела себя точно так же, как и централизованная. Такое распределение данных позволяет, например, хранить в узле сети те данные, которые наиболее часто используются в этом узле. Такой подход облегчает и ускоряет работу с этими данными и оставляет возможность работать с остальными данными базы данных, хотя для доступа к ним требуется потратить некоторое время на передачу данных по сети.

Основной целью системы распределенных баз данных является обеспечение управляемого доступа и независимого обращения к данным, распределенным в сети ЭВМ. При управляемом доступе понимается степень безопасности, необходимая для защиты данных от неавторизованного доступа. Независимость обращения, или разделимость, позволяет пользователям получать доступ к данным через различные вычислительные средства.

Система управления распределенными базами данных обеспечивает средства интеграции локальных баз данных, располагающихся в некоторых узлах компьютерной сети, с тем, чтобы пользователь, работающий в любом узле сети, имел доступ ко всем этим базам данных как к единой базе данных. При этом должны обеспечиваться простота использования системы, возможности автономного функционирования при нарушениях связности сети или при административных потребностях, высокая степень эффективности. Для клиентских приложений распределенная база данных представляется не набором баз, а единым целым. Каждый фрагмент базы данных сохраняется на одном или нескольких компьютерах, которые соединены между собой линиями связи и каждый из них работает под управлением отдельной системой управления базой данных.

Пользователь взаимодействует с распределенной базой данных через приложения. Приложения могут быть классифицированы как те, которые требуют доступа к данным на других узлах (локальные приложения), и те, которые требуют подобного доступа (глобальные приложения).

В РАСУБД должно существовать хотя бы одно глобальное приложение, поэтому любая РАСУБД должна иметь следующие особенности: набор логически связанных разделяемых данных; сохраняемые данные разбиты на некоторое количество фрагментов; между фрагментами может быть организована репликация данных; фрагменты и их реплики распределены по различным узлам; узлы связаны между собой сетевыми соединениями; работа с данными на каждом узле управляется локальной СУБД. СУБД на каждом узле способна поддерживать автономную работу локальных приложений.

### *3. Модель данных: принципы работы, отличия и особенности. Форматы данных, конверторы форматов.*

Модель данных - это концептуальный уровень организации данных, логический уровень. Если говорить о компьютерных моделях данных, а нас только они здесь и интересуют, то это всегда цифровое представление данных. Не только числовые характеристики, но и информация положения, и пространственная геометрическая (положения и формы), и пространственная топологическая (взаиморасположение и связи объектов), и описательная словесная (неколичественная) информация всегда в компьютерных моделях данных присутствуют в числовой форме. Термины типа "полигон", "полилиния", "дуга", "идентификатор", "таблица" как раз относятся к этому уровню, равно как и понятие "слой", "тема", "способ индексирования". Это более уровень пользователя и администратора базы данных, а также и разработчика систем, и касается все это не столько программирования, сколько некоторых разделов математики, с одной стороны, и соотношения элементов модели данных с действительными объектами реального мира, с другой. Основной решаемый на этом уровне вопрос - это вопрос степени адекватности модели данных решаемой задаче. Достаточно ли точно, с сохранением всех ли нужных связей выбранная модель данных позволит смоделировать в компьютере реальную ситуацию? И к рассмотрению проблем на этом уровне обязательно следует привлекать пользователя - специалиста по конкретной задаче, конкретному применению ГИС.

Более детальный уровень рассмотрения организации данных часто называется структурой модели данных. Здесь уже фигурируют и математические и программистские термины, такие, как матрицы, списки, системы ссылок, указатели, механизмы сжатия информации, а основные вопросы, рассматриваемые на этом уровне - это вопросы эффективности в смысле экономии места и быстродействия, то есть уже чисто внутренние компьютерные вопросы эффективности.

На следующем по детальности уровне организации данных мы уже имеем дело со структурой файлов данных и их конкретными форматами. Это уже вопросы размещения информации в файле - что вынесено в его заголовок, и как он организован, что в какой последовательности и какими формами представления чисел записано в этих файлах. Это уровень уже чисто программистский, рядовому конечному непрограммирующему пользователю вникать в этот уровень обычно уже нет необходимости совсем. Другое дело, что назначение конкретных файлов в определенных структурах данных, возможности и ограничения по использованию конкретных форматов файлов знать полезно.

Ну, и наконец, следует сказать об уровне организации конкретной структуры базы данных ГИС, которая уже может быть уникальна для каждого конкретного проекта - какие объекты вносятся в базу данных, как они распределены между слоями (если мы используем принцип послойной организации данных), какие используются классификаторы и т. д. Этот уровень сегодня не является предметом нашего



рассмотрения. Разумеется, данная схема весьма условна и не претендует на строгость изложения.

Хотя модели данных, структуры данных - это достаточно абстрактная категория и, может быть, самый сложный и математизированный раздел теоретической геоинформатики, определенное представление об этом должны иметь, на взгляд автора, и конечные пользователи ГИС, а не только системные администраторы и программисты. Тем более это относится к руководителям проекта, технологам, специалистам, занятым контролем качества и сертификацией цифровых карт. Наконец, эта тема важна даже для руководителей более высокого уровня, участвующих в решении принципиальных и стратегических вопросов внедрения и развития ГИС-технологий.

#### *4. Способы хранения информации.*

Любая социальная деятельность людей построена на создании, передаче, обработке и хранении информации. **Обеспечение сохранности информации** производится на основе применения специальных мер организации хранения и подготовки, восстановления и регенерации информации, специальных устройств резервирования. Качество обеспечения сохранности информации зависит от её целостности (точности, полноты) и готовности к постоянному использованию.

В первой половине прошлого века фотоматериалы зарекомендовали себя как надёжные носители информации, способные в специальных условиях долговременно её сохранять. Эта технология поучила название микрофильмирование. Под **микрофильмированием** понимается совокупность процессов изготовления, хранения и использования носителей микроизображений информации. *Микроизображением* считается изображение, которое можно прочитать только при помощи оптических средств при увеличении до 40 крат (40х).

Фотографическая запись позволяет хранить микроизображения документов в виде микрофильмов и микрофишей, т.е. микроформ. Изображение обычной страницы документа формата А4 в микроформе может занимать площадь менее 1 см<sup>2</sup>. Микроформы служат защитной копией подлинника.

Первые микрофильмы появились в 1920-х – 1930-х годах. Фотографические носители постоянно совершенствовались. В то же время с 1930-х по 1990-х годы в нашей стране для микрофильмирования производились и использовались пленки на основе ацетатов целлюлозы.

В 1980-х годах западные фирмы (Kodak и др.) начали выпускать плёнки на полиэфирной (polyester) основе. Их долговечность в десять раз выше, чем у ацетатных, что объясняется их большей физической прочностью и химической стабильностью основы, а также большей компактностью. Именно их до сих пор рекомендуют для создания страховых и архивных фондов. По мнению ряда специалистов, начиная с 1950-х годов и по настоящее время, микроформы остаются лучшим способом сохранения большинства документов для будущих поколений.

В микрофильмировании используют микрофильмы рулонные, микрофильмы в отрезках, микрофиши, микрокарты и др.

Рулонная микрографическая пленка изготавливается шириной 16, 35 или 105 мм и длиной до 305 м. Форматная пленка – в виде отдельных листов определенных форматов. Основной международный стандартный размер микрофиши – 148x105 мм. Микрофиша имеет маркировку, позволяющую на глаз установить её тему или род соответствующего документа, помещенного на ней.

Микроформа может представлять как полноразмерную копию, так и с уменьшением в масштабе от 1:9 до 1:30. По виду изображения микроформы являются негативными или позитивными.

Поиск нужного изображения производится пользователем с помощью читального аппарата (экран, соединённый с увеличителем). Этот процесс может управляться компьютером с выводом изображения на экран монитора.

Большинство ЭИР постоянно пополняется и длительно хранится на различных носителях. Важное значение для данных имеют методы их хранения и сохранения. Специалисты предлагают несколько методик обеспечения сохранности машиночитаемых данных вообще и в Интернете в частности. Среди них следующие:

- постоянная миграция материала к наиболее современным аппаратурно-программным средствам (т.е. непрерывная перезапись ресурса);
- сохранение исходного формата и средств раскрытия содержания материала;
- копирование (архивирование);
- защита от несанкционированного использования, замены, искажения и удаления;
- защита от компьютерных вирусов и неполадок в электрических и компьютерных сетях.

*Копирование* информации подразумевает создание рабочих, резервных и страховых архивов.

Под термином **«архив»** понимается совокупность электронных данных (в том числе программ), организованная на машиночитаемых носителях информации с целью обеспечения в случае необходимости их дальнейшего использования.

Архив – файл, содержащий один или несколько файлов в сжатой или несжатой форме и информацию, связанную с этими файлами (имя файла, дата и время последней редакции и т.п.). Архив – *страховочная копия*, используемая в случае утраты или порчи основной машиночитаемой информации, а также для длительного её хранения в месте, защищённом от вредных воздействий и несанкционированного доступа.

При этом **«архивация»** означает процесс создания на машинных носителях информации копий машиночитаемых ресурсов (данных, документов, программ) с помощью специальных программных средств. Компьютерными архивами информации, как правило, являются, электронные каталоги, базы и банки данных, а также коллекции любых видов информации.

Различают оперативные данные, условно-постоянную и другую информацию. Первые характеризуются значительной, по сравнению со вторыми, скоростью изменения своих параметров (объёма, содержания и др.). Они требуют более частого обновления копий, и, следовательно, имеют короткий период перезаписи и хранения (*шаг резервного копирования*).

Под **резервным копированием** понимают создание копий файлов с целью быстрого восстановления работоспособности системы в случае возникновения аварийной ситуации. Эти копии определенный срок хранятся на резервных носителях, которые периодически перезаписываются. Для обеспечения надёжности защиты данных некоторые специалисты рекомендуют иметь по три резервных копии последних редакций файлов.

При работе на ПК необходимо периодически проводить дефрагментацию дисков. Программа, выполняющая эту функцию, входит в состав всех ОС типа Windows. Путь к ней через меню «Программы» – «Специальные» – «Служебные». Вероятность успешного восстановления информации выше, если она хранится в менее фрагментированном виде. Кроме того, регулярное использование программы дефрагментации позволяет минимизировать время обращения к жёсткому диску при работе.

Простым и надёжным способом сохранения и восстановления системы является *репликация* (клонирование) жёстких дисков. Специальная программа (например, Acronis TrueImage, PowerQuest ImagePro и др.) формирует единый сжатый файл, содержащий образ диска со всей имеющейся информацией. Этот файл можно записать на сменный носитель или в отдельный раздел того же жёсткого диска, обозначенный как другой дисковод. При этом достигается быстрое восстановление после сбоев, вирусных атак или проблем с оборудованием.

Резервное копирование делится на: **полное, инкрементальное и дифференциальное**. При *полном резервном копировании* создаётся копия всех данных, подлежащих резервному копированию. Недостаток процедуры – необходимость значительного времени на её осуществление и значительного числа и (или) объёма резервных носителей; достоинство – быстрое восстановление информации.

При *дифференциальном копировании* дублируются только файлы, созданные или изменённые со времени проведения последнего полного копирования. Чем больше это время, тем дольше будет осуществляться дифференциальное копирование. В случае краха системы для восстановления данных приходится задействовать последние полную и дифференциальную копии.

При *инкрементальном копировании* дублируются только те файлы, которые были созданы или изменены после последнего полного, дифференциального или инкрементального копирования. Время выполнения такого копирования относительно мало, но в случае утраты информации её придётся восстанавливать, используя последнюю полную и все последующие инкрементальные копии – самая длительная процедура восстановления.

Наиболее приемлемая схема, минимизирующая время резервного копирования данных и их восстановления – еженедельное полное и ежедневное инкрементальное копирование.

**Архивное копирование** – процесс создания копий файлов, предназначенных для долговременного или бессрочного хранения. Носители, на которых они хранятся, называют *архивными*. Он предполагает более строгое структурирование информации, высокую степень автоматизации процесса архивирования и восстановления данных, а также работу с большими объёмами информации.

Периодическое проведение архивного копирования позволяет иметь копии нескольких разных версий одних и тех же файлов. Как правило, архивируются данные, которые никем не модифицировались 90 или более дней. Особо важные файлы иногда помещаются в архив независимо от времени их последней модификации. Считается, что для обеспечения надёжности хранения следует иметь 2–3 архивных копии всех редакций файлов, подлежащих архивированию.

Архивное копирование тоже может быть полным, инкрементальным и дифференциальным. При организации процесса архивирования делаются полные копии, к которым, как правило, раз в месяц добавляются инкрементальные копии. Количество архивных носителей довольно быстро растёт.

Одним из родоначальников теории хранилищ был Билл Инмон. Современные системы хранения данных содержат архивируемую информацию на текущий момент, позволяют возвращаться на день, неделю, на 30, 90 и более дней назад, что соответствует периодам обновления данных в архивах.

Рассмотрим эти виды архивов подробнее.

*Рабочие архивы* служат для автоматической записи создаваемых постоянных или временных данных, в дальнейшем не используемых или переходящих в долговременные данные. Их рекомендуется создавать и актуализировать непосредственно по окончании ввода порции данных или смены. Рабочие архивы формируются на технологические материалы и БД, подготавливаемые, редактируемые и оперативные документы и создаются в отдельных каталогах на данном или другом компьютере, сервере и перезаписываемых внешних носителях данных.

В качестве рабочих копий для обслуживания пользователей, и распространения в качестве издательской продукции (дистрибутивные копии) используют позитивные микроформы.

*Страховые архивы* используют для повышения надёжности и долговременного хранения данных, представляющих особую ценность или имеющих статус ограниченного доступа. К ним относятся электронные каталоги, базы и банки данных, программные продукты, полнотекстовые и мультимедийные и административные (документооборот, бухгалтерия, кадры) данные.

В страховых (архивных) фондах хранят эталонные негативы первого поколения (мастер-негативы), используемые при микрофильмировании рукописей, архивных материалов и редких изданий. Специалисты предлагают создавать современные страховые архивы на оптических компакт-дисках.

Процесс архивации данных обычно занимает от 5 до 30 минут, что не является серьёзной потерей времени для пользователей, особенно с учётом того, что время, необходимое даже для частичного восстановления утерянных данных, исчисляется часами, а порой и днями.

**Разархивирование** – процесс точного восстановления машиночитаемой информации, ранее сжатой и хранящейся в файле-архиве.

В организациях используют программно-технические средства записи (дозаписи, обновления, «горячей» замены), долговременного хранения и последующего считывания различных видов машиночитаемой информации на внешних носителях информации (магнитных лентах, ZIP, CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, сменных жёстких дисках и др.).

**ZIP-накопители** представляют сменные магнитные или магнито-оптические диски размером с 3,5” дискету, имеющие высокую плотность записи (100 Мб – 2 Гб) и быстродействие до 7 Мб/с. Первые обеспечивают длительность хранения данных до 5 лет. Последние обладают повышенной надёжностью хранения данных и длительностью до 30 лет без перезаписи.

Традиционно используются накопители с технологией магнитной записи/считывания данных на магнитной ленте – *стримеры* (англ. «streamingtype»), позволяющие записывать на одну кассету от десятков Мб до 100 Г. Ленточные библиотеки или библиотеки на магнитных лентах предназначены для автоматизированного резервного копирования данных. Основным недостатком их является последовательный (медленный) доступ к данным и относительно невысокая надёжность носителя.

В последнее время для этих целей используют различные компакт-диски (CD, DVD). Они дешевле сменных магнитных и магнитооптических дисков, не требуют защиты от воздействия магнитных полей и обеспечивают практически мгновенное позиционирование считывающих головок в нужном месте диска, что позволяет гораздо быстрее считывать информацию, чем при использовании накопителей на магнитной ленте.

Ведутся разработки по созданию более ёмких, компактных и надёжных носителей информации (иные виды компакт-дисков, голографические накопители, флеш-память и др.). Основной проблемой широкого внедрения новых носителей является отсутствие уверенности у пользователей (да и у их создателей), что подобные устройства позволят долговременно хранить и сохранять записанные на них ЭИР. Пока ещё разработчики не могут заранее точно и однозначно назвать такие данные. В связи с этим появляются различные, порой противоречивые, сведения. Например, в их документах указывается срок жизни (и хранения данных) компакт-дисков от нескольких десятков до пятидесяти и даже ста лет.

Данные в архиве могут размещаться в сжатом или несжатом (первичном) состоянии.

Для упаковки файлов используются специальные программы-архиваторы, каждая из которых вместо одного или нескольких файлов создаёт один архивный файл в том или ином формате ассоциированным с соответствующим расширением. Одной из первых программ-упаковщиков был созданный фирмой Inc.SEA в 1985 году архиватор ARC. В 1989 году фирма PKWARE представила архиватор PKZIP и разархиватор PKUNZIP. В 1990 году появился, созданный Робертом Янгом (Robert Jung), архиватор ARJ. За ним архиватор RAR, созданный в середине 90-х годов XX века в России.

Ныне наиболее часто используются программы-архиваторы: ZIP, ARJ, RAR, WINZIP, WINRAR и другие, осуществляющие физическое сжатие длины записей. Данный приём с помощью специальных методов кодирования

(статического или динамического) позволяет сократить объём данных на носителе от полутора до пяти раз. Простейший способ архивирования заключается в размещении копий важных данных и программ на том же носителе, например, магнитном диске в специально созданной директории. Он требует достаточного свободного пространства на диске и не защищает в случае выхода из строя этого диска или компьютера.

В архиваторах используются режимы динамического и статического сжатия. *Динамическое сжатие* характеризуется возможностью восстановления данных в исходную форму в процессе считывания их соответствующими устройствами компьютера. *Статически сжатые данные* могут быть считаны только после их полного восстановления (разархивации).

Архиваторы имеют удобный интерфейс пользователя, позволяют создавать многотомные и «самораспаковывающиеся» архивы (с расширением «exe»), производить иные операции. Для распаковки самораспаковывающегося архива достаточно запустить его как программу.

Строгих критериев, позволяющих считать один из названных архиватор лучше другого, не существует. Они имеют приблизительно одинаковые характеристики.

Основными характеристиками архиватора являются:

- степень сжатия файла (отношение размера исходного файла к размеру упакованного);
- скорость работы;
- сервис (набор функций архиватора).

Все сервисы программ-архиваторов исполняются с помощью специальных команд и ключей, описание большинства из которых появляется при запуске программы с ключом «h» или «?». Ключ обозначается с помощью «слежа» (/), например, «arg/?» или «pkzip/h». В последнее время большую популярность приобрел российский архиватор RAR, имеющий удобный интерфейс пользователя.

Простейшие и самые важные команды:

- архивировать (резервировать) – «a», что означает «addfilestoarchive» (ввести файлы в архив) и
- разархивировать – «e», что означает «extractfilesfromarchive» (извлечь файлы из архива).

У пары архиваторов PKZIP и PKUNZIP перед этими и другими командами ставится знак минус (–). Например, для извлечения файлов из архива по имени «moiprog.zip», следует выполнить следующую команду «pkunzip –moiprog.zip», а для раскрытия архива из файла «rprograms.arj» выполняют команду «arjeprograms.arj». Файлы могут добавляться в архив, извлекаться из него, тестироваться, заменяться или уничтожаться в нём, записываться на дискеты с напоминанием их замены при полном заполнении дискеты (так называемый многотомный архив). Для надёжного архивирования в ARJ используется режим тестирования при записи файлов в архив (–jt), при этом архивируемый файл сначала записывается во временный файл, а затем, после проверки, в архив.

В архиве может создаваться та иерархическая структура каталогов и подкаталогов, которая существовала на соответствующем носителе до архивирования. Соответственно, при извлечении из архива эта структура может быть сохранена, в ARJ, например, для этого используется команда «–p1».

С помощью команды «i» на экран монитора можно вывести список файлов, находящихся в архивном файле. Для работы с конкретным архивным файлом могут использоваться пароли. Создания саморазархивируемого модуля в ARJ осуществляется с помощью команды «–je», например, «arja –je (имя создаваемого архива)». С помощью специальной команды «m» можно производить выбор разных методов архивирования, например, без сжатия «0», с наибольшим сжатием «1», с меньшим сжатием, но большей скоростью «2» и «3» и, наконец, с минимальным сжатием, но наибольшей скоростью «4». Такая система

применяется для ARJ. При этом команда будет выглядеть, например, следующим образом «arjа -jm2 (имя создаваемого архива)».

Для частого выполнения однообразных команд можно создать командный файл, в который записать имя архиватора (разархиватора) и необходимые команды и ключи, например, «с:\arch\arjа -r -m2 -jm1 -je1 (имя создаваемого архива)».

ЭИР всё более функционируют в Интернет и Интранет сетях, обеспечивающих совместный доступ пользователей к огромным массивам данных. Массивы данных в Интернете хранятся на подключённых к нему серверах. Хранить всю информацию только на одном сервере нецелесообразно, так как выход его из строя приводит к нарушению работы сети в целом.

Одним из способов оптимизации методов хранения является создание корпоративных хранилищ данных и организация нескольких (зеркальных) серверов<sup>[1]</sup>, хранящих совершенно одинаковые программы и данные, что позволяет не только сохранять информацию, но и обеспечивать бесперебойную работу пользователей с интересующими их данными.

Другим вариантом является создание в сети распределённых баз данных, доступ к которым может быть обеспечен с любых компьютеров сети. Такой метод наиболее целесообразен в ЛВС, где компьютеры находятся на значительном удалении друг от друга, а также в глобальных сетях Интернет. Удобство его объясняется и теми факторами, что, во-первых, при обращении пользователя к необходимой ему информации не требуется соединяться с общим сервером, а можно обращаться непосредственно к тому компьютеру сети, на котором располагается информация, генерируемая его работниками. Во-вторых, именно на таком ПК информация первична, наиболее часто обновляется (актуализируема) и достоверна.

В любом случае для хранения огромных массивов данных на одном сервере стало не хватать ёмкостей обычных накопителей на жёстких магнитных дисках (HDD). Решение проблемы было найдено в применении «батарей» жёстких и/или библиотеки оптических дисков.

Первые из них разработаны в 1987 году в США (Калифорнийский университет) и получили название **RAID** (англ. «RedundantArrayofInexpensiveDisks»). Они представляют «этажерку» жёстких дисков (несколько физических дисков, объединенных в одно устройство), управляемое специализированным контроллером и обычно инициализированных для пользователя как один логический диск. Такое решение позволяет распределять основные и системные данные между несколькими носителями (дисками), в том числе дублировать данные – часть его резервируется для обеспечения восстановления данных в случае неисправности дискового массива.

Этот же термин может обозначать массив независимых дисков. В этом случае он может быть сформирован таким образом, чтобы, например, половина ёмкости отводилась под хранение данных, программ и т.п., а другая половина полностью копировала первую. При этом образуются два совершенно одинаковых массива составляющих «зеркальные» диски, так называемый *метод отражения* (англ. «mirroring»). Информация записывается на оба диска одновременно и, в аварийной ситуации с первым диском, она будет автоматически считана с другого. Другой способ получил названия «метод дублирования» (англ. «duplexing»). Он имеет более высокий уровень избыточности, но свободен от некоторых недостатков предыдущего – каждый диск подключается к собственному контроллеру.

**CD библиотека** (DVD-библиотека) представляет внешний дисковый массив хранения информации. Её можно подключить к корпоративному серверу и, тем самым, увеличить объём дисковой памяти, доступной пользователям в режиме онлайн. К одному или нескольким серверам можно подключить несколько дисковых систем или массивов. Существует информационное хранилище, включающее 55 таких библиотек общей ёмкостью около 3,5 Тб.

Эти устройства называют «роботизированными библиотеками», Jukebox или чейнджерами и используют в локальных, корпоративных и территориальных распределённых сетях. Они вмещают от нескольких до 100, 620 и более компакт-дисков, позволяют поддерживать до 50 виртуальных компакт-дисков для непосредственного электронного копирования на CD/DVD, а также с помощью встроенного жёсткого диска объёмом в несколько десятков Гб. Аналогично осуществляется и автоматическое архивирование массивов, определённых администратором сети, в том числе перенос редко используемых данных на DVD. Вся такая библиотека представляет единую структуру или том, а каждый диск – отдельный каталог в томе.

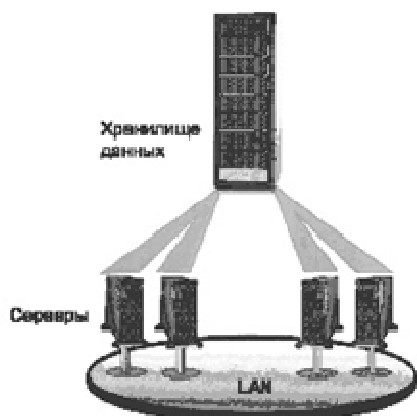


Рис. 12-1. Сеть хранения данных

Подобные технологии позволяют не только повысить устойчивость системы к различным сбоям, но и, моментально переключившись на другую часть массива, поддерживать постоянную работоспособность системы, что наиболее часто используется в работе серверов. Кроме того, в данном случае можно произвести замену вышедшего из строя накопителя на резервный без отключения электропитания и перезагрузки системы – «горячая» замена. Названные возможности дисковых батарей и библиотек

огромных массивов данных (хранилищ информации) в совокупности обеспечивают высокую надёжность хранения данных.

При использовании сетевых технологий для хранения информации применяют различные **информационные хранилища** – базы обобщённых данных, формируемые из множества различных внешних и внутренних источников. Для сохранности ЭИР применяют и **сети хранения данных** (StorageAreaNetwork, SAN). В корпоративных сетях широко используются специализированные NAS-серверы (NetworkAttachedStorage), осуществляющие совместимость, интеграцию и администрирование серверов общего назначения и хранение огромных массивов данных (Рис. 12-1).

Основная задача таких хранилищ заключается в обеспечении надёжного централизованного хранения ЭИР и необходимого ПО в соответствии с требованиями к их сохранности и защите.

В качестве информационных хранилищ используют **RAID** и **CD библиотеки** (в том числе DVD).

Процесс проектирования системы хранения данных, обеспечивающей резервное копирование, архивирование, структурированное хранение и восстановление данных в требуемые сроки должен опираться на пофайловый анализ подлежащих хранению данных, рекомендуемый проводить на основе следующей информации о файлах:

- даты создания, модификации, последнего обращения,
- расширение,
- расположение в каталогах файловой системы.

Процесс проектирования системы хранения сетевых данных рекомендуется начинать со сбора и анализа информации о хранящихся в сети данных. По всем серверам и рабочим станциям с критически важными данными необходимо выяснить:

- время работы и требования ко времени восстановления в случае сбоя;
- общий объём установленной дисковой памяти, в т.ч. занятый и свободный объёмы;
- данные о файлах (даты создания, модификации, последнего обращения к ним).



Нужно постараться упорядочить хранящиеся данные, поместив файлы, подлежащие резервному копированию, архивированию и другим видам хранения, в отдельные каталоги. Оценив реальную скорость копирования/восстановления информации, можно уточнить необходимое число накопителей в устройствах хранения данных.

При очень больших объемах информации, подлежащей резервному копированию, архивированию и структурированному хранению, становится неудобно осуществлять мониторинг и администрирование этих процессов непосредственно из ПО. В этом случае его интегрируют со средствами сетевого управления.

##### 5. Основные понятия информационной безопасности.

Прежде чем говорить об обеспечении безопасности персональных данных, необходимо определить, что же такое *информационная безопасность*. Термин "*информационная безопасность*" может иметь различный смысл и трактовку в зависимости от контекста. В данном курсе под **информационной безопасностью** мы будем понимать защищенность информации и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести *неприемлемый ущерб субъектам информационных отношений*, в том числе владельцам и пользователям информации и поддерживающей инфраструктуры [1].

ГОСТ "Защита информации. Основные термины и определения" вводит понятие **информационной безопасности** как состояние защищенности информации, при котором обеспечены ее *конфиденциальность*, доступность и *целостность*.

- **Конфиденциальность** – состояние информации, при котором доступ к ней осуществляют только субъекты, имеющие на него право.
- **Целостность** – состояние информации, при котором отсутствует любое ее изменение либо изменение осуществляется только преднамеренно субъектами, имеющими на него право;
- **Доступность** – состояние информации, при котором субъекты, имеющие право доступа, могут реализовывать его беспрепятственно.

**Угрозы информационной безопасности** – совокупность условий и факторов, создающих потенциальную или реально существующую опасность нарушения безопасности информации [2,3]. **Атакой** называется попытка реализации угрозы, а тот, кто предпринимает такую попытку, - **злоумышленником**. Потенциальные злоумышленники называются *источниками угрозы*.

*Угроза* является следствием наличия **уязвимых мест или уязвимостей** в информационной системе. Уязвимости могут возникать по разным причинам, например, в результате непреднамеренных ошибок программистов при написании программ.

Угрозы можно классифицировать по нескольким критериям:

- по *свойствам информации* (доступность, целостность, конфиденциальность), против которых угрозы направлены в первую очередь;
- по компонентам информационных систем, на которые угрозы нацелены (данные, программы, аппаратура, *поддерживающая инфраструктура*);
- по способу осуществления (случайные/преднамеренные, действия природного/техногенного характера);
- по расположению источника угроз (внутри/вне рассматриваемой ИС).

Обеспечение информационной безопасности является сложной задачей, для решения которой требуется *комплексный подход*. Выделяют следующие уровни защиты информации:

1. законодательный – законы, нормативные акты и прочие документы РФ и международного сообщества;
2. административный – комплекс мер, предпринимаемых локально руководством организации;

3. процедурный уровень – меры безопасности, реализуемые людьми;
4. *программно-технический уровень* – непосредственно средства защиты информации.

Законодательный уровень является основой для построения системы защиты информации, так как дает базовые понятия *предметной области* и определяет меру наказания для потенциальных злоумышленников. Этот уровень играет координирующую и направляющую роли и помогает поддерживать в обществе негативное (и карательное) *отношение* к людям, нарушающим информационную *безопасность*.

## **1.2. ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"**

В российском законодательстве базовым законом в области защиты информации является ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27 июля 2006 года номер 149-ФЗ. Поэтому основные понятия и решения, закрепленные в законе, требуют пристального рассмотрения.

Закон регулирует отношения, возникающие при:

- осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации;
- применении информационных технологий;
- обеспечении защиты информации.

Закон дает основные определения в области защиты информации. Приведем некоторые из них:

- **информация** - сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления;
- **информационные технологии** - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;
- **информационная система** - совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств;
- **обладатель информации** - лицо, самостоятельно создавшее информацию либо получившее на основании закона или договора право разрешать или ограничивать доступ к информации, определяемой по каким-либо признакам;
- **оператор информационной системы** - гражданин или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по эксплуатации информационной системы, в том числе по обработке информации, содержащейся в ее базах данных.
- **конфиденциальность информации** - обязательное для выполнения лицом, получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее обладателя [4].

В статье 4 Закона сформулированы принципы правового регулирования отношений в сфере информации, информационных технологий и защиты информации:

1. свобода поиска, получения, передачи, производства и распространения информации любым законным способом;
2. установление ограничений доступа к информации только федеральными законами;
3. открытость информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления и свободный доступ к такой информации, кроме случаев, установленных федеральными законами;
4. равноправие языков народов Российской Федерации при создании информационных систем и их эксплуатации;
5. обеспечение безопасности Российской Федерации при создании информационных систем, их эксплуатации и защите содержащейся в них информации;
6. достоверность информации и своевременность ее предоставления;
7. неприкосновенность частной жизни, недопустимость сбора, хранения, использования и распространения информации о частной жизни лица без его согласия;

8. недопустимость установления нормативными правовыми актами каких-либо преимуществ применения одних информационных технологий перед другими, если только обязательность применения определенных информационных технологий для создания и эксплуатации государственных информационных систем не установлена федеральными законами.

Вся *информация* делится на **общедоступную** и **ограниченного доступа**. К общедоступной информации относятся общеизвестные сведения и иная *информация*, *доступ* к которой не ограничен. В законе, определяется *информация*, к которой нельзя ограничить *доступ*, например, *информация* об окружающей среде или деятельности государственных органов. Оговаривается также, что *ограничение доступа* к информации устанавливается федеральными законами в целях защиты основ конституционного строя, нравственности, здоровья, прав и законных интересов других лиц, обеспечения обороны страны и безопасности государства. Обязательным является соблюдение конфиденциальности информации, *доступ* к которой ограничен федеральными законами.

Запрещается требовать от гражданина (физического лица) предоставления информации о его частной жизни, в том числе информации, составляющей личную или семейную тайну, и получать такую информацию помимо воли гражданина (физического лица), если иное не предусмотрено федеральными законами.

Закон выделяет 4 категории информации в зависимости от порядка ее предоставления или распространения:

1. информацию, свободно распространяемую;
2. информацию, предоставляемую по соглашению лиц, участвующих в соответствующих отношениях;
3. информацию, которая в соответствии с федеральными законами подлежит предоставлению или распространению;
4. информацию, распространение которой в Российской Федерации ограничивается или запрещается.

Закон устанавливает равнозначность электронного сообщения, подписанного электронной цифровой подписью или иным аналогом собственноручной подписи, и документа, подписанного собственноручно.

Дается следующее *определение* защите информации - представляет собой принятие правовых, организационных и технических мер, направленных на:

1. обеспечение защиты информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения, а также от иных неправомерных действий в отношении такой информации;
2. соблюдение конфиденциальности информации ограниченного доступа;
3. реализацию права на доступ к информации.

Обладатель информации, оператор информационной системы в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, обязаны обеспечить:

1. предотвращение несанкционированного доступа к информации и (или) передачи ее лицам, не имеющим права на доступ к информации;
2. своевременное обнаружение фактов несанкционированного доступа к информации;
3. предупреждение возможности неблагоприятных последствий нарушения порядка доступа к информации;
4. недопущение воздействия на технические средства обработки информации, в результате которого нарушается их функционирование;
5. возможность незамедлительного восстановления информации, модифицированной или уничтоженной вследствие несанкционированного доступа к ней;
6. постоянный контроль за обеспечением уровня защищенности информации.

Таким образом, ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" создает правовую основу информационного обмена в РФ и определяет *права* и обязанности его субъектов.

#### 1. 4 Лекция №4 (4 часа).

**Тема:** «Программное обеспечение общего назначения»

##### 1.4.1 Вопросы лекции:

1. Универсальные программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА).
2. Программы расчета распределения вредных веществ в водных объектах.
3. Программы расчета распространения шума на территории жилой застройки.
4. Программы расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов различных производств и технологических процессов.
5. Программно-информационные комплексы и автоматизированные рабочие места специалистов на предприятиях, в объединениях и региональных администрациях.
6. Программно-аппаратные комплексы управления коллективными средствами защиты и контроля безопасности среды обитания.

##### 1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Универсальные программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА).

##### **Программные комплексы серии «Призма»**

ПК «Призма-предприятие» и «Призма-регион» предназначены для расчета количественных показателей загрязнения атмосферного воздуха для предприятий, городов, регионов и являются по функциональным возможностям автоматизированной системой для подготовки принятия решений по управлению качеством (загрязнением) атмосферного воздуха на уровне предприятий и территорий.

Построение комплексов, а также функции, выполняемые ими, аналогичны, поэтому ниже дается описание ПК «Призма-предприятие», а затем пойдет речь об особенностях ПК «Призма-регион».

В состав ПК «Призма-предприятие» входит пять модулей:

- унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА), реализующая Методику расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86) и являющаяся базовым модулем, к которому могут подключаться остальные модули (рис. ), а именно:
- «Норма-предприятие»;
- «Санзона-предприятие»;
- «Том ПДВ-предприятие»;
- «Застройка».



**Рис. 8.3. Результат расчета рассеяния с учетом застройки**

Соответственно ПК «Призма-предприятие» выполняет следующие основные функции:

- проводит расчеты полей приземных концентраций ЗВ и их групп суммаций в атмосферном воздухе с перебором скоростей и направлений ветра, с учетом фоновых

концентраций загрязнения. Возможны расчеты для групп суммаций, в которых часть ЗВ отсутствует в выбросах, но наблюдается в фоне. Все перечисленные расчеты можно проводить с учетом влияния застройки;

- обеспечивает создание и хранение БД «Инвентаризация», в которой размещается информация об источниках выбросов и о ЗВ;
- рассчитывает оптимальные нормативы выбросов ЗВ;
- выполняет построение нормативной и расчетных СЗЗ и их объединение;
- формирует разделы и таблицы томов ПДВ для предприятий;
- выводит результаты расчета на монитор и принтер в форме графического и табличного представлений в произвольном (удобном) масштабе (рис. ).



Рис. 8.4. Графическое представление результатов расчета

Следует особо подчеркнуть достоинства ПК, отличающие ПК «Призма» от других программных продуктов, решающих аналогичные задачи.

Во-первых, это возможность решения обратной задачи, а именно: нормирования величин выбросов для каждого источника любого типа (точечных, линейных, площадных). На практике это означает, что пользователь программы может, исходя из требований к уровню загрязнений в установленных зонах, рассчитать максимально допустимую величину выброса источников (оптимизирующий алгоритм). Кроме того, имеется возможность указать источники, величины выбросов которых не подлежат уменьшению, и ПК рассчитает допустимые величины выбросов для остальных источников (директивное нормирование).

Во-вторых, построение расчетной СЗЗ организовано так, чтобы пользователь программы мог учесть розу ветров конкретного объекта, для которого ведутся расчеты. Пользователь может также проанализировать и определить (увидеть на карте изолиний), какие конкретно ЗВ вносят максимальный вклад в расширение расчетной СЗЗ.

В-третьих, в ПК «Призма-предприятие» нет ограничений на число источников, загрязняющих атмосферу, и число ЗВ, одновременно участвующих в расчетах.

Кроме того, ПК имеет широкие возможности для графического представления результатов работы: дополнительные программные модули обеспечивают передачу результатов расчета полей приземных концентраций ЗВ в ГИС «Arc View», а также в САПР «AutoCAD».

Возможности ПК «Призма-предприятие» формировать выходные документы средствами программы Microsoft Word, общий с другими программными продуктами фирмы интерфейс комплекса и, наконец, широкие возможности совместной работы с комплексами серии «Кедр» и «Модульный Эко-расчет» делают этот ПК максимально привлекательным, удобным и полезным для потребителей.

ПК «Призма-регион» также состоит из пяти модулей: УПРЗА «Призма-регион», модулей «Норма-регион», «Санзона-регион», «Том ПДВ-регион», «Застройка».

Особенности ПК «Призма-регион» главным образом связаны с реализацией возможности проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха по городу (региону); проектирования и построения объединенной СЗЗ для групп предприятий. ПК «Призма-регион» дает инструмент выявления предприятий, максимально загрязняющих атмосферный воздух, и позволяет определить, выбросы каких ЗВ необходимо снизить в первую очередь, помогает администрации выбрать оптимальные решения на основе прогнозируемого уровня загрязнения атмосферы, глубокого анализа экологической обстановки с использованием визуальных возможностей комплекса.

### **Программный комплекс «Модульный Эко-расчет»**

ПК «Модульный Эко-расчет» предназначен для расчета валовых и максимально-разовых выбросов (выделений) ЗВ от различных производств, оборудования, технологических процессов и операций.

Комплекс построен по модульному принципу и состоит из набора модулей, которые пользователь имеет возможность применять как автономно, так и в комплекте с любыми другими модулями из состава ПК, руководствуясь конкретными задачами, стоящими перед ним.

ПК «Модульный Эко-расчет» применяется при:

- инвентаризации и нормировании выбросов ЗВ;
- разработке проектов нормативов предельно допустимых I выбросов;
- составлении экологических паспортов и заполнении разделов «Охрана атмосферного воздуха»;
- определении уровня воздействия отдельных источников выбросов на состояние воздушной среды;
- прогнозировании величины выбросов на перспективу разработке воздухоохраных мероприятий.

По результатам расчета формируются таблицы с величинами максимально-разовых и валовых выбросов ЗВ «по операциям». Кроме таблиц в отчетах содержатся полный набор введенных исходных данных и расчетные формулы из методик, по которым проводятся расчеты (протокол расчета).

Алгоритмы расчетов основаны на действующих утвержденных нормативных документах и методиках. Удельные показатели выделения ЗВ на единицу оборудования, технологические нормативы выделений для наиболее распространенных материалов и операций и другие характеристики, приведенные в действующих методиках, заложены в программу в виде встроенных справочников. Возможно добавление или корректировка содержащейся в них информации.

Предусмотрена передача результатов расчетов значений максимально-разовых и валовых выбросов (выделений) ЗВ (при использовании модуля «Импорт/Эко-расчет») в ПК серий «Кедр» и «Призма» для использования в качестве исходных данных.

Модульная структура комплекса позволяет расширять его конфигурацию подключением новых модулей, перечень которых постоянно пополняется, или заменять устаревшие модули при изменении расчетных методик.

Комплекс поставляется в любой конфигурации в зависимости от наличия в производстве заказчика тех или иных технологических процессов и операций.

