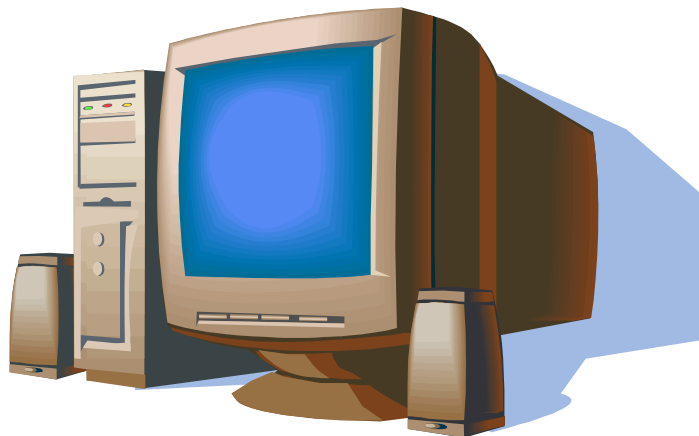


ИНФОРМАТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Microsoft Office XP



Оглавление

Часть 1. Microsoft Word

Создание предметных указателей и оглавлений.....	5
Создание предметного указателя	
Создание оглавления	
Диаграммы.....	8
Создание диаграммы	
Изменение внешнего вида диаграммы	
Импортирование данных в диаграмму	
Создание документов на бланке, конвертов и наклеек.....	10
Печать отдельных конвертов и наклеек	
Печать отдельных конвертов	
Печать отдельных наклеек	
Подготовка данных для документа на бланке	
Сортировка и отбор данных	
Создание документа на бланке	
Слияние документа на бланке источником данных	
Создание и печать почтовых конвертов и наклеек.....	14
Понятие о слиянии документа	
Создание форм.....	16
Практические задания.....	18

Часть 2. Microsoft Excel

Использование списка ячеек в качестве базы данных.....	31
Сортировка строк и столбцов	
Мгновенная сортировка списка	
Сортировка по нескольким столбцам	
Задание пользовательского порядка сортировки	
Сортировка в пользовательском порядке	
Использование автофильтра для поиска записей	
Создание пользовательского автофильтра	
Использование команды Итоги для организации списков	
Использование списка в качестве «Базы данных Access»	
Создание сводных таблиц и сводных диаграмм.....	36
Использование Мастера сводных таблиц и диаграмм	
Изучение сводной таблицы	
Перестановка полей в сводной таблице	
Изменение функции сводной таблицы	
Настройка формата сводной таблицы	
Сводные диаграммы	
Анализ деловых данных.....	40
Оптимизация с помощью команды Подбор параметра	
Использование команды Поиск решения	
Постановка задачи	
Постановка задачи	
Поиск решения	
Изменение условий оптимизационных задач	

Практические задания.....	44
Часть 3. Microsoft Access	
Базы данных и системы управления базами данных.....	56
Структура простейшей базы данных	
Свойства полей базы данных	
Типы данных	
Безопасность баз данных	
Проектирование баз данных.....	60
Режимы работы с базами данных	
Объекты базы данных	
Проектирование базы данных	
Работа с СУБД Microsoft Access.....	66
Общие замечания	
Работа с таблицами	
Работа с запросами	
Работа с формами	
Работа со страницами доступа к данным	
Работа с отчетами	
Практические задания.....	74
Часть 4. Система компьютерной математики Maple	
Начальные навыки работы с Maple.....	90
Основные операторы и элементарные математические функции	
Применение системы Maple при решении математических задач.....	93
Решение уравнений	
Вычисление пределов функций	
Вычисление сумм последовательностей и произведений членов последовательностей	
Вычисление производных	
Вычисление неопределенных и определенных интегралов	
Построение графиков	
Часть 5. Итоговая контрольная работа	

Часть 1. Microsoft Word

Создание предметных указателей и оглавлений

Microsoft Word может осуществить сборку предметного указателя или оглавления документа. Хороший предметный указатель и точное оглавление помогают читателю в работе с длинным документом, будь это деловое предложение, описание научного исследования или книга.

Если в документ вставлены названия (команда **Название** меню **Вставка**), то Word может создать список иллюстраций. Кроме того, он способен создавать таблицы ссылок для юридических документов.

Создание предметного указателя

Создание предметного указателя в Word проходит в два этапа: сначала следует пометить элементы предметного указателя, а потом собрать и вставить в документ предметный указатель, основанный на них.

Типичный элемент предметного указателя состоит из названия раздела с последующим номером страницы, на которой рассматривается данный раздел.

При пометке элемента предметного указателя определяется название раздела и его местонахождение в документе, чтобы Word позднее, при сборке указателя, мог определить номер страницы. Пометка элемента предметного указателя происходит следующим образом: если слово или фраза, включаемая в элемент предметного указателя, полностью содержится в тексте документа, нужно выделить соответствующий фрагмент. В противном случае устанавливают курсор в начале текста, ссылка на который должна быть включена в указатель. Далее выбирают **Вставка⇒Оглавление и указатели**, переходят на вкладку **Указатель (Index)** и нажимают **Пометить**. Кроме того, можно нажать клавиши **Alt+Shift+X**. В любом случае открывается диалоговое окно **Определение элемента указателя**.

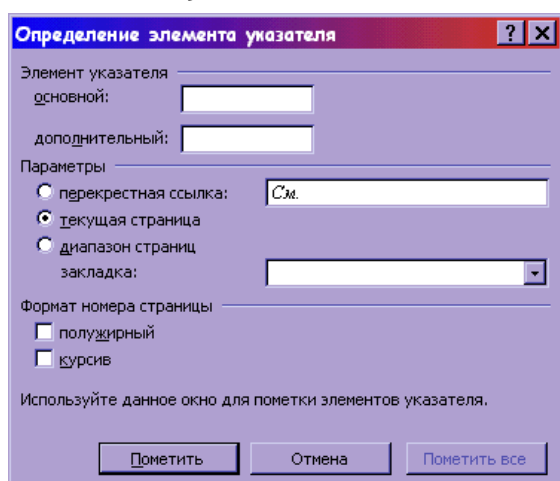


Рис. 1. Диалоговое окно **Определение элемента указателя**.