В настоящее время программные средства комплекса дают возможность проводить расчеты выбросов ЗВ от следующих источников загрязнения атмосферы:

- стоянки автотранспорта;
- предприятий технического обслуживания и ремонта автотранспорта;
- участков, осуществляющих мойку автотранспорта;
- постов контроля токсичности отработавших газов автотранспорта;
- аккумуляторных участков;
- шиноремонтных участков;
- авторемонтных предприятий при обкатке двигателей;
- автотранспортных предприятий при испытаниях и ремонте топливной аппаратуры;
- участков мойки и очистки деталей, узлов и агрегатов;
- участков по нанесению лакокрасочных покрытий;
- участков пайки и лужения;
- участков сварки и резки металлов;
- участков механической обработки металлов и неметаллов;
- кузнечно-прессовых и термических участков;



участков механической обработки древесины;  
участков химической и электрохимической обработки металлов;  
участков, производящих изделия из полимерных материалов;

- участков, изготавливающих резинотехнические изделия;
- стационарных дизельных установок;
- железнодорожных транспортных средств;
- животноводческих комплексов и звероферм;
- котельных производительностью до 30 т/ч;
- неорганизованных источников в промышленности строительных материалов;
- основного оборудования термических цехов;
- автотранспортных средств улично-дорожной сети городов и вне населенных пунктов;
- факельных установок при сжигании попутного нефтяного газа;
- то же, при сжигании некондиционных углеводородных смесей;
- свободного горения нефти и нефтепродуктов;

резервуаров нефтеперерабатывающих, нефтедобывающих предприятий, магистральных нефтепроводов, резервуаров нефтебаз, ТЭЦ, котельных и складов горюче-смазочных материалов

неорганизованных источников нефтегазового оборудования;

- автозаправочных станций;
- трубчатых печей при сжигании топлива;
- транспортных цистерн (при наливке нефтепродуктов);
- асфальтобетонных заводов;
- оборудования полигонов твердых бытовых и промышленных отходов;
- установок термической переработки твердых бытовых и промышленных отходов.

Разнообразие технологических процессов, для которых ПК «Модульный Эко-расчет» позволяет рассчитывать показатели выбросов, простота в эксплуатации, удобная комплектация поставки и своевременное обновление модулей при выходе новой нормативной документации делают этот комплекс чрезвычайно привлекательным для пользователей.

## *2. Программы расчета распределения вредных веществ в водных объектах.*

### **Программный комплекс «Зеркало ++»**

ПК «Зеркало ++» обеспечивает прогноз загрязнения водных объектов сточными водами действующих и проектируемых предприятий, нормирование ЗВ в сбросах, распределение квот сброса между предприятиями. По функциональным возможностям ПК «Зеркало++» является автоматизированной системой для подготовки принятия решений по управлению качеством поверхностных водных объектов.

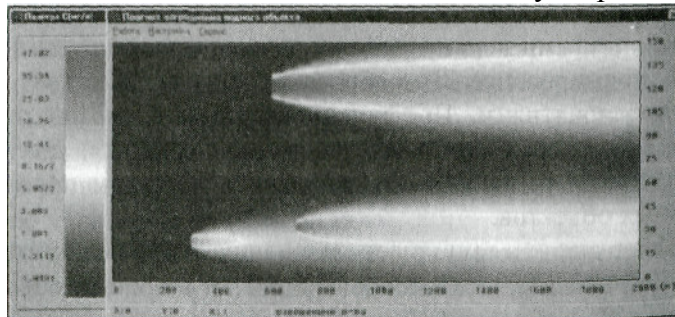
ПК «Зеркало++» выполняет следующие основные функции:

- рассчитывает поля концентраций ЗВ в водных объектах и нормирует ЗВ в сбросах (расчет ПДС) с учетом неравномерности сброса сточных вод, их количественных и качественных характеристик, фоновой концентрации ЗВ, их физического разбавления, выпадения в осадок, химического распада и размыва взвешенных веществ, климатических и географических условий;
- автоматически (оптимизирующий алгоритм) или директивно (указывается процент снижения сброса для конкретных предприятий) перераспределяет свободные квоты сброса между предприятиями, исходя из объемов фактических сбросов, расположения выпусков относительно контрольного створа и других показателей;
- проводит расчет перспективы изменения сбросов ЗВ в соответствии с планом водоохранных мероприятий водопользователей и перераспределением квот сбросов;
- выполняет расчет объема и массы поверхностного стока с территории промышленных предприятий (ливневые стоки);
- формирует стандартные таблицы и бланки тома ПДС.



Возможность решения обратной задачи - определения допустимых уровней сброса ЗВ по заданным показателям загрязнения водных объектов в контрольных створах, а также возможность проанализировать перспективу изменения сбросов ЗВ в соответствии с планом водоохранных мероприятий водопользователей и перераспределения между ними свободных квот сбросов как и в случае с ПК «Призма» дает пользователю инструмент для принятия оптимальных управленческих решений.

Прогноз загрязнения водного объекта в виде двухмерной графики показан на рис.



**Рис. Прогноз загрязнения водного объекта в виде двухмерной графики**

Расчеты проводятся для трех типов водных объектов: проточных, замкнутых водоемов и прибрежных зон морей. В программе реализовано два режима расчета: по методу фиксированных эмпирических соотношений [ВНИИВО (г. Харьков) и Государственный химический институт, (г. Санкт-Петербург)] и по методу численного решения уравнений турбулентности А. В. Караушева.

Одновременно могут анализироваться до 60 ЗВ.

Их наименования выбираются пользователем из встроенного корректируемого справочника, содержащего сведения (ПДК, лимитирующий показатель вредности, класс опасности и т. д.) более чем о 2500 ЗВ.

При расчетах учитывается индекс водного объекта:

- хозяйственно-питьевое водоснабжение;
- культурно-бытовое использование;
- рыбное хозяйство (высшая и первая категории);
- рыбное хозяйство (вторая категория);
- одновременное использование.

При описании выпусков сточных вод существует возможность:

- выбора типа оголовка выпуска - сосредоточенного, рассеивающего и площадного (для площадного типа оголовка сброс сточных вод происходит на площади и истекает в водный объект через определенный участок береговой линии);
- задания любой геометрической формы сосредоточенного оголовка;
- задания угла размещения рассеивающего оголовка по отношению к направлению течения.

Число выпусков и источников загрязнений на каждом выпуске-до 64 000.

Возможность работы ПК «Зеркало++» совместно с ПК серии «Кедр» существенно облегчает работу экологических служб, Уменьшает объем рутинной работы, ускоряет процесс формирования разрешений на сбросы, делает этот программный продукт Максимально удобным и полезным в работе.

### *3. Программы расчета распространения шума на территории жилой застройки.*

#### **Программный комплекс «Шум»**

ПК «Шум» предназначен для расчета СЗЗ промышленных предприятий по фактору шума. По функциональным возможностям комплекс является автоматизированной системой подготовки принятия решений по минимизации и ослаблению зон акустического

дискомфорта, оказывающих негативное шумовое воздействие на человека и окружающую среду.

ПК «Шум» построен по модульному принципу. В ближайшее время планируется расширять номенклатуру модулей.

Современный ПК «Шум» состоит из следующих частей:

- программы «Шум»;
- модуля «Технологическое оборудование»;
- БД «Шумовые характеристики технологического оборудования» (к СНиП 11-12-77).

Данный ПК выполняет следующие функции:

- расчет СЗЗ промышленной площадки по фактору шума;
- ведение атласа территорий, инвентаризацию производства до уровня участка;
- представление результатов расчетов на карте территории;
- инвентаризацию источников шума на территории промышленной площадки;
- ведение справочника собственного технологического оборудования;
- расчет проникающего шума от источников, расположенных внутри помещений, с учетом экранирующей способности стен окон;
- расчет удельного звукового давления (УЗД) в контрольных точках с учетом экранирования застройкой;
- определение зон акустического дискомфорта от отдельных объектов и промышленной площадки в целом

Расчет СЗЗ промышленной площадки по фактору шума осуществляется двумя методами:

- аналогов;
- расчетным.

ПК «Шум» при реализации расчетного метода определения [СЗЗ позволяет выявить уровень шумового воздействия, размещая источники шума на территории, внутри зданий, на стенах и крыше зданий, произвольно в пространстве. Возможны многократное применение однотипных источников, включение/исключение источников из расчета. К неоспоримым достоинствам ПК «Шум» относятся возможности комплекса уже на этапе проектирования предприятий, а также при его эксплуатации определить влияние его шумовых характеристик на окружающую среду, выявить зоны, в которых превышаются допустимые уровни этого воздействия.

БД «Шумовые характеристики технологического оборудования» содержит информацию об основных шумовых (УЗД по октавам) и геометрических характеристиках различного технологического оборудования (> 3000 наименований). Эту информацию можно использовать для заполнения Справочника собственного технологического оборудования.

Таким образом, ПК «Шум» является надежным и мощным инструментом анализа шумового воздействия проектируемых и действующих предприятий на человека и окружающую среду и дает возможность проектировщикам и руководителям предприятий выбирать оптимальные решения по снижению уровня шума промышленных объектов.

#### *4. Программы расчета объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов различных производств и технологических процессов.*

##### **ПК «Stalker».**

ПК предназначен для разработки и экспертизы проектов нормативов образования и лимитов размещения отходов (ПНОЛРО).

По функциональным возможностям комплекс является автоматизированной системой подготовки принятия решений по управлению отходами производства и потребления.

ПК выполняет следующие основные функции:

- инвентаризацию ресурсов предприятия;
- определение перечня и расчет нормативных объемов образования отходов с учетом возможности возврата части их в тот же производственный процесс (рециклинг) и

- вторичного использования отходов в других производственных процессах;
- инвентаризацию собственных объектов временного накопления и размещения отходов производства и потребления;
- формирование разделов и таблиц ПНОЛРО с их последующей автоматизированной сборкой в единый проект;
- обоснование объемов временного накопления отходов на территории предприятия и периодичности их вывоза;
- определение класса опасности промышленных отходов;
- создание собственных модулей процессов образования отходов;
- импорт/экспорт модулей процессов образования отходов для корпоративных пользователей программы;
- планирование размещения и вторичного использования отходов на предприятии.

Результатом работы комплекса являются разделы и таблицы ПНОЛРО, выполненные в соответствии с Методическими рекомендациями по оформлению проекта нормативов образования и лимитов размещения отходов:

- общие сведения о предприятии;
- перечень отходов, образующихся на предприятии;

характеристика отходов, появляющихся вследствие работы структурных подразделений предприятия, и их мест размещения

- перечень, характеристика и масса отходов производства и отребления, подлежащих размещению (форма № 6); обоснование объемов размещения отходов; лимиты размещения отходов; проект размещения отходов предприятия; пояснительная записка к расчетам норм образования от материально-сырьевые потоки; материально-сырьевой баланс; плановые мероприятия;
- план-график контроля за безопасным обращением с отходами;
- другие отчеты и документы проекта.

ПК построен по модульному принципу и состоит из ряда модулей.

1. Программа «Stalker» - базовый блок, обеспечивающий выполнение основных функций комплекса, совместную работу модулей и конструктора БД и содержащий программу «Определение класса опасности промышленных отходов. Справочник отходов».
2. Модули, обеспечивающие расчет нормативных объемов образования отходов от следующих процессов, видов работ и деятельности (номенклатура модулей периодически расширяется):
  - эксплуатации и обслуживания различных типов и марок автотранспорта;
  - накопления твердых бытовых отходов от отдельно стоящих объектов общественного назначения;
  - освещения помещений люминесцентными и ртутными лампами;
  - строительных работ;
  - сбора отработанных нефтепродуктов;
  - очистных сооружений ливневых стоков;
  - сметы с территории;
  - эксплуатации и обслуживания различных типов станков и оборудования;
  - сбора отходов потребления в качестве вторичного сырья
  - химических процессов;
  - использования и переработки бумаги и картона;
  - технологических процессов топливно-энергетической отрасли, черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения и металлообработки лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, легкой и пищевой промышленности, промышленности строительных материалов, сельского хозяйства;
  - сварочных работ.

3. Конструктор БД процессов образования отходов.
4. Модуль «Импорт/экспорт процессов образования отходов».

К достоинствам ПК необходимо отнести максимальную простоту подготовки к проведению расчетов и формированию разделов ПНОЛРО, а именно: для начала работы программы пользователю достаточно ввести в БД следующую исходную информацию:

- потребляемые сырье и материалы;
- данные о транспорте, оборудовании, очистных сооружениях и устройствах, отдельно стоящих объектах и т. п.;
- сведения о видах производств, технологических процессах и проводимых работах;
- данные о подразделениях предприятия и собственных объектах размещения отходов.

По этим данным программа автоматически определяет перечень и нормативные объемы образования отходов, формирует таблицы и разделы ПНОЛРО: титульный лист, аннотацию, пояснительную часть проекта - с последующей автоматизированной сборкой их в единый проект.

В программу встроен конструктор БД, позволяющий создавать собственные и модифицировать существующие процессы образования отходов, в том числе задавать собственные формулы и алгоритмы расчета нормативов образования отходов.

Каждый процесс образования отходов описывается в программе собственным набором стандартизованных БД (БД-справочники, БД нормативов и БД инвентаризации), что позволяет осуществлять обмен модулями процессов образования отходов, Созданными в конструкторе, между корпоративными пользователями программы.

Использование в ПК программы «Определение класса опасности промышленных отходов. Справочник отходов» дает возможность определить класс опасности отходов тремя методами. Кроме того, в программе имеются справочники «Отходы производства и потребления», «Токсичные компоненты отходов», («Временный классификатор токсичных промышленных отходов». Это существенно повышает потребительскую ценность комплекса, дает руководителям инструмент определения категории предприятия, класса опасности отходов, а на этой основе позволяет точно устанавливать размер необходимых платежей за размещение отходов, вырабатывать решения по снижению затрат по экологическим платежам.

##### *5. Программно-информационные комплексы и автоматизированные рабочие места специалистов на предприятиях, в объединениях и региональных администрациях.*

Деятельность работников сферы управления в настоящее время ориентирована на использование развитых информационных технологий. Организация и реализация управленческих функций требует радикального изменения как самой технологии управления, так и технических средств обработки информации, среди которых, главное место занимают персональные компьютеры. Они все более превращаются из систем автоматической переработки входной информации в средства накопления опыта управленческих работников, анализа, оценки и выработки наиболее эффективных экономических решений. - Тенденция к усилению децентрализации управления влечет за собой; распределенную обработку информации с децентрализацией применения в средства вычислительной техники и совершенствованием организации непосредственно рабочих мест пользователей. Автоматизированное рабочее место (АРМ) можно определить как совокупность информационно-программно-технических ресурсов, обеспечивающую конечному пользователю обработку данных и автоматизацию управленческих функций в конкретной предметной области. Создание АРМ предполагает, что основные операции по накоплению, хранению и переработке информации возлагаются на вычислительную технику, а экономист выполняет часть ручных операций и операций, требующих творческого подхода при подготовке управленческих решений. Персональная техника применяется пользователем для контроля производственно-хозяйственной деятельности, изменения, значений отдельных параметров в ходе решения

задачи, а также ввода исходных данных в АИС для решения текущих задач и анализа функций управления. Анализируя сущность АРМ, специалисты определяют их чаще всего как профессионально-ориентированные малые вычислительные системы, расположенные непосредственно на рабочих местах специалистов и предназначенные для автоматизации их работ. Для каждого объекта управления нужно предусмотреть автоматизированные рабочие места, соответствующие их функциональному назначению. Однако принципы создания АРМ должны быть: – системность; – гибкость; – устойчивость; – эффективность; – максимальная ориентация на конечного пользователя; – проблемная ориентация на решение определенного класса задач; – эргономичность; – принцип соответствия информационных потребностей пользователя используемым техническим средствам; – принцип творческого контакта АРМ и их потенциальных пользователей. Согласно принципу системности АРМ следует рассматривать как системы, структура которых определяется функциональным назначением. Принцип гибкости означает приспособляемость системы к возможным перестройкам благодаря модульности построения всех подсистем и стандартизации их элементов. Принцип устойчивости заключается в том, что система АРМ должна выполнять основные функции независимо от воздействия на нее внутренних и внешних возможных факторов. Это значит, что неполадки в отдельных ее частях должны быть легко устранимы, а работоспособность системы – быстро восстанавливаема. Эффективность АРМ следует рассматривать как интегральный показатель уровня реализации приведенных выше принципов, отнесенного к затратам по созданию и эксплуатации системы. Функционирование АРМ может дать численный эффект только при условии правильного распределения функций и нагрузки между человеком и машинными средствами обработки информации, ядром которых является ЭВМ. Лишь тогда АРМ станет средством повышения не только производительности труда и эффективности управления, но и социальной комфортности специалистов. АРМ как инструмент для рационализации и интенсификации управленческой деятельности создается для обеспечения выполнения некоторой группы функций. Наиболее простой функцией АРМ является информационно-справочное обслуживание. Хотя эта функция в той или иной степени присуща любому АРМ, особенности ее реализации существенно зависят от категории пользователя. АРМ имеют проблемно-профессиональную ориентацию на конкретную предметную область. Профессиональные АРМ являются главным инструментом общения человека с вычислительными системами, играя роль автономных рабочих мест. АРМ выполняют децентрализованную одновременную обработку информации на рабочих местах исполнителей в составе распределенной БД. При этом они имеют выход через системное устройство и каналы связи в ПЭВМ и БД других пользователей, обеспечивая таким образом совместное функционирование ПЭВМ в процессе коллективной обработки. АРМ, созданные на базе персональных компьютеров, — наиболее простой и распространенный вариант автоматизированного рабочего места для работников сферы организационного управления. Такое АРМ рассматривается как система, которая в интерактивном режиме работы предоставляет конкретному работнику (пользователю) все виды обеспечения монополю на весь сеанс работы. Этому отвечает подход к проектированию такого компонента АРМ, как внутреннее информационное обеспечение, согласно которому информационный фонд на магнитных носителях конкретного АРМ должен находиться в монопольном распоряжении пользователя АРМ. Пользователь сам выполняет все функциональные обязанности по преобразованию информации. Создание АРМ на базе ПК обеспечивает: • простоту, удобство и дружелюбность по отношению к пользователю; • простоту адаптации к конкретным функциям пользователя; • компактность размещения и невысокие требования к условиям эксплуатации; • высокую надежность и живучесть; • сравнительно простую организацию технического обслуживания. Эффективным режимом работы АРМ является его функционирование в рамках локальной вычислительной сети в качестве рабочей станции. Особенно целесообразен такой вариант,

когда требуется «распределять» информационно-вычислительные ресурсы между несколькими пользователями. Более сложной формой является АРМ с использованием ПЭВМ в качестве интеллектуального терминала, а также с удаленным доступом к ресурсам центральной (главной) ЭВМ или внешней сети. В данном случае несколько ПЭВМ подключаются по каналам связи к главной ЭВМ, при этом каждая ПЭВМ может работать и как самостоятельное терминальное устройство. В наиболее сложных системах АРМ могут через специальное оборудование подключаться не только к ресурсам главной ЭВМ сети, но и к различным информационным службам и системам общего назначения (службам новостей, национальным информационно-поисковым системам, базам данных и знаний, библиотечным системам и т.п.). Возможности создаваемых АРМ в значительной степени зависят от технико-эксплуатационных характеристик ЭВМ, на которых они базируются. В связи с этим на стадии проектирования АРМ четко формулируются требования к базовым параметрам технических средств обработки и выдачи информации, набору комплектующих модулей, сетевым интерфейсам, эргономическим параметрам устройств и т.д. Обязательным условием функционирования АРМ является техническое обеспечение. Это обоснованно выбранный комплекс технических средств для их оснащения. Средства обработки информации — вычислительные машины разных мощностей и типов — составляют основу технического обеспечения вычислительных сетей. Характерной особенностью практического использования технических средств в организационно-экономическом управлении в настоящее время является переход к децентрализованной и сетевой обработке на базе ПЭВМ. Если ПЭВМ используется в качестве АРМ небольшой локальной сети, на котором централизованно хранится вся информация, необходимая для работы, объем обрабатываемой информации невелик. Скорость работы при этом определяется не быстродействием компьютера, а скоростью диалога оператора и машины. Отсюда вытекает, что в данном случае вполне приемлема ПЭВМ с небольшим быстродействием и минимальным объемом ОЗУ. В другом случае, если компьютер предназначается для регулярной подготовки объемных документов и использует для этого большие массивы информации, необходима установка мощных машин с большим объемом внешней и внутренней памяти. Информационное наполнение АРМ при определении круга пользователей и выяснении сущности решаемых ими задач осуществляет информационное обеспечение АРМ. В сфере организационного управления пользователи могут быть условно разделены на три категории: руководители, персонал руководителей и обслуживающий персонал. Разрабатываемые АРМ для разных категорий пользователей отличаются видами представления данных. К примеру, обслуживающий персонал обычно имеет дело с внутренними данными организации, решает повторяющиеся задачи, пользуется, как правило, структурированной информацией. Руководителям требуются как внутренние, так и внешние данные для реализации цели управления или принятия решения. Применение АРМ не должно нарушать привычный пользователю ритм работы. АРМ концентрируют внимание пользователя на логической структуре решаемых задач, а не на характеристике реализующей их программной системы. Однако если заданное системе действие не производится, пользователь должен знать причину, и информация об этом должна выдаваться на экран. Математическое обеспечение АРМ представляет собой совокупность алгоритмов, обеспечивающих формирование результатной информации. Математическое обеспечение служит основой для разработки комплекса прикладных программ. В составе программного обеспечения (ПО) АРМ можно выделить два основных вида обеспечения, различающихся по функциям общее (системное) и специальное (прикладное). К общему программному обеспечению относится комплекс программ, обеспечивающий автоматизацию разработки программ и организацию экономического вычислительного процесса на ПЭВМ безотносительно к решаемым задачам. Специальное программное обеспечение представляет собой совокупность программ решения конкретных задач пользователя. В качестве операционных систем АРМ, созданных на базе 16-разрядных ПЭВМ, обычно

используется MS DOC, на базе 32-разрядных — OS/2 и UNIX. Основными приложениями пакетов прикладных программ, входящих в состав специального ПО АРМ, являются обработка текстов, табличная обработка данных, управление базами данных, машинная деловая графика, организация человеко-машинного диалога, поддержка коммуникаций и работа в сетях. Эффективными в АРМ являются многофункциональные интегрированные пакеты, реализующие несколько функций переработки информации, например табличную, графическую, управление базами данных, текстовую обработку в рамках одной программной среды. Интегрированные пакеты удобны для пользователей. Они имеют единый интерфейс, не требуют стыковки входящих в них программных средств, обладают достаточно высокой скоростью решения задач. Лингвистическое обеспечение АРМ включает языки общения с пользователем, языки запросов, информационно-поисковые языки, языки-посредники в сетях. Языковые средства АРМ обеспечивают однозначное смысловое соответствие действий Пользователя аппаратной части в виде ПЭВМ. Одновременно языки АРМ должны быть пользовательско-ориентированными, в том числе профессионально-ориентированными. Основу языков АРМ составляют заранее определяемые термины, описания способов установления новых терминов, списки правил, на основе которых пользователь может строить формальные конструкции, соответствующие его информационной потребности. Например, в одних АРМ данные и конструкции представляются в виде таблиц, в других — в виде операторов специального вида. Языковые средства АРМ можно разделить по видам диалога. Средства поддержки диалога определяют языковые конструкции, знание которых необходимо пользователю. В одном АРМ может быть реализовано несколько типов диалога: иницируемый ЭВМ, с помощью заполнения шаблонов, с использованием меню, гибридный. Организационное обеспечение АРМ включает комплекс документов, регламентирующих деятельность специалистов при использовании компьютера или терминала другого вида на рабочем месте и определяющих функции и задачи каждого специалиста. Специалистом выполняются на АРМ следующие операции: • ввод информации с документов при помощи клавиатуры (с визуальным контролем по экрану дисплея); • ввод данных в ПЭВМ с магнитных носителей с других АРМ; • прием данных в виде сообщений по каналам связи с других АРМ в условиях функционирования локальных вычислительных сетей; • редактирование данных и манипулирование ими; • накопление и хранение данных; • поиск, обновление и защита данных; • вывод на экран, печать, магнитный носитель результатной информации, а также различных справочных и инструктивных сообщений пользователю; • формирование и передача данных на другие АРМ в виде файлов на магнитных носителях или по каналам связи в вычислительных сетях; • получение оперативных справок по запросам. Методическое обеспечение АРМ состоит из методических указаний, рекомендаций и положений по внедрению, эксплуатации и оценке эффективности их функционирования. Оно включает в себя также организованную машинным способом справочную информацию об АРМ в целом и отдельных его" функциях, средства обучения работе на АРМ, демонстрационные примеры. Эргономическое обеспечение АРМ представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих максимально комфортные условия использования АРМ специалистами. Это предполагает выбор специальной мебели для размещения техники АРМ, организацию картотек для хранения документации и магнитных носителей. Одна из важнейших функций эргономического обеспечения АРМ — уменьшение отрицательных воздействий на человека со стороны ПЭВМ. Правовое обеспечение АРМ — это система нормативно-правовых документов, определяющих права и обязанности специалистов в условиях функционирования АРМ. Эти документы строго увязаны с комплексом разработок, регламентирующих порядок хранения и защиты информации, правила ревизии данных, обеспечение юридической подлинности совершаемых на АРМ операций и т.д. Эффективное функционирование АИС и АРМ базируется на комплексном использовании современных технических и программных средств обработки информации в совокупности



с современными организационными формами размещения техники. Выбор организационных форм использования - программно-технических средств целесообразно осуществлять с учетом их рассредоточения по уровням иерархии управления в соответствии с организационной структурой автоматизируемого объекта. При этом основным принципом выбора является коллективное обслуживание пользователей, отвечающее структуре экономического объекта. С учетом современной функциональной структуры территориальных органов управления совокупность программно-технических средств должна образовывать по меньшей мере трехуровневую глобальную систему обработки данных с развитым набором периферийных средств каждого уровня (рис. 7.6). Рис. 7.6. Принципиальная схема многоуровневой организации программно-технических средств ЛВС Первый уровень — центральная вычислительная система территориального или корпоративного органа, включающая одну или несколько мощных ЭВМ или мэйнфреймов. Ее главная функция — общий, экономический и финансовый контроль, информационное обслуживание работников управления. Второй уровень — вычислительные системы предприятий (объединений), организаций и фирм, которые включают мэйнфреймы, мощные ПЭВМ, обеспечивают обработку данных и управление в рамках структурной единицы. Третий уровень — локально распределенные вычислительные сети на базе ПЭВМ, обслуживающие производственные участки нижнего уровня. Каждый участок оснащен собственной ПЭВМ, которая обеспечивает комплекс работ по первичному учету, учету; потребности и распределения ресурсов. В принципе это может быть АРМ, выполняющее функциональные вычислительные процедуры в рамках определенной предметной области. В то же время на каждом уровне иерархии управления имеют место три способа организации технических средств: централизованный, децентрализованный и иерархически распределенный. Первый способ предполагает выполнение всех работ по обработке данных, начиная со сбора и регистрации данных, в одном центре обработки; второй предусматривает предварительную обработку информации, которая не требует создания очень крупных массивов данных, на периферийном оборудовании удаленного пользователя низовых звеньев экономического объекта; при третьем способе технология обработки оптимально распределена по уровням управления системы.

## **1. 5 Лекция №5 (4 часа).**

**Тема:** «Информационные технологии конечного пользователя»

### **1.5.1 Вопросы лекции:**

- 1. Организационные формы обработки информации.*
- 2. Принципы их построения.*
- 3. Понятие пользовательского интерфейса.*
- 4. Элементы пользовательского интерфейса, их классификация.*

### **1.5.2 Краткое содержание вопросов:**

- 1. Организационные формы обработки информации.*  
Централизованная обработка информации и использования технических средств базируется на сосредоточении вычислительных ресурсов ИС....  
Достоинства централизации:

- Возможен сильный контроль за ИС и её обслуживанием
- Информационные ресурсы (ИР) располагаются централизованно, данные и затраты на их создание не дублируются, имеется возможность обращения пользователя к большим массивам информации
- Разделение данных в организации
- Используются опытные специалисты для работы с ИС в центральном вычислительном центре
- Имеется возможность управления большим и сложными проектами
- Хорошие возможности для объединения и стандартизации
- Лёгкость внедрения методологических решений по развитию и совершенствованию информационной технологии

Недостатки:

- Функции ИС должны строиться из реальных потребностей бизнеса, а не из задач развития ИС
- Пользователи рассматриваются как покупатели информационных услуг, отсюда – ограничение возможностей пользователя в процессе получения и использования информации
- Большие трудности в планировании информационной системы, как правило, больше, чем при децентрализации
- Ограничена ответственность и мотивация персонала ИС, что не способствует оперативному получению информации пользователем.

Централизованный подход к организации ИС лучше всего применять, если:

- Существует необходимость жёсткого контроля за ИС
- В ИС используются очень дорогие ресурсы или использование ресурсов организации
- Различные подразделения организации имеют похожие или одинаковые потребности, используются похожие операции
- Имеет место монолитная организация с централизованным авторитарным подходом к управлению

Децентрализация обработки информации и использования технических средств предполагает реализацию функциональных подсистем и осуществление обработки информации непосредственно на рабочих местах пользователя

Достоинства децентрализации:

- ИС более интегрированы с бизнесом и лучше отвечают деловым потребностям, данные расположены близко и пользователям, пользователи хорошо понимают получаемую информацию
- Гибкость структуры обеспечивает простор инициативам пользователя, у пользователя гораздо больше автономии
- Уменьшаются телекоммуникационные затраты
- Системы меньше и проще, поэтому ими проще управлять, создавать, поддерживать,
- Цели использования ресурсов могут быть более тщательно продуманы
- Усиление ответственности низшего звена сотрудников

Недостатки децентрализации:

- Возможно дублирование информации и, следовательно, возможно менее эффективное использование ИР
- Больше проблемы с совместимостью и стандартизацией ресурсов из-за большого числа уникальных разработок
- Трудности с созданием и использованием сложных проектов,
- Проблемы в управлении системами и проектами между подразделениями
- Неравномерность развития уровня информационной культуры и уровня автоматизации в разных подразделениях, меньше специалистов с большим опытом, так как общий уровень навыков и знаний пользователей, как правило, невелик.

Децентрализованный подход к организации ИС лучше всего применять, если:

- Организация значительна по размерам
- Децентрализация поддерживается органами управления
- Существует потребность в скорости и гибкости информационного обслуживания
- Применяются различные операции, сервис уникален для одной части организации и должен контролироваться этим подразделением

Частично децентрализованный подход – создаётся мощный вычислительный центр, за которым делается вычисления, расчёты, выстраиваются стандарты, политика использования ИС на предприятии.

## *2. Понятие пользовательского интерфейса.*

Пользовательский интерфейс - это программных и аппаратных средств, обеспечивающих взаимодействие пользователя с компьютером. Основу такого взаимодействия составляют диалоги. Под диалогом в данном случае понимают регламентированный обмен информацией между человеком и компьютером, осуществляемый в реальном масштабе времени и направленный на совместное решение конкретной задачи. Каждый диалог состоит из отдельных процессов ввода/вывода, которые физически обеспечивают связь пользователя и компьютера. Обмен информацией осуществляется передачей сообщения.

В основном пользователь генерирует сообщения следующих типов:

- запрос информации
- запрос помощи
- запрос операции или функции
- ввод или изменение информации

В ответ пользователь получает подсказки или справки; информационные сообщения, требующие ответа; приказы, требующие действия; сообщения об ошибках и другую информацию.

Типы интерфейсов:

Интерфейсы пользователя бывают двух типов:

### 1)процедурно-ориентированные:

- примитивные
- меню
- со свободной навигацией

### 2)объектно-ориентированные:

- прямого манипулирования.

Процедурно ориентированный интерфейс использует традиционную модель взаимодействия с пользователем, основанную на понятиях «процедура» и «операция». В рамках этой модели программное обеспечение предоставляет пользователю возможность выполнения некоторых действий, для которых пользователь определяет соответствие данных и следствием выполнения которых является получение желаемого результата.

Объектно-ориентированные интерфейсы используют модель взаимодействия с пользователем, ориентированную на манипулирование объектами предметной области. В

рамках этой модели пользователю предоставляется возможность напрямую взаимодействовать с каждым объектом и инициировать выполнение операций, в процессе которых взаимодействуют несколько объектов. Задача пользователя формулируется как целенаправленное изменение некоторого объекта. Объект понимается в широком смысле слова - модель БД, системы и т.д.

Процедурно-ориентированные интерфейсы:

- 1) Обеспечивает пользователю функции, необходимые для выполнения задач;
- 2) Акцент делается на задачи;
- 3) Пиктограммы представляют приложения, окна или операции;
- 4) Содержание папок и справочников отражается с помощью таблицы-списка.

Объектно-ориентированные интерфейсы:

- 1) Обеспечивает пользователю возможность взаимодействия с объектами;
- 2) Акцент делается на входные данные и результаты;
- 3) Пиктограммы представляют объекты;
- 4) Папки и справочники являются визуальными контейнерами объектов.

Примитивным называется интерфейс, который организует взаимодействие с пользователем и используется в консольном режиме. Единственное отклонение от последовательного процесса, который обеспечивается данными, заключается в организации цикла для обработки нескольких наборов данных.

Интерфейс Меню. В отличие от примитивного интерфейса, позволяет пользователю выбирать операцию из специального списка, выводимого ему программой. Эти интерфейсы предполагают реализацию множества сценариев работы, последовательность действий в которых определяется пользователями. Древовидная организация меню предполагает строго ограниченную реализацию. При этом возможны два варианта организации меню:

-каждое окно меню занимает весь экран

-на экране одновременно присутствуют несколько разноуровневых меню (Windows).

В условиях ограниченной навигации, независимо от варианта реализации, поиск пункта более чем двух уровневого меню оказывается довольно сложной задачей.

Интерфейс со свободной навигацией (графический интерфейс). Поддерживает концепцию интерактивного взаимодействия с ПО, визуальную обратную связь с пользователем и возможность прямого манипулирования объектом (кнопки, индикаторы, строки состояния). В отличие от интерфейса Меню, интерфейс со свободной навигацией обеспечивает возможность осуществления любых допустимых в конкретном состоянии операций, доступ к которым возможен через различные интерфейсные компоненты («горячие» клавиши и т.д.). Интерфейс со свободной навигацией реализуется с использованием событийного программирования, что предполагает применение визуальных средств разработки (посредством сообщений).

Объектно-ориентированный интерфейс предполагает, что взаимодействие с пользователем осуществляется посредством выбора и перемещения пиктограмм соответствующей объектно-ориентированной области.

Различают одно-документные (SDI) и многодокументные (MDI) интерфейсы.

Как уже указывалось выше, интерфейс - это, прежде всего, набор правил. Как любые правила, их можно обобщить, собрать в "кодексы", сгруппировать по общему признаку. Таким образом, мы пришли к понятию "вид интерфейса" как объединение по схожести способов взаимодействия человека и компьютеров. Вкратце можно предложить следующую схематическую классификацию различных интерфейсов общения человека и компьютера.

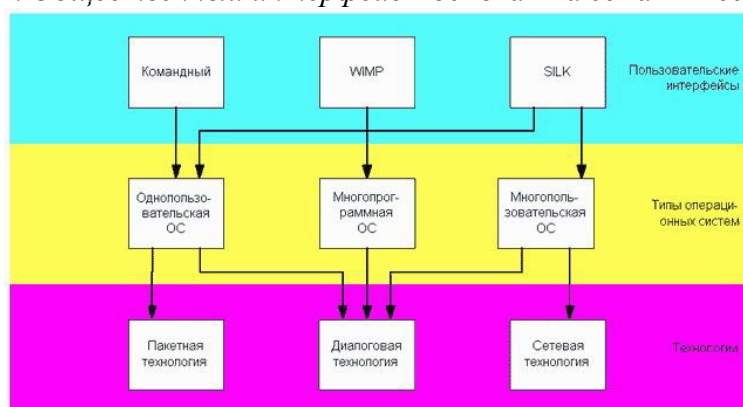
Современными видами интерфейсов являются:

1) *Командный интерфейс*. Командный интерфейс называется так по тому, что в этом виде интерфейса человек подает "команды" компьютеру, а компьютер их выполняет и выдает результат человеку. Командный интерфейс реализован в виде пакетной технологии и технологии командной строки.

2) *WIMP - интерфейс* (Window - окно, Image - образ, Menu - меню, Pointer - указатель). Характерной особенностью этого вида интерфейса является то, что диалог с пользователем ведется не с помощью команд, а с помощью графических образов - меню, окон, других элементов. Хотя и в этом интерфейсе подаются команды машине, но это делается "опосредственно", через графические образы. Этот вид интерфейса реализован на двух уровнях технологий: простой графический интерфейс и "чистый" WIMP - интерфейс.

3) *SILK - интерфейс* (Speech - речь, Image - образ, Language - язык, Knowledge - знание). Этот вид интерфейса наиболее приближен к обычной, человеческой форме общения. В рамках этого интерфейса идет обычный "разговор" человека и компьютера. При этом компьютер находит для себя команды, анализируя человеческую речь и находя в ней ключевые фразы. Результат выполнения команд он также преобразует в понятную человеку форму. Этот вид интерфейса наиболее требователен к аппаратным ресурсам компьютера, и поэтому его применяют в основном для военных целей.

1. *Общественный интерфейс* - основан на семантических сетях.



3. *Элементы пользовательского интерфейса, их классификация.*

#### 1. *Пакетная технология.*

Исторически этот вид технологии появился первым. Она существовала уже на релейных машинах Зюса и Цюзе (Германия, 1937 год). Идея ее проста: на вход компьютера подается последовательность символов, в которых по определенным правилам указывается последовательность запущенных на выполнение программ. После выполнения очередной

программы запускается следующая и т.д. Машина по определенным правилам находит для себя команды и данные. В качестве этой последовательности может выступать, например, перфолента, стопка перфокарт, последовательность нажатия клавиш электрической пишущей машинки (типа CONSUL). Машина также выдает свои сообщения на перфоратор, алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ), ленту пишущей машинки.

Такая машина представляет собой "черный ящик" (точнее "белый шкаф"), в который постоянно подается информация и которая также постоянно "информирует" мир о своем состоянии (см. рисунок А.2.) Человек здесь имеет малое влияние на работу машины - он может лишь приостановить работу машины, сменить программу и вновь запустить ЭВМ. Впоследствии, когда машины стали помощнее и могли обслуживать сразу нескольких пользователей, вечное ожидание пользователей типа: "Я послал данные машине. Жду, что она ответит. И ответит ли вообще?" - стало, мягко говоря, надоедать. К тому же вычислительные центры, вслед за газетами, стали вторым крупным "производителем" макулатуры. Поэтому с появлением алфавитно-цифровых дисплеев началась эра настоящего пользовательской технологии - командной строки.

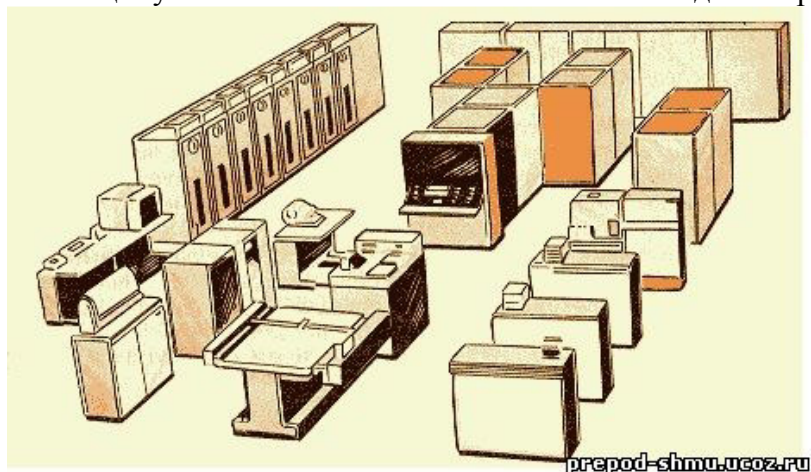
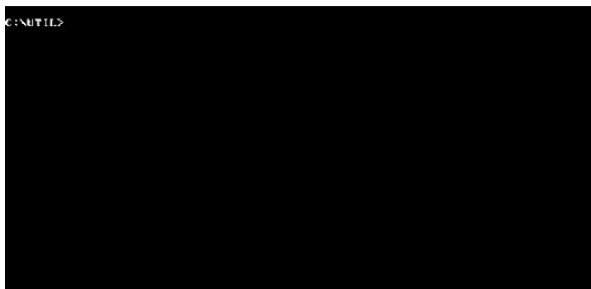


Рис. А.2. Вид большой ЭВМ серии ЕС ЭВМ.

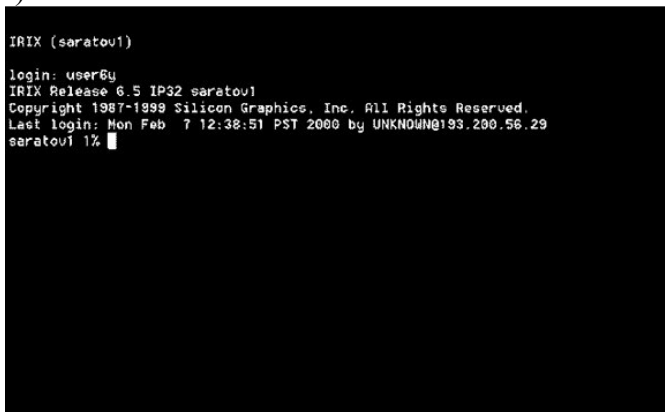
## **2. Технология командной строки.**

При этой технологии в качестве единственного способа ввода информации от человека к компьютеру служит клавиатура, а компьютер выводит информацию человеку с помощью алфавитно-цифрового дисплея (монитора). Эту комбинацию (монитор + клавиатура) стали называть терминалом, или консолью.

Команды набираются в командной строке. Командная строка представляет собой символ приглашения и мигающий прямоугольник - курсор (см. рисунок А.3.) При нажатии клавиши на месте курсора появляются символы, а сам курсор смещается вправо. Это очень похоже на набор команды на пишущей машинке. Однако, в отличие от нее, буквы отображаются на дисплее, а не на бумаге, и неправильно набранный символ можно стереть. Команда заканчивается нажатием клавиши Enter (или Return.) После этого осуществляется переход в начало следующей строки. Именно с этой позиции компьютер выдает на монитор результаты своей работы. Затем процесс повторяется.



a)



б)

Рис. А.3. Приглашения командной строки в различных операционных системах:

a) MS-DOS, б) IRIX.

Технология командной строки уже работала на монохромных алфавитно-цифровых дисплеях. Поскольку вводить позволялось только буквы, цифры и знаки препинания, то технические характеристики дисплея были не существенны. В качестве монитора можно было использовать телевизионный приемник и даже трубку осциллографа.

Обе эти технологии реализуются в виде командного интерфейса - машине подаются на вход команды, а она как бы "отвечает" на них.

Преобладающим видом файлов при работе с командным интерфейсом стали текстовые файлы - их и только их можно было создать при помощи клавиатуры. На время наиболее широкого использования интерфейса командной строки приходится появление операционной системы UNIX и появление первых восьмиразрядных персональных компьютеров с многоплатформенной операционной системой CP/M.

### **3. Графический интерфейс**

Как и когда появился графический интерфейс?

Его идея зародилась в середине 70-х годов, когда в исследовательском центре Xerox Palo Alto Research Center (PARC) была разработана концепция визуального интерфейса. Предпосылкой графического интерфейса явилось уменьшение времени реакции компьютера на команду, увеличение объема оперативной памяти, а также развитие технической базы компьютеров. Аппаратным основанием концепции, конечно же, явилось появление алфавитно-цифровых дисплеев на компьютерах, причем на этих дисплеях уже имелись такие эффекты, как "мерцание" символов, инверсия цвета (смена начертания белых символов на черном фоне обратным, то есть черных символов на белом фоне), подчеркивание символов. Эти эффекты распространились не на весь экран, а только на один или более символов. Следующим шагом явилось создание цветного дисплея, позволяющего выводить, вместе с этими эффектами, символы в 16 цветах на фоне с палитрой (то есть цветовым набором) из 8 цветов. После появления графических дисплеев, с возможностью вывода любых графических изображений в виде множества

точек на экране различного цвета, фантазии в использовании экрана вообще не стало границ! Первая система с графическим интерфейсом 8010 Star Information System группы PARC, таким образом, появилась за четыре месяца до выхода в свет первого компьютера фирмы IBM в 1981 году. Первоначально визуальный интерфейс использовался только в программах. Постепенно он стал переходить и на операционные системы, используемых сначала на компьютерах Atari и Apple Macintosh, а затем и на IBM -- совместимых компьютерах.

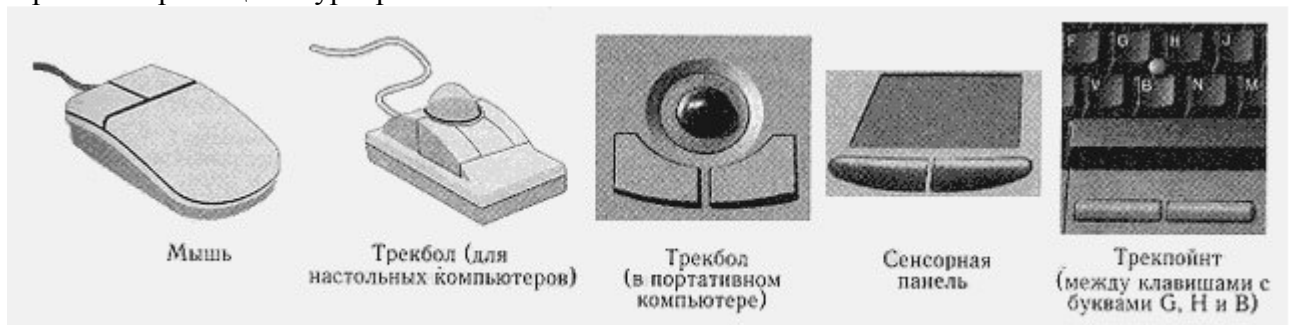
С более раннего времени, и под влиянием также и этих концепций, проходил процесс по унификации в использовании клавиатуры и мыши прикладными программами. Слияние этих двух тенденций и привело к созданию того пользовательского интерфейса, с помощью которого, при минимальных затратах времени и средств на переучивание персонала, можно работать с любыми программным продуктом. Описание этого интерфейса, общего для всех приложений и операционных систем, и посвящена данная часть.

Графический интерфейс пользователя за время своего развития прошел две стадии. Об эволюции графического интерфейса с 1974 по настоящее время будет рассказано ниже.

### **3.1. Простой графический интерфейс.**

На первом этапе графический интерфейс очень походил на технологию командной строки. Отличия от технологии командной строки заключались в следующем.

- а) При отображении символов допускалось выделение части символов цветом, инверсным изображением, подчеркиванием и мерцанием. Благодаря этому повысилась выразительность изображения.
- б) В зависимости от конкретной реализации графического интерфейса курсор может представляться не только мерцающим прямоугольником, но и некоторой областью, охватывающей несколько символов и даже часть экрана. Эта выделенная область отличается от других, невыделенных частей (обычно цветом).
- с) Нажатие клавиши Enter не всегда приводит к выполнению команды и переходу к следующей строке. Реакция на нажатие любой клавиши во многом зависит от того, в какой части экрана находился курсор.
- д) Кроме клавиши Enter, на клавиатуре все чаще стали использоваться "серые" клавиши управления курсором (см. раздел, посвященный клавиатуре в выпуске 3 данной серии.)
- е) Уже в этой редакции графического интерфейса стали использоваться манипуляторы (типа мыши, трекбола и т.п. - см. рисунок) Они позволяли быстро выделять нужную часть экрана и перемещать курсор.



#### **Манипуляторы**

Подводя итоги, можно привести следующие отличительные особенности этого интерфейса.

- 1) Выделение областей экрана.
- 2) Переопределение клавиш клавиатуры в зависимости от контекста.
- 3) Использование манипуляторов и серых клавиш клавиатуры для управления курсором.



#### 4) Широкое использование цветных мониторов.

Появление этого типа интерфейса совпадает с широким распространением операционной системы MS-DOS. Именно она внедрила этот интерфейс в массы, благодаря чему 80-е годы прошли под знаком совершенствования этого типа интерфейса, улучшения характеристик отображения символов и других параметров монитора.

Типичным примером использования этого вида интерфейса является файловая оболочка Norton Commander (о файловых оболочках смотри ниже) и текстовый редактор Multi-Edit. А текстовые редакторы Лексикон, ChiWriter и текстовый процессор Microsoft Word for Dos являются примером, как этот интерфейс превзошел сам себя.

### 3.2. *WIMP - интерфейс*

Вторым этапом в развитии графического интерфейса стал "чистый" интерфейс WIMP, Этот подвид интерфейса характеризуется следующими особенностями.

1. Вся работа с программами, файлами и документами происходит в окнах - определенных очерченных рамкой частях экрана.
2. Все программы, файлы, документы, устройства и другие объекты представляются в виде значков - иконок. При открытии иконки превращаются в окна.
3. Все действия с объектами осуществляются с помощью меню. Хотя меню появилось на первом этапе становления графического интерфейса, оно не имело в нем главенствующего значения, а служило лишь дополнением к командной строке. В чистом WIMP - интерфейсе меню становится основным элементом управления.
4. Широкое использование манипуляторов для указания на объекты. Манипулятор перестает быть просто игрушкой - дополнением к клавиатуре, а становится основным элементом управления. С помощью манипулятора УКАЗЫВАЮТ на любую область экрана, окна или иконки, ВЫДЕЛЯЮТ ее, а уже потом через меню или с использованием других технологий осуществляют управление ими.

Следует отметить, что WIMP требует для своей реализации цветной растровый дисплей с высоким разрешением и манипулятор. Также программы, ориентированные на этот вид интерфейса, предъявляют повышенные требования к производительности компьютера, объему его памяти, пропускной способности шины и т.п. Однако этот вид интерфейса наиболее прост в усвоении и интуитивно понятен. Поэтому сейчас WIMP - интерфейс стал стандартом де-факто.

Ярким примером программ с графическим интерфейсом является операционная система Microsoft Windows.

### 4. *Речевая технология*

С середины 90-х годов, после появления недорогих звуковых карт и широкого распространения технологий распознавания речи, появился так называемый "речевая технология" SILK - интерфейса. При этой технологии команды подаются голосом путем произнесения специальных зарезервированных слов - команд. Основными такими командами (по правилам системы "Горыныч") являются:

- "Проснись" - включение голосового интерфейса.
- "Отдыхай" - выключение речевого интерфейса.
- "Открыть" - переход в режим вызова той или иной программы. Имя программы называется в следующем слове.
- "Буду диктовать" - переход из режима команд в режим набора текста голосом.
- "Режим команд" - возврат в режим подачи команд голосом.
- и некоторые другие.

Слова должны выговариваться четко, в одном темпе. Между словами обязательна пауза. Из-за неразвитости алгоритма распознавания речи такие системы требуют индивидуальной предварительной настройки на каждого конкретного пользователя.

"Речевая" технология является простейшей реализацией SILK - интерфейса.

### **5. Биометрическая технология ("Мимический интерфейс".)**

Эта технология возникла в конце 90-х годов XX века и на момент написания книги еще разрабатывается. Для управления компьютером используется выражение лица человека, направление его взгляда, размер зрачка и другие признаки. Для идентификации пользователя используется рисунок радужной оболочки его глаз, отпечатки пальцев и другая уникальная информация. Изображения считываются с цифровой видеокамеры, а затем с помощью специальных программ распознавания образов из этого изображения выделяются команды. Эта технология, по-видимому, займет свое место в программных продуктах и приложениях, где важно точно идентифицировать пользователя компьютера.

### **6. Семантический (Общественный) интерфейс.**

Этот вид интерфейса возник в конце 70-х годов XX века, с развитием искусственного интеллекта. Его трудно назвать самостоятельным видом интерфейса - он включает в себя и интерфейс командной строки, и графический, и речевой, и мимический интерфейс. Основная его отличительная черта - это отсутствие команд при общении с компьютером. Запрос формируется на естественном языке, в виде связанного текста и образов. По своей сути это трудно называть интерфейсом - это уже моделирование "общения" человека с компьютером.

С середины 90-х годов XX века автор уже не встречал публикаций, относящихся к семантическому интерфейсу. Похоже, что в связи с важным военным значением этих разработок (например, для автономного ведения современного боя машинами - роботами, для "семантической" криптографии) эти направления были засекречены. Информация, что эти исследования продолжаются, иногда появляется в периодической печати (обычно в разделах компьютерных новостей).

## **1. 6 Лекция №6 (4 часа).**

**Тема:** «Компьютерные сети»

### **1.6.1 Вопросы лекции:**

1. Общие сведения.
2. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Архитектура ЛВС.
3. Способы коммутации и передачи данных. Глобальная сеть Интернет и ее возможности. Web- технологии. Почтовые службы.
4. Портальные технологии.
5. Использование сети интернет как источника информации по проблемам безопасности жизнедеятельности.

### **1.6.2 Краткое содержание вопросов:**

1. Общие сведения.

**Компьютерная сеть** – это совокупность компьютерного и сетевого оборудования, соединенного с помощью каналов связи в единую систему. Для создания компьютерной сети нам потребуются следующие компоненты:

- компьютеры, имеющие возможности для подключения к сети (например, сетевая карта, которая есть в каждом современном ПК);
- передающая среда или каналы связи (кабельные, спутниковые, телефонные, волоконно-оптические и радиоканалы);
- сетевое оборудование (например, коммутатор или роутер);
- сетевое программное обеспечение (как правило, входит в состав операционной системы или поставляется вместе с сетевым оборудованием).

Компьютерные сети принято подразделять на два основных вида: глобальные и локальные.

**Локальные сети** (Local Area Network – **LAN**) обладают замкнутой инфраструктурой до выхода на поставщиков услуг интернета. Термин “локальная сеть” может описывать и маленькую офисную сеть, и сеть большого завода, занимающего несколько гектаров. Применительно к организациям, предприятиям, фирмам используется термин **корпоративная сеть** – локальная сеть отдельной организации (юридического лица) независимо от занимаемой ею территории. Корпоративные сети являются сетями закрытого типа, доступ к ним разрешен только ограниченному кругу пользователей (например, сотрудникам компании). Глобальные сети ориентированы на обслуживание любых пользователей.

**Глобальная сеть** (Wide Area Network – **WAN**) охватывает большие географические регионы и состоит из множества локальных сетей. С глобальной сетью, которая состоит из нескольких тысяч сетей и компьютеров, знакомы все – это Интернет.

Системному администратору приходится иметь дело с локальными (корпоративными) сетями. Обычный пользовательский компьютер, подключенный к локальной сети, называется **рабочей станцией**. Компьютер, предоставляющий свои ресурсы для общего использования другим компьютерам сети, называется **сервером**; а компьютер, обращающийся к совместно используемым ресурсам на сервере – **клиентом**.

Существуют различные **виды серверов**: файловые (для хранения общих файлов), серверы баз данных, серверы приложений (обеспечивающие удаленную работу программ на клиентах), web-серверы (для хранения web-контента) и другие.

Загрузка сети характеризуется параметром, называемым трафиком. **Трафик** – это поток сообщений в сети передачи данных. Под ним понимают количественное измерение числа проходящих по сети блоков данных и их длины, выраженное в битах в секунду. Например, скорость передачи данных в современных локальных сетях может быть 100Мбит/с или 1Гбит/с

В настоящее время в мире насчитывается огромное количество всевозможного сетевого и компьютерного оборудования, позволяющего организовать самые различные компьютерные сети. Все многообразие компьютерных сетей можно разделить на несколько видов по различным признакам:

#### **По территории:**

- локальные – охватывают небольшие территории и располагаются внутри отдельных офисов, банков, корпораций, домов;
- региональные – образуются путем объединения локальных сетей на отдельных территориях;
- глобальные (интернет).

#### **По способу связи компьютеров:**

- проводные (компьютеры соединяются посредством кабеля);

- беспроводные (компьютеры обмениваются информацией посредством радиоволн. например, по технологии WI-FI или Bluetooth).

#### **По способу управления:**

- с централизованным управлением – для управления процессом обмена данных в сети выделяется одна или несколько машин (серверов);
- децентрализованные сети – не содержат в своем составе выделенных серверов, функции управления сетью передаются по очереди от одного компьютера другому.

#### **По составу вычислительных средств:**

- однородные – объединяют однородные вычислительные средства (компьютеры);
- неоднородные – объединяют различные вычислительные средства (например: ПК, торговые терминалы, веб-камеры и сетевое хранилище данных).

**По типам среды передачи** сети разделяются на оптоволоконные, с передачей информации по радиоканалам, в инфракрасном диапазоне, через спутниковый канал и т.д. Вы можете встретить и другие классификации компьютерных сетей. Как правило, системному администратору приходится иметь дело с локальными проводными сетями с централизованным, либо децентрализованным управлением.

## *2. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Архитектура ЛВС.*

Работы по созданию ЛВС начались еще в 60-х годах с попытки внести новую технологию в телефонную связь. Эти работы не имели серьезных результатов вследствие дороговизны и низкой надежности электроники. В начале 70-х годов в исследовательском центре компании "Херох", лабораториях при Кембриджском университете и ряде других организаций было предложено использовать единую цифровую сеть для связи мини-ЭВМ. Использовались шинная и кольцевая магистрали, данные передавались пакетами со скоростью более 2 Мбит/с.

В конце 70-х годов появились первые коммерческие реализации ЛВС: компания "Prime" представила ЛВС "RingNet", компания "Datapoint" - ЛВС "Attached Resource Computer" (ARC) с высокоскоростным коаксиальным кабелем. В 1980 году в институте инженеров по электротехнике и электронике IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) организован комитет "802" по стандартизации ЛВС. В дальнейшем темпы развития ускорились, и на сегодняшний день имеется большое количество коммерческих реализаций ЛВС.

#### **Преимущества использования ЛВС**

Объединение персональных компьютеров в виде локальной вычислительной сети дает ряд преимуществ:

- разделение ресурсов, которое позволяет экономно использовать дорогостоящее оборудование, например, лазерные принтеры, со всех присоединенных рабочих станций;
- разделение данных, которое предоставляет возможность доступа и управления базами данных и элементами файловой системы с периферийных рабочих мест, нуждающихся в информации. При этом обеспечивается возможность администрирования доступа пользователей соответственно уровню их компетенции;
- разделение программного обеспечения, которое предоставляет возможность одновременного использования централизованных, ранее установленных программных средств;
- разделение ресурсов процессора, при котором возможно использование вычислительных мощностей для обработки данных другими системами, входящими в сеть.

#### **Требования к ЛВС**

Требования к ЛВС опубликованы в 1981 году комитетом "802" IEEE в виде стандарта. Эти требования сформулированы по пяти различным направлениям:

1. Общие требования.
2. Требования к взаимодействию устройств в сети.
3. Информационные требования.
4. Требования к надежности и достоверности.
5. Специальные требования.

#### **Общие требования**

- Выполнение разнообразных функций по передаче данных, включая пересылку файлов, поддержку терминалов (в том числе и скоростных графических), электронную почту, обмен с внешними запоминающими устройствами, обработку сообщений, доступ к файлам и базам данных, передачу речевых сообщений.<
- Подключение большого набора "стандартных" и специальных устройств, в том числе больших, малых и ПЭВМ, терминалов, внешних запоминающих устройств, алфавитно-цифровых печатающих устройств, графопостроителей, факсимильных устройств, аппаратуры контроля и управления и другого оборудования.
- Подключение ранее разработанных и перспективных устройств с различными программными средствами, архитектурой, принципами работы.
- Доставка пакетов адресату с высокой достоверностью, с обеспечением виртуальных соединений (сеансов) и поддержкой датаграммной службы.
- Обеспечение непосредственной взаимосвязи между подключенными устройствами без промежуточного накопления и хранения информации (возможны промежуточные функции преобразования потоков или функции регистрации потока).
- Простота монтажа, модификации и расширения сети, подключение новых устройств и отключение прежних без нарушения работы сети длительностью более 1 с, информирование всех устройств сети об изменении ее состава.
- Поддержка в рамках одной ЛВС не менее 200 устройств с охватом территории не менее 2 км.

#### **Требования к взаимодействию устройств в сети**

- Возможность для каждого устройства связываться и взаимодействовать с другим устройством.
- Обеспечение равноправного доступа к физической среде для всех коллективно использующих ее устройств.
- Возможность адресации пакетов одному устройству, группе устройств, всем подключенным устройствам.
- Обеспечение возможности некоторым пользователям назначать и менять свой адрес в сети (без нарушения целостности сети).

#### **Информационные требования**

- Должны быть обеспечены "прозрачный" режим обслуживания, возможность приема, передачи и обработки любых сочетаний битов, слов и символов, в том числе и не кратных 8.
- Пропускная способность сети не должна существенно снижаться при достижении полной загрузки и даже перегрузки сети во избежание ее блокировки.
- Скорости передачи данных должны быть 1 - 20 Мбит/с.
- Максимальная задержка передачи пакета через ЛВС должна быть небольшой по величине, постоянной и детерминированной (предварительно рассчитанной).

#### **Требования к надежности и достоверности**

- Отказ или отключение питания подключенного устройства должны вызывать только переходную ошибку.
- ЛВС не должна находиться в состоянии неработоспособности более 0,02% от полного времени работы (это составляет около 20 минут простоя в год для учрежденческой системы и около 2 часов для непрерывно функционирующей системы).

- Средства обнаружения ошибок должны выявлять все пакеты, содержащие до четырех искажений битов. Если же достоверность передачи достаточно высока, сеть не должна сама исправлять обнаруженные ошибки. Функции анализа, принятия решения и исправления ошибки должны выполняться подключенными устройствами.
- Появление пакета с обнаруженной ошибкой не чаще одного раза в год (для сети со скоростью 5 Мбит/с это составит вероятность  $10^{-14}$ ). Частота обнаруживаемых ошибок может иметь порядок  $10^{-8}$ ;
- ЛВС должна обнаруживать и индцировать все случаи совпадения сетевых адресов у двух абонентов.

#### **Специальные требования**

- Простота подключения к другому телекоммуникационному оборудованию.
- Простота интерфейсов между ЛВС и абонентами.
- Защита обмена данными по сети от несанкционированного или случайного доступа.
- Наличие средств сопряжения с другими ЛВС.

#### **Архитектура локальных сетей**

На аппаратном уровне локальная вычислительная сеть представляет из себя совокупность компьютеров и других средств вычислительной техники (активного сетевого оборудования, принтеров, сканеров и т.п.), объединенных с помощью кабелей и сетевых адаптеров и работающих под управлением сетевой операционной системы. Каждое устройство в сети оснащается сетевым адаптером, адаптеры соединяются с помощью специальных кабелей и тем самым связывают оборудование в единую сеть. Компьютер, подключенный к вычислительной сети, называется рабочей станцией или сервером, в зависимости от выполняемых им функций. Эффективно использовать ресурсы ЛВС позволяет применение технологии "клиент-сервер".

“Клиент-сервер” - это модель взаимодействия компьютеров в сети. Как правило, компьютеры не являются равноправными. Каждый из них имеет свое, отличное от других, назначение, играет свою роль. Некоторые компьютеры в сети владеют и распоряжаются информационно-вычислительными ресурсами, такими как процессоры, файловая система, почтовая служба, служба печати, база данных. Другие компьютеры имеют возможность обращаться к этим ресурсам, пользуясь услугами первых. Компьютер, управляющий тем или иным ресурсом, принято называть сервером этого ресурса, а компьютер, желающий им пользоваться, - клиентом. Конкретный сервер определяется видом ресурса, которым он владеет. Так, если ресурсом являются базы данных, то речь идет о сервере баз данных, который обслуживает запросы клиентов, связанные с обработкой данных. Если ресурс - файловая система, то говорят о файловом сервере (файл-сервере), и т.п. В сети один и тот же компьютер может выполнять роль как клиента, так и сервера.

Этот же принцип распространяется и на взаимодействие программ. Если одна из них выполняет некоторые функции, предоставляя другим соответствующий набор услуг, то такая программа выступает в качестве сервера. Программы, которые пользуются этими услугами, принято называть клиентами.

Различают сети с одним или несколькими выделенными серверами и сети без выделенных серверов, называемые одноранговыми сетями.

#### *3. Способы коммутации и передачи данных. Глобальная сеть Интернет и ее возможности. Web- технологии. Почтовые службы.*

В общем случае глобальная сеть включает подсеть связи, к которой подключены компьютеры и терминалы (только ввод и отображение данных). В состав глобальной сети могут входить как компоненты локальные и региональные сети (рис.1). Объединение глобальных, региональных и локальных вычислительных сетей позволяет создавать многосетевые иерархии. Они обеспечивают мощные, экономически целесообразные средства обработки огромных информационных массивов и доступ к неограниченным

информационным ресурсам. Именно такая структура принята в наиболее известной и популярной сейчас всемирной суперглобальной информационной сети Интернет (Internet)<sup>1</sup>. Подсеть связи состоит из каналов передачи данных и коммуникационных узлов.

Рис. 1. Структура глобальной сети

Компьютеры, за которыми работают пользователи-клиенты, называются *рабочими станциями*. Компьютеры, являющиеся источниками ресурсов сети, предоставляемых пользователям, называются *серверами*. Рабочие станции пользователей подключаются к глобальным сетям чаще всего через поставщиков услуг доступа к сети — *провайдеров*.

Коммуникационные узлы подсети связи предназначены для быстрой передачи информации по сети, для выбора оптимального маршрута передачи информации, для коммутации пакетов передаваемой информации. Коммуникационный узел — это либо некоторое аппаратное устройство, либо компьютер, выполняющий заданные функции с помощью соответствующего программного обеспечения. Эти узлы обеспечивают эффективность функционирования сети связи в целом. Рассмотренная структура сети называется *узловой* и используется, прежде всего, в глобальных сетях.

### Глобальная сеть Internet

Около 20 лет назад Министерство Обороны США создало сеть, которая явилась прародителем Internet, - она называлась *ARPAnet*. ARPAnet была экспериментальной сетью; она создавалась для поддержки научных исследований в военно-промышленной сфере, в частности, для исследования методов построения сетей, устойчивых к частичным повреждениям, получаемым, например, при бомбардировке авиацией и способных в таких условиях продолжать нормальное функционирование. Это требование дает ключ к пониманию принципов построения и структуры Internet. В модели *ARPAnet* всегда была связь между компьютером-источником и компьютером-приемником (станцией назначения). При этом предполагалось, что любая часть сети может исчезнуть в любой момент.

В настоящее время Internet не просто сеть - это сеть сетей. Сейчас она состоит из более чем 12 тысяч объединенных между собой сетей.

Административное устройство Internet

Internet — организация с полностью добровольным участием. Управляется она чем-то наподобие совета старейшин, однако, у Internet нет президента. Высшая власть, где бы Internet ни была, остается за *ISOC* (Internet Society). ISOC — общество с добровольным членством. Его цель — способствовать глобальному обмену информацией через Internet. Оно назначает совет старейшин, который отвечает за техническую политику, поддержку и управление Internet.

Совет старейшин представляет собой группу приглашенных добровольцев, называемую *IAB* (Совет по архитектуре Internet.). IAB регулярно собирается, чтобы утвердить стандарты и распределить ресурсы, такие, например, как адреса.

Интересно заметить, что не существует такой организации, которая собирает плату со всех сетей Internet или пользователей. Вместо этого каждый платит за свою часть. *NSF* платит за содержание *NSFNET*. *NASA* платит за Научную Сеть *NASA* (*NASA Science Internet*). Представители сетей собираются вместе и решают, как им соединяться друг с другом и содержать эти взаимосвязи. Университет или корпорация платит за ее подключение к некоторой региональной сети, которая в свою очередь платит за свой доступ сетевому владельцу государственного масштаба.

То, что Internet не сеть, а собрание сетей, мало сказывается на конкретном пользователе. Для того чтобы сделать что-нибудь полезное (запустить программу или добраться до хранящихся в сети данных), пользователю не надо заботиться о том, как эти составляющие сети содержатся, как они взаимодействуют и поддерживают межсетевые связи.

### Структура Internet

На примере всемирной глобальной сети Internet рассмотрим структуру глобальной сети. Сеть Internet представляет собой совокупность взаимосвязанных коммуникационных центров, к которым подключаются региональные поставщики сетевых услуг и через которые осуществляется их взаимодействие, т.е. Internet имеет типичную для глобальных сетей структуру (рис. 1).

До 1995 года сеть Internet контролировалась National Science Foundation (NSF), которая создала три мощных коммуникационных центра: в Нью-Йорке, Чикаго и Сан-Франциско. Затем были созданы центры на Восточном и Западном побережье и много других федеральных и коммерческих коммуникационных центров. Между этими центрами устанавливаются договорные отношения о передаче информации и поддержании высокоскоростной связи. Совокупность коммуникационных центров образует подсеть связи, поддерживаемую рядом мощных компаний.

С точки зрения пользователя в Internet выделяются поставщики услуг, поддерживающие информацию на серверах, и потребители этих услуг — клиенты. Взаимодействие поставщиков с потребителями осуществляется через коммуникационную систему с множеством узлов (рис. 2).

Рис.2. Логическая схема глобальной сети Internet

### **Принципы работы глобальной сети**

Работа Internet возможна потому, что разработаны стандартные способы общения между компьютерами и прикладными программами. Это позволяет компьютерам разного типа связываться между собой без особых проблем. IAB ответственен за стандарты; он решает, когда стандарт необходим и каким ему следует быть. Когда требуется стандарт, совет рассматривает проблему, принимает стандарт и по сети оповещает о нем мир. IAB также следит за различными номерами (и другими вещами), которые должны оставаться уникальными. Например, каждый компьютер в Internet имеет свой уникальный 32-разрядный двоичный адрес. Как присваивается этот адрес? IAB заботится о такого рода проблемах. Он не присваивает адресов самолично, но разрабатывает правила, как эти адреса присваивать. Адрес присваивает конкретный провайдер, обеспечивающий подключение компьютера к сети.

Рассмотрим в самых общих чертах принципы работы глобальной сети с коммутацией пакетов, использующей протокол TCP/IP. Этот протокол лежит в основе как сети Internet, так и многих других. Знание основ построения сети позволяет понять смысл многих действий, которые придется выполнять пользователю для получения доступа к многочисленным и разнообразным ресурсам сети.

### **Архитектура сети**

В основу архитектуры сетей положен многоуровневый принцип передачи сообщений. На нижнем уровне сообщение представляет собой последовательность бит, снабженную адресом получателя и отправителя. Сообщение разбивается сетевой аппаратурой на пакеты и передается по каналам связи. К этому уровню добавляется уровень базового программного обеспечения, который управляет аппаратурой передачи данных. Следующие уровни программного обеспечения ориентированы на расширение функциональных возможностей сети и создание дружественной, удобной и простой среды, обеспечивающей доступ пользователя к ресурсам сети и представление сообщений в привычном для пользователя виде.

Сообщение формируется пользователем на самом верхнем уровне системы. Оно последовательно проходит все уровни системы до самого нижнего, где и передается по каналу связи получателю. При прохождении каждого из уровней системы сообщение снабжается дополнительным заголовком, который обеспечивает информацией аналогичный уровень на узле получателя. В узле получателя сообщение проходит от нижнего уровня к верхнему, снимая с себя заголовки. В результате получатель принимает сообщение в первоначальном виде.



Стандартами предусматривается семиуровневая модель архитектуры сети: Базовая Эталонная Модель Взаимодействия Открытых Систем (OSI). Однако на практике, в частности в сети Internet, число этих уровней меньше.

### **Коммутация пакетов**

Передача в сети сообщения (в том числе файла) происходит *пакетами*, которые имеют фиксированную длину. Разбивка сообщения на пакеты производится сетевым адаптером (большинство адаптеров использует пакеты длиной от 500 до 4000 байт). Пакет данных аналогично конверту с письмом имеет адрес компьютера, которому он послан, и адрес компьютера, который посылает сообщение. Очевидно, адрес компьютера в сети должен быть уникальным. На принимающем компьютере пакеты собираются в сообщение.

При рассмотрении работы сети возникают естественные ассоциации с телефонной связью. Однако на самом деле это неверное представление. В отличие от телефонной сети, здесь не используется коммутация каналов, при которой выделяется и блокируется некоторая часть сети для прямой связи передающего и принимающего узлов. Internet является сетью с коммутацией пакетов и ее можно сравнить с организацией работы обычной почты. В почтовой связи вся корреспонденция вне зависимости от того, куда она адресована, поступает в почтовое отделение. Там она сортируется и далее направляется в различные почтовые отделения, с которыми имеется связь и которые не обязательно являются конечными пунктами назначения, но приближают корреспонденцию к пункту назначения. В этих почтовых отделениях процедура повторяется. Служба доставки почты позволяет очень точно представить процедуру передачи пакетов по сети.

### **Маршрутизация**

Доставка пакетов в сети осуществляется с помощью коммуникационных узлов, которые могут быть выполнены аппаратно или являются программами на компьютерах. Эти узлы соединяют между собой отдельные компьютеры и сети различных организаций и образуют некоторую подсеть связи. Основной функцией коммуникационных узлов является выбор оптимального *маршрута* доставки пакета получателю — *маршрутизация*. Каждый коммуникационный узел имеет связи далеко не со всеми другими коммуникационными узлами и в его функции, как и в функции почтового отделения, входит определение следующего узла маршрута, который позволит наилучшим образом приблизить пакет к пункту назначения.

В сетях с протоколом TCP/IP для идентификации сетей и компьютеров используются 32-разрядные IP-адреса. Эти адреса при написании разбиваются на 4 части. Каждая 8-разрядная часть может иметь значение от 0 до 255. Части отделяются друг от друга точками. Например, 234.049.123.255.

IP-адрес включает номер сети и номер компьютера в ней. Адреса каждой сети выдаются Информационным Центром Сети Internet (NIC). Предприятие, прежде чем использовать Internet, должно зарегистрироваться в NIC для получения такого адреса. Даже если вы еще не подключены к Internet, а только собираетесь подключиться, в вашей локальной сети целесообразно использовать IP-адресацию. Цель – подготовка нужной системы адресов.

Как и в почтовой корреспонденции, каждый пакет, отправляемый по сети, должен иметь адрес получателя и адрес отправителя. В коммуникационном узле проверяется адрес получателя пакета и на его основании определяется оптимальный путь посылки пакета к месту назначения. В каждом коммуникационном узле строятся внутренние таблицы, в которых записываются местоположения и все возможные маршруты ко всем зарегистрированным сетям. Маршрут включает все коммуникационные узлы на пути к пункту назначения. Используя эти таблицы, маршрутизатор вычисляет кратчайший путь к месту назначения, а в случае сбоя на маршруте ищет другой путь.

Пакет и адреса, указываемые на нем, должны оформляться по некоторым правилам. Эти правила называются *протоколом*. Протокол IP (Internet Protocol), отвечая за адресацию, гарантирует, что коммуникационный узел определит наилучший маршрут доставки пакета.

## Адресация в Internet

При обмене данными в сети необходимо, чтобы каждый компьютер имел свой уникальный адрес. В локальной сети адреса компьютеров чаще всего определяются адресами сетевых плат, вставленных в компьютеры. Сетевые платы (Ethernet) имеют уникальные адреса, устанавливаемые при их изготовлении. Кроме того, имеется возможность ввести адреса, более удобные для данной организации при конфигурировании платы. Адрес узла является 12-значным шестнадцатеричным числом. Каждый сегмент локальной сети также имеет сетевой адрес. Такая адресация используется в сети NetWare.

IP-адреса используются при передаче и приеме сообщений по протоколу TCP/IP. Однако пользователю неудобно использовать такие адреса при организации связи с другим компьютером сети для получения некоторой услуги. Поэтому в Internet введена Доменная Система Имен (Domain Name System — DNS). В этой системе компьютерам сети даются удобные для пользователя имена, за которыми скрываются соответствующие адреса.

### Доменная система имен

Сети и компьютеры, подключенные к Internet, имеют уникальные символические идентификаторы, называемые *доменными именами*. Эти уникальные имена, также как и адреса сетей, регистрируются в NIC и хранятся в базе данных Internet.

Доменное имя состоит из двух частей: идентификатора предприятия и идентификатора домена (домена верхнего уровня), которые разделяются точкой. Например, microsoft.com.com — идентификатор домена, который является стандартом при идентификации коммерческих организаций. Идентификатор домена edu является стандартным для организаций образования. В комитете NIC зарегистрировано шесть стандартных идентификаторов доменов - два названных (com и edu), а также gov (правительственные организации), mil (военные организации), org (некоммерческие организации), net (сетевые организации). Этими доменными идентификаторами пользуются в основном организации США.

В других странах в качестве доменных идентификаторов используется двухбуквенное обозначение страны, в которой находится организация. Имеются идентификаторы для всех стран мира. Для нашей страны действуют идентификаторы ru и su.

Сетевые имена ниже корневого домена (com, edu, su и т.д.) являются идентификаторами предприятия и для обеспечения их уникальности должны быть зарегистрированы в информационном центре сети NIC. Предприятие, имеющее первичный домен, отвечает за администрирование своего адресного пространства и само определяет названия, расположенные левее имени организации в доменном имени.

Доменные адреса сети содержат некоторую последовательность имен, разделяемых точками. Причем уточнение, какому именно компьютеру принадлежит адрес, производится справа налево. Например, nvr.fines.ru означает, что компьютер находится в России (ru), в университете экономики и финансов (fines) и в сети университета имеет имя nvr.

В Internet преобразованием имен в адреса занимается Доменная Система Имен (DNS). По существу, она является базой данных, в которой зафиксировано соответствие доменных имен и IP-адресов. Эта система позволяет использовать вместо IP-адресов доменные имена. Протокол TCP/IP работает с IP-адресами и не может (сам по себе) использовать доменные адреса. Коммуникационный узел (шлюз) должен знать адреса нескольких серверов DNS для того, чтобы преобразовать вводимые пользователем имена в эквивалентные IP-адреса. Если сервер имен DNS не имеет информации об имени, то он возвращает IP-адрес другого (способного ответить на запрос) сервера имен DNS.

IP-адреса компьютеру присваиваются из набора IP-адресов, зарезервированных за организацией. При этом указывается также IP-адрес шлюза, которому надо передать сообщение, не имеющее адреса назначения. Регистрация имени домена, присвоение IP-адреса, обеспечение доступа к услугам сети может быть возложено на провайдера.

## **Управление передачей в Internet**

Управление передачей реализуется протоколом TCP (Transmission Control Protocol), который разбивает передаваемое сообщение на пакеты и собирает принимаемое сообщение из пакетов. Протокол TCP следит за целостностью переданного пакета и контролирует доставку всех пакетов сообщения. Таким образом, в Internet на межсетевом уровне протокол IP обеспечивает негарантированную доставку данных между любыми двумя точками сети, а протокол управления передачей TCP, являясь надстройкой над протоколом IP, обеспечивает гарантированную доставку данных.

Эти протоколы, определяя форматы пакетов данных, передаваемых по сети, позволяют обмениваться информацией программам, работающим на различных аппаратно-программных платформах.

**Протокол TCP/IP** не ограничивается входящими в него протоколами низшего уровня IP и TCP. Являясь семейством протоколов (более десятка), используемых как в глобальных, так и в локальных сетях, TCP/IP определяет правила работы и других уровней сети.

**FTP-протокол**, входящий в семейство протоколов TCP/IP, является протоколом пользовательского уровня, обеспечивающим передачу файлов с одного компьютера на другой. Этот протокол позволяет посылать файлы в различных форматах, чаще всего в текстовом или двоичном, не загружая ЦП удаленного компьютера, так как не предполагает проведение сеансов работы на удаленном компьютере.

**Протокол Telnet** относится к той же группе протоколов, что и FTP, но является протоколом удаленного терминального доступа, позволяющим с одного компьютера подключаться к другому и работать на нем, как при непосредственной работе на компьютере. Таким образом, Telnet позволяет соединиться с хост-компьютером, зарегистрироваться на нем и запускать имеющиеся на нем программы.

**Протокол SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) обеспечивает передачу электронной почты между компьютерами.

**Протокол SNMP** (Simple Network Management Protocol) передает информацию о состоянии сети и подключенных к ней устройств.

Протокол TCP/IP имеет четко сформулированные спецификации и поддержку многих изготовителей как аппаратного, так и программного обеспечения, что гарантирует их совместимость, и является самым популярным в мире.

## **Способы подключения к Internet**

### **Подключение индивидуального компьютера**

Для подключения индивидуального компьютера к Internet достаточно иметь модем, телефонную линию и организацию, которая имеет шлюз в Internet. Многочисленные организации предлагают коммутируемый (*dial-up*) доступ индивидуального компьютера с модемом по телефонным линиям. Такие организации называются *провайдерами* — поставщиками сетевых услуг. При этом вам предоставляется возможность использовать компьютер поставщика, непосредственно подключенный к Internet, для получения доступа к ресурсам Internet. Такой компьютер называется *хостом* (*ведущим компьютером* или *хост-машиной*). На хосте вы запускаете имеющиеся у поставщика и доступные вам программы-клиенты, которые и позволяют получить доступ к нужному серверу и его информации.

Коммутируемое подключение к сети отличается от on-line присутствия в сети тем, что вам доступны только те клиенты, которые есть на хосте поставщика. Причем вы работаете в сети, не имея адреса. Его содержит для вас компьютер, к которому вы подключаетесь. Вся информация, которую вы перекачиваете, сначала попадает на этот компьютер, и затем вы можете перекачать ее себе. Кроме того, не каждая коммуникационная программа может поддерживать режим эмуляции терминала любого типа компьютера, да еще при этом позволять перекачивать файлы и сохранять информацию с экрана.

Более полноценное подключение к сети по коммутируемым линиям обеспечивают провайдеры, предоставляющие связь по протоколу SLIP или PPP. Подключение по этим

протоколам превращает ваш компьютер как бы в хост-компьютер, При этом подключении программы и файлы, которые вы получаете по сети, хранятся на вашем компьютере.

### **Прямое подключение к Internet локальной сети организации**

Прямое (*on-line*) подключение к Internet локальной сети организации осуществляется по выделенным арендуемым линиям связи при использовании дополнительного программного обеспечения. Обычно используется организациями, которые подключают к сети большое число компьютеров, объединенных в локальную сеть.

Подключение сети класса C обеспечивает 254 IP-адреса, а при использовании на коммуникационном узле *аппарата динамического распределения адресов* поддерживает еще большее число пользователей. Для доступа к серверам Web и другим ресурсам Internet каждый пользователь должен иметь IP-адрес.

Локальная сеть NetWare подключается к Internet через шлюз. Шлюз обеспечивает доступ каждого пользователя сети к Internet. Пользователь может запускать все программы получения услуг Internet из стандартной клиентской среды NetWare. Причем большинство работ может выполняться в среде Windows (рис. 3).

Рис. 3. Прямое подключение к Internet локальной сети организации

### **Услуги Internet**

Сервис в Internet построен на основе модели “клиент-сервер”. Сервер является программой, поддерживающей определенную услугу сети. Доступ пользователей других узлов сети Internet к этой услуге реализуется через программу-клиент. Большинство программ-клиентов обеспечивает пользователя графическим интерфейсом, делающим доступ к услуге простым и удобным. Сервер услуги позволяет организовать информацию в стандартном виде, а также принимать запросы клиентов, обрабатывать их и отправлять ответ клиенту.

Рассмотрим наиболее известные услуги, предоставляемые серверами глобальной всемирной сети Internet.

### **Электронная почта**

Одним из средств взаимодействия пользователей в сетях является электронная почта (e-mail). С электронной почты начиналось создание Internet и она остается самым популярным видом деятельности в ней.

В общем случае электронная почта – это многозначный термин, используемый для определения процесса передачи сообщений между компьютерами. Различают электронную почту, применяемую в локальных и глобальных сетях. Далее речь пойдет о глобальных системах электронной почты.

К преимуществам электронной почты относятся: скорость и надежность доставки корреспонденции; относительно низкая стоимость услуг; возможность быстро ознакомить широкий круг корреспондентов с сообщением; посылка не только текстовых сообщений, но и программ, графики, аудиофайлов; экономия бумаги и т.д.

### **Общие принципы работы систем электронной почты**

Рассмотрим принципиальную схему, лежащую в основе работы различных систем электронной почты.