Если в начале операции в документе был выделен текст, то он появится в поле **Основной**; в противном случае это поле окажется пустым. При необходимости можно отредактировать его содержимое, чтобы в нем находился именно тот текст, который должен присутствовать в предметном указателе. Если требуется создать дополнительный элемент указателя, нужно ввести его в поле **Дополнительный**. Например, при следующем заполнении полей **Основной** и **Дополнительный**, необходимо установить флажки **полужирный**, **курсив** или оба одновременно.

После выполнения всех необходимых действий нужно щелкнуть на кнопке **Пометить**. Если в качестве элементов указателя требуется отметить **все** фрагменты текста в документе, совпадающие со значением поля **Основной** элемент, вместо кнопки **Пометить** следует использовать кнопку **Пометить все**.

Для пометки дополнительных элементов предметного указателя можно оставить диалоговое окно **Определение элемента указателя** открытым и установить курсор в новом месте документа. После завершения этой процедуры закрыть диалоговое окно кнопкой **Заккрыть**.

- ✦ Word помечает элемент предметного указателя, вставляя в документ набор команд, именуемый **полем**. Поле для предметного указателя содержит код **XE** (сокращение от английских слов **index entry**, то есть «элемент предметного указателя») и форматируется как скрытый текст. Если поле отсутствует на экране, следует щелкнуть на кнопке **Непечатаемые символы**.

После того как все элементы предметного указателя будут помечены, следующим шагом является сборка и размещение самого указателя. Делается это так:

1. Установить курсор в том месте документа, где требуется вставить предметный указатель.
2. Выбрать команду **Оглавление и указатели** из меню **Вставка** и в открывшемся диалоговом окне **Оглавление и указатели** щелкнуть на вкладке **Указатель**.
3. Для изменения внешнего вида предметного указателя нужно подбирать параметры до тех пор, пока примерный вид указателя в поле **Образец печатного документа** не будет соответствовать желаемому. Можно задать тип предметного указателя, его формат, выравнивание, число колонок и символ-заполнитель.
4. Щелкнуть на кнопке **Ok**. Word собирает предметный указатель и вставляет его в документ. Перед указателем и после него в текст вставляются разрывы разделов, чтобы указатель находился в отдельном разделе.

Word создает предметный указатель и отмечает его местонахождение, вставляя в текст поле **INDEX**. Если вместо предметного указателя на экране отображается код поля, необходимо установить внутри него курсор и нажать клавиши **Shift+F9**, чтобы скрыть его.

Создание оглавления

К документу можно также добавить оглавление, в котором перечисляются все заголовки. Если просматривать оглавление в любом режиме, кроме режима Web-документа, каждый элемент оглавления, как правило, содержит номер страницы, на которой расположен заголовок, и действует подобно гиперссылке — щелкнув на нем, можно перейти к соответствующему заголовку.

Проще всего создать оглавление следующим образом:

1. Необходимо убедиться в том, что каждому заголовку, включаемому в оглавление, назначен один из встроенных стилей **Заголовок 1** — **Заголовок 9**. Эти стили можно накладывать в режиме структуры или применять другие известные способы.
2. Установить курсор в том месте документа, где должно находиться оглавление.
3. Выбрать команду **Оглавление и указатели** из меню **Вставка** и перейдите на вкладку **Оглавление**.

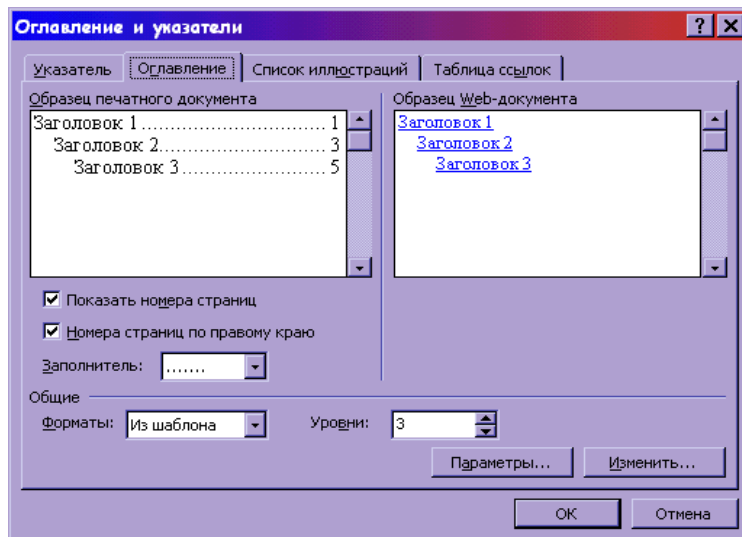


Рис. 2. Диалоговое окно **Оглавление и указатели**.

4. Для изменения внешнего вида оглавления подбирают значения параметров до тех пор, пока примерный вид оглавления в поле **Образец печатного документа** или **Образец Web-документа** не будет соответствовать желаемому.
5. Чтобы создать свой собственный формат оглавления, выбрать из списка **Формат** на вкладке

Оглавление значение **Из шаблона**. Затем щелкнуть на кнопке **Изменить**, чтобы открыть диалоговое окно **Стиль**, позволяющее отредактировать встроенные стили, которые Word назначает элементам оглавления (**от Оглавление 1 до Оглавление 9**). Это диалоговое окно напоминает окно **Стиль**, появляющееся при выполнении команды **Стиль** из меню **Формат**, однако в данном случае допускается редактирование только стилей элементов оглавления.

6. Щелкнуть на кнопке **Ок**.

Word создает оглавление и отмечает его местонахождение, вставляя в текст поле **ТОС**. Если вместо предметного указателя на экране отображается код, нужно выбрать команду **Параметры** из меню **Сервис**, щелкнуть на вкладке **Вид** и снять флажок **Коды полей**. Если этот флажок уже снят, то для показа оглавления установить внутри кода курсор и нажать клавиши **Shift+F9**.