Для посылки почтового сообщения с помощью вашего компьютера вы вызываете почтовую программу, указываете получателя сообщения, создаете сам текст сообщения и даете указание программе, чтобы она выполнила его отправку. По сигналу на передачу сообщения устанавливается связь вашего компьютера с почтовым хост-компьютером, непосредственно включенным в ту или иную глобальную сеть. Сообщение, попадая на хост-компьютер отправителя, далее передается по каналам связи на машину получателя и там помещается в область дисковой памяти, принадлежащую адресату и называемую почтовым ящиком. Пользователь-получатель забирает поступившую почту из почтового ящика на свой компьютер и обрабатывает ее.

Любая система электронной почты состоит из двух главных подсистем:

1. клиентского программного обеспечения, с которым непосредственно взаимодействует пользователь;
2. серверного программного обеспечения, которое управляет приемом сообщения от пользователя-отправителя, передачей сообщения, направлением сообщения в почтовый ящик адресата и его хранением в этом ящике до тех пор, пока пользователь-получатель его не возьмет оттуда.
3. Различные почтовые программы могут быть классифицированы по разным критериям. Например, в какой операционной системе они могут работать. Сейчас получили наиболее массовое распространение продукты, работающие в ОС Windows. Широко используются программы обработки почты, входящие в состав браузеров Microsoft Internet Explorer, Netscape Navigator. *Браузер* (от англ. browser) – это программа, производящая поиск в сети Internet. (Подробнее о браузерах см. ниже в п. “Всемирная паутина WWW”).

. Существуют программы для пользователей систем UNIX и OS/2.

Для работы электронной почты необходимы специальные программы. Существуют два основных стандарта e-mail:

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol);
- X.400.

*Стандарт SMTP* привлекателен простотой, дешевизной, множеством сервисных функций и вследствие этого получил широкое распространение, в частности, в Internet. Существует также стандарт POP-3, отличающийся от SMTP в основном тем, что в этом стандарте клиент работает с программой, установленной на компьютере провайдера, а не на своём компьютере.

*Стандарт X.400* отличается строгостью, жесткой стандартизацией, наличием коммерческих операторов с гарантированным уровнем сервиса, поддержкой большого количества национальных кодов. Этот стандарт ввиду названных особенностей пользуется большой популярностью среди государственных организаций всего мира при работе, в частности, по правительственным телекоммуникационным линиям.

Из множества программ e-mail, работающих под управлением Windows в стандарте SMTP, можно назвать, например:

- Outlook Express, используемая в браузере MS Internet Explorer;
- Netscape Mail, входящая в состав браузера Netscape Navigator;
- Mail, HotMail, Hotbox и другие бесплатные программы в Internet;
- MS Mail, входящая в состав офисного приложения Outlook;
- Eudora Pro компании Qualcomm и многие другие.

Несмотря на многообразие клиентских программ различных систем электронной почты, все они имеют общие функции:

- оповещение о прибытии новой почты;
- чтение входящей почты;
- создание исходящей почты;
- адресация сообщений;
- использование адресной книги, содержащей список абонентов, которым часто посылают почту;
- отправка сообщений;
- обработка сообщений и их сохранение. К обработке сообщений относятся такие функции, как печать, удаление, переадресация письма, сортировка, архивирование сообщений, хранение связанных сообщений. Особо следует выделить программы, позволяющие работать с папками, создавать свои папки для хранения в них сообщений по различным темам. Это очень удобно и помогает быстрее и эффективнее обрабатывать почту.

**Работа с присоединенными файлами.** Используя возможности присоединения файлов к почтовым сообщениям, можно послать любой двоичный файл средствами электронной почты.

### Структура почтового сообщения

Любое сообщение состоит из заголовка и непосредственно тела сообщения (рис.4).

Заголовок: адреса, тема, дата отправки и др.
Тело сообщения:
Текст
электронная подпись

Рис. 4. Структура почтового сообщения

Заголовок включает в себя: адрес получателя письма (поле **To**); ваш обратный адрес (поле **From**); тему письма (поле **Subject**; оно должно быть кратким и информативным); дату и время отправки письма (поле **Date**); адресаты, которые получают копию письма (поля **Cc** и **Bcc**, различия между этими полями заключаются в том, что адресаты, перечисленные в поле **Bcc**, не появятся в заголовке письма в поле получателей, это поле называют полем скрытых копий); список файлов, посылаемых вместе с письмом.

Адрес электронной почты в общем случае имеет следующий вид:

имя-пользователя@хост-компьютер.поддомен.домен-верхнего-уровня

Адрес состоит из двух частей: имени пользователя и адреса почтового хост-компьютера, на котором зарегистрирован этот пользователь. Две части адреса разделяются знаком @.

Конкретный адрес абонента может выглядеть, например, так: lina@main.uef.ru. Часть адреса, стоящая справа от знака @ обозначает: ru — Россия, uef — Санкт-Петербургский университет экономики и финансов, main — имя хост-компьютера, на котором зарегистрирован пользователь lina (или установлен почтовый ящик с таким именем).

Заголовок от текста сообщения отделяется пустой строкой. В конце текста может стоять signature — электронная подпись, но это не обязательно.

После прочтения почты можно: ответить на письмо, перенаправить (адресат его получит от имени первоначального отправителя) или переслать другому адресату с вашими комментариями, распечатать, сохранить и, наконец, удалить.

Почта на компьютере пользователя хранится в папках. Папки подразделяются на встроенные в пакет и созданные пользователем. К встроенным относятся папки входящей почты (**In**), исходящей почты (**Out**) и мусора (**Trash**). Доступ к папке осуществляется щелчком мыши по её названию в меню **Mailbox**. Можно открыть несколько папок одновременно. Окно любой папки содержит следующую информацию о сообщениях, входящих в нее: статус/приоритет, отправитель/получатель, дата, размер, тема. Можно создавать собственные папки, дополняющие встроенные. Пользователь сам определяет, какие папки ему удобно иметь.

### Передача файлов

Если вы обнаружили нужную информацию в сети, часто удобнее всего работать с ее копией на своем компьютере. Для получения копии файла используется программа FTP, получившая свое название от соответствующего протокола — File Transfer Protocol.

Программа FTP входит в стандартный набор программ прикладного уровня семейства протоколов TCP/IP и предназначена для передачи файлов между компьютерами. Она позволяет обратиться к FTP-серверам, подключенным к Internet и содержащим файлы, доступные для получения любому пользователю.

Работа с FTP программой осуществляется просто. Запустив программу на своем компьютере, можно дать команду OPEN — открыть сервер. Далее вы можете просмотреть содержимое каталогов и, используя команду GET, получить файл на свой компьютер.

Узнать о назначении других команд поможет HELP. Работа с FTP-серверами может проходить в реальном времени. Существует возможность получить файлы с FTP-серверов и через электронную почту сети Internet. Распространен анонимный доступ к многочисленным открытым базам данных, реализуемый специальной сервисной программой FTP. За счет этого вы можете получать файлы без предъявления своего имени и пароля. Для получения файла в системе FTP указывается: точное название узла, имя каталога, подкаталога, название файла.

### **Получение услуг сети через удаленный компьютер**

Получить услуги сети Internet, используя ресурсы удаленного компьютера, позволяет Telnet — протокол удаленного терминального доступа к сети. С помощью Telnet ваш компьютер подключается к удаленному компьютеру, подключенному к сети Internet, и вы можете работать на своем компьютере так, как будто сидите за терминалом удаленной системы. Все вводимые на вашем компьютере команды выполняются системой удаленного компьютера.

Работая на удаленном компьютере с помощью Telnet, можно запускать любые имеющиеся на нем программы-клиенты, которые позволят получить нужную услугу. С помощью Telnet также можно передавать файлы, но протокол FTP более эффективен и к тому же меньше загружает процессор. Telnet-программа имеет множество версий.

### **Телеконференции**

Большой популярностью в Internet пользуются системы, позволяющие читать и посылать сообщения в открытые информационные группы, которые называются электронными досками объявлений или телеконференциями. Эти системы предназначены для проведения дискуссий и обмена новостями. Самой крупной в мире является система телеконференций UseNet. В ней имеются группы — телеконференции по самым разнообразным темам. На любую из этих тем пользователь может подписаться, чтобы принять участие в дискуссии на тему этой конференции или просматривать новости.

Если у вас есть прямой доступ в Internet, работа в системе телеконференций начинается с ввода в командной строке имени программы news (новости). Через отображающееся меню можно получить список групп, доступных вам на указанном сервере новостей, выбрать нужную группу и простым нажатием <Enter> подписаться на нее. Открыв группу, вы можете просмотреть новости, принять участие в дискуссии, послав свое сообщение в группу.

Чтобы пользователю было проще ориентироваться в огромном количестве групп, в названиях групп используются принятые системой сокращения. Отбор групп может быть произведен по заданному вами набору ключевых слов. Доступ к телеконференциям может быть произведен не только в режиме on-line. К телеконференциям можно обратиться и через электронную почту. Конечно, новости вы будете получать только через некоторое время.

### **Интерактивное общение пользователей на естественном языке**

Интерактивное общение пользователей на естественном языке или телеконференции в реальном времени реализуется системой IRC (Internet Relay Chat). Эта система предназначена для бесед “в прямом эфире” и существует благодаря высокой скорости передачи информации в сети Internet.

В реальном времени может общаться сразу группа пользователей. Поддержку общения на самые разные темы обеспечивают IRC-серверы. Обычно каждая группа, объединенная темой, общается почти непрерывно (в том смысле, что время задержки ответа крайне мало). Одни люди прекращают общение, приходят новые и втягиваются в разговор. При работе с этой программой пользователь на одной части экрана видит постоянно поступающую информацию по выбранной теме, а в другой может помещать в эту же группу свои сообщения, которые тут же поступают на дисплей всех остальных участников этой группы.

Для подключения к IRC необходимо иметь соответствующую программу-клиент и для запуска набрать ее имя в командной строке. Программа автоматически подключит вас к одному из серверов IRC. Поскольку все серверы IRC связаны в единое мировое пространство, связавшись с одним из них, вы попадаете в это пространство.

### **Всемирная паутина WWW**

**WWW (World Wide Web)**— это попытка объединить в одном информационном инструменте возможности всех указанных средств, да еще добавить к ним передачу (помимо текстов и программ) графических изображений, звуков, видео. Все эти информационные объекты связываются структурой гипертекста.

**Гипертекст**— это прежде всего система документов (как правило, очень объемных) с перекрестными ссылками. Поскольку система WWW позволяет включить в эти документы не только тексты, но и графику, звук и видео, гипертекстовый документ превратился в гипермедиа-документ. В документах содержатся ссылки на другие документы, связанные по смыслу, например углубляющие понимание данного текста. Со ссылками могут быть связаны картинки, звуковые заставки, видеофрагменты. Картинки или их части также могут включать ссылки на текст, новые картинки или звук. Документы, на которые сделаны ссылки, могут находиться на удаленных компьютерах. По ссылкам можно значительно удалиться от первоначального источника информации, но к нему можно легко вернуться. Таким образом, читая статью о художественной галерее, вы сразу можете просматривать ее картины, а изучая музыкальные инструменты слышать их звучание.

Гипермедиа-документы хранятся на WWW-серверах сети Internet. Для работы с гипермедиа-документами разработано много различных программ-клиентов, называемых *программами просмотра WWW* или *браузерами*. Программы просмотра позволяют по известному точному адресу вызывать нужные вам документы, накапливать их, сортировать, объединять, редактировать, печатать.

Наиболее популярными программами просмотра являются Microsoft Internet Explorer и Netscape Navigator. Эти браузеры имеют много общего. Поэтому, освоив один из них, легко переключиться на работу с другим.

Если точный адрес интересующего вас документа вам не известен, необходимо обратиться к программам поиска. Для поиска информации в WWW имеются международные программные системы AltaVista, Lycos, Yahoo и др. Для русскоязычного поиска более удобными являются отечественные поисковые системы Rambler, Яндекс и Aport. При работе с поисковыми пользователь задаёт *поисковый образ*— ключевые слова интересующей его темы, и система выдаёт списки и адреса тех документов, в которых эти слова встречаются. Заметим, что несмотря на наличие большого количества хороших программ поиска, лучше всего иметь точный адрес. Способ задания адреса определяется системой унифицированных *URL-адресов* (URL = Uniform Resource Locator — унифицированный указатель ресурсов).

Программа поиска для выбора нужных адресов обращается к серверам поиска, доступным через интерфейс Web. Основной функцией этих серверов является обработка информации из документов различных серверов (Web, FTP, Usenet и др.), занесение ее в базу данных и предоставление адресов этой информации по запросам пользователей поисковых программ.

Существуют десятки поисковых серверов. Доступ к поисковым системам этих серверов обеспечивается через программы, указанные в браузере, только в том случае, если имеется соглашение между фирмой, содержащей поисковый сервер, и фирмой-производителем браузера. В браузере указывается, с каким сервером поиска устанавливается связь при выборе поисковой программы. Гипермедиа-документы создаются на языке *HTML* — *HyperText Markup Language*. Язык этот, по сути, является простым языком разметки текста и связывания страниц. Основная идея связывания страниц очень проста. На странице выделяется одно или несколько словосочетаний (ссылок), которые ссылаются на адреса



новых страниц. Браузеры при щелчке мыши на таком словосочетании выбирают адрес и выполняют запрос на получение соответствующей страницы. Для повышения производительности при подготовке гипертекста используются специальные HTML-редакторы и средства конвертирования в HTML-формат документов, подготовленных в среде таких популярных текстовых редакторов, как Microsoft Word. Многие браузеры также включают редакторы, которые позволяют создавать и редактировать гипермедиа-документы.

В настоящее время многими фирмами разработаны Web-серверы. Назовем некоторые из них:

- Internet Information Server фирмы Microsoft,
- Enterprise Server фирмы Netscape Communications,
- Server/Secure Server фирмы IBM,
- Web-сервер NetWare фирмы Novell.

WWW-серверы имеют все ведущие университеты и исследовательские центры мира, всемирно известные корпорации и небольшие фирмы, государственные учреждения и различные общественные организации, средства массовой информации. В России насчитывается несколько сотен общедоступных WWW-серверов. В них можно получить основные сведения о многих университетах, институтах РАН, коммерческих фирмах, банках, узнать новости по экономике и финансам, получить доступ к правовым справочным системам, газетам и журналам.

Однако, несмотря на доступность многочисленных средств поиска, решение задачи эффективного поиска остается не простым. Для того чтобы поиск приносил удовлетворительные результаты, нужно хорошо изучить возможности выбранной программы поиска, правила формулирования запросов. Слова запроса должны точно, полно и кратко характеризовать предмет вашего поиска. Очевидно, что чем больше слов использовано в запросе, тем больше сужается поиск. Целесообразно воспользоваться советами по организации поиска, содержащимися на страницах поисковых серверов. Следует обратить внимание на возможности локального поиска на серверах крупных организаций, часто хранящих огромное количество ссылок, обеспечивающих доступ к тематически связанным серверам.

Одним из перспективных направлений развития Internet является доступ через Web-интерфейс к базам данных, в которых накоплена обширная ценная информация. Пользователи хотят извлекать информацию из баз данных и составлять отчеты в заданной форме. Реализуются такие задачи программами, встраиваемыми в Web-страницы, и выполняющимися в среде Web-браузера на вашем компьютере. Разработка программ в Web может быть произведена, в частности, на языке программирования Java, созданного фирмой Sun Microsystems. Выполнение Java-программ, встроенных в Web-страницы, обеспечивается практически всеми современными браузерами.

### **Программы просмотра Web-страниц**

Программы просмотра (браузеры) предназначены для получения из сети запрошенных пользователем Web-документов и представления текстовой, графической, аудио, видео и другой информации в удобном виде на экране монитора. Среди многочисленных программ просмотра наиболее широкое распространение в настоящее время получили Netscape Navigator и Microsoft Internet Explorer. Поскольку различные браузеры обладают общими основными чертами, поняв принципы и овладев средствами работы одного из них, вы без труда сможете освоить другой. Большинство современных браузеров обеспечивают легкий доступ не только к страницам Web-серверов, но и многим другим видам услуг сети Internet. Они включают возможности обработки электронной почты, телеконференций UseNet, позволяют работать с сервисом FTP, Gopher и др. В браузеры встраиваются редакторы Web-страниц.

### ***Открытие страницы Web***

Для открытия страницы (документа Web) пользователь должен сообщить браузеру адрес этой страницы. Адрес задается в стандартном формате, разработанном для указания ссылок на любые доступные в Internet ресурсы. Он называется URL-адресом (см. выше).

Формат URL можно представить в следующем виде:

Вид\_информационного\_ресурса://доменное\_имя\_хост-компьютера/имя\_каталога/имя\_подкаталога/имя\_файла

URL состоит из двух частей. Первая его часть определяет вид ресурса, с которым вы хотите начать работу. Вид ресурса задается наименованием протокола, используемого системой для реализации доступа к этому ресурсу.

Используются следующие наименования протоколов:

- http — (HyperText Transfer Protocol — протокол передачи гипертекста) определяет переход к работе с Web-сервером;
- ftp — сервис FTP;
- gopher — сервис Gopher;
- wais — сервер индексируемых баз данных WAIS;
- telnet - указывает на открытие сеанса связи по протоколу Telnet;
- file — если далее стоит (например) //c:, то указывает на обращение к файлу на локальном диске; если //, то это обращение к FTP серверу; (буква “с” может заменяться на любую другую букву, которой именуется локальный диск);
- news — определяет запуск программы просмотра новостей и открытие определенной группы новостей телеконференций Usenet. URL, использующий этот протокол, имеет другой формат:

news:имя\_группы\_новостей

- mailto — определяет запуск программы электронной почты для отправки сообщения по определенному адресу в Internet. URL, использующий этот протокол, имеет другой формат:

mailto:имя\_пользователя@доменное\_имя\_хост\_компьютера

Вторая часть URL-адреса указывает доменное имя хост-компьютера, на котором хранится требуемый документ, и через / может указывать точное местоположение и имя файла, в котором хранится документ. Хост-компьютером называется компьютер, который предоставляет в распоряжение удаленного пользователя некоторые свои ресурсы. В данном случае речь идет об информационных ресурсах, которые предоставляются пользователям, работающим на удаленном компьютере с программой-клиентом, сервисными службами (серверами) этих компьютеров –Web, FTP, Gopher.

Как правило, при работе с информационными ресурсами не известны точные имена файлов, в которых хранятся документы, и в URL-адресе ограничиваются указанием доменного имени хост-компьютера или сервера. При этом сервером посылается клиенту так называемая домашняя страница (homepage), т.е. главная страница, представляющая сервер. Домашняя страница хранится в файле, ссылка на него известна серверу и используется им по умолчанию, если в полученном запросе не указано конкретное имя файла. Этот способ связи с сервером позволяет приступить к работе с его информацией, зная только доменное имя сервера. Домашняя страница предназначена для того, чтобы познакомить пользователя с основными темами, раскрываемыми в документах сервера, и организовать удобный и по возможности быстрый доступ к заинтересовавшим пользователя документам, а также сообщить условия доступа к информации.

Например, URL-адрес <http://www.fines.ru> указывает браузеру на необходимость начать работу с Web-сервером, размещенным на хост-компьютере с именем [www.fines.ru](http://www.fines.ru). Это - имя Web-сервера Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. Здесь не указан адрес конкретного файла с Web-страницей, поэтому сервер воспримет этот адрес как запрос на получение домашней страницы Web-сервера.

Следует отметить, что программы просмотра предоставляют пользователю ряд способов быстрого выхода к часто используемым страницам, которые не требуют записи URL-

адреса в строке адреса. Это и определение вашей домашней страницы, с которой начинается просмотр, и создание закладок, позволяющих запомнить необходимые адреса. После записи URL-адреса необходимо выдать команду перехода по этому адресу. Для этого достаточно нажать клавишу <Enter>. Браузер начинает выполнять ваш запрос и, чтобы вы были в курсе этого процесса, отображает информацию о ходе его выполнения. При этом в строке состояния отображается, сколько байтов уже передано и общий объем загружаемого документа.

Браузер получает с указанного URL-адресом Web-сервера запрошенную вами страницу в формате HTML. Теперь для перехода к другому документу достаточно щелкнуть мышью на ссылках отображаемой на экране страницы. За каждой ссылкой скрывается адрес соответствующего документа, который используется браузером для формирования запроса на его получение.

Поскольку базы данных различных поисковых систем содержат сведения из различных серверов сети, результаты поиска, полученные с помощью разных систем, могут не совпадать.

При работе со многими программами поиска имеется возможность выбрать язык, на котором формулируется запрос. Ряд программ поиска поддерживает поиск на русском языке.

### **Обработка документов**

Программы просмотра, получив нужные вам документы, отображают содержащуюся в них информацию на экране. При этом может отображаться содержимое файлов различных форматов. Например, NetscapeNavigator может сам отображать текст, встроенную графику, файлы с рисунками в формате GIF и JPEG. Однако в документах могут использоваться и другие форматы файлов. Например, для хранения звуковой информации применяются WAV- и MIDI-файлы, для текстовой – DOC-файлы. Для воспроизведения файлов мультимедиа, не предусмотренных в программе просмотра, необходимо установить на компьютере программы, работающие с такими файлами, и сообщить программе просмотра, какие типы мультимедиа-файлов и какими программами следует обрабатывать. Программы просмотра не только отображают содержимое полученных документов, но и предоставляют возможность произвести его обработку.

Копию документа, полученного из сети можно сохранить на диске вашей локальной системы с помощью соответствующей команды меню браузера. Полученный из сети документ можно распечатать прямо из браузера, просмотрев предварительно, как он будет выглядеть в печатном виде.

### *4. Портальные технологии.*

Портальные технологии уже давно занимают прочное место на мировом рынке корпоративного ПО. Применяются эти средства и в России, но сейчас можно вполне определенно говорить о серьезном повышении интереса к ним по мере расширения работ в области государственных услуг населению. В этой ситуации полезно посмотреть на спектр предложений и перспективы развития продуктов от ведущих мировых вендоров, поскольку именно это ПО ориентировано на реализацию крупномасштабных проектов. Тем более что как раз недавно компания Gartner опубликовала свой очередной ежегодный “магический квадрант” для горизонтальных порталов.

Портал, согласно определению Gartner, — это программная Web-инфраструктура, обеспечивающая интеграцию релевантных информационных активов (например, источники информации, документы, базы знаний, приложения, и бизнес-процессы) и предоставляющая единую, персонализированную точку доступа к ним людей через единый программно-пользовательский интерфейс с использованием механизмов управления правами доступа и широкими возможностями индивидуальной настройки. Являясь во многом самостоятельным сегментом со своим кругом решаемых задач, порталы одновременно являются одним из ключевых компонентов рынка управления

корпоративных содержанием ([ЕСМ](#)), обеспечивая функции коллективной работы и поддержки документо-ориентированных бизнес-процессов.

### **1. 7 Лекция №7 (6 часов).**

**Тема:** «Методы и модели формирования управленческих решений»

#### **1.7.1 Вопросы лекции:**

- 1. Роль пользователя в создании и формировании задач управления на основе использования информационных технологий*
- 2. Методология выработки управленческих решений*
- 3. Методы и модели формирования управленческих решений*
- 4. Принципы организации процесса выработки решения*
- 5. Содержание процесса выработки решения*

#### **1.7.2 Краткое содержание вопросов:**

- 1. Роль пользователя в создании и формировании задач управления на основе использования информационных технологий*

Предъявляемые к ИС и ИТ управления высокие потребительские требования в части функционального наполнения и технологического исполнения предполагают обязательное участие заказчика (пользователя системы) в процессе создания, внедрения и эксплуатации системы. Особенно необходимым представляется соблюдение условий предоставления заказчиком всей необходимой информации, касающейся предварительных исследований, связанных с построением бизнес-процессов решаемых задач, на стадии предпроектного обследования организации, предприятия, фирмы. Однако этим участие заказчика не ограничивается. Отношения сотрудничества предполагают непосредственное его участие в процессе постановки задач на каждом рабочем месте исполнителя.

Прежде чем разрабатывать математическую модель и блок-схемы программ, специалисты-проектировщики с заказчиком должны прийти к однозначному согласию по вопросам состава и стоимости оборудования, на котором будет реализовываться система; необходимого и достаточного объема информации, который придется обрабатывать в процессе эксплуатации системы; требуемого количества и профессионального состава служащих и специалистов; способов представления входных и результатных данных, содержания накапливаемой в базе данных информации, а также состава и числа ее носителей; объема финансовых, трудовых и материальных затрат, необходимых для бесперебойного и эффективного функционирования системы.

Одновременно уже на стадии проектирования происходят обучение и психологическая подготовка персонала фирмы к работе в условиях автоматизации. Технология обработки информации и должностные инструкции участников технологического процесса разрабатываются и утверждаются на этапе рабочего проектирования, при этом их содержание и формы представления обязательно обсуждаются с пользователями.

Конкретизация задач и описание предметной технологии в основном должна лечь на плечи заказчика. Постановщики задач – пользователи – разрабатывают информационную модель, раскрывающую последовательность обработки данных, и структуру взаимосвязи между ними. Необходимую конфигурацию компьютерной сети проектировщики определяют, ориентируясь на потребности этой модели.

Наиболее важным моментом в постановке управленческих задач следует назвать целеполагание, которое должно быть выполнено на первом этапе проектирования системы. Декомпозиция целей в структуре управления микроэкономическими объектами является основанием для распределения функций между различными рабочими местами.

От специалистов организации-заказчика зависит, в каком виде будет выдаваться результат по каждой задаче: как набор информации рекомендательного характера, как описание возможных альтернатив решения задачи либо, в случае принятия того или иного решения, как сценарий возможных ситуаций. Например, в экспертных системах вырабатываются решения без непосредственного участия пользователя-менеджера. По сути дела такие системы аккумулируют в виде базы знаний, управленческий опыт многих профессионалов-менеджеров. Недостатками таких систем можно назвать их сложность и дороговизну.

Формулирование потребительских свойств ИС – одна из обязанностей заказчика. Рассмотрим важнейшие из них.

*Функциональная полнота* – свойство, обозначающее наиболее полный состав списка задач, поддающихся решению с помощью компьютерной технологии. Таким образом, это понятие выражает степень и уровень автоматизации управленческих процессов на данном предприятии с использованием ИС. Однако достичь стопроцентной функциональной полноты ИС управленческой деятельности, как правило, не представляется возможным, хотя с развитием методов и моделей СППР с каждым годом совершенствуется методология контроллинга, направленная на улучшение функционального компонента. Дело в том, что рыночные условия будут порождать новые ситуации, которые трудно предусмотреть заранее, на этапе проектирования системы. Однако применение математических моделей, учитывающих наличие в системе неполноты информации, позволяет преодолеть данное препятствие. Сегодня разработано достаточное количество экономико-математических методов, которые способны привнести в ИС адаптационные свойства, обеспечивающие гибкое ее реагирование на изменение рыночной ситуации.

*Своевременность* характеризует временные свойства ИС и ИТ и имеет количественное выражение в виде суммарного времени задержки информации, необходимой пользователю в текущий момент времени в реальных условиях для принятия решений. Чем меньше величина временной задержки поступления информации, тем лучше ИС отвечает данному требованию. Для автоматизированной системы управленческой деятельности этот показатель может сыграть определяющую роль при оценке приемлемости ИТ для конкретной организации, так как подавляющая часть тактических решений, например, в торговом деле, финансовых ситуациях должна приниматься в режиме реального времени.

*Общий показатель надежности* ИС концентрирует в себе ряд важных характеристик: частоту возникновения сбоев в техническом обеспечении; степень адекватности математических моделей; верификационную чистоту программ; относительный уровень достоверности информации; интегрированный показатель надежности эргономического обеспечения ИС.

*Адаптационные свойства системы* отражают ее способность приспосабливаться к изменениям окружающего внешнего фона и внутренней управленческой и производственной среды организации. Важной количественной характеристикой является время адаптации ИС, т.е. период, необходимый для восстановления приемлемого уровня адаптивности компьютерных моделей. В течение такого периода степень доверия к результатной информации, а точнее, к «советам» компьютера, резко падает. Важная задача заказчика – сформулировать на этапе проектирования границы допущения отклонений в значениях управляющих и выходных параметров, имеющих принципиальное значение для функционирования всей системы. Время адаптации также должно быть заранее оговорено. Затраты на обеспечение адекватности должны, во-первых, поддаваться расчетной оценке, а во-вторых, не слишком влиять на эффективность

работы ИТ управления организацией. Кроме математической, параметрической и программной адаптивности ИС должна обладать свойством технической и организационной адаптивности, позволяющим оперативно и без больших затрат модернизировать эксплуатируемую версию системы для работы на новом оборудовании или в новых рыночных условиях. Такой уровень адаптации достигается путем обеспечения:

- инвариантности к составу и архитектуре технических средств, набору функций и решаемых функциональных задач, типу организации управленческой деятельности;
- независимости от периода прогнозирования и планирования;
- возможности наращивания ИС за счет включения новых программных модулей или совершенствования действующих;
- экспертных свойств и максимальной вариабельности решений на этапе проектирования.

Экономическая эффективность определяется в нескольких аспектах: как соотношение между затратами и получаемым результатом в отношении степени достижения поставленной перед ИС управления организацией цели и как результат сравнения экономических показателей деятельности управленческих служб, выявленных на этапе предпроектного обследования организации, с аналогичными показателями в условиях применения внедренной ИТ.

Отсюда следует, что роль пользователя на стадии ввода в действие ИТ управления еще значительнее, чем на предыдущих ступенях ее создания. Ответственность заказчика возрастает, ибо он заинтересован во всесторонней проверке работоспособности системы, учитывая необходимость дальнейшей самостоятельной эксплуатации всех видов обеспечения ИТ и ИС в целом. Кроме того, на нем лежит обязанность по наполнению банка данных реальной информацией и ответственность за ее достоверность. Особенно это касается специалистов, работающих с условно-постоянной, нормативно-справочной информацией. Текущая же переменная информация будет корректироваться по ходу функционирования системы. Таким образом, контрольная функция заказчика в период проведения приемосдаточных испытаний ИС и ИТ приобретает доминирующий характер. Итогом ввода в действие ИС и ИТ является формирование пакета организационно-распорядительной документации.

Итак, активное и непосредственное участие пользователя ИС управления на протяжении всего жизненного цикла системы является обязательным условием ее успешного внедрения и дальнейшего функционирования.

## *2. Методология выработки управленческих решений*

Декомпозиция ИС на отдельные относительно обособленные с точки зрения практических приложений части позволяет осуществить модульный принцип построения ИТ. При этом единичный структурно-функциональный элемент ИС рассматривается как задача (рис.2.6). Такой подход обеспечивает разработчику возможность распараллелить отдельные работы в ходе написания, отладки и внедрения некоторых программных модулей, входящих в ИТ. Главная проблема здесь – учесть все возможные взаимосвязи между задачами и построить на их основе полную и непротиворечивую информационную модель управленческой деятельности организации.

В общем виде постановка задачи состоит из четырех принципиально важных компонентов:

- 1) организационно-экономической схемы и ее описания;
- 2) свода применяемых математических моделей;
- 3) описания вычислительных алгоритмов;
- 4) концепции построения информационной модели системы.



*Рис. 2.6. Состав задачи для постановки единичного структурно-функционального элемента ИС*

Постановка каждой отдельной задачи документально оформляется в виде соответствующего определенного раздела технорабочего проекта и занимает значительную часть общего времени оригинального, т.е. ориентированного на конкретные условия и нестандартные решения, проектирования ИТ. Так, разработка организационно-экономической схемы предполагает конкретизацию основных характеристик задачи: формулировки стратегической цели и обоснования критериев оптимизации; содержания отдельных этапов выполняемых практиками работ для решения данной проблемы и места осуществляющих эти работы подразделений; технологии документооборота; направления трудозатрат; структуры управления и назначения каждого управленческого звена; вычисления ресурсных и временных ограничений по видам и т.п. Для построения таких схем необходимо воспользоваться информацией, предоставляемой исполнителем работ, включаемой в ТЭО и в техническое задание, разработать методики расчета показателей, основываясь на результатах получения сведений и изучения методики выполнения процедур и решения задач управления.

Математическая модель и разрабатываемые на ее основе алгоритмы должны удовлетворять трем требованиям: определенности (однозначности), инвариантности по отношению к различным альтернативным ситуациям в задаче и результативности (возможности ее решения за конечное число шагов). Результатом алгоритмизации является логически построенная и отлаженная блок-схема.

Наконец, разработка информационной концепции предполагает определение реквизитов входных и выходных форм, их расположения и взаимосвязи, носителей исходных и результатных данных, состав нормативно-справочной информации, способов информационного взаимодействия разных задач, сроков и периодичности представления и получения данных, а также построение графа взаимосвязи показателей, имеющих отношение к данной задаче. Создается информационная модель конкретной предметной области. Единичный фрагмент этой модели отражает один выходной и несколько входных показателей, исчисляемых на основе расчетных формул.

Несмотря на преимущественную ориентацию на решение задач автоматизации управленческой деятельности на уровне отдельной организации, разработчику всегда нужно помнить об универсализации проектных решений в данной области, что обуславливается требованиями экономической реальности. Сегодня происходят процессы укрупнения и объединения зачастую различных по природе организационно-экономических объектов. Поэтому технология совершенствования управленческих решений за счет автоматизации сбора, передачи, хранения, обработки и выдачи данных должна подчиняться определенным правилам и стандартным схемам. Особенно важно

соблюдать единство подхода управленческих задач на техническом и математико-алгоритмическом уровнях. Применение кибернетических принципов обеспечивает в таком случае единство и совместимость систем обработки информации на разных уровнях управления и в различных звеньях технологической цепочки. Основой для проектирования ИС и ИТ в управлении должен быть системный подход, позволяющий охватывать большинство проблем автоматизации этой сферы деятельности на этапе постановок задач и выбора экономико-математических методов, моделей их решения.

Постановка задачи начинается на предпроектной, а завершается – на стадии технического проектирования, причем в этой работе главная роль принадлежит специалисту – пользователю системы. Главные обязанности постановщика – заложить основы для проектирования математического и информационного обеспечения, разработки идеологии технического и программного обеспечения, создания концепции организационного и эргономического обеспечения ИС и ИТ. Таким образом, принципы функционирования будущей автоматизированной системы, структуры модульных связей и состав ее подсистем определяются уже на данном этапе.

Постановка задачи требует от пользователя не только профессиональных знаний предметной области, для которой выполняется постановка, но и владения основами компьютерных информационных технологий. Последствия ошибок пользователя на этапе постановки задачи будут тяжелее в сотни и даже тысячи раз (в зависимости от масштаба системы), если их обнаружат на конечных фазах создания или использования прикладного программного продукта. Объясняется это тем, что каждый из последующих участников создания прикладных программ не располагает информацией, необходимой для исправления содержательных ошибок.

Создание программного продукта может вестись и самим пользователем, причем в отношении простоты построения программы это можно считать более предпочтительным вариантом. Но с позиции профессиональных программистов такие программы могут содержать большое число погрешностей, поскольку они менее эффективны по машинным ресурсам, быстродействию и многим другим традиционным критериям.

Пользователь, как правило, приобретает и применяет готовые программные пакеты, по своим функциям удовлетворяющие его потребности, ориентированные на определенные виды деятельности (сбыт, производство, снабжение, финансы), уровни управления (стратегический, тактический, оперативный), контур управления (планирование, оперативное управление, учет и контроль, анализ). Такое направление является на сегодня ведущим в сфере компьютеризации и информатизации обслуживания пользователей. Нередко оно дополняется разработкой оригинальных прикладных программ, однако в любом случае постановка задач требуется.

Постановка и дальнейшая компьютерная реализация задач требуют усвоения основных понятий, касающихся теоретических основ информационных технологий. К ним относятся:

- і свойства, особенности и структура экономической информации;
- і условно-постоянная информация, ее роль и назначение;
- і носители информации, макет машинного носителя;
- і средства формализованного описания информации;
- і алгоритм, его свойства и формы представления;
- і назначение и способы контроля входной и результатной информации;
- і состав и назначение устройств компьютера;
- і состав программных средств, назначение операционных систем, пакетов прикладных программ (ППП), интегрированных пакетов программ типа АРМ менеджера, АРМ руководителя, АРМ финансиста, АРМ бухгалтера и т.п.

При описании постановок задач указываются их объемные характеристики. Они отражают объемы входной и выходной информации (количество документов, строк, знаков, обрабатываемых в единицу времени), временные особенности поступления, обработки и



выдачи информации. Важной является выверка точности и полноты названий всех информационных единиц и их совокупностей.

В условиях автоматизированной обработки кроме первичных для восприятия наименований реквизитов в документах (наименования граф, строк) используются нетрадиционные формы представления информации. Четкость наименований информационных совокупностей и их идентификации, устранение синонимов и амонимов в названиях реквизитов и экономических показателей обеспечивают более высокое качество результатов обработки. Полное название показателя в сложных формах может складываться из названий строк, граф и элементов заголовочной части документа. Для количественных и стоимостных реквизитов указывается единица измерения. Описание показателей и реквизитов какого-либо документа требует, как правило, их соотнесения с местом и временем отражаемых экономических процессов. Поэтому пользователь должен помнить о необходимости включения в описания соответствующих сведений, имеющих место, как правило, в заголовочной части документа (наименование или код организации, дата выписки документа и т.д.).

Для каждого вида входной и выходной информации дается описание всех ее элементов, участвующих в автоматизированной обработке. Описание строится в виде таблицы, в которой присутствуют наименование элемента информации (реквизита), его идентификатор, максимальная разрядность.

Наименование реквизитов должно соответствовать помещенным в документе. Не допускаются даже мелкие погрешности в наименованиях реквизитов, так как в принятой редакции закладывается словарь информационных структур будущей автоматизированной технологии обработки.

Идентификатор представляет собой условное обозначение, с помощью которого можно оперировать значением реквизита; он может строиться по мнемоническому принципу, использоваться для записи алгоритма и представлять собой сокращенное обозначение полного наименования реквизита. Идентификатор должен начинаться только с алфавитных символов, хотя может включать и алфавитно-цифровые символы (общее их количество обычно регламентировано).

Разрядность реквизита необходима для расчета объема занимаемой памяти. Она указывается количеством символов (алфавитных, цифровых, алфавитно-цифровых значений реквизитов).

### *3. Методы и модели формирования управленческих решений*

Процессы принятия решений лежат в основе любой целенаправленной деятельности в экономике, политике, технике, социальной сфере. Научным обслуживанием этих процессов, т.е. изучением и развитием методов принятия решений, первоначально занималась такая научная дисциплина, как «Исследование операций». Со временем практика управления потребовала вовлечения в процесс принятия решений не только формальных методов, но и качественных факторов. К последним относятся знания специалистов, которые невозможно формализовать. Это прежде всего опыт, интуиция, приверженность к тем или иным взглядам на методы управления лица, принимающего решение (ЛПР). Отсюда появилось новое комплексное научное направление «Системы поддержки принятия решений», которое использует не только формальные методы дисциплины «Исследование операций», но и достижения в области новых информационных технологий и искусственного интеллекта. В числе последних особенно важными являются интеллектуальные системы, способные к воспроизведению таких антропоморфных (человеческих) свойств, как опыт и интуиция, а также имитации убеждений, желаний, замыслов и обязательств [34].

Конечный продукт работы любого менеджера – это решения и действия. Принятое им решение ведет либо к преуспеванию предприятия, либо к неудачам. *Принятие решения* – это всегда *выбор определенного направления деятельности из нескольких возможных*.

Так как процесс управления любой организацией в экономике реализуется исключительно посредством формирования и реализации управленческих решений, поэтому остановимся на типах решений, которые имеют различные характеристики и требуют различных источников данных. На рис. 2.2 показана взаимосвязь типов решений и целей, преследуемых руководством различных уровней.

**Оперативные решения** – периодические: одна и та же задача возникает периодически. В результате процесс принятия решения становится относительно рутинным и почти беспроblemным. Параметры (характеристики) хозяйственных процессов, используемые в ходе принятия решения, определены, их оценка известна с высокой точностью, а взаимосвязь параметров с принимаемым решением понятна. Например, работники отдела поставок, осуществляющие поддержку на определенном уровне бесперебойности производства, проверяют соответствие запасов выполнению заказов, договорам и потребностям предприятия и изменяют предыдущее количество заказов, если количество товаров на складе снизилось.

Принятие оперативных решений ведет к вполне ожидаемым и прогнозируемым результатам. Например, если товары заказаны на склад, т.е. высокая вероятность их пополнения. Оперативные решения являются краткосрочными. Допущенная ошибка в объеме заказа высоко оборачиваемого материала, который был быстро использован, может быть исправлена без серьезных потерь, влияющих на прибыль.



Рис. 2.2. Цели и типы решений

**Тактические решения** обычно принимаются управленцами среднего уровня, ответственными за обеспечение средствами для достижения целей и намерений, поставленных ЛПР верхнего звена. Ответы на такие вопросы, как: «Каковы кредитные лимиты для определенного класса заказчиков?», «Какой поставщик должен быть первоисточником сырьевых ресурсов?», «При каких условиях давать скидку заказчику?» – это примеры тактических решений, принимаемых на среднем уровне.

Тактические решения не так рутинны и структурированы, как оперативные решения. Во многих случаях все главные параметры объекта управления, входящие в состав тактических решений, неизвестны; оценки характеристик, определенные как важные, могут быть неизвестны, а взаимосвязь между характеристиками и решениями может быть не ясна. Например, выбор дешевого поставщика сырья может стать большой комплексной проблемой. Данный поставщик может предлагать самые низкие цены, но существует вероятность того, что случится какая-то нестыковка, которая повлечет за собой нарушения потока поставляемого сырья. Возможно, что качество продукта нового поставщика, его надежность поставки и обслуживание заказчика не известны. Этот недостаток ясности во взаимосвязи между переменными ведет к неопределенности, даже если действия управленца совершенны.