Диаграммы

В тех случаях, когда требуется сравнить приведенные в документе данные (например, объемы месячных продаж в прошлом и текущем году), можно построить **диаграмму**. Диаграммы представляют собой графические объекты, использующие линии, столбцы, полосы и другие геометрические элементы для визуального отображения числовой информации. Использование диаграмм делает документы более наглядными и информативными, поскольку позволяет оценить соотношение данных и тенденции их изменения. Программы Microsoft Office включают компонент **Microsoft Graph Chart**, с помощью которого можно создать и модифицировать диаграмму в окне документа.

Создание диаграммы

Построение диаграммы осуществляется с помощью программы **Microsoft Graph Chart**, которая позволяет вставить в документ образец стандартной диаграммы, а затем модифицировать его в соответствии с конкретными нуждами. Вместе с образцом диаграммы в документ вставляется образец **таблицы данных**, в которую можно ввести реальную информацию. Так как таблица данных связана с диаграммой, все изменения отображаются на диаграмме.

Помимо **ячеек**, предназначенных для ввода информации, таблица данных включает серые кнопки в верхней строке и левом столбце, которые используются для ввода **заголовков** столбцов и строк соответственно. Если щелкнуть на заголовке, будет выделена вся строка или столбец. Чтобы выделить всю таблицу, следует щелкнуть на кнопке **Выделить все** в верхнем левом углу таблицы.

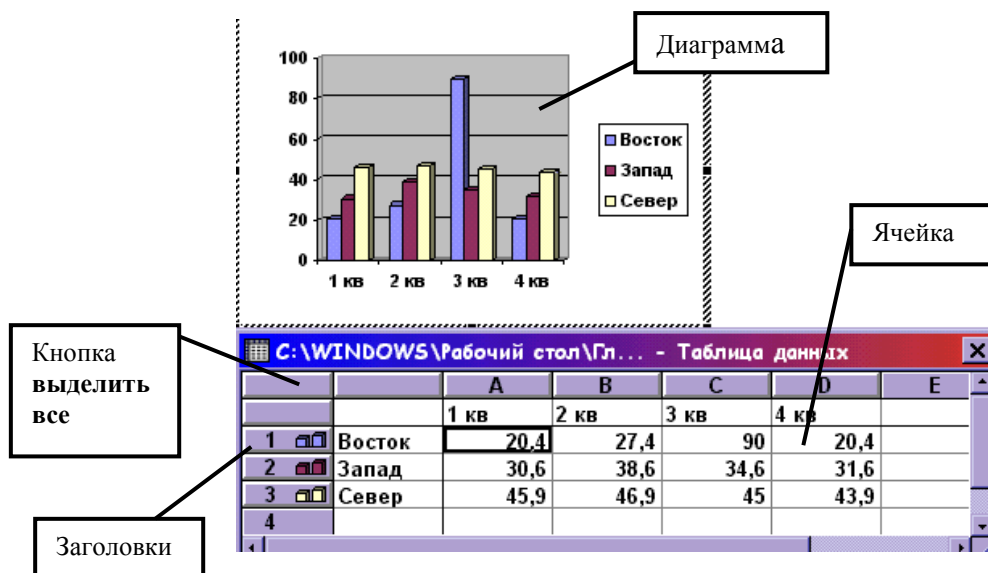


Рис. 3. Образец стандартной диаграммы и таблицы данных.

1. Если таблица данных отсутствует на экране, щелкните дважды на диаграмме, чтобы открыть таблицу данных. При работе с диаграммой в строке меню и на панелях инструментов отображаются команды и кнопки Microsoft Graph Chart, предназначенные для редактирования диаграмм.

2. При изменении внешнего вида диаграммы значения, которые она отображает, не меняются. Чтобы изменить значения, следует внести изменения в таблицу данных.

Изменение внешнего вида диаграммы

Если не устраивает внешний вид диаграммы, можно изменить ее тип и другие характеристики (например, цвет, оформление или шрифты). Word включает 18 стандартных типов диаграмм, из числа которых можно выбрать оптимальный. Например, чтобы отобразить динамику изменения значений следует воспользоваться гистограммой или графиком, а для оценки соотношения значений больше подходит круговая диаграмма. Чтобы выбрать тип диаграммы, необходимо воспользоваться кнопкой **Тип диаграммы** на панели инструментов **Стандартная** или диалоговым окном **Тип диаграммы**.

Помимо типа, можно изменить такие элементы диаграммы, как заголовок, линии сетки и легенду. Чтобы изменить тот или иной элемент, нужно вначале выделить его, а затем щелкнуть на соответствующей кнопке, на панели инструментов **Стандартная**. Чтобы переместить выделенный элемент, нужно указать на него и перетащить в другое положение. Чтобы изменить размер элемента, необходимо перетащить рукоятку выделения.

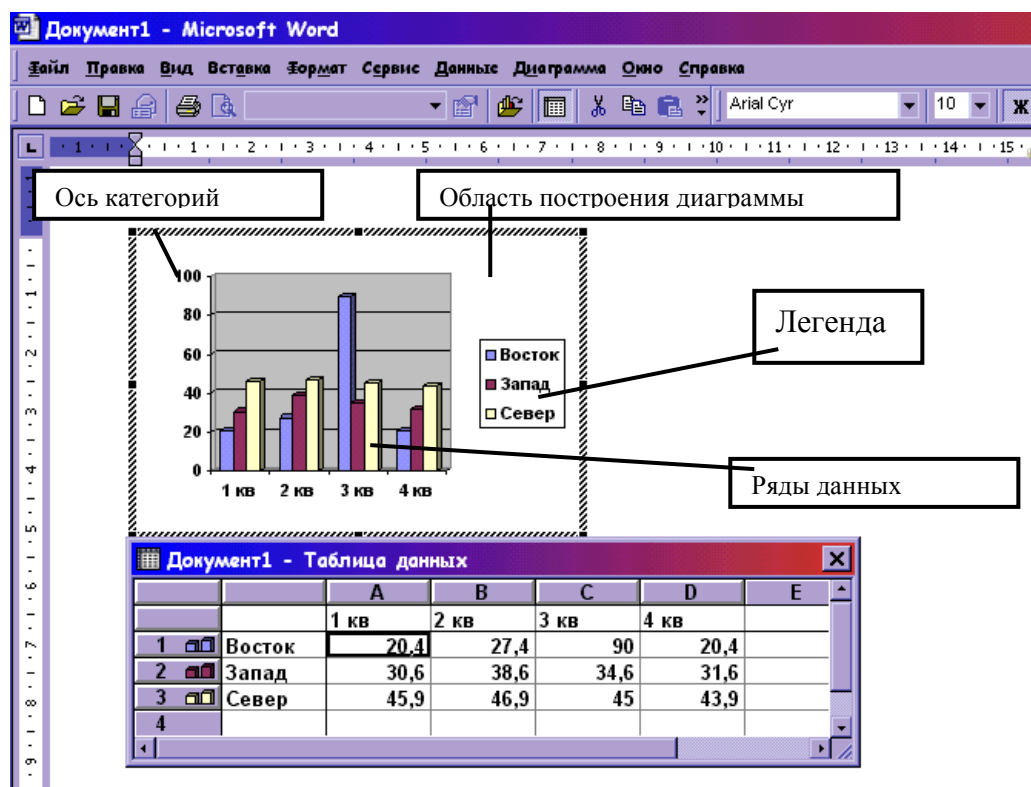


Рис. 4. Некоторые элементы диаграммы.

При работе с диаграммой панель инструментов **Стандартная** содержит кнопки, позволяющие модифицировать выделенный элемент. Например, кнопка **Цвет заливки** позволяет изменить цвет столбцов и области построения диаграммы. При форматировании **рядов данных**, отображающих значения данных можно применять различные эффекты заливки, например, текстуру или узор.

Некоторые элементы диаграммы играют вспомогательную роль. Так, чтобы облегчить просмотр и оценку данных, можно отобразить **линии сетки**.

Если диаграмма слишком загромождена деталями, линии сетки можно убрать. Другим примером служебного элемента является **легенда**, идентифицирующая цвета и узоры, присвоенные данным. По умолчанию легенда размещается справа от диаграммы, но при желании можно переместить ее в другое место. Чтобы упростить чтение диаграммы, можно добавить подписи к рядам данных или прикрепить к диаграмме **таблицу данных**.

Импортирование данных в диаграмму

Вместо того чтобы заполнять таблицу данных диаграммы вручную, можно импортировать информацию из другого источника, например, из таблицы Word, рабочего листа Microsoft Excel или базы данных Microsoft Access. Для этого выделяют ячейки в таблице данных, куда нужно вставить значения, щелкните на кнопке **Импорт файла** на панели инструментов **Стандартная** и указывают файл, который содержит исходные данные. Откроется диалоговое окно **Параметры** импорта данных, где предлагается выбрать данные, которые нужно импортировать. Чтобы новые данные не заменили существующие, необходимо очистить флажок **Заменять содержимое ячеек**.

Еще проще скопировать данные из другого источника, если воспользоваться буфером обмена. Например, если источником данных является таблица Word, необходимо выделить нужные ячейки, щелкнуть правой кнопкой мыши в любой из них и нажать **Копировать**. Затем в таблице данных диаграммы нужно щелкнуть в первой из ячеек, куда копируются данные, и нажать на кнопке **Вставить** на панели инструментов **Стандартная**. Копирование данных из рабочего листа в таблицу данных диаграммы осуществляется аналогичным образом.

Создание документов на бланке, конвертов и наклеек

Одной из распространенных задач в ведении бизнеса является подготовка и рассылка почтовых отправок клиентам.

Печать отдельных конвертов и наклеек

Для печати отдельных конвертов или наклеек используется команда **Конверты и наклейки** из меню **Сервис**. Эта команда особенно полезна для отправки только что набранных писем.

Печать отдельных конвертов

Чтобы напечатать один конверт, нужно выполнить следующие действия:

1. Если адрес получателя уже набран в каком-нибудь документе (например, в заголовке письма), открыть этот документ (данный этап необязателен, поскольку можно ввести адрес позднее).
2. Выбрать команду **Конверты и наклейки** из меню **Сервис** и в открывшемся диалоговом окне **Конверты и наклейки** щелкнуть на вкладке **Конверты**.

3. Заполнить поле **Адрес получателя**. Если Word найдет адрес в документе, то сразу отобразит его в этом поле. При желании адрес можно отредактировать.
4. При необходимости заполнить поле **Обратный адрес**.

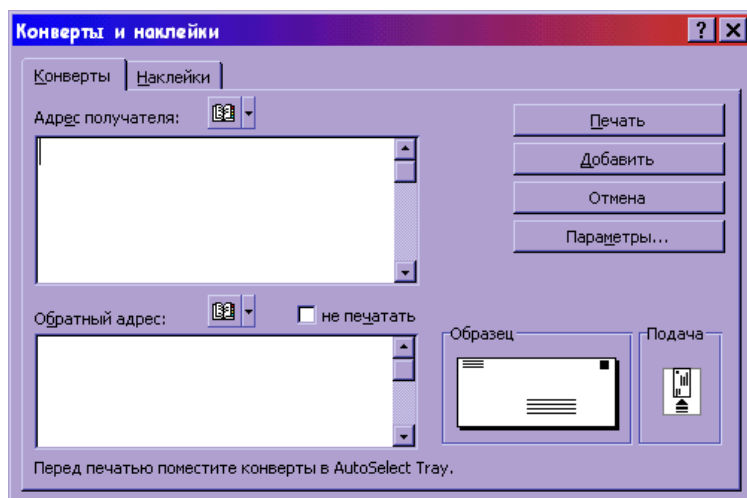


Рис. 5. Диалоговое окно *Конверты и наклейки*.