**Стратегические решения** принимаются на основе целей компании, определенных в его уставе и уточненных высшим руководством предприятия. Эти цели определяют основу, на которой должно базироваться долгосрочное планирование, а также

определение критических факторов деятельности предприятия. Эти решения обеспечивают базу для принятия тактических и оперативных решений. «Какой стратегии мы должны придерживаться, чтобы быть конкурентоспособными другим фирмам – дешевый поставщик или что-то другое?», «Хотим ли мы завоевать весь рынок или его часть?», «Каков соответствующий баланс между ростом долгосрочных продаж и краткосрочной прибылью?». Это типичные решения стратегического уровня.

Стратегическим решениям присуща долгосрочность, комплексность, неструктурированность и непериодичность. Большинство характеристик, которые следует учесть, не могут быть определены, хотя оценки, как правило, содержат несколько ключевых переменных, влияющих на решения. Существует много неопределенных факторов, которые влияют на решения и при этом требуется информация из внешней среды для их выработки, например, информация о конкурентах, поставщиках, потребителях и о всей инфраструктуре, в которой работает фирма. Во многих случаях информация, используемая для принятия решения, основывается на интуиции и мнении других ЛПР. Из-за расплывчатости и отсутствия ясных причинно-следственных связей существует высокая степень неопределенности, связанная с принятием стратегических решений, сопряженных с высокой степенью риска и длительным периодом их влияний. Должен пройти длительный срок для выявления реальных результатов, которые в дальнейшем трудно изменить.

Практика принятия решений многообразна. Однако все они реализуются по определенной схеме, подсказываемой здравым смыслом. Для того чтобы принять эффективное решение, необходимо выполнить ряд работ, складывающихся из отдельных этапов, процедур и операций. Среди многочисленных подходов к решению задачи принятия решения выделим трехэтапную модель Г. Саймона, являющуюся основой для реализации большинства известных на сегодня технологий. Модель приведена на рис. 2.3.

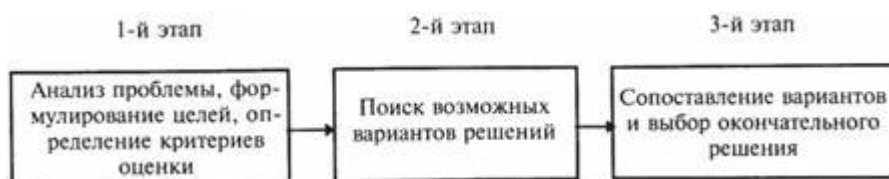


Рис. 2.3. Трехэтапное формирование решений

Рассмотрим модели и методы, используемые на каждом из этапов. На *первом этапе* применяются в основном неформальные методы для того, чтобы:

- 1) сформулировать проблему;
- 2) выявить цель;
- 3) сформулировать критерий оценки принятия решений.

#### 4. Принципы организации процесса выработки решения

Качество разрабатываемых решений зависит как от субъективных факторов ЛПР, так и от многих других. Нет единой методики, жестко регламентирующей действия руководителя, и вряд ли она возможна. Однако рекомендации общего плана по организации процесса разработки решений весьма полезны. В частности широко распространены такие принципы организации разработки решений, как:

- принцип иерархии, преследующий цель координации деятельности и усиления централизации с соблюдением соподчиненности в разработке решений по исполнителям;
- использование целевых межфункциональных групп, которые создаются на временной основе в составе представителей различных подразделений и уровней управления. Цель

— использование специальных знаний и опыта работников для решения конкретных и часто сложных проблем. Члены группы

находятся в двойном подчинении: основного руководителя и руководителя межфункциональной группы, который может меняться по ходу работы;

- применение формальных правил и процедур, что предполагает создание на предприятии специальных инструкций (нормативов) по выполнению определенных действий. В ряде случаев излишняя жесткость замедляет инновационные процессы, следует проявлять гибкость при изменении ситуации;

- использование прямых горизонтальных связей при разработке решений без подключения высшего руководства, что сокращает сроки разработки, повышает ответственность и мотивацию исполнителей. Часто на этой основе принимаются двусторонние решения руководителями одного уровня в рамках существующих правил и планов;

- разработка планов — способствует лучшей координации работ. В них отражаются сроки выполнения этапов работы и необходимые ресурсы;

- создание матричных структур — в отличие от целевых групп и прямого двустороннего взаимодействия предполагается создание подразделения, возглавляемого лицом, наделенным правами руководителя функционального подразделения. Такие образования создаются для разработки сложнейших проблем.

Функции, выполняемые руководителем по организации разработки решения, заключаются в следующем:

- управление процессом выработки решений;

- определение задачи, участие в ее конкретизации и выборе критериев оценки эффективности решения;

- окончательный выбор из имеющихся вариантов решения и ответственность за него;

- организация реализации разработанного решения исполнителями.

Разработку сложных решений, требующих использования современных научных методов, например системного анализа, выполняют специалисты — системные аналитики (системотехники). Очень важно, однако, участие в этой работе и руководителя. Как показывают проведенные обследования, такое участие является важным фактором успеха как на этапе разработки, так и при реализации решений. Это в два раза увеличивает внедряемость результата решений. Чтобы эффективно участвовать в процессе разработки решений, руководителю необходимо знать логику системного подхода, иметь общие представления об используемых методах и средствах.

В дополнение к вышеуказанным кратко изложим функции системных аналитиков и руководителей в процессе выработки решений.

Системные аналитики:

- выявляют цели, в том числе посредством количественных методов;

- составляют перечень возможных целей и представляют его руководителю;
- определяют подходы к решению проблемы;
- выявляют и оценивают альтернативы решения проблемы;
- устанавливают причинно-следственные *связи* между факторами;
- выявляют тенденции изменений в развитии объектов;
- осуществляют выбор альтернатив и критериев оценки;
- проводят необходимые расчеты. Руководитель:
- рассматривает состав целей (уточняет старые цели и оценивает новые);
- участвует в постановке задачи, выборе способов решения;
- учитывает объективные и субъективные факторы, влияющие на решение проблем;
- участвует в оценке степени риска при принятии решения;
- рассматривает данные анализа;
- контролирует своевременность подготовки решения. Существуют и другие подходы к организации разработки решений. В частности, один из них ориентирован на решение типичных управленческих проблем и основан на ведении своеобразного учета (вручную или с помощью ЭВМ) управленческих проблемных ситуаций и способов их разрешения. С этой целью формируются картотеки:

1) карточек проблемных ситуаций (в которых отражается характеристика ситуации, цель принятия решения и существующие ограничения);

2) технологических карт принятия управленческого решения (в которых указываются в логической последовательности результаты мыслительной деятельности по выбору оптимального варианта: цели, альтернативы, оценка вероятности реализации и др.);

3) карточек решений, которые заполняются на основе данных технологических карт и содержит ответы на такие вопросы, как:

- причина возникновения проблемы;
- потенциальные последствия неприятия решения;
- лицо, ответственное за принятие решения;
- подразделения и лица, привлеченные к разрешению ситуации;
- первичная информационная база для разработки решения;
- практические мероприятия, проведение которых необходимо для разрешения проблемной ситуации;

- исполнители и лицо, ответственное за реализацию решения.

## 1. 8 Лекция №8 (6 часов).

**Тема:** «Защита информации в информационных технологиях управления безопасностью»

### 1.8.1 Вопросы лекции:

1. *Защита данных в информационных технологиях управления безопасностью*
2. *Разработка системы защиты данных в информационных технологиях*

### 1.8.2 Краткое содержание вопросов:

#### 1. *Защита данных в информационных технологиях управления безопасностью*

Под **безопасностью информационной системы** понимается защищенность системы от случайного или преднамеренного вмешательства в нормальный процесс ее функционирования, от попыток хищения (несанкционированного получения) информации, модификации или физического разрушения ее компонентов. Иначе говоря, это способность противодействовать различным возмущающим воздействиям на ИС. Под **угрозой безопасности информации** понимаются события или действия, которые могут привести к искажению, несанкционированному использованию или даже к разрушению информационных ресурсов управляемой системы, а также программных и аппаратных средств.

^ **Активные угрозы** имеют целью нарушение нормального функционирования ИС путем целенаправленного воздействия на ее компоненты. К активным угрозам относятся, например:

вывод из строя компьютера или его операционной системы;

искажение сведений в БИД;

разрушение ПО компьютеров;

нарушение работы линий связи и т.д.

Источником активных угроз могут быть действия взломщика, вредоносные программы и т.п.

Разглашение информации ее владельцем или обладателем умышленные или неосторожные действия должностных лиц и пользователей, которым соответствующие сведения в установленном порядке были доверены по службе или по работе, приведшие к ознакомлению с ним лиц, не допущенных к этим сведениям. Возможен бесконтрольный уход конфиденциальной информации по визуально-оптическим, акустическим, электромагнитным и другим каналам.

^ **Несанкционированный доступ** - это противоправное преднамеренное овладение конфиденциальной информацией лицом, не имеющим права доступа к охраняемым сведениям.

Логические бомбы, как вытекает из названия, используются для искажения или уничтожения информации, реже с их помощью совершаются кража или мошенничество. Манипуляциями с логическими бомбами обычно занимаются чем-то недовольные служащие, собирающиеся покинуть данную организацию, но это могут быть и консультанты, служащие с определенными политическими убеждениями и т.п. Троянский конь - программа, выполняющая в дополнение к основным, т.е. запроектированным и документированным действиям, дополнительные, не

Вирус - программа, которая может заражать другие программы путем включения в них модифицированной копии, обладающей способностью к дальнейшему размножению. Червь - программа, распространяющаяся через сеть и не оставляющая своей копии на магнитном носителе. Червь использует механизмы поддержки сети для определения узла, который может быть заражен. Затем с помощью тех же механизмов передает свое тело или его часть на этот узел и либо активизируется, либо ждет для этого подходящих условий.

Захватчик паролей - это программы, специально предназначенные для воровства паролей. При попытке обращения пользователя к терминалу системы на экран выводится информация, необходимая для окончания сеанса работы. Компрометация информации (один из видов информационных инфекций). Реализуется, как правило, посредством несанкционированных изменений в базе данных, в результате чего ее потребитель вынужден либо отказаться от нее, либо предпринимать дополнительные усилия для выявления изменений и восстановления истинных сведений. Несанкционированное использование информационных ресурсов, с одной стороны, является последствиями ее утечки и средством ее компрометации. С другой стороны, оно имеет самостоятельное значение, так как может нанести большой ущерб управляемой системе (вплоть до полного выхода ИТ из строя) или ее абонентам. Ошибочное использование информационных ресурсов будучи санкционированным тем не менее может привести к разрушению, утечке или компрометации указанных ресурсов. Данная угроза чаще всего является следствием ошибок, имеющихся в ПО ИТ. Несанкционированный обмен информацией между абонентами может привести к получению одним из них сведений, доступ к которым ему запрещен. Последствия - те же, что и при несанкционированном доступе. Отказ от информации состоит в непризнании получателем или отправителем этой информации фактов ее получения или отправки. Это позволяет одной из сторон расторгать заключенные финансовые соглашения "техническим" путем, формально не отказываясь от них, нанося тем самым второй стороне значительный ущерб. Нарушение информационного обслуживания - угроза, источником которой является сама ИТ. Задержка с предоставлением информационных ресурсов абоненту может привести к тяжелым для него последствиям. Отсутствие у пользователя своевременных данных, необходимых для принятия решения, может вызвать его нерациональные действия. Незаконное использование привилегий. Любая защищенная система содержит средства, используемые в чрезвычайных ситуациях, или средства которые способны функционировать с нарушением существующей политики безопасности. Под взломом системы понимают умышленное проникновение в систему, когда взломщик не имеет санкционированных параметров для входа. Способы взлома могут быть различными, и при некоторых из них происходит совпадение с ранее описанными угрозами.

^ **Политика безопасности** - представляет собой набор законов, правил и практического опыта, на основе которых строятся управление, защита и распределение конфиденциальной информации.

^ **Методы и средства построения систем информационной безопасности.** Их структура. Создание систем информационной безопасности (СИБ) в ИС и ИТ основывается на следующих принципах: Системный подход к построению системы защиты, означающий оптимальное сочетание взаимосвязанных организационных, программных, аппаратных, физических и других свойств, подтвержденных практикой создания отечественных и зарубежных систем защиты и применяемых на всех этапах технологического цикла обработки информации.

Принцип непрерывного развития системы. Этот принцип, являющийся одним из основополагающих для компьютерных информационных систем, еще более актуален для СИБ.

Разделение и минимизация полномочий по доступу к обрабатываемой информации и процедурам обработки, т.е. предоставление как пользователям, так и самим работникам ИС минимума строго определенных полномочий, достаточных для выполнения ими своих служебных обязанностей.

Полнота контроля и регистрации попыток несанкционированного доступа, т.е. необходимость точного установления идентичности каждого пользователя и протоколирования его действий для проведения возможного расследования, а также невозможность совершения любой операции обработки информации в ИТ без ее предварительной регистрации.

Обеспечение надежности системы защиты, т. е. невозможность снижения уровня надежности при возникновении в системе сбоев, отказов, преднамеренных действий взломщика или непреднамеренных ошибок пользователей и обслуживающего персонала.

Обеспечение контроля за функционированием системы защиты, т.е. создание средств и методов контроля работоспособности механизмов защиты.

Обеспечение всевозможных средств борьбы с вредоносными программами.

Обеспечение экономической целесообразности использования системы защиты, что выражается в превышении возможного ущерба ИС и ИТ от реализации угроз над стоимостью разработки и эксплуатации СИБ.

Правовое обеспечение

Совокупность законодательных актов нормативно-правовых документов, положений, инструкций, руководств, требования которых являются обязательными в рамках сферы их деятельности в системе защиты информации.

Организационное обеспечение.

Имеется в виду, что реализация информационной безопасности осуществляется определенными структурными единицами, такими, например, как служба безопасное фирмы и ее составные структуры: режим, охрана и др.

Информационное обеспечение.

Включающее в себя сведения, данные, показатели, параметры, лежащие в основе решения задач, обеспечивающих функционирование СИБ.

Техническое (аппаратное) обеспечение.

Предполагается широкое использование технических средств как для защиты информации, так и для обеспечения деятельности СИБ.

Программное обеспечение.

Имеются в виду различные информационные, учетные, статистические и расчетные программы, обеспечивающие оценку наличия и опасности различных каналов утечки и способов несанкционированного доступа к информации.

Математическое обеспечение.

Это - математические методы, используемые для различных расчетов, связанных с оценкой опасности технических средств, которыми располагают злоумышленники, зон и норм необходимой защиты.

Лингвистическое обеспечение.

Совокупность специальных языковых средств общения специалистов и пользователей в сфере обеспечения информационной безопасности.

Нормативно-методическое обеспечение.

Сюда входят нормы и регламенты деятельности органов, служб, средств, реализующих функции защиты информации; различного рода методики, обеспечивающие деятельность пользователей при выполнении своей работы в условиях жестких требований соблюдения конфиденциальности.

Из средств ПО системы защиты выделим еще программные средства, реализующие



механизмы шифрования (криптографии). **Криптография** - это наука об обеспечении секретности и/или аутентичности (подлинности) передаваемых сообщений. На физическом уровне, представляющем среду распространения данных (кабель, оптоволокно, радиоканал, каналообразующее оборудование), применяют обычно средства шифрования или сокрытия сигнала. Они малоприменимы в коммерческих открытых сетях, так как есть более надежное шифрование. На канальном уровне, ответственном за организацию взаимодействия двух смежных узлов (двухточечные звенья), могут быть использованы средства шифрования и достоверной идентификации пользователя. Однако использование и тех и других средств на этом уровне может оказаться избыточным. Необязательно производить (пере-) шифрование на каждом двухточечном звене между двумя узлами.

^ Сетевой уровень решает задачи распространения и маршрутизации пакетов информации по сети в целом. Этот уровень критичен в отношении реализации средств криптозащиты. Понятие пакета существует на этом уровне. На более высоких уровнях есть понятие сообщения. Сообщение может содержать контекст или формироваться на прикладном уровне, защита которого затруднена с точки зрения управления сетью.

**Первый этап (анализ объекта защиты)**  
 Состоит в определении того, что нужно защищать:  
 определяется информация, которая нуждается в защите;  
 выделяются наиболее важные элементы (критические) защищаемой информации;  
 определяется срок жизни критической информации (время, необходимое конкуренту для реализации добытой информации);  
 определяются ключевые элементы информации (индикаторы) отражающие характер охраняемых сведений;  
 классифицируются индикаторы по функциональным зонам предприятия (производственно-технологические процессы, система материально-технического обеспечения производства, подразделения управления).

**Второй этап**  
 Предусматривает выявление угроз:  
 определяется, кого может заинтересовать защищаемая информация;  
 оцениваются методы, используемые конкурентами для получения этой информации;  
 оцениваются вероятные каналы утечки информации;  
 разрабатывается система мероприятий по пресечению действий конкурента или любого взломщика.

**Третий этап**  
 Проводится анализ эффективности принятых и постоянно действующих подсистем обеспечения безопасности (физическая безопасность документации, надежность персонала, безопасность используемых для передачи конфиденциальной информации линий связи и т.д.).

**Четвертый этап**  
 Определяются необходимые меры защиты. На основании проведенных на первых трех этапах аналитических исследований вырабатываются необходимые дополнительные меры и средства по обеспечению безопасности предприятия.

**Пятый этап**  
 Руководителями фирмы (организации) рассматриваются представленные предложения по всем необходимым мерам безопасности и расчеты их стоимости и эффективности.

**Шестой этап**  
 Состоит в реализации принятых дополнительных мер безопасности с учетом установленных приоритетов.

**Седьмой этап**  
 Предполагает контроль и доведение до персонала фирмы реализуемых мер безопасности.

## *2. Разработка системы защиты данных в информационных технологиях*

На современном этапе существуют следующие предпосылки сложившейся кризисной ситуации обеспечения безопасности информационных технологий:

современные ПК за последние годы приобрели большую вычислительную мощность, но одновременно с этим стали гораздо проще в эксплуатации;

прогресс в области аппаратных средств сочетается с еще более бурным развитием ПО;

развитие гибких и мобильных технологий обработки информации привело к тому, что практически исчезает грань между обрабатываемыми данными и исполняемыми программами за счет появления и широкого распространения виртуальных машин и интерпретаторов;

- несоответствие бурного развития средств обработки информации и медленной проработки теории информационной безопасности привело к появлению существенного разрыва между теоретическими моделями безопасности, оперирующими абстрактными понятиями типа «объект», «субъект» и реальными категориями современных информационных технологий;

- необходимость создания глобального информационного пространства и обеспечение безопасности протекающих в нем процессов потребовали разработки международных стандартов, следование которым может обеспечить необходимый уровень гарантии обеспечения защиты.

Защита информации в ИТ – это процесс создания и поддержания организованной совокупности средств, способов, методов и мероприятий, предназначенных для предупреждения, искажения, уничтожения и несанкционированного использования данных, хранимых и обрабатываемых в электронном виде.

Вследствие совокупного действия всех перечисленных факторов перед разработчиками современных информационных технологий, предназначенных для обработки конфиденциальной информации, стоят следующие задачи, требующие немедленного и эффективного решения:

обеспечение безопасности новых типов информационных ресурсов;

организация доверенного взаимодействия сторон (взаимной идентификации/аутентификации) в информационном пространстве;

- защита от автоматических средств нападения;

- интеграция в качестве обязательного элемента защиты информации в процессе автоматизации ее обработки.

Таким образом, организация информационной технологии требует решения проблем по защите информации, составляющей коммерческую или государственную тайну, а также безопасности самой информационной технологии.

Режим разделения времени – режим функционирования процессора, при котором процессорное время предоставляется различным задачам последовательно.

Современные автоматизированные информационные технологии обладают следующими основными признаками:

наличие информации различной степени конфиденциальности;

необходимость криптографической защиты информации различной степени конфиденциальности при передаче данных между различными подразделениями или уровнями управления;

иерархичность полномочий субъектов доступа и программ к АРМ специалистов, каналам связи, информационным ресурсам, необходимость оперативного изменения этих полномочий;

организация обработки информации в интерактивном (диалоговом) режиме, в режиме разделения времени между пользователями и в режиме реального времени;

обязательное управление потоками информации как в локальных вычислительных сетях, так и при передаче данных на большие расстояния;

необходимость регистрации и учета попыток несанкционированного доступа, событий в системе и документов, выводимых на печать;  
обязательное обеспечение целостности программного обеспечения и информации в автоматизированных информационных технологиях;  
наличие средств восстановления системы защиты информации;  
обязательный учет магнитных носителей информации;  
наличие физической охраны средств вычислительной техники и магнитных носителей.

В этих условиях проблема создания системы защиты информации в информационных технологиях включает в себя две взаимодополняющие задачи:

разработка системы защиты информации (ее синтез);  
оценка разработанной системы защиты информации путем анализа ее технических характеристик с целью установления, удовлетворяет ли система защиты информации комплексу требований к таким системам.

Вторая задача является задачей классификации, которая в настоящее время решается практически исключительно экспертным путем с помощью сертификации средств защиты информации и аттестации системы защиты информации в процессе ее внедрения.

Создание базовой системы защиты информации в организациях и на предприятиях основывается на следующих принципах.

Комплексный подход к построению системы защиты при ведущей роли организационных мероприятий. Он означает оптимальное сочетание программно-аппаратных средств и организационных мер защиты, подтвержденное практикой создания отечественных и зарубежных систем защиты.

Разделение и минимизация полномочий по доступу к обрабатываемой информации и процедурам обработки. Специалистам экономического объекта предоставляется минимум строго определенных полномочий, достаточных для успешного выполнения ими своих служебных обязанностей, с точки зрения автоматизированной обработки доступной им конфиденциальной информации.

Полнота контроля и регистрация попыток несанкционированного доступа, т. е. необходимость точного установления идентичности каждого специалиста и протоколирования его действий для проведения возможного расследования, а также невозможность совершения любой операции обработки информации в ИТ без ее предварительной регистрации.

Обеспечение надежности системы защиты, т. е. невозможность снижения ее уровня при возникновении в системе сбоев, отказов, преднамеренных действий нарушителя или непреднамеренных ошибок специалистов экономического объекта и обслуживающего персонала.

Обеспечение контроля за функционированием системы защиты, т. е. создание средств и методов контроля работоспособности механизмов защиты.

«Прозрачность» системы защиты информации для общего, прикладного программного обеспечения и специалистов экономического объекта.

Экономическая целесообразность использования системы защиты. Она выражается в том, что стоимость разработки и эксплуатации системы защиты информации должна быть меньше стоимости возможного ущерба, наносимого объекту в случае разработки и эксплуатации информационной технологии без системы защиты информации.

В процессе организации системы защиты информации в информационных технологиях решаются следующие вопросы:

устанавливается наличие конфиденциальной информации, оценивается уровень конфиденциальности и объемы такой информации;  
определяются режимы обработки информации (интерактивный, реального времени и т. д.), состав комплекса технических средств, общесистемные программные средства и т. д.;  
анализируется возможность использования имеющихся на рынке сертифицированных средств защиты информации;

определяется степень участия персонала, функциональных служб, научных и вспомогательных работников объекта автоматизации в обработке информации, характер их взаимодействия между собой и со службой безопасности;

- вводятся мероприятия по обеспечению режима секретности на стадии разработки системы.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

### 2.1 Лабораторная работа №1 (4 часа).

**Тема:** «Расчеты объемов выбросов, сбросов и количества твердых отходов различных производств с помощью прикладных программ»

**Цель работы:** построить модель проектируемого предприятия, обосновать с экономической и экологической точки зрения целесообразность размещения его в том или ином регионе Российской Федерации.

#### Описание (ход) работы:

Дать характеристику проектируемого предприятия согласно выданному варианту. Характеристика должна содержать:

- краткое описание отрасли, к которой принадлежит проектируемое предприятие;
- общие сведения о проектируемом промышленном объекте (таблица 2);

Таблица 2.

№ п/п	Наименование	Параметры, реквизиты и т.п.
1.	Наименование предприятия	
2.	Местоположение предприятия	<i>(край, область, район, город)</i>
3.	Виды выпускаемой продукции <i>Основная Вспомогательная</i>	
4.	Производственная мощность	<i>(годовой выпуск продукции по видам)</i>
5.	Численность работающих	<i>(чел)</i>
6.	Режим работы предприятия	

- обоснование выбора местоположения предприятия;
- производственную структуру предприятия (таблица 3);

**Примечание:** предприятие имеет одну промплощадку, на которой расположены цеха и участки основного и вспомогательного производства (минимальное количество цехов - 2, минимальное количество участков - 3).

Таблица 3.

№ цеха	Наименование цеха	№ участка	Наименование участка	Тип производства

- в региональной системе координат задать границы промплощадки (таблица. 4);  
Таблица 4.

№ вершины	Координата X, м	Координата V, м

- дать краткую характеристику физико-географических и климатических условий района и площадки строительства.

Характеристика физико-географических и климатических условий района и площадки строительства должна содержать:

- Климатические характеристики района расположения промышленного объекта (таблица 5);

Таблица 5

Название показателя	Единица измерения	Величина показателя
Тип климата	-	
Коэффициент стратификации атмосферы данного региона (А)	-	
Средняя температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца	°C	
Средняя температура наружного воздуха самого холодного месяца	°C	
Среднегодовое количество осадков	мм	

Роза ветров	Н	С С-В В Ю-В Ю-З Ю З С-З
Скорость ветра, превышаемая в данной местности в среднем многолетнем режиме в 5% случаев	М/С	

- взаимное расположение предприятия и граничащих с ним характерных объектов: жилых массивов, особо охраняемых территорий, рек, промышленных зон и т.п.;
  - обоснование размещения проектируемого промышленного объекта относительно селитебных зон;
  - описание рельефа местности - наличие холмистости, котловин, возможность их влияния на распространение дымовых факелов в сторону жилых массивов;
- Подготовить исходные данные для проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух расчетным методом.
- В ходе работы с ПК «Модульный ЭкоРасчет» определить для каждого участка и занести в соответствующие базы программного комплекса:
- название технологического процесса (технологической операции, вида выполняемых работ);
  - марку и количество оборудования (если это требуется для описания данного технологического процесса) задействованного в данном процессе;
  - используемые в процессе сырье и материалы, их количество;
  - режим работы оборудования.
- заполнить таблицу 6.

Таблица 6

Название технологического процесса, технологической операции, вида выполняемых работ	
Марка оборудования	

Количество оборудования	
Используемые в процессе сырье и материалы	
Количество сырья, материалов	
Режим работы оборудования	

Допуском ко второй лабораторной работе являются полностью заполненные Таблицы № 2-6. Список рекомендуемых для размещения на территории проектируемого предприятия производств:

- Стоянка автотранспорта
- Участок технического обслуживания и ремонта автотранспорта (*только совместно с модулем «Автостоянка»*)
- Участок мойки автотранспорта (*только совместно с модулем «Автостоянка»*)
- Посты контроля токсичности отработавших газов (*только совместно с модулем «Автостоянка»*)
- Аккумуляторный участок
- Шиноремонтный участок
- Участок по обкатке двигателей автотранспорта после ремонта

Участок испытания и ремонта топливной аппаратуры автотранспорта

Участок мойки и очистки деталей, узлов и агрегатов

Участок нанесения лакокрасочных материалов

Участок пайки и лужения

Участок сварки и резки металлов

Участок механической обработки металлов и неметаллов

Участок кузнечно-прессовых и термических операций

Участок механической обработки древесины

Участок химической и электрохимической обработки металлов

Участок по изготовлению изделий из полимерных материалов

Участок по изготовлению резинотехнических изделий

Стационарные дизельные установки

Участок депо

Животноводческие комплексы и зверофермы

Котельные производительностью до 30 т/час



Производство строительных материалов  
Термические участки  
Сжигание попутного нефтяного газа на факельных установках  
Факельные установки сжигания углеводородных смесей  
Резервуары перерабатывающих, нефтедобывающих  
Автозаправочные станции  
Сжигание топлива в трубчатых печах  
Налив транспортных цистерн  
Асфальтобетонные заводы  
Полигоны твердых бытовых и промышленных отходов  
Термическая переработка ТБО и промотходов  
Хлебопекарные предприятия  
Газовые турбины газоперекачивающих и турбокомпрессорных агрегатов  
Участок стравливания газа

## **2.2 Лабораторная работа №2 (6 часов).**

**Тема:** «Автоматизированное рабочее место специалиста по безопасности жизнедеятельности на предприятии, в объединении, региональной администрации. Знакомство с программными комплексами»

**Цель работы:** определить расчетным методом объемы максимально-разовых и валовых выбросов ЗВ в атмосферный воздух от производств, находящихся на проектируемой промплощадке. Подготовить исходные данные для проведения расчета полей приземных концентраций этих ЗВ.

**Описание (ход) работы:**

- Провести расчет максимально-разовых и валовых выбросов загрязняющих веществ  
(ЗВ) в атмосферный воздух используя ПК «Модульный ЭкоРасчет».
- Распечатать результаты проведенного расчета (Приложение 2 п. 4.2.3).
- Разместить на территории проектируемой промплощадки три точечных ИЗА.  
Указать  
для каждого ИЗА: геометрические параметры, параметры ГВС. Задать  
распределение  
ИВ по ИЗА (Таблица 7).

Таблица 7.

Производство, цех		
Источники выделения загрязняющих веществ	наименование	
	Количество, шт	
Источники выброса загрязняющих веществ	наименование	
	Количество, шт.	
	Номер на карте-схеме	
	Высота $H$ , м	
	Диаметр устья выходного сечения $O$ , м	
Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса	Скорость $U_0$ , м/с	
	Объем $V$ , м <sup>3</sup> /с	
	Температура $T_0$ , °C	
Координаты в региональной системе координат	$X_m$	
	$Y_m$	

- Рассчитать коэффициент рельефа для каждого ИЗА. Расчет коэффициента рельефа делится три этапа:

1. студентам предлагается самостоятельно для каждого источника задать параметры:
  2. рассчитать параметры  $\alpha$ ,  $n$ ;
  3. произвести непосредственно расчет коэффициента рельефа.
- Для указанных преподавателем веществ рассчитать  $C_m$ ,  $X_m$ ,  $I_m$ .

Допуском к третьей лабораторной работе являются: оформленные результаты расчета максимально-разовых и валовых выбросов ЗВ, заполненная Таблица 6, протокол расчетов коэффициента рельефа,  $C_m$ ,  $X_m$ ,  $I_m$ .

1. Запустите программу «Модульный ЭкоРасчет».
2. Настройка параметров «Модульного ЭкоРасчета»
  - 2.1. В меню «Настройка» выбрать пункт «Параметры ЭкоРасчета».

2.1.1. Установить необходимые параметры ЭкоРасчета: - *вывод*

*исходных данных* - задается вывод в отчет исходных данных

- *вывод дополнительной информации* - задается вывод в отчет дополнительной

информации (подробный расчет в цифрах по каждому загрязняющему веществу и др.)

- *вывод формул расчета* - задается вывод в отчет расчетных алгоритмов

- *уникальный номер источника* - задается контроль уникальности номеров

источников выделения загрязняющих веществ

2.1.2. Нажать кнопку «ОК».

2.2. В меню «**Настройка**» выбрать пункт «**Защита справочников**». Нажать кнопку

«**Снять**».

2.3. В меню «**Исходные данные**» выбрать пункт «**Справочники**»

- Открывается форма «**База данных**», в которой перечислены все справочники по

приобретенным модулям.

- Для просмотра определенного справочника необходимо указать на него и нажать

кнопку «ОК» справа.

- Для выхода из справочника нажать кнопку «ОК» или клавишу «ESC».

- Для выхода из данной формы нажать кнопку «**Отмена**» или крестик в правом

верхнем углу формы.

### 3. Занесение исходных данных для расчета

3.1. В меню «**Исходные данные**» выбрать пункт «**Предприятия**». В открывшейся БД «**Предприятия**» ввести «Код ОКПО» и «Наименование» предприятия.

Нажать кнопку «ОК».

3.2. В меню «**Исходные данные**» выбрать пункт «**Исходные данные**».

3.3. В открывшемся окне БД «**Исходные данные**» нажать кнопку «**Добавить запись**»

и выбрать из предложенного списка Ваше предприятие).

3.4. Заполнить пункты «Наименование исходных данных», «**Номер промплощадки**», «**Номер цеха**», «**Номер участка**», «**Период, к которому относятся исходные данные**».

Примечание: У Вашего предприятия 1 промплощадка, на которой расположено 2 цеха. На первом цехе 1 участок, на втором - 2.

3.5. В пункте «Модули» ввести данные по источникам выделения загрязняющих

веществ тех модулей, по которым будет проводиться расчет

По окончании ввода нажать кнопку

«ОК». 4. Проведение расчета

4.1. В меню «**Расчет**» выбрать пункт «**Автономный расчет**». В открывшемся окне

выбрать те наименования исходных данных, по которым необходимо провести расчет

и получить подробные отчеты по всем выбранным модулям. Выбор модулей для

расчета осуществляется нажатием клавиши «**Пробел**». По окончании выбора нажать

клавишу «**Еп\*ег**».

4.2. Формируется файл результатов, в котором отражены результаты расчета по

каждому источнику выделения загрязняющих веществ выбранных для расчета

модулей с учетом настроек параметров «**ЭкоРасчета**».

4.3. В меню «**Файл**» выбрать пункт «**Сохранить как...**» - сохранение файла в

формате *.lxl*

4.4. Для выхода нажать кнопку

«ОК».

5. Выйти из программы.

### 2.3 Лабораторная работа №3 (6 часов).

**Тема:** «Локальные сети. Изучение доступа к файлам и принтерам в сети»

**Цель работы:** оценить степень воздействия вновь проектируемого предприятия на атмосферный воздух и разработать план природоохранных мероприятий для достижения нормативов качества атмосферного воздуха.

**Описание (ход) работы:**

Все необходимые расчеты проводятся на ПК «Призма». Работа с программным комплексом состоит из следующих стадий:

- Подготовить исходные данные, на основании которых будут выполняться расчеты:
- построить дерево «Административно-территориальной структуры»
- описать характеристику воздушного бассейна территории, на которой предполагается размещать предприятие: метеоусловия, фоновые концентрации ЗВ ;
- описать производственную структуру предприятия;
- задать координаты границ промплощадки;
- задать координаты границ жилой зоны;
- занести данные инвентаризации ИЗА в соответствующие базы программного комплекса;
- импортировать результаты расчета максимально-разовых выбросов ЗВ в атмосферный воздух от производств, находящихся на проектируемой промплощадке
- Провести расчет полей рассеяния ЗВ, указанных в п. 5 лабораторной работы № 2;
- сформировать вариант расчета и провести расчет приземных концентраций ЗВ;
- построить для этих веществ расчетные и нормативные санитарно-защитные зоны (СЗЗ);
- провести анализ полученных полей концентраций ЗВ на предмет наличия зон повышенной концентрации;
- оформить результаты расчета (Таблица 8)

Таблица 8.

Загрязняющее вещество	ПДК в воздухе населенных мест, мг/м <sup>3</sup>	Расчетные максимальные концентрации в долях ПДК	
		На границе СЗЗ	На границе жилой зоны

- Распечатать полученные поля концентраций ЗВ;
- при наличии зон повышенной концентрации ЗВ определить во сколько раз, на каких источниках необходимо снизить выбросы для достижения нормативов качества воздуха;
- оформить результаты нормирования (Таблица 9).

№ источника загрязнения	Загрязняющее вещество	% снижения выброса

.Распечатать полученные поля концентраций ЗВ после нормирования

## **Пошаговая инструкция по работе с программным комплексом «Призма»**

Работа состоит из следующих стадий:

- I. Подготовка исходных данных, на основании которых выполняются расчеты.
  1. Построение дерева «Административно - территориальной структуры».
  2. Внесение характеристик воздушного бассейна рассчитываемой территории (метеоусловий и фоновых концентраций ЗВ).
  3. Внесение данных инвентаризации
- II. Проведение расчета рассеяния и формирование проекта ПДВ.
  1. Расчет, просмотр результатов.
  2. Построение СЗЗ (модуль «Санзона»).
  3. Нормирование (модуль «Норма»).
  4. Формирование проекта ПДВ.

**I. Подготовка исходных данных, на основании которых выполняются расчеты.**

**1. Построение дерева «Административно - территориальной структуры».**

- 1.1. В меню **«Исходные данные»** или на панели быстрого доступа выбирать пункт  
**«Административно-территориальная структура»**. Появляется древовидная форма  
БД **«Административно - территориальная структура»**.
- 1.2. Для построения ветви «дерева» выполнить операцию добавления записи: нажать  
кнопку **«Добавить запись»**, выбрать пункт **«Запись / Добавить сына»** в меню БД;  
или нажать сочетание клавиш **«СМ +»**. Появляется классификатор **«Порядок»**.
- 1.3. В классификаторе **«Порядок»** выбрать тип объекта - **«Область»** (*обязательный*).  
Нажать клавишу **«Enter»** (или кнопку **«ОК»** на панели управления или дважды щелкнуть мышкой). Появится страничная форма **«Область, город федерального подчинения» (основные позиции)**.
- 1.4. Заполнить поля формы:
  - 1.4.1 Поле **«Код территории по СОАТО»** (*не обязательное*).
  - 1.4.2 В поле **«Наименование территории»** (*обязательное*) вводится наименование территории. Например: *Московская обл.* или *г. Москва*. Окончание ввода  
подтвердить нажатием клавиши **«Enter»**, отказ от редактирования - клавишей **«ESC»**.
  - 1.4.3 После окончания заполнения формы нажимаем кнопку **«ОК»**.
- 1.5. В БД **«Административно - территориальная структура»** появится зеленый  
«листок» с названием только что введенной Вами территории. Переместить курсор  
на появившийся «листок».
- 1.6. Повторяя операцию добавления записи, описанную в пп. 1.2-1.5 ввести Ваши **«Населенный пункт»** и **«Природопользователя»** (*обязательные поля*).

- 1.7. При введении **«Природопользователя»** в появившейся страничной форме **«Ввод общих сведений»** заполнить следующие поля формы:
- 1.7.1. В поле **«ОКПО»** вводим код ОКПО предприятия - Природопользователя (такой же как в **«Модульном ЭкоРасчете»!**). Значения этих полей в обоих комплексах должны быть тождественны для осуществления переноса информации из **«Модульного ЭкоРасчета»**.
- 1.7.2. В поле **«Природопользователь» (обязательное)** вводится наименование предприятия - Природопользователя.
- 1.7.3. В поле **«ИНН» (необязательное)** ввести код ИНН Вашего предприятия.  
*Остальные поля заполнять необязательно.*
- 1.7.4. Ввод сведений в эту форму завершается нажатием кнопки **«ОК»**.
- 1.8. На панели управления древовидной формы БД нажать кнопку **«ОК»**.  
Появляется табличная форма БД **«Административно - территориальная структура»**.
- 1.9. Для завершения работы с табличной формой БД нажать кнопку **«ОК»** на панели управления БД.
- . Внесение характеристик воздушного бассейна рассчитываемой территории (метеоусловий).
- 2.1 В меню **«Исходные данные»** выбираем пункт **«Промплощадки - инвентаризация выбросов»**. Появляется древовидная форма БД **«Инвентаризация выбросов по местоположению промплощадки»**
- 2.2 Выбираем курсором «листок», которому соответствует Ваш населенный пункт (самый последний в «ветке»). Появляется страничная форма БД **«Характеристики воздушного бассейна»**. Заполним поля БД.



- 2.3 Поле **«Местоположение»** заполняется автоматически.
- 2.4 В поле **«Метеоусловия»** (*обязательное*) выбрать **«Подч.БД»**. Открывается страничная форма подчиненной БД **«Метеоусловия»**.
- 2.5 Заполнить поля БД **«Метеоусловия»**:
- 2.6.1 Поле **«Наименование территории»** заполняется автоматически.
- 2.6.2 Поле **«Площадь территории (км<sup>2</sup>)»** не заполнять, способ задания фоновых концентраций на постах для данной территории выбрать **«константа»**.
- 2.6.3 Поле **«Коэффициент А (безразмерн.)»** (*обязательное*) зависит от температурной стратификации атмосферы. Диапазон значений от 140 до 250 (Таблица 1).
- 2.6.4 В поле **«Скорость ветра П\* (м/с)»** (*обязательное*) ввести значение скорости ветра, превышаемое в данной местности в среднем многолетнем режиме в 5% случаев. (Таблица 1)
- 2.6.5 Поле **«Температура зимой (градусы Цельсия)»** (*обязательное*) используется для расчета ДТ формулы 2.1 ОНД-86 как температура окружающего атмосферного воздуха для источников с признаком расчета «зима». (Приложение 2)
- 2.6.6 Поле **«Температура летом (градусы Цельсия)»** (*обязательное*) используется для расчета ДТ формулы 2.1 ОНД-86 как температура окружающего атмосферного воздуха для источников с признаком расчета «лето». (Приложение 2)
- 2.6.7 В поля, объединенные заголовком **«Роза ветров %»** (*обязательные*). (Таблица 1)
- 2.6.8 По окончании ввода нажать кнопку **«ОК»** на панели быстрого доступа. На экране страничная форма БД **«Характеристики воздушного бассейна»**. Поле **«Посты наблюдения за фоном»** не заполнять, нажать кнопку **«ОК»** на панели быстрого доступа. На экране древовидная форма БД **«Инвентаризация выбросов по местоположению промплощадки»**.

Внесение данных инвентаризации.