Если в параметрах Word был указан почтовый адрес, он автоматически заносится в поле **Обратный адрес**. Это также можно отредактировать. Чтобы задать почтовый адрес, нужно выбрать команду **Параметры** из меню **Сервис**, перейти на вкладку **Пользователь** и заполнить текстовое поле **Почтовый адрес**. Если не нужно печатать обратный адрес

(например, при использовании проштампованных конвертов), можно удалить текст из поля **Обратный адрес** или установить флажок **Не печатать**.

При наличии списка адресов в **Адресной книге** или в папке **Контакты** приложения **Outlook** можно щелкнуть на кнопке над текстовым полем **Адрес получателя** или **Обратный адрес** и выбрать адрес из книги, вместо того чтобы набирать его самому.

5. Если потребуется изменить какие-либо параметры печати конвертов, щелкнуть на кнопке **Параметры**, чтобы открыть диалоговое окно **Параметры конверта**.

Вкладка **Параметры конверта** дает возможность выбрать формат текста адреса получателя или обратного адреса. Можно также изменить формат отдельных символов в поле **Адрес получателя** или **Обратный адрес** прямо на вкладке **Конверты**.

6. Для завершения работы над конвертом выбрать один из следующих вариантов:

- напечатать конверт немедленно;
- добавить текст конверта к документу в активном окне.

При необходимости можно отредактировать текст на конверте, добавить к нему новый текст или графику.

Печать отдельных наклеек

Печать отдельной наклейки или целого листа наклеек с одинаковым текстом происходит следующим образом:

1. Если текст наклейки уже набран в каком-нибудь документе (например, адрес в заголовке письма), нужно открыть этот документ (данный этап необязателен, поскольку можно ввести текст позже).
2. Выполнить команду **Сервис**⇒**Конверты и наклейки**⇒**Наклейки**.

3. Ввести текст наклейки в поле **Адрес**. Если Word находит в документе адрес, то он уже будет

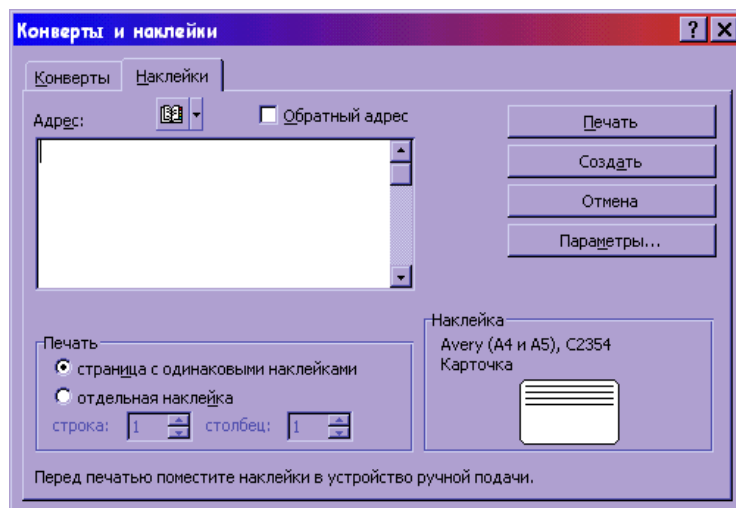


Рис. 6. Диалоговое окно **Конверты и наклейки**.

диалогового окна **Параметры**). Это может пригодиться для печати наклеек с обратным адресом.

Можно изменить формат фрагмента текста в поле **Адрес** вкладки **Наклейки**.

4. Количество печатаемых наклеек указывается следующим образом:
 - Для вывода полной страницы наклеек с одинаковым текстом установить переключатель **Страница** с одинаковыми наклейками. Это пригодится, например, при подготовке страницы наклеек с обратным адресом.
 - Для печати отдельной наклейки установить переключатель **Отдельная наклейка** и указать ее положение на листе с наклейками (строку и столбец).
5. Если потребуется изменить какие-либо из параметров печати наклеек, щелкнуть на кнопке **Параметры**, чтобы открыть диалоговое окно **Параметры наклеек**.

Если наклейки на листе не подходят ни под один из стандартных вариантов, можно задать нестандартные размеры наклеек — выбрать ближайшую стандартную наклейку, щелкнуть на кнопке **Создать** и изменить размеры в диалоговом окне **Создание наклейки для лазерного принтера**. Нестандартной наклейке необходимо присвоить имя.

6. Для завершения работы над наклейкой выбрать один из следующих вариантов:
 - чтобы напечатать наклейку немедленно, нужно заложить бумагу в принтер и щелкнуть на кнопке **Печать**;
 - если необходимо подготовить целую страницу наклеек (то есть при установке переключателя **Страница с одинаковыми наклейками**), можно щелкнуть на кнопке **Создать**, чтобы Word сохранил текст наклеек в новом документе.

☛ Мы рассмотрели печать отдельных конвертов и наклеек.

Но обычно большинство фирм не в состоянии направлять персональные письма всем адресатам, однако обезличенное «Дорогой друг!» их тоже не устраивает. Создание большого числа конвертов и наклеек тоже является трудоемкой работой. Решением проблемы является использование функции **Слияние**, которая позволяет объединить текст письма со списком адресов получателей.

Подготовка данных для документа на бланке

Серийным называется документ на бланке, предназначенный для массовой рассылки. Приступая к созданию документа на бланке, необходимо указать или создать список получателей. Элемент адресного списка, содержащий сведения об одном получателе, называется записью. Если список короткий, его можно создать в Word в виде таблицы или списка с разделителями. В качестве разделителей могут использоваться символы табуляции или запятые (например, Иванов Андрей, ул. К. Маркса 45-34, Москва).

Если список получателей длинный и часто корректируется, для его создания следует воспользоваться такими программами, как Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft Visual FoxPro, или списком контактов Microsoft Outlook или Microsoft Outlook Express. При использовании данных из другой программы, часть записей может оказаться лишней и их нужно исключить из процесса слияния.

✎ **Важно.** Если список адресатов создается в Word, необходимо убедиться, что имена полей не содержат пробелов.

Сортировка и отбор данных

Записи в источнике данных можно отсортировать и отфильтровать. Сортировка записей задает порядок печати экземпляров серийного документа. Например, при больших объемах рассылки можно отсортировать адресную информацию по почтовому индексу в соответствии с требованиями почтовой службы.

Фильтрация (или отбор данных) позволяет ограничить список получателей в соответствии с заданным критерием. Например, можно оставить в списке рассылки только тех клиентов, которые живут в определенном городе. Условие отбора задается с помощью простого запроса, который извлекает из источника данных нужные сведения.

Создание документа на бланке

Документ на бланке представляет собой основной документ в процедуре слияния. Он содержит текст, одинаковый для всех экземпляров письма, и поля слияния, определяющие место вставки персональной информации. Чтобы создать документ на бланке, можно открыть существующий документ на бланке и вставить в него поля слияния или создать новый основной документ,

ввести в него текст письма, а затем вставить поля слияния. Поля слияния содержат ссылки на поля записей в источнике данных и заключены в скобки, образованные символами «<» и «>». Например, поле

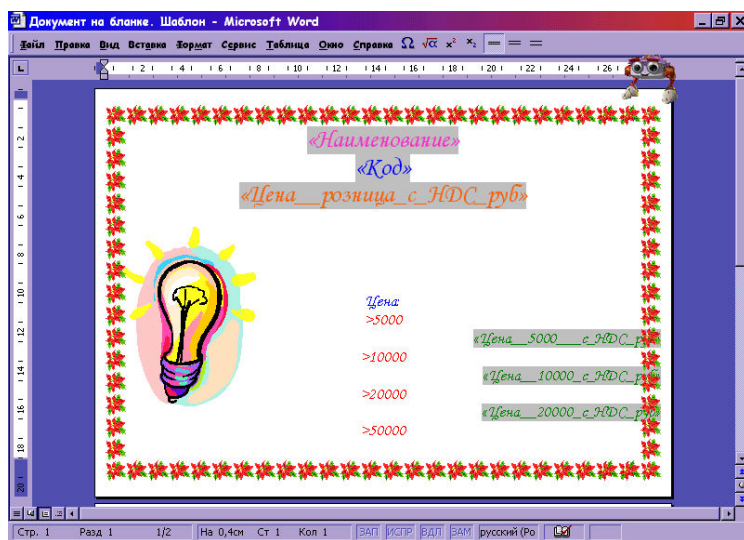


Рис.7. Пример основного документа.

Слияние документа на бланке с источником данных

Чтобы создать и напечатать персонифицированные документы на бланке, нужно выполнить слияние основного документа с источником данных. В результате будет создан составной документ, который содержит по одному экземпляру документа для каждой записи в источнике данных. Например, если документ на бланке содержит две страницы, а в источнике данных имеется десять записей, будет создан 20-страничный документ. При желании можно отредактировать составной документ, чтобы придать отдельным документам индивидуальные черты.

Создание и печать почтовых конвертов и наклеек

Создание почтовых конвертов и наклеек осуществляется аналогично созданию документа на бланке, с той лишь разницей, что основной документ, имеет формат стандартной наклейки и стандартного конверта. Разметка составного документа соответствует разметке стандартного листа бумаги, на котором печатаются наклейки и конверты.

Понятие о слиянии документа

Слиянием называется объединение основного документа с источником данных, в результате которого получается составной документ, содержащий персонифицированные экземпляры основного документа. Источник данных содержит сведения, уникальные для каждого экземпляра составного документа. В качестве источника данных может использоваться рабочий лист, база данных, список контактов или файл Word с разделителями. Основной документ содержит текст, который должен быть одинаковым во всех экземплярах составного документа, и **поля слияния**, которые указывают Word, куда вставлять адресную информацию. При создании документа на бланке основным документом является текст письма, а источником данных — список получателей. Чтобы выполнить процедуру слияния, в меню **Сервис** укажите на команду **Слияние**. Появится панель задачи **Слияние**, на которой отображается первый шаг процедуры слияния.

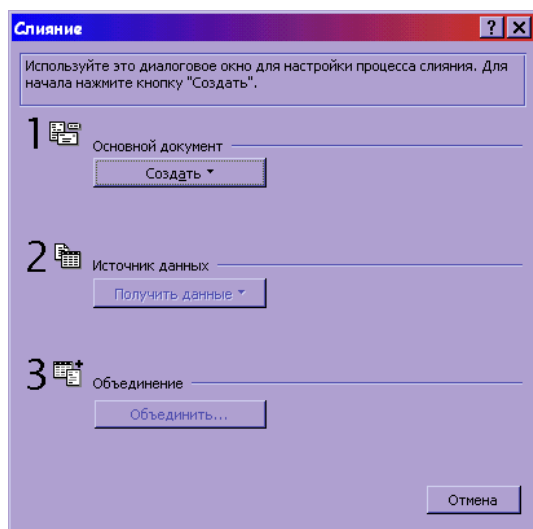


Рис. 8. Панель задач **Слияние**.

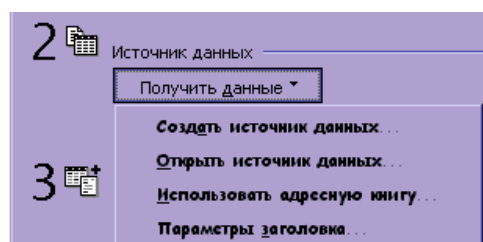


Рис. 10. **Источник данных**.

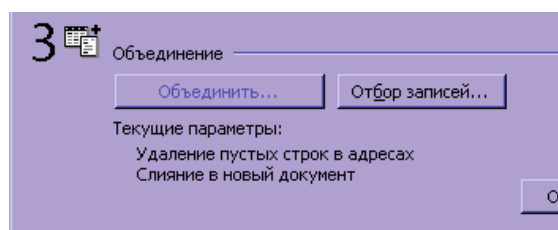


Рис. 11. **Объединение**.

На первом шаге выбирается тип основного документа, например, **документ на бланке, конверт, наклейка** или **каталог**.