- 3.1 Если древовидная форма БД **«Инвентаризация выбросов по местоположению промплощадки»** не открыта, то в меню **«Исходные данные»** выбрать пункт **«Промплощадки - инвентаризация выбросов»**.
- 3.2 Выбирать курсором «листок», которому соответствует Ваш населенный пункт (самый последний в «созданной ветке»). В меню **«Запись»** выбрать пункт **«Добавить сына»**.
- 3.3 Выбрать строку **«Производственные площадки»** и нажать клавишу **«Enleg»**. Появляется табличная форма БД **«Производственные площадки»**. Заполнить ее поля:
  - 3.3.1. Поле **«Предприятие»** (обязательное). Нажать клавишу **«Enleg»**. Появляется древовидная форма БД **«Административно - территориальное деление»**. Курсором выбрать «листок» **«Предприятие»** (самый последний уровень в «ветке» дерева). Нажать **«Enleg»**. Поле заполнилось.
  - 3.3.2. Поле **«Наименование промплощадки»** (обязательное) заполняется автоматически.
  - 3.3.3. В поле **«Номер промплощадки»** (обязательное) указать ее номер.
  - 3.3.4. Поле **«Цех (производство, отделение и т.п.)»** используется для работы модуля **«Импорт - ЭкоРасчет»**, заполняется *обязательно*. Нажать клавишу **«Enlen>**.
  - 3.3.5. Появляется табличная форма подчиненной БД **«Производственная структура промплощадки»**. Заполняем ее поля:
    - 3.3.6. В поле **«Цех (производство, отделение и т.п.)»** вводим название цеха.
    - 3.3.7. В поле **«Номер цеха»** (обязательное) ввести номер цеха.
    - 3.3.8. Поле **«Участки»** используется для работы модуля **«Импорт - ЭкоРасчет»**, заполняется *обязательно*. Нажать клавишу **«Enleg»**.
    - 3.3.9. Появляется табличная форма БД **«Структура цеха производства, отделения и т.п.»**. Заполнить ее поля:
      - 3.3.10. В поле **«Наименование участка»** ввести наименование участка.
      - 3.3.11. В поле **«Номер участка»** ввести номер участка.
      - 3.3.12. Поле **«Продукция»** ввести наименование продукции, производимой на этом участке (*можно не заполнять*).
      - 3.3.13. После завершения ввода закрыть формы **«Производственная**

структура

**промплощадки» и «Производственные площадки» с помощью кнопок «ОК».**

На

экране древовидная форма БД **«Инвентаризация выбросов по**

**местоположению**

**промплощадки».**

11

3.4 В древовидной форме БД **«Инвентаризация выбросов по местоположению промплощадки»** появился «листок» желтого цвета - Ваша промплощадка.

3.5 Выбрать промплощадку и нажать клавишу *«Enter»*. Появляется страничная форма БД **«Производственная площадка».**

3.6 Все поля формы кроме **«Промплощадка как источник загрязнения атмосферы»** должны быть уже заполнены. Выбрать его и нажать клавишу *«Enter»*. Появляется страничная форма БД **«Промплощадка (инвентаризация)»**. Заполнить ее поля:

3.7 Первые три поля заполняются автоматически. Выбрать поле **«Координаты, граница, застройка»**. Появляется страничная форма БД **«Координаты и границы промплощадки в городе»**. Заполнить ее поля:

3.7.1. Поля **«Предприятие»** и **«Промплощадка»** заполняются автоматически.

3.7.2. В поле **«Коэффициент учета влияния рельефа»** (*обязательное*) ввести значение, определяемое по формуле 4.1 ОНД-86 (А - коэффициент учета влияния рельефа). 3.7.3. При выборе поля **«Выбор СК промплощадки»**

появляется меню **«Выбор СК**

**задания границ промплощадки»** из двух строк. Выбрать **«1 - городская**

**СК»**. 3.7.4. Поля **«Координаты X / Y нуля СК промплощадки в городской СК (м)»** и

**«Угол разворота СК промплощадки относительно СК города (градусы)»** используются при расчете рассеяния (не заполнять). 3.7.5. Выбрав поле

**«Санитарная классификация промплощадки»** при нажатии

клавиши *«Enter»* появляется меню **«Санитарная классификация промплощадки»**, содержащее пять классов промплощадок.

Выбрать

необходимый класс промплощадки, при этом *автоматически* заполняется поле

**«Минимальный размер санзоны».**

- Выбрав поле **«Границы промплощадки»** появляется табличная форма БД **«Границы промплощадки»**. Ее поля **«Координата вершины X, Y»** задают местоположение вершин многоугольника, который ограничивает промплощадку. По завершении ввода нажать «ОК».
- Выбрав поле **«Границы жилой зоны»** появляется табличная форма БД **«Границы жилой зоны»**. Ее поля **«Координата вершины X, Y»** задают местоположение вершин ломаной линии, которая ограничивает жилую зону. По завершении ввода нажать «ОК».

**3.7.6. Поле «Застройка» не заполнять.**

На экране форма БД **«Промплощадка (инвентаризация)»**. Выбрав поле **«Режим работы (выбросов)»** (*обязательное*) появляется табличная форма БД **«Режимы выбросов всего предприятия (промплощадки) в целом»**. Заполнить ее поля:

3.8.1. Поле **«Промплощадка»** заполняется автоматически.

3.8.2. Выбрав поле **«Рабочее состояние»** (*обязательное*) в появившемся меню

**«Рабочее состояние»** выбрать **«Действующий»**. 3.8.3. Выбрав поле **«Тип**

**режима выбросов»** (*обязательное*) в появившемся меню

**«Тип режима выбросов»** выбрать **«Штатный»**.

3.8.4. В поле **«Номер режима»** (*обязательное*) ввести любую цифру.

3.8.5. В поле **«Наименование режима»** ввести любой текст.

3.8.6. Введенной информации достаточно для работы **«Призмы»** и поле **«Периоды времени реализации режима выбросов»** можно не заполнять. Нажать кнопку «ОК».

3.9 На экране БД **«Промплощадка (инвентаризация)»**. Выбрать поле **«ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ (форма 1-воздух)»** (*обязательное*). Появляется табличная форма БД **«Инвентаризация (форма 1-воздух)»**. Заполнить ее поля:

3.9.1 Поля **«Промплощадка»** и **«Категория предприятия...»** не заполнять.

3.9.2 В поле **«Дата начала инвентаризации»** (*обязательное*) нажатием клавиши «Пробел» ввести текущую дату (можно ввести любую).

3.9.3 Выбрав поле **«Инвентаризация ИЗА»** (*обязательное*) появляется табличная форма подчиненной БД **«ИЗА (инвентаризация)»**. Заполнить ее поля:

- 3.9.4 В поле **«Номер источника выбросов»** (обязательное) при нажатии клавиши **«EnIeg»** в появившемся окне «Выбор типового оборудования» выбрать ИЗА. Появляется номер данного ИЗА.
- 3.9.5 В поле **«Наименование источника выбросов»** (обязательное) нажав клавишу **«EnIeg»** появляется наименование ИЗА, выбранного в п.3.9.4.
- 3.9.6 В поле **«Активность ИЗА»** (обязательное) выбрать **«ДА»**.
- 3.9.7 В поле **«Организованный / неорганизованный»** (обязательное) выбрать **«Организованный»**.
- 3.9.8 В поле **«Тип источника»** (обязательное) в появившемся окне **«Тип источника»** выбрать один из 6 типов ИЗА.
- 3.9.9 В поле **«Выбор методики»** (обязательное) выбрать **«Автомат»**.
- 3.9.10 Выбрав поле **«Характеристики функционирования (инвентаризация)»** (обязательное) появляется табличная форма подчиненной БД **«Характеристики функционирования ИЗА (инвентаризация)»**. Заполнить ее поля:
- 3.9.11 На поле **«Режим работы предприятия»** (обязательное) нажать клавишу **«EШег»**. Появляется меню **«Режимы выбросов всего предприятия (промплощадки) в целом»**, содержащее перечень режимов работы предприятия, сформированных в п.3.8. Выбрать нужный режим и нажать клавишу **«En(eg»**.
- 3.9.12 Поле **«Рабочее состояние режима»** заполняется автоматически.
- 3.9.13 Выбрав поле **«Параметры источника выбросов»** (обязательное) появляется страничная форма БД, название которой соответствует выбранному в п.3.9.5 ИЗА (например **«Точечный круглый источник выбросов»**).
- 3.9.14 Заполним поля страничной формы (количество и состав полей зависят от 3.24.). Три следующих поля относятся к любому типу источника:
- Поле **«Высота»** - при значениях  $< 2\text{м}$  в расчетах принимается  $=2\text{м}$
  - Выбрав поле **«Признак расчета по зимней температуре»** (обязательное), появляется меню из двух строк: **«Зима»** и **«Лето»**. Выбор строки **«Зима»** означает, что при расчетах по формуле 2.1 ОНД-86 будет использоваться содержимое поля из п.2.6.5. Выбор строки **«Лето»** означает, что при расчетах по формуле 2.1 ОНД-86 будет использоваться содержимое поля из п.2.6.6.

- В поле **«Коэффициент учета влияния рельефа»** автоматически переносится значение из 3.7.2., но при необходимости оно может быть изменено, и при расчете будет использовано измененное значение.

3.9.15 Остальные поля зависят от выбора в п.3.9.5. Далее перечислены возможные варианты заполнения:

- 1) Тип **«Точечный круглый»**. Необходимо заполнить поля **«Диаметр»**, **«Температура ( $^{\circ}\text{C}$ )»**, **«Скорость выхода ГВС (м/с)»**, **«Координаты источника выбросов в СК предприятия (промплощадки) (м) X, Y»**. Вместо поля **«Скорость выхода ГВС (м/с)»** можно заполнить поле **«Средний расход ГВС ( $\text{м}^3/\text{с}$ )»** (каждое из этих полей автоматически рассчитывается через другое с помощью диаметра).
- 2) Тип **«Точечный прямоугольный»**. Необходимо заполнить поля **«Длина»**, **«Ширина»**, **«Температура ( $^{\circ}\text{C}$ )»**, **«Скорость выхода ГВС (м/с)»**, **«Координаты источника выбросов в СК предприятия (промплощадки) (м) X, Y»**. Вместо поля **«Скорость выхода ГВС (м/с)»** можно заполнить поле **«Средний расход ГВС ( $\text{м}^3/\text{с}$ )»** (каждое из этих полей автоматически рассчитывается через другое с помощью длины и ширины).
- 3) Тип **«Линейный - аэрационный фонарь»** необязательно.
- 4) Тип **«Линейный - аппроксимация точечных»** необязательно.
- 5) Тип **«Площадной - пылящий»** необязательно.
- 6) Тип **«Площадной - аппроксимация точечных»** необязательно.

3.10 Нажать кнопку «ОК». На экране БД **«Характеристики функционирования ИЗА (инвентаризация)»**. Выбрав поле **«ИВ, от которых ЗВ поступают к ИЗА»** открывается БД **«ИВ, от которых ЗВ поступают к ИЗА (инвентаризация)»**, часть полей БД заполняется автоматически, после выполнения операции импорта данных из ПК **«Модульный ЭкоРасчет»**. Для выполнения этой операции вернуться с помощью нажатий кнопки «ОК» в БД **«Инвентаризация (форма 1-воздух)»**. Переходим к п.3.11

3.11 Перейти на поле **«Импорт данных из Экорасчета»**. Нажать **«Enleg»**. На появившееся сообщение **«Импорт данных из Экорасчета»** ответить «Да».

3.12 При первом импорте появляется сообщение «Не зарегистрировано Приложение ЭкоРасчет! Для регистрации нужно найти каталог \UECOSAБС. Начать регистрацию?» Ответить «Да». С помощью появившегося окна выбора каталогов найти этот каталог (обычно  $\text{T>.\U^{\wedge}\text{ECOSAБС\}}$ ) и подтвердить, нажав кнопку «Выбрать». Если все сделано правильно, появится сообщение «Приложение-друг ЭкоРасчет зарегистрировано!».

- 3.13 На появившийся вопрос «Импортировать информацию с учетом очистки?» ответить «Да».
- 3.14 Если появляется сообщение «В Экорасчете отсутствует предприятие с ОКПО ... или промплощадка №...», то необходимо внести в **«Модульном ЭкоРасчете»** соответствующее предприятие (или соответствующую промплощадку) и провести расчет.
- 3.15 Если появляется сообщение «В "Модульном Экорасчете" отсутствует подходящий цех», то в **«Модульном ЭкоРасчете»** необходимо внести соответствующий цех и пересчитать выбросы, также необходимо проверить номера цехов в п. 3.3.7.
- 3.16 Если появляется сообщение «В "Модульном Экорасчете" отсутствует подходящий участок», то в **«Модульном Экорасчете»** необходимо внести соответствующий участок и пересчитать выбросы, также необходимо проверить номера участков в п.3.3.10.
- 3.17 В появившемся меню **«Выбор исходных данных для импорта из ЭкоРасчета.»**  
указать для какого цеха, участка и временного промежутка производить импорт. Выбор подтверждается нажатием клавиши *«ЕШгг»*.
- 3.18 Если найдена информация для импорта, то появится страничная форма БД  
**«Распределение ИВ по ИЗА»**. Заполнить поля формы:
- 3.18.1 Поля **«Номер ИВ»** и **«Имя ИВ»** *заполняются автоматически.*
- 3.18.2 Поле **«Выбор ИЗА для данного ИВ»** - при нажатии клавиши *«Еп(ег»*  
появляется список ИЗА, на которые будут подаваться ЗВ от данного ИВ.  
Выбор  
осуществляется клавишей «Пробел»
- 3.18.3 . Если указано несколько ИЗА, то выбрав поле **«Распределение ИВ по ИЗА»**  
следует заполнить появившуюся табличную форму **«Группа ИЗА»**. В поле  
**«Процент ИВ на ИЗА»** необходимо указать сколько процентов ЗВ подается на  
ИЗА, указанные в поле **«Номер ИЗА»**. В сумме значения полей  
должны  
составлять 100%. Для завершения работы с БД нажать кнопку «ОК».

- 3.19 В появившемся меню **«Выбор очистки»** указать какое ПГУ используется. Выбор подтверждается нажатием *«Enter»*.
- 3.20 На экране БД **«Инвентаризация (форма 1-воздух)»**. Перейти к полю **«Инвентаризация ИЗА»**. Далее выбрать поле **«Характеристики функционирования (инвентаризация)»**, в появившейся БД выбрать поле **«ИВ, от которых ЗВ поступают к ИЗА»**.
- 3.21 Просмотреть поля формы (часть этих полей будет уже заполнена, если выполнялся **«Импорт данных из Экорасчета»**).
- 3.22 Нажатием кнопки «ОК» вернуться в БД **«Характеристики функционирования (инвентаризация)»**. Поле **«Показатели работы ПГУ (инвентаризация)»** не заполнять.
- 3.23 На поле **«Расчет валовых выбросов на ИЗА»** нажать клавишу «Пробел». *Автоматически* заполняется БД **«Выбросы ЗВ из ИЗА (инвентаризация)»**.
- 3.24 Вернуться в Главное меню, закрыв клавишами «ОК» все открытые формы БД.
4. Проведение расчета рассеяния, просмотр результатов.
- 4.1 В меню **«Расчет»** выбрать пункт **«Создание варианта расчета и расчет полей рассеяния»**. Появляется страничная форма **«Вариант расчета рассеяния»**.
- 4.2 Выбрав поле **«ВЫБОР МЕСТА РАСЧЕТА (город)»** *(обязательное)*, появляется древовидная форма БД **«Административно-территориальное деление»**, в которой выбрать «листок», соответствующий Вашему населенному пункту.
- 4.3 Нажав кнопку **«Выбор»** - операция **«ВЫБОР ПРЕДПРИЯТИИ»** *(обязательное)*, на появившейся древовидной форме БД **«Выбор промплощадок в вариант расчета»** выбрать Вашу промплощадку. (желтый «листочек»).
- 4.4 Поле **«Выбор режима работы предприятий»** не заполнять.



- 4.5 В поле **«Имя варианта расчета»** (обязательное) ввести любую текстовую информацию.
- 4.6 Нажать кнопки **«+ИЗА»**, **«+ЗВ»**, в поле **«Учет фона»** выбрать **«Без учета фона»**, нажать кнопку **«+ГС»** (обязательно!).
- 4.7 Выбрать поле **«Расчетные прямоугольники»** (обязательное) - при нажатии **«En(en>** появляется табличная форма БД **«Расчетные прямоугольники»**. Заполнить ее поля:
- 4.7.1 В поле **«Номер прямоугольника»** (обязательное) ввести любую цифру.
- 4.7.2 Поля **«Координаты X, У центра в городской СК (м)»** определяют местоположение центра расчетного прямоугольника.
- 4.7.3 Поля **«Длина (м)»** и **«Ширина (м)»** (обязательные) определяют размеры расчетного прямоугольника.
- 4.7.4 Поля **«Шаг сетки по X, У (м)»** (обязательные) определяют количество узлов расчетной сетки. Отношение **«Длина или Ширина/шаг»** должно быть целым числом. **«ОК»** завершение работы.
- 4.8 Выбрав поле **«и (или) ТОЧКИ»**, появляется табличная форма БД **«Фиксированные точки»**. Заполнить ее поля:
- 4.8.1 В поле **«Индекс точки»** ввести номер точки.
- 4.8.2 Поля **«Координаты X, У точки в СК города (м)»** определяют местоположение точки.
- 4.9 В поле **«Режим расчета»** выбрать **«ОНД-86 автомат»**.
- 4.10 Поля **«Параметры режима»**, **«Учет застройки»**, **«Разрешить отчет по ГАЗу»** не заполнять.
- 4.11 В поле **«Количество вкладчиков»** ввести число 15.
- 4.12 Поля **«Перевод СК ТОПООСНОВЫ»** не заполнять, кнопку **«Экспорт нормативов в КЕДР»** не нажимать.
- 4.13 В меню **«Правка»** ничего не заполнять, в меню **«Дополнительные параметры»** в пункте **«Расчет по ЗВ и ГС»** выбрать **«ДА»**.
- 4.14 Нажать кнопку **«ПРОВЕДЕНИЕ РАСЧЕТА»**.
- 4.15 В поле **«Отдельно по ЗВ»** в разделе **«РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА»**- нажав кнопку **«Просмотр»**, появляется список ЗВ, по которым проводился расчет.
- 4.16 В появившемся окне **«Выбор загрязняющего вещества»** выбрать по очереди

все

загрязняющие вещества (но не более 5) и для каждого из них выполнить все следующие пункты.

- 4.17 В появившемся окне **«Результат расчета по расчетным прямоугольникам»** поля **«Наименование ЗВ»** и **«Расчетный прямоугольник»** заполняются автоматически.
- 4.18 В пункте **«ПОСТРОЕНИЕ ИЗОЛИНИЙ»** нажать кнопку **«новый»**. Появляется графическая картинка изолиний.
- 4.19 В меню **«Сервис»** выбрать **«Сохранить как файл .Бтр»**.
- 4.20 Поле **«Расчет суммарной СЗЗ»** - при нажатии **«Enter»** активизируется модуль **«Санзона»** (см. раздел 5.)

## 5. Построение СЗЗ (модуль «Санзона»).

- 5.1. Выбрать поле **«Расчет суммарной СЗЗ»** формы **«Вариант расчета рассеяния»**.

Появляется табличная форма БД **«Расчет и построение санитарно-защитной зоны»**. Заполнить ее поля:

- 5.1.1. В поле **«Уровень концентрации на границе СЗЗ (доли ПДК)»**

(обязательное) ввести число, которое определяет, по изолинии с какой концентрацией будут строиться расчетные СЗЗ по ЗВ.

- 5.1.2. В поле **«Поправка СЗЗ по розе ветров»** выбрать **«с учетом розы ветров»**.

- 5.1.3. В поле **«Построение нормативной СЗЗ»** (обязательное} выбрать «от

**границы источников»**. 5.1.4. В меню **«Расчет и построение санитарно - защитной зоны»** нажать кнопку

**«Построение»**. В появившемся окне выбрать расчетный прямоугольник.

Появляется графическая картинка «Суммарная санитарно - защитная зона».

- 5.2. В меню «Сервис» выбрать «Сохранить как файл .Бтр».
  - 5.3. В окне «Расчет и построение санитарно-защитной зоны» в пункте «Поиск точек  
мах. концентраций по всем ЗВ и ГС» нажать кнопку «Поиск».
  - 5.4. В появившемся окне выбрать расчетный прямоугольник и нажать кнопку «ОК».
  - 5.5. В пункте «Расчет концентраций в точках мах. концентраций» нажать кнопку  
«Расчет». В процессе расчета рассчитаны концентрации во всех  
точках  
максимальной концентрации со вкладчиками по ним и заполнена БД  
«Точки  
максимальных концентраций».
6. Выполнение лабораторных работы закончено. Выйти из программы.

### **Приложение 5**

*Задания для самостоятельной работы.*

*Задание 1.*

Вывести самостоятельно формулы для расчета максимального значения приземной концентрации в случае предельно малых опасных скоростей ветра и холодных выбросов являются частными случаями общей формулы.

*Задание 2.*

Найти мощность горячих ( $AT > 0$ ) и холодных выбросов ( $LT < 0$ ), соответствующие заданным значениям максимальной концентрации загрязняющих веществ и высоте трубы.

### **2.4 Лабораторная работа №4 (6 часов).**

**Тема:** «Система управления базами данных. Изучение построения системы. Разработка технического задания и создание базы данных, содержащей связанные таблицы для хранения информации, формы для ввода и редактирования информации и формирования запросов, отчеты»

**Цель работы:** овладеть теоретическими и практическими навыками работы в *Microsoft Access 2007*. Научиться создавать реляционные базы данных в среде *Microsoft Access 2007*.

### **Теоретическое введение:**

Основой современных систем, применяющих базы данных, является реляционная модель данных.

В этой модели данные, представляющие информацию о предметной области, организованы в виде двумерных таблиц, называемых *отношениями*.

*Отношение* — это таблица состоящая из строк и столбцов. Верхняя строка таблицы-отношения называется заголовком отношения.

Строки таблицы-отношения называются *кортежами*, или *записями*. Столбцы называются *атрибутами*. Каждый атрибут имеет имя, которое должно быть уникальным в конкретной таблице-отношении, однако в разных таблицах имена атрибутов могут совпадать.

*Ключ*, или *первичный ключ* отношения — это уникальный идентификатор строк (кортежей), то есть такой атрибут (набор атрибутов), для которого в любой момент времени в отношении не существует строк с одинаковыми значениями этого атрибута (набора атрибутов).

*Домен* отношения — это совокупность значений, из которых могут выбираться значения конкретного атрибута.

Отношения реляционной базы данных обладают следующими свойствами:

- в отношениях не должно быть кортежей-дубликатов;
- кортежи отношений не упорядочены;
- атрибуты отношений также не упорядочены.

Уникальность кортежей определяет, что в отношении всегда имеется атрибут или набор атрибутов, позволяющих идентифицировать кортеж, другими словами, в отношении всегда есть первичный ключ. В отношении не существует другого способа адресации кортежей, кроме адресации по ключу. Неупорядоченность атрибутов определяет, что единственным способом их адресации в запросах является использование наименования атрибута.

Для работы со связанными данными из нескольких таблиц важным является понятие так называемых *внешних ключей*.

*Внешним ключом* таблицы называется атрибут (набор атрибутов) этой таблицы, каждое значение которого в текущем состоянии таблицы всегда совпадает со значением атрибутов, являющихся ключом, в другой таблице.

Внешние ключи используются для связывания значений атрибутов из разных таблиц. С помощью внешних ключей обеспечивается так называемая ссылочная целостность базы данных.

Программа *Microsoft Access 2007* представляет собой систему управления базами данных (СУБД).

### **Типы данных:**

Рассмотрим типы данных, используемые в *Access*, и особенности работы с ними, в том числе свойства, специфичные для полей с таким типом данных. Значения свойств можно просмотреть и изменить в нижней части конструктора таблицы, на вкладке **Общие**. Итак, поле таблицы может иметь один из следующих типов данных:

*Текстовый*. В текстовом поле хранится символьная строка. Свойство *Размер поля* определяет максимальную длину строки и принимает значение от 0 до 255.

*Поле МЕМО*. Поле предназначено для хранения большого объема текста — до 65 535 символов при вводе вручную и до 2 Гбайт (максимальный размер базы данных *Access*) при программном заполнении полей.

*Числовой.* Свойство Размер поля определяет, является число целым или десятичным (имеющим дробную часть), а также максимальное и минимальное допустимое значение поля (табл. 1).

Таблица 1 - Размеры числовых полей

Значение свойства «Размер поля»	Целое или десятичное	Диапазон значений
Байт	Целое	От 0 до 255
Целое	Целое	От -32 768 до 32 767
Длинное целое	Целое	От -2 147 483 648 до 2 147 483 647
Одинарное с плавающей точкой	Десятичное, до 7 значащих цифр (по обе стороны десятичного разделителя)	От $-3,4 \times 10^{38}$ до $+3,4 \times 10^{38}$
Двойное с плавающей точкой	Десятичное, до 15 значащих цифр	От $-1,797 \times 10^{308}$ до $+1,797 \times 10^{308}$
Код репликации	Глобальный уникальный идентификатор (GUID). Пример GUID: {4fbc3fb2-90f5-4067-af37-d7ee6eb9efb6}	
Действительное	Десятичное, с заданным количеством значащих цифр (от 1 до 28)	От -1028 до +1028

*Дата/время.* Поле предназначено для хранения даты и/или времени суток (в зависимости от формата).

*Денежный.* Поле предназначено для хранения денежных сумм с точностью до четырех знаков после десятичного разделителя.

*Счетчик.* Поле заполняется автоматически уникальными значениями - последовательными или случайными, в зависимости от значения свойства Новые значения. Свойство Размер поля для поля с типом Счетчик принимает значения Длинное целое или Код репликации (см. описание в табл. 1 выше).

*Логический.* Поле может принимать одно из двух значений, например: Да или Нет, Истина или Ложь.

*Поле объекта OLE.* Поле предназначено для хранения присоединенных (вложенных) объектов, таких как документы Microsoft Office, изображения, аудио/видео и др.

*Гиперссылка.* В поле может храниться ссылка: на веб-страницу (пример: <http://www.microsoft.com>), на файл на FTP-сервере, в локальной сети или на компьютере (пример: C:\Docs\Sample.doc), на адрес электронной почты (пример: mymail@list.ru) и т. п. Значение поля имеет следующую структуру: *Отображаемый текст#Адрес#Метка или закладка#Всплывающая подсказка.*

#### **Обеспечение целостности данных:**

Целостностью данных в Microsoft Access называется ссылочная целостность — состояние отдельной связи или всей базы данных, при котором отсутствуют некорректные ссылки. Иными словами, целостность данных означает, что в дочерней таблице нет записей, ссылающихся «в никуда», вторичный ключ каждой записи содержит значение, существующее в столбце первичного ключа родительской таблицы.

Целостность данных может нарушиться в следующих ситуациях:

- в дочернюю таблицу добавляется новая запись, содержащая некорректное (отсутствующее в первичном ключе родительской таблицы) значение вторичного ключа, или в существующей записи дочерней таблицы значение вторичного ключа изменяется на некорректное;
- из родительской таблицы удаляется запись, в результате чего ссылки на эту запись становятся некорректными;

- в родительской записи изменяется значение первичного ключа, следовательно, ссылки на эту запись также становятся некорректными.

Исключить все эти ситуации позволяет режим автоматического обеспечения целостности данных.

Access не допустит выполнения операций, ведущих к нарушению ссылочной целостности. Так, запрещается:

- сохранение записи с некорректным значением вторичного ключа;
- удаление родительской записи, если для связи не установлен флажок каскадное удаление связанных записей, либо вместе с родительской записью автоматически удаляются дочерние записи, если флажок каскадное удаление связанных записей установлен;
- изменение значения первичного ключа родительской записи, если для связи не установлен флажок каскадное обновление связанных полей; либо при изменении значения первичного ключа в родительской записи автоматически меняются значения вторичного ключа в дочерних записях, если флажок каскадное обновление связанных полей установлен.
- Запрос — это обращение к данным для получения информации либо выполнения действий над ними.

Существуют следующие виды запросов:

- к серверу — выборка данных с сервера;
- на выборку — выборка данных из таблиц базы данных;
- на изменение — разрешает изменять данные в таблицах (удалять, обновлять и добавлять записи);
- на автоподстановку — позволяет автоматически заполнить поля для новой записи;
- на создание таблицы — создание новой таблицы на основе данных одной или нескольких существующих таблиц.

В Microsoft Access 2007 существует четыре пути создания запросов:

- с помощью мастера запросов;
- с использованием конструктора запросов;
- в режиме SQL-редактора;
- на основе существующего фильтра.

### **Внутреннее соединение таблиц**

В работе бывает так, что нужно соединить несколько таблиц.

**Внутреннее соединение** — соединение также называют эквисоединением — один из самых распространенных типов соединения, которое может связывать записи в таблицах базы данных отношением равенства.

Access 2007 может автоматически создавать эквисоединения при наличии двух условий:

- если в таблице есть поля с идентичными именами, а также согласованными типами, причем хотя бы одно из этих полей должно быть ключевым;
- данное соединение было задано пользователем в окне **Схема данных**.

**Внешнее соединение** — соединение, использующееся для создания запроса, который объединяет все записи из одной таблицы и записи из другой таблицы (но только те, в которых связанные поля совпадают).

**Соединение по отношению** — тета-соединение необходимо использовать в том случае, если вы хотите связать данные любым отношением. Причем такое соединение не выводится в окне Конструктора и в окне **Схемы данных**.

**Рекурсивное соединение** — еще один вид соединения для совмещения данных в одной таблице. Создается при добавлении в запрос копии таблицы, поля похожих таблиц связываются.

### **Операторы IN, BETWEEN, LIKE, is NULL**

Операторы IN (равен любому из списка) и NOT IN (не равен ни одному из списка) используются для сравнения проверяемого значения поля с заданным списком. Этот список значений указывается в скобках справа от оператора IN.

Построенный с использованием IN предикат (условие) считается истинным, если значение поля, имя которого указано слева от IN, совпадает (подразумевается точное совпадение) с одним из значений, перечисленных в списке, указанном в скобках справа от IN.

Предикат, построенный с использованием NOT IN, считается истинным, если значение поля, имя которого указано слева от NOT IN, не совпадает ни с одним из значений, перечисленных в списке, указанном в скобках справа от NOT IN (MARK NOT IN (4 , 5)).

Оператор BETWEEN используется для проверки условия вхождения значения поля в заданный интервал, то есть вместо списка значений атрибута этот оператор задает границы его изменения (BETWEEN 30 AND 40).

Оператор LIKE применим только к символьным полям. Этот оператор просматривает строковые значения полей с целью определения, входит ли заданная в операторе LIKE подстрока (образец поиска) в символьную строку-значение проверяемого поля.

Для выборки строковых значений по заданному образцу подстроки можно применять шаблон искомого образца строки, использующий следующие символы:

- символ подчеркивания «\_», указанный в шаблоне, определяет возможность наличия в указанном месте одного любого символа;
- символ «\*» допускает присутствие в указанном месте проверяемой строки последовательности любых символов произвольной длины (SURNAME LIKE 'P\*').

### Агрегирование и групповые функции

Агрегирующие функции позволяют получать из таблицы сводную (агрегированную) информацию, выполняя операции над группой строк таблицы. Для создания группы строк в Microsoft Access 2007 в первом столбце таблицы запроса после нажатия правой кнопки мыши необходимо выбрать **Групповые операции** (рис 1.).

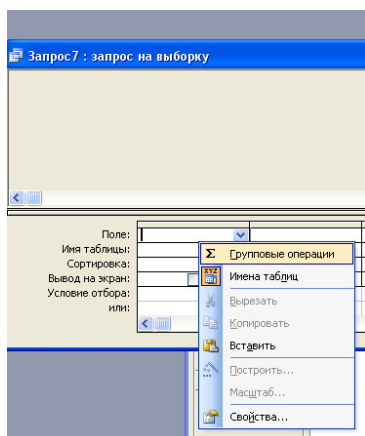


Рисунок 1 – Групповые операции

- COUNT определяет количество строк или значений поля, выбранных посредством запроса и не являющихся NULL-значениями;
- SUM вычисляет арифметическую сумму всех выбранных значений данного поля;
- AVG вычисляет среднее значение для всех выбранных значений данного поля;
- MAX вычисляет наибольшее из всех выбранных значений данного поля;
- MIN вычисляет наименьшее из всех выбранных значений данного поля.

### Описание (ход) работы:

#### Ход работы:

В лабораторной работе №1 используется база данных «Студенты», состоящая из следующих таблиц.

#### STUDENT (Студент)

STUDENT ID	SURNAME	NAME	STIPEND	KURS	CITY	BIRTHDAY	UNIV ID
1	Иванов	Иван	150	1	Орел	3/12/1982	10
3	Петров	Петр	200	3	Курск	1/12/1980	10
6	Сидоров	Вадим	150	4	Москва	7/06/1979	22
10	Кузнецов	Борис	0	2	Брянск	8/12/1981	10
12	Зайцева	Ольга	250	2	Липецк	1/05/1981	10
265	Павлов	Андрей	0	3	Воронеж	5/11/1979	10
32	Котов	Павел	150	5	Белгород	NULL	14
654	Лукин	Артем	200	3	Воронеж	1/12/1981	10
276	Петров	Антон	200	4	NULL	5/08/1981	22
55	Белкин	Вадим	250	5	Воронеж	7/01/1980	10

STUDENT\_ID — числовой код, идентифицирующий студента;

SURNAME — фамилия студента;

NAME — имя студента;

STIPEND — стипендия, которую получает студент;

KURS — курс, на котором учится студент;

CITY — город, в котором живет студент;

BIRTHDAY — дата рождения студента;

UNIV\_ID — числовой код, идентифицирующий университет, в котором учится студент.

#### LECTURER (Преподаватель)

LECTURER ID	SURNAME	NAME	CITY	UNIV ID
24	Колесников	Борис	Воронеж	10
46	Никонов	Иван	Воронеж	10
74	Лагутин	Павел	Москва	22
108	Струков	Николай	Москва	22
276	Николаев	Виктор	Воронеж	10
328	Сорокин	Андрей	Орел	10

LECTURER\_ID — числовой код, идентифицирующий преподавателя;

SURNAME — фамилия преподавателя;

NAME — имя преподавателя;

CITY — город, в котором живет преподаватель;

UNIV\_ID — идентификатор университета, в котором работает преподаватель

#### SUBJECT (Предмет обучения)



SUBJ_ID	SUBJ_NAME	HOUR	SEMESTER
10	Информатика	56	1
22	Физика	34	1
43	Математика	56	2
56	История	34	4
94	Английский	56	3
73	Физкультура	34	5

SUBJ\_ID — идентификатор предмета обучения;

SUBJ\_NAME — наименование предмета обучения;

HOUR — количество часов, отводимых на изучение предмета;

SEMESTER — семестр, в котором изучается данный предмет.

UNIVERSITY (Университеты)

UNIV_ID	UNIV_NAME	RATING	CITY
22	МГУ	606	Москва
10	ВГУ	296	Воронеж
11	НГУ	345	Новосибирск
32	РГУ	416	Ростов
14	БГУ	326	Белгород
15	ТГУ	368	Томск
18	ВГМА	327	Воронеж

UNIV\_ID — идентификатор университета;

UNIV\_NAME — название университета;

RATING — рейтинг университета;

CITY — город, в котором расположен университет.

EXAM\_MARKS (Экзаменационные оценки)

EXAM_ID	STUDENT_ID	SUBJ_ID	MARK	EXAM_DATE
145	12	10	5	12/01/2000
34	32	10	4	23/01/2000
75	55	10	5	05/01/2000
238	12	22	3	17/06/1999
639	55	22	NULL	22/06/1999
43	6	22	4	18/01/2000

EXAM\_ID — идентификатор экзамена;  
STUDENT\_ID — идентификатор студента;  
SUBJ\_ID — идентификатор предмета обучения;  
MARK — экзаменационная оценка;  
EXAM DATE — дата экзамена.

SUBJ LECT (Учебные дисциплины преподавателей)

LECTURER_ID	SUBJCD
24	24
46	46
74	74
108	108
276	276
328	328

LECTURER\_ID — идентификатор преподавателя;  
SUBJ ID — идентификатор предмета обучения.

### Задание 1

Создать базу данных «Студенты» в Microsoft Office Access 2007. Установить связи между таблицами.

### Выполнение

Нажмите кнопку Пуск, в меню выберите последовательно пункты Все программы - Microsoft Office - Microsoft Office Access 2007. При запуске появляется начальное окно Access (рис. 2), которое позволяет быстро перейти к работе с конкретной базой данных.

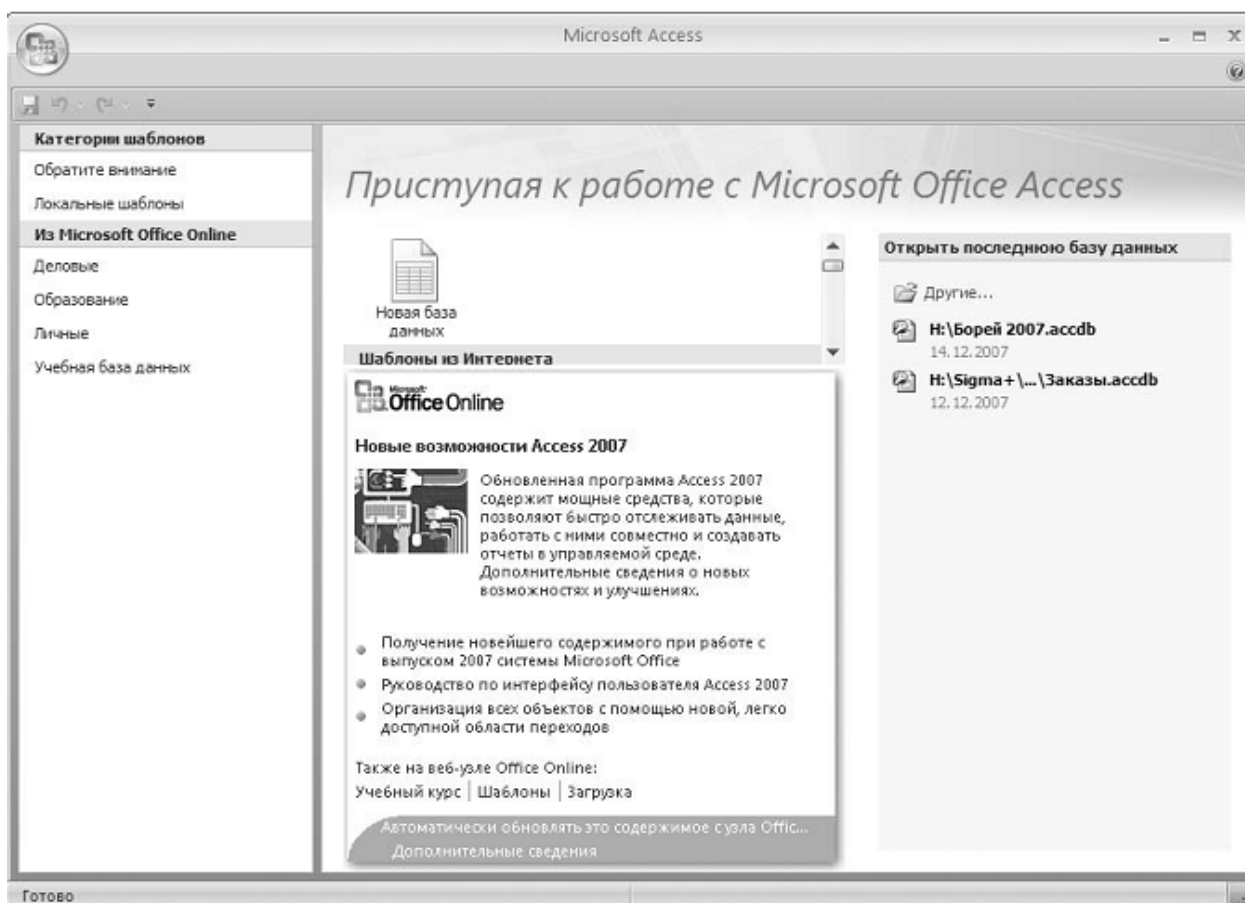



Рисунок 2 - Начальное окно Microsoft Access 2007

Щелкните кнопкой мыши на значке **Новая база** данных в разделе Новая пустая база данных в центральной части начального окна (см. рис. 1) либо

нажмите кнопку  в левом верхнем углу окна, а затем в появившемся меню выберите пункт **Создать**.

Для создания пустой таблицы, откройте на ленте вкладку **Создание** и нажмите кнопку **Таблица** или **Конструктор таблиц** (рис. 3).

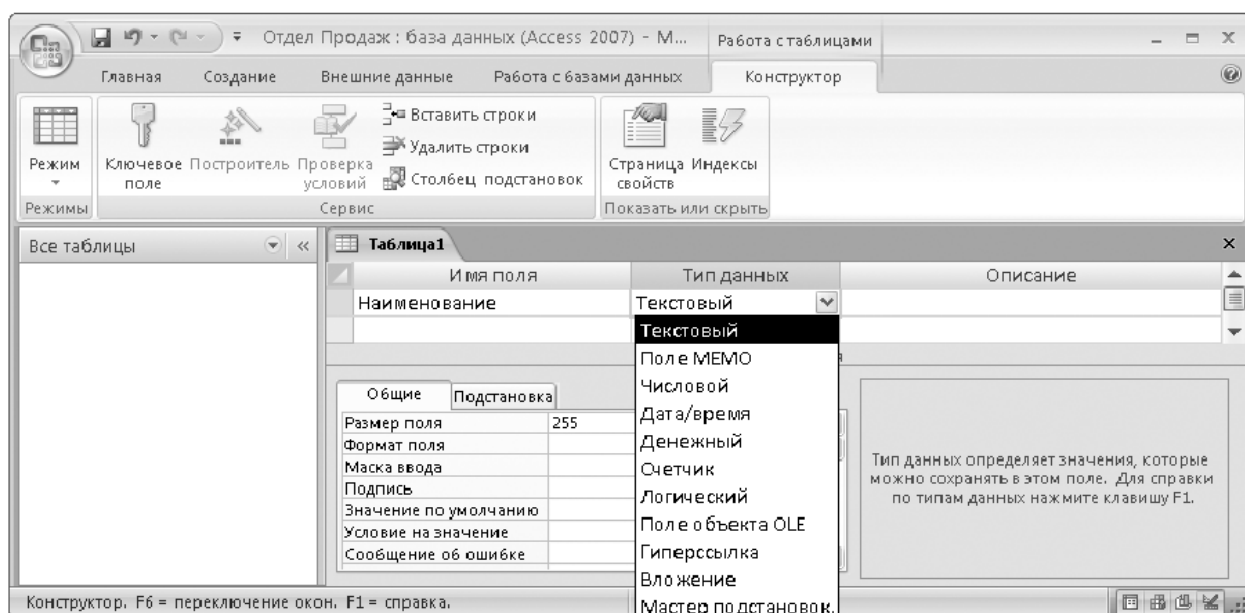



Рисунок 3 – Создание таблицы

Поле, используемое в качестве первичного ключа, отмечено символом  слева от названия поля. Если первичный ключ таблицы еще не определен или вы хотите указать другое поле в качестве первичного ключа, выберите поле, которое необходимо сделать первичным ключом. Это поле не должно содержать пустых или повторяющихся значений. Щелкните кнопкой мыши на имени поля, откройте на ленте вкладку **Конструктор** и нажмите кнопку **Ключевое поле**.