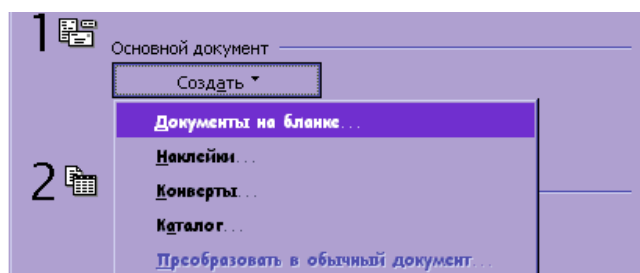


Рис. 9. Типы основного документа.

В зависимости от типа документа дальнейшие шаги мастера могут несколько отличаться.

Если в качестве основного документа выбран документ на бланке, на втором шаге мастера предлагается указать источник данных.

Можно воспользоваться существующим списком адресов, созданным в Word или другой программе (например, Microsoft Outlook), или ввести данные в процессе работы. Записи в источнике данных можно отсортировать и отфильтровать, сформулировав простой запрос для отбора записей. Например, можно оставить в адресном списке только тех клиентов, которые проживают в указанном городе, и отсортировать адреса по почтовому индексу.

Третий шаг позволяет создать документ на бланке (основной документ) и вставить в него поля данных. На четвертом шаге можно просмотреть экземпляры документа на бланке и исключить лишние. На последнем шаге осуществляется печать слиянием, когда все экземпляры документа на бланке,

включающие персональную информацию, печатаются на принтере или записываются в файл.

Например, если основной документ представляет собой одностраничный документ на бланке, а источник данных содержит 15 записей с адресами получателей, мастер слияния создаст 15-страничный документ, состоящий из персонифицированных документов. Если направить документ на печать, будут напечатаны документы для всех клиентов.

✎ Вместо панели задачи **Слияние**, можно воспользоваться панелью инструментов **Слияние** для создания и слияния таких документов, как документы на бланке (серийные письма), наклейки, конверты и каталоги.

Чтобы открыть панель инструментов **Слияние**, в меню **Вид** нужно указать на команду **Панели инструментов** и щелкнуть на **Слияние**.

Создание форм

Формы представляют собой бланки, предназначенные для сбора информации (например, при проведении опросов), а также для заполнения таких документов, как счета, квитанции или заказы. Так же формы могут использоваться и в создании шаблонов. Формы могут быть как печатные, так и электронные, которые отображаются на экране компьютера и заполняются в диалоговом режиме.

Электронные формы содержат специальные окна, называемые полями, куда вводятся ответы на поставленные вопросы. В зависимости от типа ответа поля формы могут быть текстовыми, вычисляемыми, списками или флажками. Списки представляют собой перечни возможных ответов, а флажки соответствуют ответам типа «да/нет».



Рис. 12. Панель инструментов **Формы**.

Форму можно напечатать, чтобы пользователи могли заполнить ее в удобное для себя время. Если форма распространяется

электронным способом, можно защитить макет формы от случайных изменений при заполнении. По сравнению с печатными, электронные формы обладают тем преимуществом, что позволяют контролировать данные при вводе и обрабатывать введенную информацию.

Чтобы создать форму, нужно вставить в документ поля. Существуют следующие виды полей формы: **текстовое поле**, **флажок** и **поле со списком**.

Текстовые поля делятся на шесть типов: обычный текст, число, дата, текущая дата, текущее время и вычисление. **Обычный текст** может включать любые символы и используется для ввода коротких текстовых ответов. Поле **Число** предназначено для ввода чисел (например, цены или количества в форме заказа). Поле **Дата** позволяет ввести дату в одном из стандартных форматов (например, 17.11.2005). Если нужно ввести в форму текущую дату или время, можно воспользоваться полями **Текущая дата** и **Текущее время**. С помощью поля **Вычисление** можно задать формулу и выполнить вычисления над содержащимися в форме данными (например, рассчитать итоговую сумму в форме заказа).

Поле **Флажок** используется в тех случаях, когда требуется ввести ответ типа «да/нет» или выделить нужный элемент в заданном перечне. Например, менеджер по продажам компании «Все для сада» хотел бы выяснить, какие типы семян пользуются наибольшим спросом. Чтобы провести соответствующий опрос, можно предложить покупателям форму, где перечислены все типы семян и предлагается указать наилучший. В бумажной форме нужный вариант помечается галочкой, а в электронной — флажком.

Помимо текстовых полей и флажков, можно вставить в форму **Поле со списком**, которое содержит список возможных ответов. Например, если для

ответа на вопрос «Как вы оцениваете обслуживание?» используется текстовое поле, ответы могут быть любыми. Поскольку произвольные ответы трудно обобщить, лучше ограничить ответы списком (например, отличное, хорошее, посредственное, плохое и отвратительное»).

Вставленные в форму поля можно модифицировать, воспользовавшись диалоговым окном **Параметры полей**. Параметры, представленные в этом окне, зависят от типа выделенного поля формы.

Можно улучшить внешний вид формы, изменив свойства полей, отформатировав текст и добавив рисунки. Например, можно изменить длину текстовых полей и установки флажков. Форматирование содержимого полей в форме осуществляется так же, как и любого текста в Word.

Практические задания

Упражнение 1. Проверка остаточных знаний.

Приемы форматирования текста, рисование.

1. Создайте текст по образцу, используя предложенные приемы форматирования текста, границы, заливки, колонки и т. д.
2. Нарисуйте блок-схему по образцу.

С. Ганеман (1755-1843) и гомеопатия

"Высшее и единственное назначение врача

СОСТОИТ в том, чтобы возвращать
здоровье больному - излечивать его".

С. Ганеман, "Органон врачебного искусства", изд.5, 1.

1. ГОМЕОПАТИЯ, ПРИНЦИПЫ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ ГОМЕОПАТИИ

Существует несколько определений **гомеопатии**. В «Популярной медицинской энциклопедии» встречается следующее определение: *гомеопатия – система лечения, основанная на принципе «подобное излечивается подобным» («закон подобия»)* [1].