Прежде чем приступить к настройке связей, следует отметить, что для установки связи между таблицами используются общие поля этих таблиц. Вторичный ключ дочерней таблицы содержит значения первичного ключа родительской таблицы, и таким образом запись дочерней таблицы ссылается на одну из записей родительской таблицы.

Просмотр, создание, редактирование и удаление связей осуществляются на схеме данных (рис. 4). Чтобы открыть схему данных, нажмите кнопку **Схема данных** на вкладке **Работа с базами данных**.

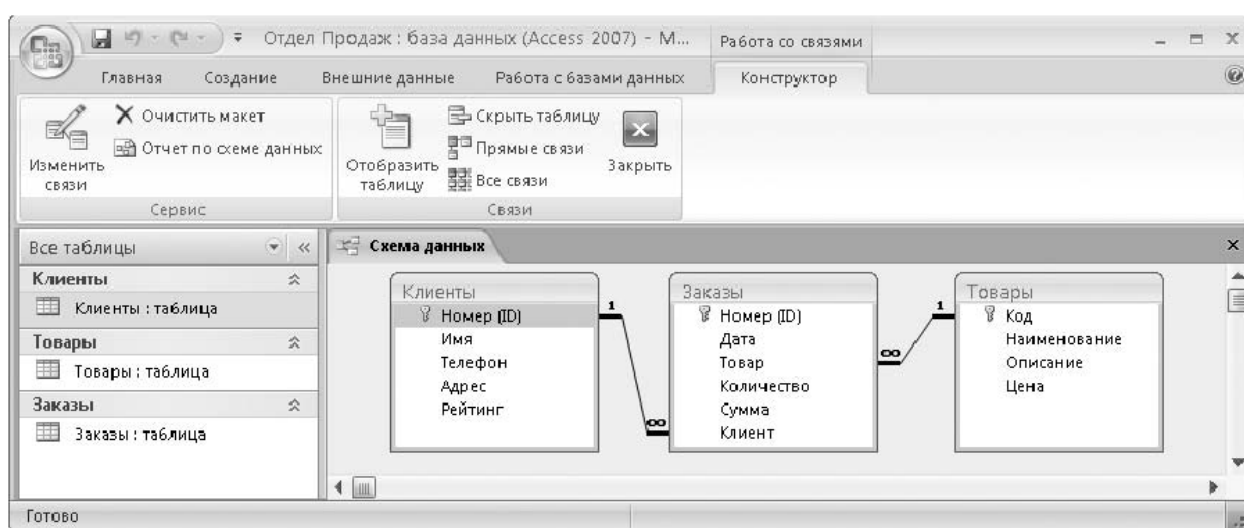


Рисунок 4 - Схема данных

Перед созданием связи обе связываемые таблицы должны отображаться на схеме данных. Если таблица отсутствует на схеме данных, ее требуется вначале добавить. Для этого нажмите кнопку **Отобразить таблицу** на вкладке **Конструктор**. Затем в появившемся окне **Добавление таблицы** щелкните кнопкой мыши на названии таблицы и нажмите кнопку **Добавить**.

Щелкните кнопкой мыши на названии поля, которое является первичным ключом в родительской таблице. Удерживая нажатой кнопку мыши, перетащите поле первичного ключа, наведите указатель на название того поля дочерней таблицы, которое должно стать вторичным ключом, и отпустите кнопку мыши.

## Задание 2

Выбрать из таблицы «Студенты» ФИО всех имеющихся студентов

### Выполнение

Перейдите на вкладку **Создание**. Нажмите кнопку **Конструктор запросов** в группе **Другие**. Откроется окно **Добавление таблицы**.

В появившемся окне есть три вкладки: **Таблицы**, **Запросы**, **Таблицы и запросы**. На вкладке **Таблицы** выберите необходимую таблицу и нажмите кнопку **Добавить**. Затем нажмите кнопку **Заккрыть**, после чего на экране появится пустой бланк запроса на основании выбранной таблицы. В нижней части окна в открывающемся списке **Поле** выберите необходимое поле таблицы (рис. 5).

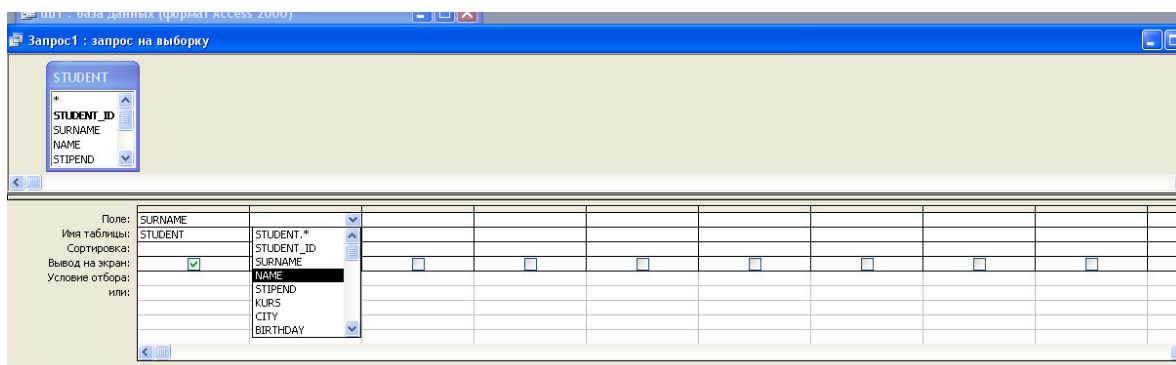


Рисунок 5 - Выбор поля таблицы

Для просмотра запроса нажмите кнопку **Выполнить** на вкладке **Конструктор**.

## Задание 2

Создать запрос с вычисляемым полем ФИО, содержащим данные о фамилии и имени студента.

### Выполнение

Создайте новый запрос в режиме **Конструктора**, добавьте необходимую таблицу. Чтобы создать вычисляемое поле с названием ФИО, нажмите на ячейке **Поле** в столбце бланка запроса и введите следующее: ФИО: [SURNAME]+'+'+[NAME] (рис. 6).

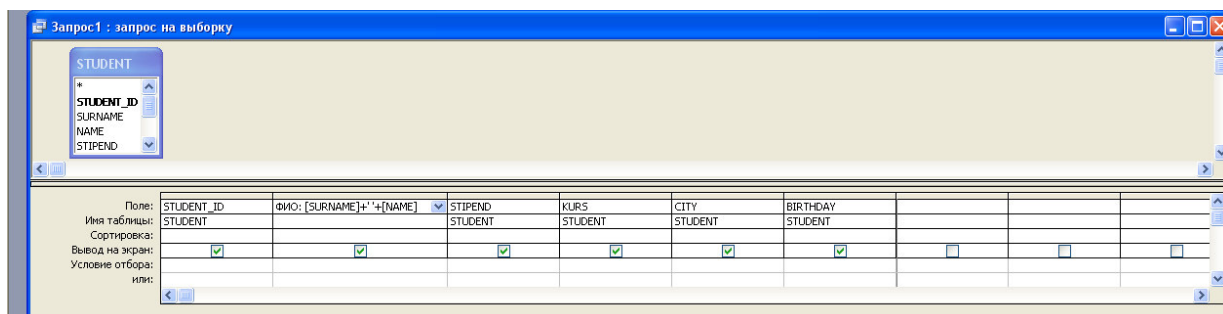


Рисунок 6 - Готовый бланк запроса

Если вы установите флажок **Вывод на экран** в столбце бланка запроса, то в результате отобразится данное поле запроса.

## Задание 3

Вывести ФИО студентов, получивших по информатике «отлично» за экзамен.

### Выполнение

Создайте новый запрос в режиме **Конструктора**, добавьте необходимые таблицы. Пропишите необходимые условия в графу **Условие отбора**. (рис 7).

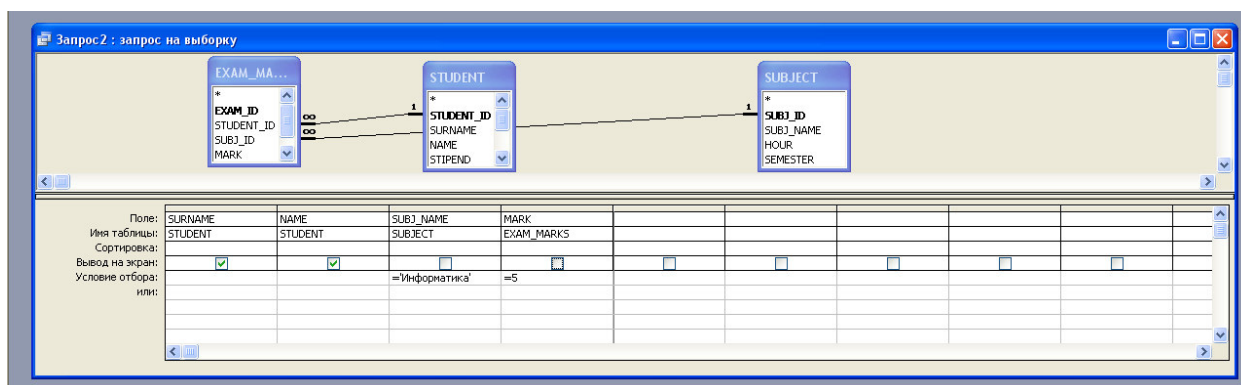


Рисунок 7 - Готовый бланк запроса

#### Задание 4

Добавить новый предмет в таблицу «Предметы»

##### Выполнение

На вкладке **Конструктор** в группе **Тип запроса** выберите команду **Добавление**. Откроется окно **Добавление**. В списке имя таблицы выберите название результирующей таблицы — «Предметы». Установите переключатель в положение в текущей базе данных. Нажмите кнопку ОК. (рис. 8).

Рисунок 8 - Готовый бланк запроса

#### Задание 5

Увеличить стипендию на 5 денежных единиц студентам, живущим в Воронеже.

##### Выполнение

Щелкните правой кнопкой мыши на заголовке вкладки запроса. Выберите команду **Конструктор**. На вкладке **Конструктор** в группе **Тип запроса** выберите команду **Обновление** (рис 9).

Рисунок 9 - Готовый бланк запроса

#### Задание 6

Удалить из таблицы «Студент» студентов, учащихся на первом курсе.

##### Выполнение

Запрос на удаление записей используется, если требуется удалить запись целиком. Такой запрос удаляет все данные каждого поля записи вместе со значением ключа, который делает эту запись уникальной.

Готовый бланк запроса представлен на рисунке 10.

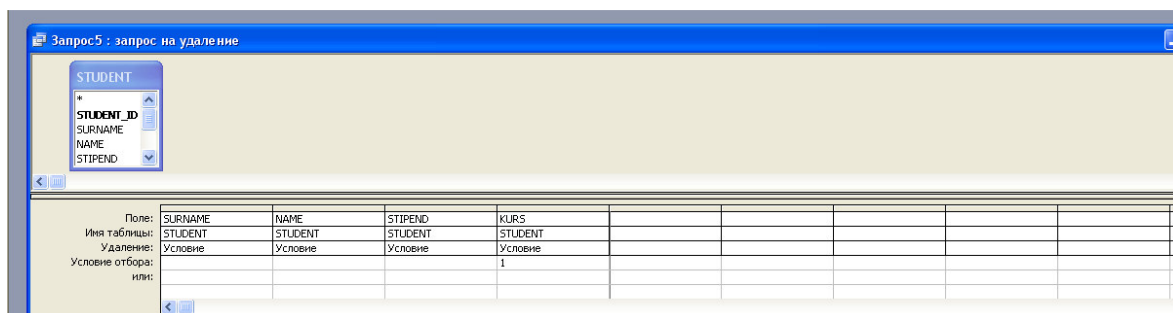


Рисунок 10 - Готовый бланк запрос

### Задания для самостоятельной работы:

1. Напишите запрос для вывода идентификатора (номера) предмета обучения, его наименования, семестра, в котором он читается, и количества отводимых на этот предмет часов для всех строк таблицы SUBJECT.
2. Напишите запрос, позволяющий вывести все строки таблицы EXAM\_MARKS, в которых предмет обучения имеет номер (SUBJ\_ID), равный 12.
3. Напишите запрос SELECT, который выводит наименование предмета обучения (SUBJNAME) и количество часов (HOUR) для каждого предмета (SUBJECT) в 4-м семестре (SEMESTER).
4. Напишите запрос, который выводит список фамилий студентов, обучающихся на третьем и последующих курсах.
5. Напишите запрос, выбирающий данные о фамилии, имени и номере курса для студентов, получающих стипендию больше 140.
6. Напишите запрос, выполняющий выборку из таблицы SUBJECT названий всех предметов обучения, на которые отводится более 30 часов.
7. Напишите запрос, который выполняет вывод списка университетов, рейтинг которых превышает 300 баллов.
8. Напишите запрос на вывод находящихся в таблице EXAM\_MARKS номеров предметов обучения, экзамены по которым сдавались между 10 и 20 января 1999 года.
9. Напишите запрос, выбирающий данные обо всех предметах обучения, экзамены по которым сданы студентами, имеющими идентификаторы 12 и 32.
10. Напишите запрос на вывод названий предметов обучения, начинающихся на букву «И».
11. Напишите запрос, выбирающий сведения о студентах, у которых имена начинаются на буквы «И» или «С».
12. Напишите запрос для подсчета количества студентов, сдававших экзамен по предмету обучения с идентификатором, равным 20.
13. Напишите запрос, который выполняет выборку для определенного студента значения его идентификатора и минимальной из полученных им оценок.
14. Напишите запрос, осуществляющий выборку для каждого студента значения его идентификатора и максимальной из полученных им оценок.
15. Напишите запрос для получения среднего балла для определенного курса по определенному предмету.
16. Напишите запрос для определения количества студентов, сдававших определенный экзамен.
17. Напишите запрос, который выполняет вывод данных о фамилиях сдававших экзамены студентов (вместе с идентификаторами каждого сданного ими предмета обучения).
18. Напишите запрос, который выполняет выборку значений фамилии всех студентов с указанием для студентов, сдававших экзамены, идентификаторов сданных ими предметов обучения.

19. Напишите запрос, который выполняет вывод данных о фамилиях студентов, сдававших экзамены, вместе с наименованиями каждого сданного ими предмета обучения.
20. Напишите команду, которая вводит в таблицу SUBJECT строку для нового предмета обучения со следующими значениями полей: SEMESTER = 4; SUBJ\_NAME = 'Алгебра'; HOUR = 72; SUBJ\_ID = 201.
21. Введите запись для нового студента, которого зовут Орлов Николай, обучающегося на первом курсе ВГУ, живущего в Воронеже, сведения о дате рождения и размере стипендии неизвестны.
22. Напишите команду, удаляющую из таблицы EXAM\_MARKS записи обо всех оценках студента, идентификатор которого равен 100.
23. Напишите команду, которая увеличивает на 5 значение рейтинга всех имеющихся в базе данных университетов, расположенных в Санкт-Петербурге.
24. Измените в таблице значение города, в котором проживает студент Иванов, на «Воронеж».

## 2.5 Лабораторная работа №5 (6 часов).

**Тема:** «Технология работы в СПС «Гарант»»

**Цель работы:** Освоение различных видов поиска документов в справочной правовой системе «Гарант».

### Описание (ход) работы:

#### 1. Запуск системы «Гарант»

Запустите программу управления файлами *Far Manager*, нажмите комбинацию клавиш **Alt + F1** (или **Alt + F2**), выберите в появившемся меню пункт **сеть**, затем продвигайтесь по следующему пути: *Microsoft Windows Network \ KTI \ FILESERVER \ GarantF1 \ garant.exe*.

Для запуска системы «Гарант» Вы можете использовать также *Рабочий стол*: щелкните дважды левой клавишей мыши на пиктограмме **Сетевое окружение**, в левой части появившегося окна щелкните на ссылке **Вся сеть**, затем продвигайтесь по следующему пути: *Microsoft Windows Network \ Kti \ Файловый сервер (Fileserver) \ GarantF1 \ garant.exe*.

Если на экране появилось окно, содержащее вопрос *Произвести создание необходимых ярлыков на Вашем рабочем столе?*, целесообразно ответить **Да**, нажав соответствующую кнопку.

После запуска файла *garant.exe* на экране появляется окно **Регистрация**. Если Вы запустили систему «Гарант» впервые, т.е. еще не являетесь зарегистрированным пользователем, то Вам необходимо заполнить поля *Новое Регистрационное имя*, *Новый пароль*, *Подтверждение пароля* и *ФИО пользователя*. Если же Вы уже выполняли регистрацию, то нажмите кнопку **Отмена** и в появившемся окне введите Ваше регистрационное имя и пароль, а затем нажмите кнопку **ОК**.

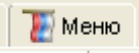

В поле *Новое Регистрационное имя* введите имя пользователя системы «Гарант» (оно не должно содержать русских символов; в качестве регистрационного имени можно ввести, например, Вашу фамилию). В полях *Новый пароль* и *Подтверждение пароля* введите один и тот же пароль (он не должен содержать русских символов). В поле *ФИО*

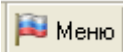


пользователя введите через пробел Ваши фамилию, имя и отчество на русском языке. Поле *Электронная почта* заполнять необязательно. Нажмите кнопку **Зарегистрироваться**. В дальнейшем при входе в систему «Гарант» Вам нужно будет вводить Ваше регистрационное имя и пароль.

## 2. Основное меню

**Основное меню** – это список ссылок на ключевые разделы системы «ГАРАНТ Платформа F1»: правовой навигатор, справочную информацию, перечень последних открытых документов, формы поиска с перечнями последних запросов пользователя, толковый словарь.

Основное меню системы имеет два представления: в виде вкладки панели навигации и в виде отдельного окна. После первого запуска системы на экране отображается меню в виде окна (оно расположено в правой части окна «ГАРАНТ. Платформа F1 – Основное меню»). Перейдите на вкладку  Меню, расположенную в левой части окна «ГАРАНТ. Платформа F1 – Основное меню». Обратите внимание на то, что меню в виде окна отличается от меню в виде вкладки отсутствием команды **Конфигурация**  и наличием списков последних открытых документов и запросов, сформированных по каждому виду поиска. Вы можете в любой момент работы вывести на экран меню в виде окна, выполнив

команду **Меню** из меню **Файл** или нажав кнопку  Меню на панели инструментов.

Основное меню в виде вкладки включает три раздела (поиск, правовой навигатор, справочная информация) и две команды (конфигурация, информация о комплекте). Рассмотрим основные из них.

## 3. Раздел «Правовой навигатор» основного меню

**Правовой навигатор** – это механизм доступа к любому документу, включенному в СПС «Гарант». В зависимости от вида информации *Правовой навигатор* делится на ветви, содержащие документы, судебные решения, международные договоры, комментарии, законопроекты и формы документов. Поиск по навигатору заключается в последовательном уточнении интересующей Вас отрасли права: каждый последующий шаг сужает область поиска.

Разделы *Правового навигатора*:

- **Документы.** Все официальные правовые документы.
- **Судебная и арбитражная практика.** Решения Конституционного Суда, Высшего Арбитражного Суда РФ, Верховного Суда РФ, федеральных арбитражных судов округов и судов субъектов Федерации. Эта информация необходима не только профессиональным юристам, но и всем, кто участвует в заключении договоров и урегулировании споров. Не всегда возможно однозначно определить порядок применения нормативного акта. Именно в таких ситуациях незаменима подборка судебной практики, которая является ориентиром в применении норм права.
- **Международные договоры.** Этот раздел включает в себя конвенции, декларации, международные пакты, многосторонние и двусторонние договоры России с другими странами, включая страны Содружества Независимых Государств. Согласно Конституции нормы международного права имеют приоритет по отношению к нормам внутреннего законодательства. Так, при изучении бухгалтером вопросов налогообложения сделок с иностранными юридическими лицами ему потребуются не только тексты российских нормативных актов, но и соответствующие документы международного права (например, об избежании двойного налогообложения).
- **Разъяснения, комментарии, схемы.** Аналитические материалы, разработанные известными в области правоведения и бухгалтерского учета специалистами или издательствами. Авторские материалы позволяют получить не только ссылки на




необходимые для изучения нормативные акты, но и подробные компетентные разъяснения по их правильному применению. Важно подчеркнуть, что с течением времени неизбежно происходят изменения в законодательстве, и ряд комментариев, разъяснений, схем частично или полностью утрачивают актуальность.

- **Проекты законов.** Законопроекты в этом разделе сопровождаются пояснительными записками их авторов, из которых можно определить, что хочет получить законодатель в результате принятия того или иного закона. Кроме того, в системе отслеживается судьба каждого законопроекта от момента его внесения на рассмотрение до момента подписания, отражаемая в досье к законопроекту.

- **Формы документов.** Типовые формы документов в различных форматах (*Txt, Word, Excel*): договоры, доверенности, формы бухгалтерской, налоговой и статистической отчетности, утвержденные государственными органами. Также сюда входят формы договоров, составленные юристами компании «Гарант».

**Пример.** Воспользуемся правовым навигатором для поиска документа «*Конституция Российской Федерации*».

Щелкните левой клавишей мыши на названии раздела **Документы** основного меню (этот раздел относится к блоку **Правовой навигатор**), откроется классификатор документов. Затем щелкните на ссылке **Основы государственно-правового устройства**, а затем – на ссылке **Основы конституционного строя** и, наконец, – на названии документа **Конституция Российской Федерации**, в результате откроется выбранный документ. Обратите внимание на то, что при этом автоматически происходит переход к главе 1 Конституции Российской Федерации, которая называется «*Основы конституционного строя*» (ведь мы выбирали ссылку с таким же названием).

Выполните команду **Назад** в меню **Вид** или нажмите кнопку **Назад**  на панели инструментов, в результате произойдет переход на один шаг назад. Каждый повторный выбор команды **Назад** или щелчок на кнопке  позволяет выполнить переход еще на один шаг назад. Выбор команды **Вперед** в меню **Вид** или щелчок на кнопке **Вперед**  позволяет выполнить переход на один шаг вперед.

## 4. Работа с документами

### 4.1. Разметка текста

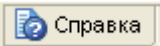
Текст документа обычно состоит из названия документа, названий разделов и их содержимого, а также разного вида комментариев. Как в основном тексте, так и в комментариях могут встречаться гипертекстовые ссылки.

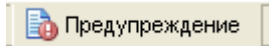
По умолчанию принято следующее оформление текстовых элементов документа (найдите эти элементы в тексте документа *Конституция Российской Федерации*):

- *черный* цвет – основной текст;
- *темно-синим* цветом *полужирным* шрифтом выделяются заголовок документа, названия его статей, разделов, пунктов;
- *зеленым* цветом и *подчеркиванием* выделяются гипертекстовые ссылки на другие нормативные акты;
- *сиреневым* цветом и *курсивом* выделяются комментарии, разработанные юридическим отделом компании «Гарант» (эти комментарии не являются частью нормативного акта);
- *темно-синим* цветом и *курсивом* выделяются комментарии, которые Вы можете добавлять в текст документа (попробуйте это сделать: нужно установить курсор в конце комментируемого абзаца, нажать клавишу **Enter**, а затем ввести текст комментария).

### 4.2. Информация о документе


Обратите внимание на ряд вкладок в нижней части экрана. Вкладки используются для просмотра важной информации о текущем документе (просмотрите содержимое вкладок *Справка*, *Судебная практика* и *Комментарии, разъяснения схемы*), например:

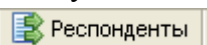
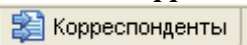
- Вкладка  **Справка** содержит юридическую справку к документу. В ней обычно сообщается, в каком издании и когда данный документ был опубликован, приводится дата вступления документа в силу, его статус, информация о государственной регистрации и перечисляются документы, изменяющие данный документ.

- Вкладка  **Предупреждение** (она может отсутствовать) содержит юридические предупреждения, акцентирующие внимание на важных аспектах практического применения документа. Юридические предупреждения присваиваются документам юристами компании «Гарант» и обычно содержат информацию о статусе документа, порядке его действия, государственной регистрации документа или его связях с информационным банком. Примерами таких предупреждений могут служить следующие:

- Настоящий документ утратил силу.
- Настоящий документ не вступил в силу.
- Настоящий документ не действует на территории РФ.
- Действие настоящего документа приостановлено.
- Настоящий документ утрачивает силу с 1 января 2005 г.
- Настоящий документ вступает в силу с 1 января 2005 г.
- Нормативный акт, на основании которого принят данный документ, претерпел изменения.
- Документ, на основании которого написан настоящий комментарий, утратил силу.

Если документ имеет юридическое предупреждение, то в окне, содержащем текст документа, появляется специальный «плавающий» значок (его можно перетащить в другое место окна с помощью левой клавиши мыши). Например, если документ утратил

силу, «плавающий» значок выглядит так: .


- Если в меню **Документы** выбрать пункт **Респонденты** или **Корреспонденты**, то в нижней части окна появится вкладка  **Респонденты** или  **Корреспонденты**. Эти вкладки содержат списки документов, которые предоставляют полную информацию о прямых и

косвенных связях текущего документа с другими документами информационного банка. **Респондентами** называются документы, на которые указывают гиперссылки из текущего документа. **Корреспондентами** называются документы, которые ссылаются на текущий документ. Из списков респондентов и корреспондентов можно перейти к текстам этих документов. Для этого нужно щелкнуть левой клавишей мыши на названии интересующего документа.

#### 4.3. Поиск контекста

Этот вид поиска поможет Вам быстро найти определенное слово или словосочетание в текущем документе или списке. Для осуществления поиска выполните следующие действия:

1) Выберите команду **Поиск контекста...** из меню **Правка** или нажмите на кнопку

**Поиск контекста...**  на панели инструментов. Появится диалоговое окно **Поиск контекста**.

2) В поле **Искать текст** введите требуемое слово или словосочетание, разделяя слова пробелами. Необязательно задавать слова целиком, можно вводить только первые буквы слов. Вы можете также выбрать текст из списка, который содержит строки поиска, использованные в предыдущих запросах.

3) Выберите требуемую **точность**:

- **По всему тексту.** Заданные слова/словосочетания должны находиться в тексте документа. В результате такого поиска будет происходить выделение фрагмента текста, содержащего все искомые слова или словосочетания.

- **В пределах абзаца.** Заданные слова/словосочетания должны находиться в тексте одного абзаца.

- **В предложении.** Заданные слова/словосочетания должны находиться в одном и том же предложении.

4) Для настройки дополнительных параметров поиска следует воспользоваться кнопкой **Дополнительные параметры**, которая скрывает или показывает панель с расширенными параметрами поиска.

5) Нажмите кнопку **Искать**. В текущем окне произойдет переход к нужному месту документа, при этом будет выделен фрагмент текста, содержащего искомые слова или словосочетания.

6) Чтобы найти следующее вхождение текста, нажмите кнопку **Искать** еще раз.

7) Чтобы закончить поиск, нажмите кнопку **Заккрыть**.

#### 5. Раздел «Справочная информация» основного меню

Обратите внимание на раздел **Справочная информация** основного меню. (Напомним, что основное меню можно вызвать, например, перейдя на вкладку **Меню**, расположенную в левой части окна системы «Гарант».) В справочной информации собраны новости и обзоры законодательства, бизнес-справки, налоговый календарь бухгалтера, а также информация о новых документах и горячая информация о сервисных услугах.

Разделы *Справочной информации*:

- **Бизнес-справки** – это часто используемая информация экономического и правового характера. Этот раздел содержит производственный календарь, формы налоговой и бухгалтерской отчетности, динамику изменений минимального размера оплаты труда (МРОТ), курсов валют Центрального банка, справочник банковских идентификационных кодов (БИК) и другие тематические подборки информации. **Мониторинг законодательства** – это обзор наиболее важных изменений законодательства за последние 6 недель, а также информация о новинках в аналитических информационных блоках. Список документов разбит по тематикам. Наиболее важные документы отмечены словом *Внимание!*

- **Календарь бухгалтера** содержит налоговые календари федерального и регионального уровней с указанием сроков исполнения обязанностей налогоплательщиков по уплате налогов и предоставления отчетности в налоговые органы в соответствии с законодательством. Приведенные в календаре ссылки позволяют переходить непосредственно в тексты нормативных документов, регламентирующих тот или иной платеж.

- **Новые документы** – это список документов, подключенных в систему, изменившихся либо прекративших действие за последние 6 недель. При ежедневном обновлении информационного банка списки документов приводятся за последние дни текущей недели и предшествующие 5 недель.

- **Горячая информация** – это сведения о новых и существующих информационных продуктах и услугах для пользователей системы «Гарант», а также адреса и телефоны компании «Гарант» и ее региональных партнеров.

## 6. Раздел «Поиск» основного меню

Система «Гарант» имеет мощные средства поиска, позволяющие быстро найти нужную информацию. Выбор вида поиска зависит от того, какой предварительной информацией об интересующем Вас вопросе или документе Вы располагаете. Правильный выбор во многом определяет точность и время поиска. Из этой главы Вы узнаете, как и когда применять тот или иной вид поиска.

### 6.1. Виды поиска

Найдите в основном меню раздел **Поиск**. (Напомним, что основное меню можно вызвать, например, перейдя на вкладку **Меню**, расположенную в левой части окна системы «Гарант».) В блок поиска включены следующие поисковые инструменты:

- **Поиск по реквизитам** – это точный поисковый инструмент, предназначенный для поиска документов по известным заранее реквизитам. В результате поиска система выводит список документов с реквизитами, точно совпадающими с теми, которые были заданы при заполнении поисковой формы.

- **Поиск по ситуации** – интеллектуальный механизм поиска, не требующий знания реквизитов документа. При поиске достаточно выбрать интересующую Вас практическую ситуацию или аспект правовых взаимоотношений. Система построит список документов, регламентирующих правоотношения по заданной ситуации. При этом элементы списка будут ссылаться на соответствующие нормы.

- **Поиск по источнику опубликования** позволяет быстро перейти к искомому документу по известным источнику и дате публикации.

Для трех вышеперечисленных видов поиска в основном меню приводится список последних запросов пользователя.

- **Поиск по Толковому словарю** позволяет найти определение любого специфического термина, встречающегося в текстах документов.

*Советы:*

- Ранее мы рассмотрели еще один вид поиска документов: поиск по *Правовому навигатору* (см. п. 3). Такой поиск удобно применять тогда, когда нужно сформировать подборки документов по определенным тематикам.

- Перечисленные виды поиска предназначены для поиска во *всем* информационном банке. Чтобы найти слово или фразу в тексте *текущего документа*, воспользуйтесь поиском контекста, описанным в п. 4.3.

### 6.2. Поиск по реквизитам

Поиск по реквизитам позволяет сочетать в запросе самую разнообразную информацию: тип и номер искомого документа, принявший орган и дату принятия, опубликования или регистрации в Минюсте, слова или словосочетания, содержащиеся в

тексте документа, а также другие реквизиты. Быстрый, точный и результативный поиск возможен только при хорошо продуманном запросе. Допущенные ошибки могут привести к нулевому или бесполезному результату.

**Пример.** Найдем документ *Постановление Минтруда РФ от 23 июля 1998 г. № 28 «Об утверждении Межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию персональных электронно-вычислительных машин и организационной техники и сопровождению программных средств».*

1) Выберите команду **Поиск по реквизитам** в меню **Поиск** или нажмите кнопку



**Поиск по реквизитам** на панели инструментов. Появится диалоговое окно поиска по реквизитам (карточка запроса).

2) Поля карточки запроса нужно заполнять значениями лишь тех поисковых реквизитов, которые Вам *достоверно* известны. Описание *всех* полей карточки приведено в приложении в конце методических материалов по данной лабораторной работе (с этим приложением Вам необходимо ознакомиться для выполнения контрольных заданий). В рассматриваемом примере заполним лишь описанные ниже поля. (Вообще-то для успешного поиска этого документа достаточно заполнить лишь два поля: **Дата принятия** и **Номер**, поля **Тип** и **Орган/Источник** здесь рассматриваются для того, чтобы Вы научились их заполнять.)











- Поле **Тип**. Щелкните левой клавишей мыши на гиперссылке **Тип**. Появившееся окно разделено на две части. Верхняя часть содержит **словарь выбора**, т.е. все значения реквизита, доступные в текущей базе данных. В нижней части окна выводится список выбранных значений – тех, которые отмечены в словаре выбора. Нам необходимо отметить тип *Постановление*. Конечно, можно найти его в списке, воспользовавшись линейкой прокрутки (типы документов в списке приведены в алфавитном порядке). Но мы используем для отыскания нужного значения так называемый **контекстный фильтр**. Поле ввода контекстного фильтра расположено непосредственно над списком выбора (оно содержит слова *Контекстный фильтр*). Введите в это поле буквы *Пос* (всё слово *Постановление* можно и не вводить), что позволит увидеть в списке искомый тип *Постановление*. Обратите внимание, что при заполнении поля автоматически включается контекстный фильтр (нажатием кнопки ). В результате в списке выбора остаются только те значения, которые содержат введенную последовательность символов. Повторное нажатие на кнопку приводит к отображению всех элементов списка. Обратите внимание: нам нужен не тот тип *Постановление*, который содержится в папке *Форма документа*, а тот, который не включен в эту папку. Щелкните на квадратике слева от искомого типа **Постановление** левой клавишей мыши. Появится отметка


Элементы иерархических списков можно отмечать логическими условиями *ИЛИ*, *И*, *КРОМЕ*. Логическое условие поиска выставляется напротив значения реквизита, заданного для поиска. При нажатии левой клавишей мыши на отметку, расположенную слева от значения реквизита, происходит циклическое изменение условия. После первого нажатия значок изменяется на , после второго – на , третье нажатие очищает логическое условие. Четвертое нажатие снова выставляет отметку и т.д.


Приведем ряд отвлеченных от практики примеров, иллюстрирующих влияние логических условий на результаты поиска. Примеры состоят из поискового запроса и его словесной расшифровки. Во всех примерах условия поиска задаются для реквизита **Тип**. Демонстрационная база данных содержит 39672 документа. Для понимания примеров следует отметить, что существуют документы, имеющие более одного типа. Например, в основной документ в качестве приложения могут входить положения, программы, формы и т.д. Такой документ будет иметь несколько типов. Так, документ типа *постановление* может включать одно или несколько *положений*.




Таблица 1


Запрос	Что будет найдено
 Постановление	<i>Все постановления</i> , имеющиеся в базе данных. (Возможно, что некоторые из них одновременно имеют также и другой тип, т.е. являются не только постановлениями.) Результат: 12652 документа.
 Постановление  Положение	<i>Все постановления и положения</i> , имеющиеся в базе данных. (Возможно, что некоторые положения являются приложениями к части постановлений.) Результат: 14042 документа.
 Постановление  Положение	Все <i>постановления</i> , которые в своем тексте содержат <i>положение</i> . Результат: 1147 документов.
 Постановление  Положение	То же.
 Постановление  Положение	Все <i>постановления</i> , которые НЕ имеют приложенных <i>положений</i> . Результат: 12137 документов.
 Постановление	Все документы базы данных, НЕ являющиеся <i>постановлениями</i> . Результат: 27022 документа.


Нажмите кнопку **ОК** в окне *Выбор значений реквизита*. Обратите внимание на то, что слева от слова *Постановление* в карточке запроса появилась кнопка **Логическое условие ИЛИ** . При нажатии левой клавишей мыши на эту кнопку происходит циклическое изменение логического условия.

Справа от поля **Тип** появились еще две кнопки. Кнопка **Удалить/очистить строку ввода**  очищает соответствующее условие поиска и удаляет поле ввода из карточки запроса. Если удаляемое условие является для данного реквизита последним (единственным), то поле ввода очищается, но не удаляется.


В поисковый запрос можно включить произвольное количество условий для одного и того же реквизита (например, перечислить сразу несколько возможных типов искомых документов). Для этой цели используется кнопка **Добавить** . При нажатии этой кнопки появляется дополнительное поле ввода, расположенное напротив соответствующего реквизита. Кнопка добавления видна не всегда. Она появляется, когда для реквизита заполнено хотя бы одно поле. Кроме того, для некоторых реквизитов (*Дата принятия*, *Дата регистрации*) предусмотрено единственное поле ввода.

- Поле **Орган/Источник** заполняется так же, как и поле **Тип**. Щелкните левой клавишей мыши на гиперссылке **Орган/Источник** в карточке запроса. В появившемся окне в поле ввода контекстного фильтра достаточно ввести буквы *Минт* для того чтобы на экране отобразилось полное название министерства (**Минтруд России (Министерство труда и социального развития РФ)**). Обратите внимание на то, что название этого министерства включено в папку **Федеральные министерства и**

**ведомства.** Щелкните на квадратике слева от названия министерства левой клавишей мыши. Появится отметка . Нажмите кнопку **OK**.

- Поле **Дата принятия**. Если дата принятия документа органом власти неизвестна точно, то можно указать *отрезок времени*, содержащий дату принятия. Как в этом случае заполняются поля **С:** и **По:**, подробно описано в табл. 1 приложения. В нашем примере дата принятия известна точно (23 июля 1998 г.), поэтому в оба поля нужно ввести одинаковую дату. В поле **С:** введите дату 23.07.98 (быстрее ввести с клавиатуры, но можно воспользоваться и электронным календарем, нажав кнопку  в правой части поля), нажмите клавишу **Tab**, в результате номер года будет дополнен двумя первыми цифрами (19), а поле **По:** заполнится автоматически (в нем будет указана та же дата – 23.07.1998).


- В поле **Номер** введите 28 и нажмите клавишу **Enter**. Обратите внимание на то, что при заполнении этого поля автоматически появляется список номеров, причем верхним в списке является номер, начинающийся с введенных символов. Вы можете ввести с клавиатуры начальную часть номера, а затем выбрать нужный номер из списка. Вместо окончания номера допускается ввод символа \*, которым заменяется неизвестное окончание. Так, при использовании маски 221\* будут найдены документы с номерами 221, 221-94, 221-П, 2216/98 и так далее.

3) Нажмите кнопку  **Искать**. Если условиям поиска удовлетворяют два или более документов, то появляется сообщение о числе найденных документов. Чтобы подтвердить построение списка документов, нажмите кнопку **Да** (отменить переход к списку можно, нажав кнопку **Нет**). В нашем случае найден только один документ. Если из всех реквизитов мы указали бы, например, только номер документа, то найденных документов оказалось бы значительно больше.

4) Откройте документ *Постановление Минтруда РФ от 23 июля 1998 г. № 28 «Об утверждении Межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию персональных электронно-вычислительных машин и организационной техники и сопровождению программных средств»*, щелкнув левой клавишей мыши на его названии.

5) Откройте документ *«Межотраслевые типовые нормы времени на работы по сервисному обслуживанию персональных электронно-вычислительных машин и организационной техники и сопровождению программных средств»*, щелкнув левой клавишей мыши на ссылке [Межотраслевые типовые нормы](#).

#### Советы:

1) **Очищайте карточку запроса.** Прежде чем приступить к составлению нового запроса, не забудьте освободить карточку запроса от условий предыдущего запроса кнопкой  **Очистить**. Система всегда выполняет поиск документов, которые удовлетворяют *всем* введенным условиям. Поэтому важно, чтобы поля карточки содержали только необходимые в данный момент условия.

2) **Не задавайте слишком много условий.** Как правило, для успешного поиска достаточно ввести условия для 2 – 3 реквизитов. Если результирующий список документов окажется слишком большим, то Вы сможете вернуться в карточку и уточнить запрос. Указать, например номер и дату принятия обычно бывает достаточно для однозначной идентификации документа при поиске.

3) **Вводите только точно известные значения.** Не старайтесь заполнить карточку запроса всеми известными Вам реквизитами, особенно если есть сомнения в их достоверности. Ошибка хотя бы в одном условии приведет к тому, что нужный документ найден не будет. Поэтому старайтесь указывать только те условия, в которых вы абсолютно уверены. В противном случае советуем применить *Поиск по ситуации* или воспользоваться *Правовым навигатором*.



4) **Оптимизируйте поиск контекста.** Некоторые условия поиска контекста существенно увеличивают продолжительность поиска. Наличие любого из них требует дополнительного анализа документов, причем не всегда оправданного с точки зрения полноты и точности результатов. Перечислим эти условия:

- *Введено слово длиной более восьми символов.* Если нет явной необходимости, то вводите только первые восемь символов искомого слова. Система найдет все слова, которые начинаются с этих символов. Ситуации, когда требуется найти точную форму слова, встречаются исключительно редко. Напротив, задание слова в полной форме может привести к потере документов, в которых искомое слово имеет другие окончания.

- *Введено словосочетание.* Используйте поиск словосочетания только для поиска устоявшихся последовательностей слов, в которых не может поменяться порядок слов, а также не могут быть вставлены дополнительные слова. Также поиск словосочетаний подходит для поиска документа, содержащего дословно известный Вам фрагмент или цитату. В остальных случаях для поиска близкорасположенных слов целесообразно применять поиск «в пределах абзаца» или «в предложении».

- *Поиск в пределах абзаца или в предложении.*


Таким образом, наивысшая скорость поиска обеспечивается при поиске отдельных слов (не словосочетаний), каждое из которых задано в краткой форме. Так же быстро выполняется любой поиск контекста в названиях документов.

### 6.3. Поиск по ситуации

Поиск по ситуации заключается в выборе из обширной **энциклопедии ситуаций** краткого описания практического вопроса. В ответ система выводит список документов, посвященных указанной тематике. Ссылки из этого списка направят Вас непосредственно к тем фрагментам текста, которые посвящены заданной Вами теме.

Описания ситуаций, или **термины**, представляют собой лаконичные формулировки конкретных правовых тем. Описания имеют два уровня – *основной* и *дополнительный*. Описания основного уровня выражают относительно широкие понятия, например, «акцизы» или «налог на прибыль». Каждое описание основного уровня уточняется подчиненными ему описаниями дополнительного уровня: «исчисление налога», «налоговая база» и т.д. При поиске можно отмечать термины как основного, так и дополнительного уровня.


**Пример.** Найдём ответ на вопрос «Как обменять товар ненадлежащего качества?». Чтобы найти документы, содержащие ответ на поставленный вопрос, выполните следующие действия:

1) В меню **Поиск** выберите команду **Поиск по ситуации** или нажмите кнопку **Поиск по ситуации**  на панели инструментов. Система загрузит энциклопедию ситуаций. Описания основного уровня выводятся в левой части окна, на вкладке панели навигации. В правой части окна выводится полный список всех описаний, включающий слова дополнительного уровня.

2) Рассмотрим два способа поиска нужной нам ситуации.

#### **Первый способ:**

- В списке в левой части окна найдите слово **Товар** (элементы списка расположены по алфавиту) и щелкните на нем левой клавишей мыши.

- В правой части окна найдите словосочетание **обмен товара ненадлежащего качества** (элементы списка расположены по алфавиту). Щелкните левой клавишей мыши на квадратике слева от этого словосочетания. Появится отметка .



- Нажмите кнопку  **Искать**, расположенную в нижней части окна.


- Появится список найденных документов. Щелкните левой клавишей мыши на названии документа «Гражданский кодекс Российской Федерации». Вы сразу попадете на то место в документе, которое соответствует выбранным ключевым словам.


Ознакомившись со статьей «Права покупателя в случае продажи ему товара ненадлежащего качества», Вы сможете ответить на поставленный вопрос «Как обменять товар ненадлежащего качества?».


В меню **Поиск** выберите команду **Поиск по ситуации** или нажмите кнопку **Поиск по ситуации** на панели инструментов для того, чтобы рассмотреть второй способ поиска нужной нам ситуации.

#### **Второй способ:**

- Воспользуемся контекстным фильтром. Поле ввода контекстного фильтра расположено на панели инструментов в правой части окна (оно содержит слова *Контекстный фильтр*). Введите в это поле словосочетание *обмен товара*. Обратите внимание, что при заполнении поля автоматически включается контекстный фильтр (нажатием кнопки ). В результате в списке выбора остаются только те значения, которые содержат введенную последовательность символов. Повторное нажатие на кнопку  приводит к отображению всех элементов списка.

- Щелкните левой клавишей мыши на квадратике слева от словосочетания *обмен товара ненадлежащего качества*. Появится отметка .

- Нажмите кнопку  **Искать**, расположенную в нижней части окна.
- Появится список найденных документов (он совпадает со списком документов, полученным при использовании первого способа).

**Совет.** Перед составлением нового запроса не забудьте очистить карточку запроса нажатием кнопки  **Очистить**. Если оставить отмеченными лишние термины, то в результаты поиска попадет много ненужных документов.

#### **6.4. Поиск по источнику опубликования**


Поиск по источнику опубликования позволяет получить документы или комментарии (статьи, вопросы-ответы и прочие аналитические материалы), если известен источник и дата публикации. Печатные издания, публикующие аналитические материалы, подключаются в систему «Гарант» с определенной задержкой, обусловленной защитой авторских прав.

**Пример.** Найти установленные на 2005 год тарифы по оплате жилья и коммунальных услуг для населения г. Камышина. Известно, что эти тарифы были опубликованы в газете «Диалог» № 27 в феврале 2005 года.



1) Перейдите к классификатору печатных изданий, выбрав команду **Поиск по источнику опубликования** в меню **Поиск** или нажав кнопку **Поиск по источнику опубликования** на панели инструментов.

2) Для поиска нужного нам издания можно воспользоваться двумя способами.

##### **Первый способ:**


Найдите в классификаторе печатных изданий папку **Региональные издания** (она приведена в списке последней), щелкните левой клавишей мыши на значке  слева от названия этой папки. Таким же образом откройте папку **Издания Волгоградской области** и найдите внутри нее папку **Газета «Диалог»**.

##### **Второй способ:**

Воспользуемся контекстным фильтром. Поле ввода контекстного фильтра расположено на панели инструментов в правой части окна (оно содержит слова *Контекстный фильтр*). Введите в это поле слово *Диалог*. Обратите внимание, что при заполнении поля автоматически включается контекстный фильтр (нажатием кнопки ). В результате в списке выбора остаются только те значения, которые содержат введенную последовательность символов. Повторное нажатие на кнопку  приводит к отображению всех элементов списка. Использование контекстного фильтра позволило

нам найти нужное издание без указания того, что оно является региональным изданием Волгоградской области.

3) Откройте последовательно папки *Газета «Диалог», 2005, Февраль*.

4) Щелкните левой клавишей мыши на квадратике слева от строки *Газета «Диалог», 2005 год, N 27*. Появится отметка .

5) Нажмите кнопку  **Искать**, расположенную в нижней части окна.


6) Появится список найденных документов. Нас интересует документ *Постановление Администрации города Камышина Волгоградской области от 11 февраля 2005 г. № 201-п «Об установлении тарифов по оплате жилья и коммунальных услуг для населения»*. Чтобы перейти к этому документу, щелкните левой клавишей мыши на его названии. Данный документ содержит установленные на 2005 год тарифы по оплате жилья и коммунальных услуг для населения.



**Совет.** Обратите внимание на возможность поиска публикаций также с помощью поиска по реквизитам. В поле **Орган/Источник** карточки запроса можно указать папку **Средства массовой информации**, содержащую издания, материалы из которых представлены в системе «Гарант». При составлении запроса в поиске по реквизитам можно комбинировать условия, задавая не только источник, но и, например, интервал дат или контекст.

## 6.5. Поиск по Толковому словарю



В отличие от поиска *документов*, поиск толкования предназначен для получения *толкования термина* или терминологического выражения. Поиск выполняется во встроенном в «Гарант» толковом словаре терминов. Словарь содержит толкования десятков тысяч терминов экономической и правовой тематики. Источниками являются отечественные и зарубежные энциклопедии, специализированные справочники, толковые словари и определения из нормативных актов.

**Пример.** Найдем толкование термина *компилятор*.

1) В меню **Поиск** выберите команду **Толковый словарь** или нажмите кнопку **Толковый словарь**  на панели инструментов.

2) На экране отображена вкладка с алфавитным списком всех терминов. Для поиска нужного термина воспользуемся контекстным фильтром. Поле ввода контекстного фильтра расположено на панели инструментов в левой части окна (оно содержит слова *Контекстный фильтр*). В это поле введите несколько начальных букв слова *компилятор*. Обратите внимание, что при заполнении поля автоматически включается контекстный фильтр (нажатием кнопки ). В результате в списке выбора остаются только те значения, которые содержат введенную последовательность символов. Повторное нажатие на кнопку  приводит к отображению всех элементов списка.

3) Щелкните левой клавишей мыши на слове **Компилятор** в списке в левой части окна. В правой части окна Вы видите толкование данного термина.

Можно переключать язык списка терминов (русский, английский, немецкий, французский, испанский, итальянский) с помощью кнопок , расположенных в нижней части окна. Название языка отображается в виде всплывающей подсказки, если подвести указатель мыши к соответствующей кнопке. Перевод толкования на английский язык можно вывести, если переключиться на вкладку  **Английский** (следует отметить, что не все толкования представлены на английском языке). Таким образом, словарь можно применять не только для *поиска* толкований, но также для *перевода* терминов и их толкований.

**Совет.** Существует возможность контекстного вызова словаря для термина, встретившегося при чтении документа. Чтобы получить толкование термина или

выражения из текста документа, следует выделить нужный фрагмент, щелкнуть на выделенной области правой клавишей мыши и в появившемся контекстном меню выбрать команду **Найти в толкованиях**. Система загрузит словарь и перейдет к толкованию термина, максимально близкого к выделенному.

### 7. Команда «Информация о комплекте» основного меню

Найдите в основном меню команду **Информация о комплекте** и щелкните на ней левой клавишей мыши. (Напомним, что основное меню можно вызвать, например, перейдя на вкладку **Меню**, расположенную в левой части окна системы «Гарант».) На экран будут выведены статистические данные об открытом комплекте информационных блоков. Просмотрите эти данные. Обратите особое внимание на поля **Дата обновления** и **Информационные блоки в составе комплекта**.

### Содержание отчета

Для получения зачета по лабораторной работе студент должен уметь выполнять контрольные задания, приведенные ниже.

Форма контроля выполнения лабораторной работы – собеседование с преподавателем по контрольным заданиям.

## 2.6 Лабораторная работа №6 (6 часов).

**Тема:** «Разработка технического задания и создание базы данных, содержащей связанные таблицы для хранения информации, формы для ввода и редактирования информации и формирования запросов, отчеты»

**Цель работы:** овладеть теоретическими и практическими навыками работы в *Microsoft Access 2007*. Научиться создавать реляционные базы данных в среде *Microsoft Access 2007*.

### Теоретическое введение:

Основой современных систем, применяющих базы данных, является реляционная модель данных.

В этой модели данные, представляющие информацию о предметной области, организованы в виде двухмерных таблиц, называемых *отношениями*.

*Отношение* — это таблица состоящая из строк и столбцов. Верхняя строка таблицы-отношения называется заголовком отношения.

Строки таблицы-отношения называются *кортежами*, или *записями*. Столбцы называются *атрибутами*. Каждый атрибут имеет имя, которое должно быть уникальным в конкретной таблице-отношении, однако в разных таблицах имена атрибутов могут совпадать.

*Ключ*, или *первичный ключ* отношения — это уникальный идентификатор строк (кортежей), то есть такой атрибут (набор атрибутов), для которого в любой момент времени в отношении не существует строк с одинаковыми значениями этого атрибута (набора атрибутов).

*Домен* отношения — это совокупность значений, из которых могут выбираться значения конкретного атрибута.

Отношения реляционной базы данных обладают следующими свойствами:

- в отношениях не должно быть кортежей-дубликатов;

- кортежи отношений не упорядочены;
- атрибуты отношений также не упорядочен.

Уникальность кортежей определяет, что в отношении всегда имеется атрибут или набор атрибутов, позволяющих идентифицировать кортеж, другими словами, в отношении всегда есть первичный ключ. В отношении не существует другого способа адресации кортежей, кроме адресации по ключу. Неупорядоченность атрибутов определяет, что единственным способом их адресации в запросах является использование наименования атрибута.

Для работы со связанными данными из нескольких таблиц важным является понятие так называемых *внешних ключей*.

*Внешним ключом* таблицы называется атрибут (набор атрибутов) этой таблицы, каждое значение которого в текущем состоянии таблицы всегда совпадает со значением атрибутов, являющихся ключом, в другой таблице.

Внешние ключи используются для связывания значений атрибутов из разных таблиц. С помощью внешних ключей обеспечивается так называемая *ссылочная целостность* базы данных.

Программа Microsoft Access 2007 представляет собой систему управления базами данных (СУБД).

#### **Типы данных:**

Рассмотрим типы данных, используемые в Access, и особенности работы с ними, в том числе свойства, специфичные для полей с таким типом данных. Значения свойств можно просмотреть и изменить в нижней части конструктора таблицы, на вкладке **Общие**. Итак, поле таблицы может иметь один из следующих типов данных:

*Текстовый*. В текстовом поле хранится символьная строка. Свойство *Размер поля* определяет максимальную длину строки и принимает значение от 0 до 255.

*Поле МЕМО*. Поле предназначено для хранения большого объема текста — до 65 535 символов при вводе вручную и до 2 Гбайт (максимальный размер базы данных Access) при программном заполнении полей.

*Числовой*. Свойство *Размер поля* определяет, является число целым или десятичным (имеющим дробную часть), а также максимальное и минимальное допустимое значение поля (табл. 1).

Таблица 1 - Размеры числовых полей

Значение свойства «Размер поля»	Целое или десятичное	Диапазон значений
Байт	Целое	От 0 до 255
Целое	Целое	От -32 768 до 32 767
Длинное целое	Целое	От -2 147 483 648 до 2 147 483 647
Одинарное с плавающей точкой	Десятичное, до 7 значащих цифр (по обе стороны десятичного разделителя)	От $-3,4 \times 10^{38}$ до $+3,4 \times 10^{38}$
Двойное с плавающей точкой	Десятичное, до 15 значащих цифр	От $-1,797 \times 10^{308}$ до $+1,797 \times 10^{308}$
Код репликации	Глобальный уникальный идентификатор (GUID). Пример GUID: {4fbc3fb2-90f5-4067-af37-d7ee6eb9efb6}	
Действительное	Десятичное, с заданным количеством значащих цифр (от 1 до 28)	От -1028 до +1028

*Дата/время*. Поле предназначено для хранения даты и/или времени суток (в зависимости от формата).



**Денежный.** Поле предназначено для хранения денежных сумм с точностью до четырех знаков после десятичного разделителя.

**Счетчик.** Поле заполняется автоматически уникальными значениями - последовательными или случайными, в зависимости от значения свойства Новые значения. Свойство Размер поля для поля с типом Счетчик принимает значения Длинное целое или Код репликации (см. описание в табл. 1 выше).

**Логический.** Поле может принимать одно из двух значений, например: Да или Нет, Истина или Ложь.

**Поле объекта OLE.** Поле предназначено для хранения присоединенных (вложенных) объектов, таких как документы Microsoft Office, изображения, аудио/видео и др.

**Гиперссылка.** В поле может храниться ссылка: на веб-страницу (пример: <http://www.microsoft.com>), на файл на FTP-сервере, в локальной сети или на компьютере (пример: C:\Docs\Sample.doc), на адрес электронной почты (пример: mymail@list.ru) и т. п. Значение поля имеет следующую структуру: *Отображаемый текст#Адрес#Метка или закладка#Всплывающая подсказка*.

### **Обеспечение целостности данных:**

Целостностью данных в Microsoft Access называется ссылочная целостность — состояние отдельной связи или всей базы данных, при котором отсутствуют некорректные ссылки. Иными словами, целостность данных означает, что в дочерней таблице нет записей, ссылающихся «в никуда», вторичный ключ каждой записи содержит значение, существующее в столбце первичного ключа родительской таблицы.

Целостность данных может нарушиться в следующих ситуациях:

- в дочернюю таблицу добавляется новая запись, содержащая некорректное (отсутствующее в первичном ключе родительской таблицы) значение вторичного ключа, или в существующей записи дочерней таблицы значение вторичного ключа изменяется на некорректное;
- из родительской таблицы удаляется запись, в результате чего ссылки на эту запись становятся некорректными;
- в родительской записи изменяется значение первичного ключа, следовательно, ссылки на эту запись также становятся некорректными.

Исключить все эти ситуации позволяет режим автоматического обеспечения целостности данных.

Access не допустит выполнения операций, ведущих к нарушению ссылочной целостности. Так, запрещается:

- сохранение записи с некорректным значением вторичного ключа;
- удаление родительской записи, если для связи не установлен флажок каскадное удаление связанных записей, либо вместе с родительской записью автоматически удаляются дочерние записи, если флажок каскадное удаление связанных записей установлен;
- изменение значения первичного ключа родительской записи, если для связи не установлен флажок каскадное обновление связанных полей; либо при изменении значения первичного ключа в родительской записи автоматически меняются значения вторичного ключа в дочерних записях, если флажок каскадное обновление связанных полей установлен.
- Запрос — это обращение к данным для получения информации либо выполнения действий над ними.

Существуют следующие виды запросов:

- к серверу — выборка данных с сервера;
- на выборку — выборка данных из таблиц базы данных;
- на изменение — разрешает изменять данные в таблицах (удалять, обновлять и добавлять записи);

- на автоподстановку — позволяет автоматически заполнить поля для новой записи;
- на создание таблицы — создание новой таблицы на основе данных одной или нескольких существующих таблиц.

В Microsoft Access 2007 существует четыре пути создания запросов:

- с помощью мастера запросов;
- с использованием конструктора запросов;
- в режиме SQL-редактора;
- на основе существующего фильтра.

### **Внутреннее соединение таблиц**

В работе бывает так, что нужно соединить несколько таблиц.

**Внутреннее соединение** — соединение также называют эквисоединением — один из самых распространенных типов соединения, которое может связывать записи в таблицах базы данных отношением равенства.

Access 2007 может автоматически создавать эквисоединения при наличии двух условий:

- если в таблице есть поля с идентичными именами, а также согласованными типами, причем хотя бы одно из этих полей должно быть ключевым;
- данное соединение было задано пользователем в окне **Схема данных**.

**Внешнее соединение** — соединение, использующееся для создания запроса, который объединяет все записи из одной таблицы и записи из другой таблицы (но только те, в которых связанные поля совпадают).

**Соединение по отношению** — тета-соединение необходимо использовать в том случае, если вы хотите связать данные любым отношением. Причем такое соединение не выводится в окне Конструктора и в окне **Схемы данных**.

**Рекурсивное соединение** — еще один вид соединения для совмещения данных в одной таблице. Создается при добавлении в запрос копии таблицы, поля похожих таблиц связываются.

### **Операторы IN, BETWEEN, LIKE, is NULL**

Операторы IN (равен любому из списка) и NOT IN (не равен ни одному из списка) используются для сравнения проверяемого значения поля с заданным списком. Этот список значений указывается в скобках справа от оператора IN.

Построенный с использованием IN предикат (условие) считается истинным, если значение поля, имя которого указано слева от IN, совпадает (подразумевается точное совпадение) с одним из значений, перечисленных в списке, указанном в скобках справа от IN.

Предикат, построенный с использованием NOT IN, считается истинным, если значение поля, имя которого указано слева от NOT IN, не совпадает ни с одним из значений, перечисленных в списке, указанном в скобках справа от NOT IN (MARK NOT IN (4 , 5)).

Оператор BETWEEN используется для проверки условия вхождения значения поля в заданный интервал, то есть вместо списка значений атрибута этот оператор задает границы его изменения (BETWEEN 30 AND 40).

Оператор LIKE применим только к символьным полям. Этот оператор просматривает строковые значения полей с целью определения, входит ли заданная в операторе LIKE подстрока (образец поиска) в символьную строку-значение проверяемого поля.

Для выборки строковых значений по заданному образцу подстроки можно применять шаблон искомого образца строки, использующий следующие символы:

- символ подчеркивания «\_», указанный в шаблоне, определяет возможность наличия в указанном месте одного любого символа;
- символ «\*» допускает присутствие в указанном месте проверяемой строки последовательности любых символов произвольной длины (SURNAME LIKE 'P\*').

### **Агрегирование и групповые функции**

Агрегирующие функции позволяют получать из таблицы сводную (агрегированную) информацию, выполняя операции над группой строк таблицы. Для создания группы строк в Microsoft Access 2007 в первом столбце таблицы запроса после нажатия правой кнопки мыши необходимо выбрать **Групповые операции** (рис 1.).

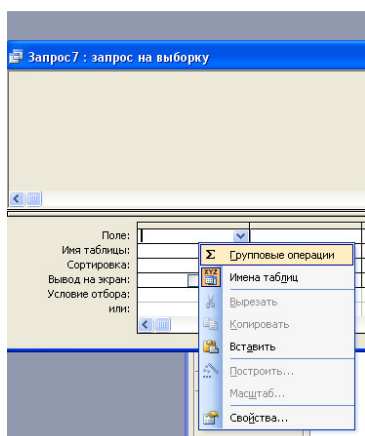


Рисунок 1 – Групповые операции

- COUNT определяет количество строк или значений поля, выбранных посредством запроса и не являющихся NULL-значениями;
- SUM вычисляет арифметическую сумму всех выбранных значений данного поля;
- AVG вычисляет среднее значение для всех выбранных значений данного поля;
- MAX вычисляет наибольшее из всех выбранных значений данного поля;
- MIN вычисляет наименьшее из всех выбранных значений данного поля.

### Описание (ход) работы:

#### Ход работы:

В лабораторной работе №1 используется база данных «Студенты», состоящая из следующих таблиц.

#### STUDENT (Студент)

STUDENT ID	SURNAME	NAME	STIPEND	KURS	CITY	BIRTHDAY	UNIV ID
1	Иванов	Иван	150	1	Орел	3/12/1982	10
3	Петров	Петр	200	3	Курск	1/12/1980	10
6	Сидоров	Вадим	150	4	Москва	7/06/1979	22
10	Кузнецов	Борис	0	2	Брянск	8/12/1981	10
12	Зайцева	Ольга	250	2	Липецк	1/05/1981	10
265	Павлов	Андрей	0	3	Воронеж	5/11/1979	10
32	Котов	Павел	150	5	Белгород	NULL	14
654	Лукин	Артем	200	3	Воронеж	1/12/1981	10
276	Петров	Антон	200	4	NULL	5/08/1981	22
55	Белкин	Вадим	250	5	Воронеж	7/01/1980	10

STUDENT\_ID — числовой код, идентифицирующий студента;

SURNAME — фамилия студента;

NAME — имя студента;

STIPEND — стипендия, которую получает студент;

KURS — курс, на котором учится студент;

CITY — город, в котором живет студент;



BIRTHDAY — дата рождения студента;

UNIV\_ID — числовой код, идентифицирующий университет, в котором учится студент.

LECTURER (Преподаватель)

LECTURER ID	SURNAME	NAME	CITY	UNIV ID
24	Колесников	Борис	Воронеж	10
46	Никонов	Иван	Воронеж	10
74	Лагутин	Павел	Москва	22
108	Струков	Николай	Москва	22
276	Николаев	Виктор	Воронеж	10
328	Сорокин	Андрей	Орел	10

LECTURER\_ID — числовой код, идентифицирующий преподавателя;

SURNAME — фамилия преподавателя;

NAME — имя преподавателя;

CITY — город, в котором живет преподаватель;

UNIV\_ID — идентификатор университета, в котором работает преподаватель

SUBJECT (Предмет обучения)

SUBJ ID	SUBJ NAME	HOUR	SEMESTER
10	Информатика	56	1
22	Физика	34	1
43	Математика	56	2
56	История	34	4
94	Английский	56	3
73	Физкультура	34	5

SUBJ\_ID — идентификатор предмета обучения;

SUBJ\_NAME — наименование предмета обучения;

HOUR — количество часов, отводимых на изучение предмета;

SEMESTER — семестр, в котором изучается данный предмет.

UNIVERSITY (Университеты)

UNIV_ID	UNIV_NAME	RATING	CITY
22	МГУ	606	Москва
10	ВГУ	296	Воронеж
11	НГУ	345	Новосибирск
32	РГУ	416	Ростов
14	БГУ	326	Белгород
15	ТГУ	368	Томск
18	ВГМА	327	Воронеж

UNIV\_ID — идентификатор университета;

UNIV\_NAME — название университета;

RATING — рейтинг университета;

CITY — город, в котором расположен университет.

EXAM\_MARKS (Экзаменационные оценки)

EXAM_ID	STUDENT_ID	SUBJ_ID	MARK	EXAM_DATE
145	12	10	5	12/01/2000
34	32	10	4	23/01/2000
75	55	10	5	05/01/2000
238	12	22	3	17/06/1999
639	55	22	NULL	22/06/1999
43	6	22	4	18/01/2000

EXAM\_ID — идентификатор экзамена;

STUDENT\_ID — идентификатор студента;

SUBJ\_ID — идентификатор предмета обучения;

MARK — экзаменационная оценка;

EXAM DATE — дата экзамена.

SUBJ LECT (Учебные дисциплины преподавателей)

LECTURER _ID	SUBJCD
24	24
46	46
74	74
108	108
276	276
328	328

LECTURER\_ID — идентификатор преподавателя;  
SUBJ ID — идентификатор предмета обучения.

### Задание 1

Создать базу данных «Студенты» в Microsoft Office Access 2007. Установить связи между таблицами.

### Выполнение

Нажмите кнопку Пуск, в меню выберите последовательно пункты Все программы - Microsoft Office - Microsoft Office Access 2007. При запуске появляется начальное окно Access (рис. 2), которое позволяет быстро перейти к работе с конкретной базой данных.

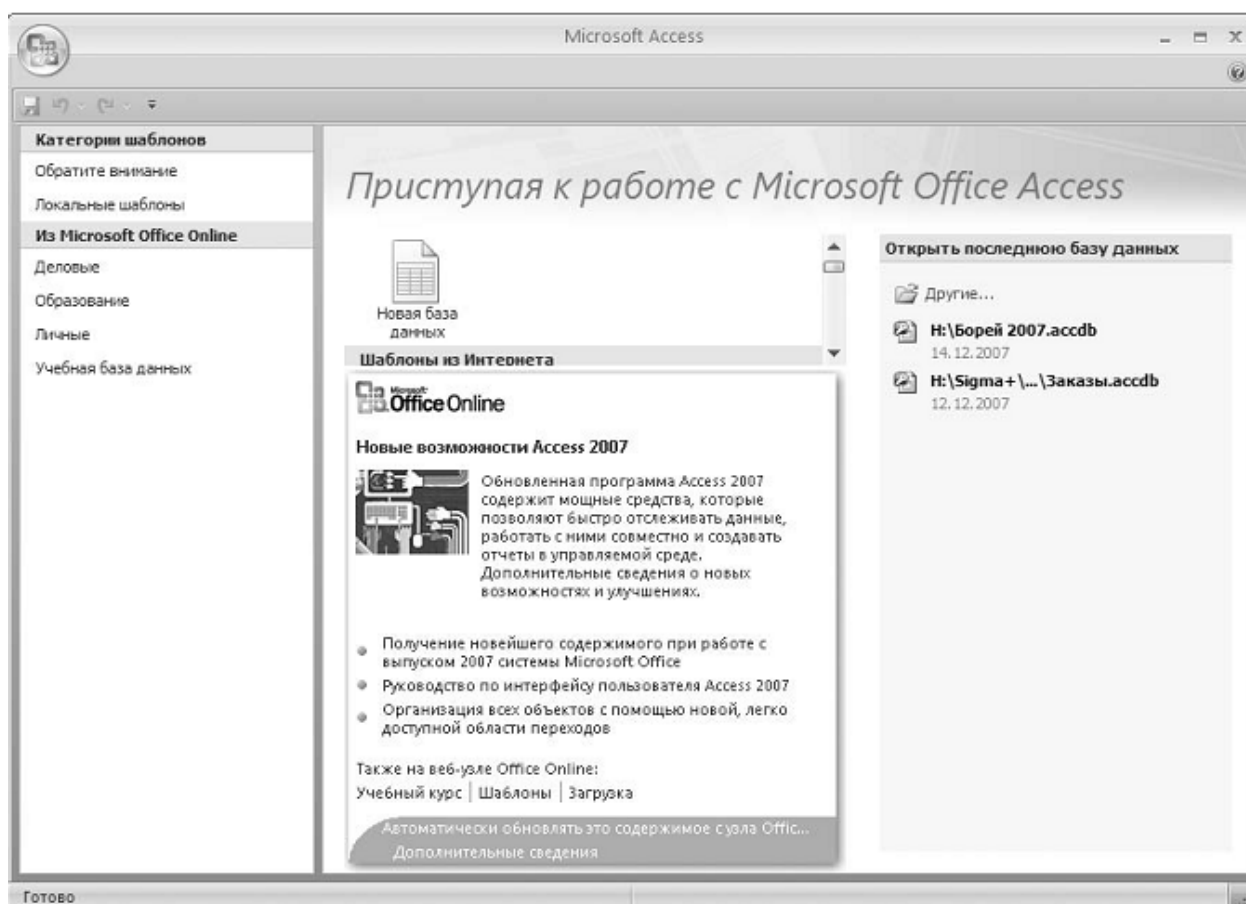
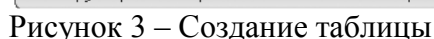


Рисунок 2 - Начальное окно Microsoft Access 2007

Щелкните кнопкой мыши на значке **Новая база** данных в разделе Новая пус-

Для создания пустой таблицы, откройте на ленте вкладку **Создание** и нажмите кнопку **Таблица** или **Конструктор таблиц** (рис. 3).



Просмотр, создание, редактирование и удаление связей осуществляются на схеме данных (рис. 4). Чтобы открыть схему данных, нажмите кнопку **Схема данных** на вкладке **Работа с базами данных**.

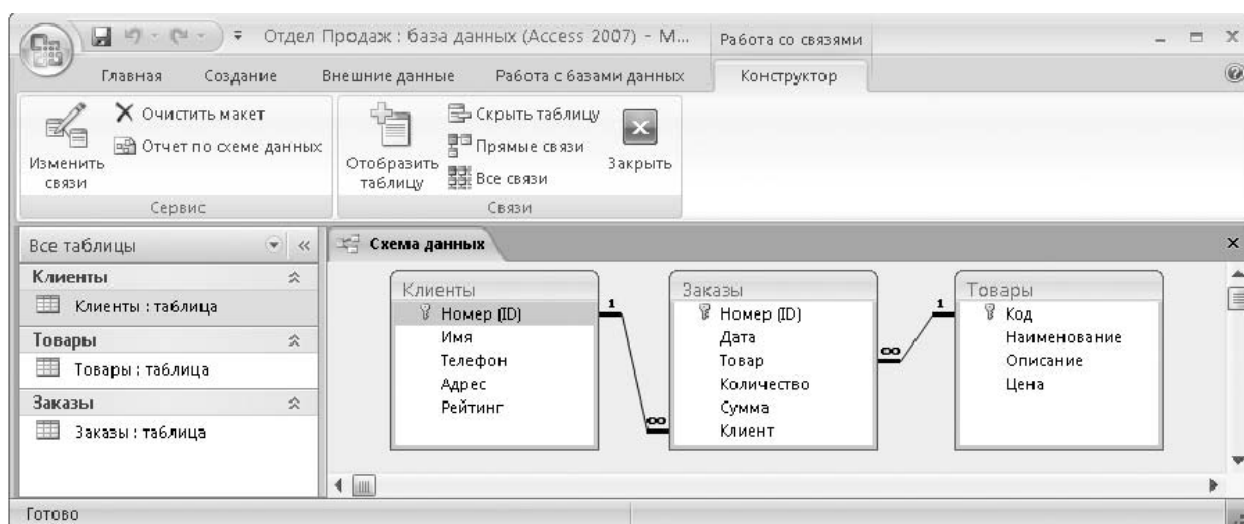


Рисунок 4 - Схема данных

Перед созданием связи обе связываемые таблицы должны отображаться на схеме данных. Если таблица отсутствует на схеме данных, ее требуется вначале добавить. Для этого нажмите кнопку **Отобразить таблицу** на вкладке **Конструктор**. Затем в появившемся окне **Добавление таблицы** щелкните кнопкой мыши на названии таблицы и нажмите кнопку **Добавить**.

Щелкните кнопкой мыши на названии поля, которое является первичным ключом в родительской таблице. Удерживая нажатой кнопку мыши, перетащите поле первичного ключа, наведите указатель на название того поля дочерней таблицы, которое должно стать вторичным ключом, и отпустите кнопку мыши.

## Задание 2

Выбрать из таблицы «Студенты» ФИО всех имеющихся студентов

### Выполнение

Перейдите на вкладку **Создание**. Нажмите кнопку **Конструктор запросов** в группе **Другие**. Откроется окно **Добавление таблицы**.

В появившемся окне есть три вкладки: **Таблицы**, **Запросы**, **Таблицы и запросы**. На вкладке **Таблицы** выберите необходимую таблицу и нажмите кнопку **Добавить**. Затем нажмите кнопку **Заккрыть**, после чего на экране появится пустой бланк запроса на основании выбранной таблицы. В нижней части окна в открывающемся списке **Поле** выберите необходимое поле таблицы (рис. 5).

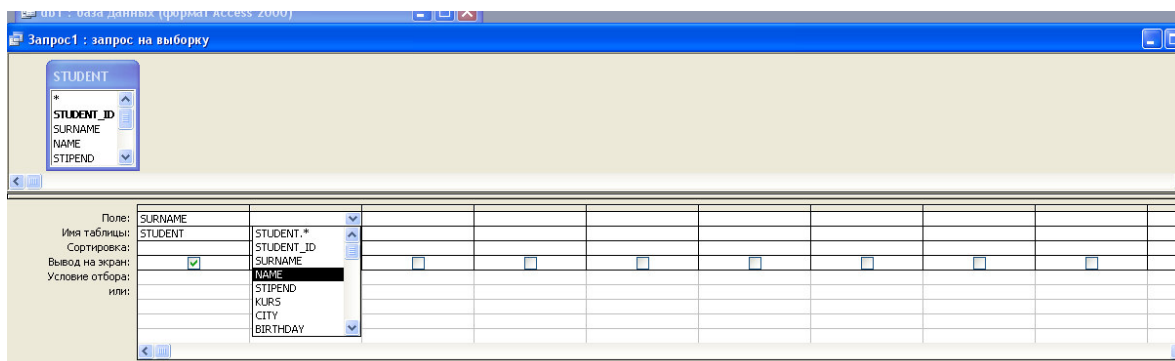


Рисунок 5 - Выбор поля таблицы

Для просмотра запроса нажмите кнопку **Выполнить** на вкладке **Конструктор**.

## Задание 2

Создать запрос с вычисляемым полем ФИО, содержащим данные о фамилии и имени студента.

### Выполнение

Создайте новый запрос в режиме **Конструктора**, добавьте необходимую таблицу. Чтобы создать вычисляемое поле с названием ФИО, нажмите на ячейке Поле в столбце бланка запроса и введите следующее: ФИО: [SURNAME]+'+'+[ NAME] (рис. 6).

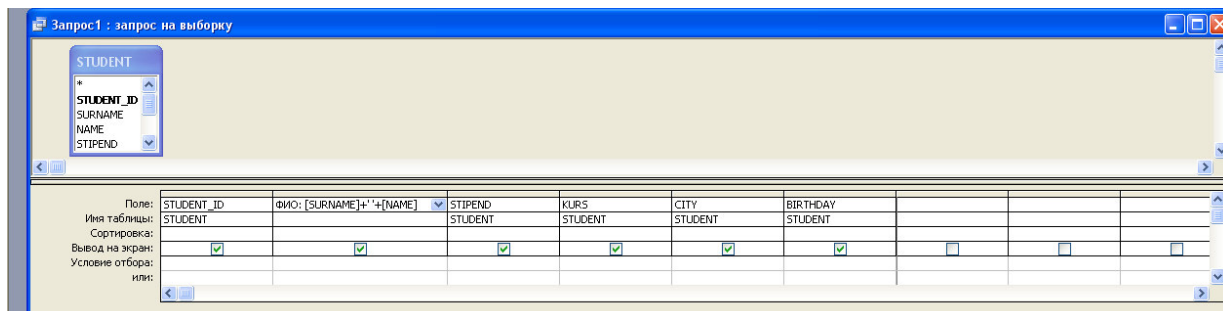


Рисунок 6 - Готовый бланк запроса

Если вы установите флажок **Вывод на экран** в столбце бланка запроса, то в результате отобразится данное поле запроса.

### Задание 3

Вывести ФИО студентов, получивших по информатике «отлично» за экзамен.

### Выполнение

Создайте новый запрос в режиме **Конструктора**, добавьте необходимые таблицы. Пропишите необходимые условия в графу **Условие отбора**. (рис 7).

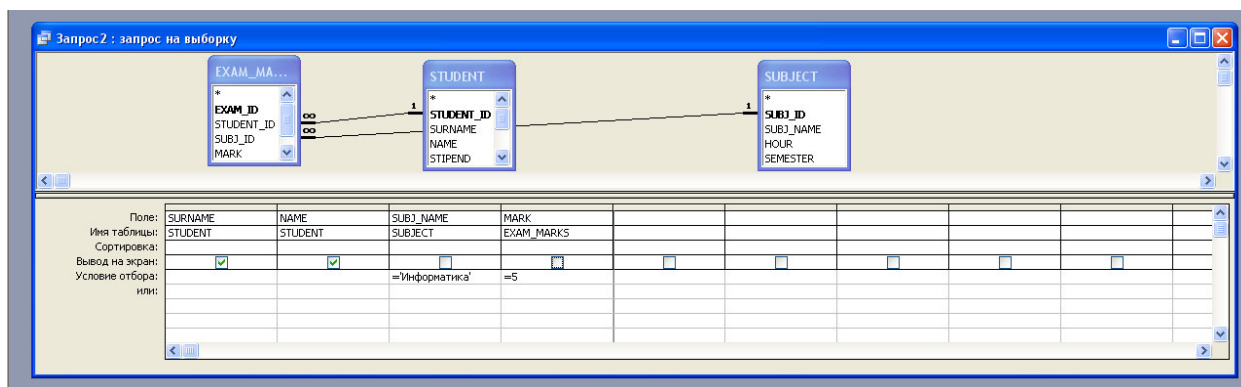


Рисунок 7 - Готовый бланк запроса

### Задание 4

Добавить новый предмет в таблицу «Предметы»

### Выполнение

На вкладке **Конструктор** в группе **Тип запроса** выберите команду **Добавление**. Откроется окно **Добавление**. В списке имя таблицы выберите название результирующей таблицы — «Предметы». Установите переключатель в положение в текущей базе данных. Нажмите кнопку ОК. (рис. 8).

Рисунок 8 - Готовый бланк запроса

### Задание 5

Увеличить стипендию на 5 денежных единиц студентам, живущим в Воронеже.

#### Выполнение

Щелкните правой кнопкой мыши на заголовке вкладки запроса. Выберите команду **Конструктор**. На вкладке Конструктор в группе Тип запроса выберите команду **Обновление** (рис 9).

Рисунок 9 - Готовый бланк запроса

### Задание 6

Удалить из таблицы «Студент» студентов, учащихся на первом курсе.

#### Выполнение

Запрос на удаление записей используется, если требуется удалить запись целиком. Такой запрос удаляет все данные каждого поля записи вместе со значением ключа, который делает эту запись уникальной.

Готовый бланк запроса представлен на рисунке 10.

Рисунок 10 - Готовый бланк запрос

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Напишите запрос для вывода идентификатора (номера) предмета обучения, его наименования, семестра, в котором он читается, и количества отводимых на этот предмет часов для всех строк таблицы SUBJECT.
2. Напишите запрос, позволяющий вывести все строки таблицы EXAM\_MARKS, в которых предмет обучения имеет номер (SUBJ\_ID), равный 12.



3. Напишите запрос SELECT, который выводит наименование предмета обучения (SUBJNAME) и количество часов (HOUR) для каждого предмета (SUBJECT) в 4-м семестре (SEMESTER).
4. Напишите запрос, который выводит список фамилий студентов, обучающихся на третьем и последующих курсах.
5. Напишите запрос, выбирающий данные о фамилии, имени и номере курса для студентов, получающих стипендию больше 140.
6. Напишите запрос, выполняющий выборку из таблицы SUBJECT названий всех предметов обучения, на которые отводится более 30 часов.
7. Напишите запрос, который выполняет вывод списка университетов, рейтинг которых превышает 300 баллов.
8. Напишите запрос на вывод находящихся в таблице EXAM\_MARKS номеров предметов обучения, экзамены по которым сдавались между 10 и 20 января 1999 года.
9. Напишите запрос, выбирающий данные обо всех предметах обучения, экзамены по которым сданы студентами, имеющими идентификаторы 12 и 32.
10. Напишите запрос на вывод названий предметов обучения, начинающихся на букву «И».
11. Напишите запрос, выбирающий сведения о студентах, у которых имена начинаются на буквы «И» или «С».
12. Напишите запрос для подсчета количества студентов, сдававших экзамен по предмету обучения с идентификатором, равным 20.
13. Напишите запрос, который выполняет выборку для определенного студента значения его идентификатора и минимальной из полученных им оценок.
14. Напишите запрос, осуществляющий выборку для каждого студента значения его идентификатора и максимальной из полученных им оценок.
15. Напишите запрос для получения среднего балла для определенного курса по определенному предмету.
16. Напишите запрос для определения количества студентов, сдававших определенный экзамен.
17. Напишите запрос, который выполняет вывод данных о фамилиях сдававших экзамены студентов (вместе с идентификаторами каждого сданного ими предмета обучения).
18. Напишите запрос, который выполняет выборку значений фамилии всех студентов с указанием для студентов, сдававших экзамены, идентификаторов сданных ими предметов обучения.
19. Напишите запрос, который выполняет вывод данных о фамилиях студентов, сдававших экзамены, вместе с наименованиями каждого сданного ими предмета обучения.
20. Напишите команду, которая вводит в таблицу SUBJECT строку для нового предмета обучения со следующими значениями полей: SEMESTER = 4; SUBJ\_NAME = 'Алгебра'; HOUR = 72; SUBJ\_ID = 201.
21. Введите запись для нового студента, которого зовут Орлов Николай, обучающегося на первом курсе ВГУ, живущего в Воронеже, сведения о дате рождения и размере стипендии неизвестны.
22. Напишите команду, удаляющую из таблицы EXAM\_MARKS записи обо всех оценках студента, идентификатор которого равен 100.
23. Напишите команду, которая увеличивает на 5 значение рейтинга всех имеющихся в базе данных университетов, расположенных в Санкт-Петербурге.
24. Измените в таблице значение города, в котором проживает студент Иванов, на «Воронеж».



**3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (Не предусмотрено РУП)**

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ (Не предусмотрено РУП)**