Согласно этому принципу при лечении болезни применяют ничтожные дозы тех средств, которые в больших дозах вызывают явления, сходные с признаками этой болезни. Г. Кёллер в книге **«Гомеопатия»** дает следующее определение: **гомеопатия – это особая форма регулирующей терапии, основанной на трех принципах:**

- 📖 испытание лекарств на здоровых;
- 📖 учет индивидуальной клинической картины заболевания;
- 📖 правило подобия, сравнение экспериментальных лекарственных симптомов с индивидуальной картиной заболевания.

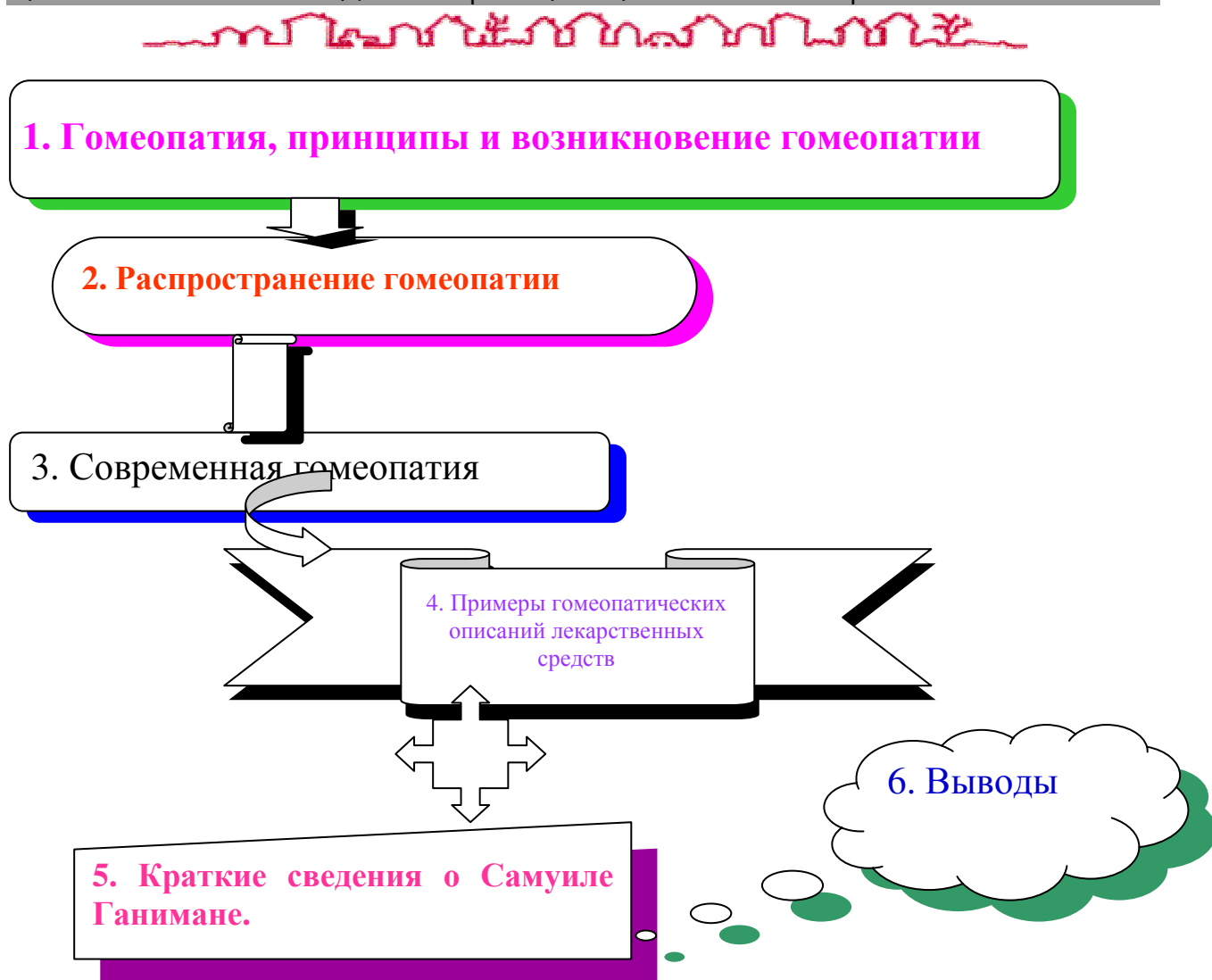
Т.е. гомеопатия – это регулирующая терапия, цель которой воздействие на процессы **саморегуляции** с помощью лекарств, подобранных строго индивидуально, с учетом реакции больного[2].

Важнейшие принципы гомеопатии сформулированы в конце XVIII века (в 1796 г.) немецким врачом **Самуилом Ганеманом** без научных доказательств лечебного действия рекомендуемых им доз веществ. В 1810 г. в книге **«Органон врачебного искусства»** он развил свои концепции, носившие противоречивый характер. С. Ганеман

✚ - рассматривал болезнь как расстройство жизненной силы, на которую нельзя воздействовать, и поэтому считал возможным лечить лишь отдельные системы;

✚ - возражал против первых научных попыток построить лекарствоведение на материалистических основах химии и физиологии.

С другой стороны, в той же книге "Органон врачебных наук" (1810) С.Ганеман совершенно обоснованно утверждал: "Ни один орган, ни одна ткань, ни одна молекула не функционируют независимо от других, и жизнь частей превращается в жизнь целого". Т.е. исповедовал принцип целостности организма.



3. Сохраните созданный документ в своей папке под именем **Задание 1**.

📖 Мы проверили свои остаточные знания на темы: ввод и форматирование текста, рисование объектов.

Упражнение 2. Построение диаграмм.

1. Создайте новый документ Word.
2. Создайте таблицу.

Препарат	Состав	Основное вещество, мг	Вспомогательные вещества, мг	Вода для инъекций, мл
Нормакс		3	4,5	4,9
Мирамистин		1	2	30
Гексорал		10	4,6	49,2

3. Выполните команду **Вставка⇒Объект⇒Microsoft Graph**.
4. Скопируйте таблицу и вставьте ее в **Таблицу данных**. Удалите левую верхнюю ячейку.
5. Проследите, как изменилась диаграмма.
6. С помощью команды меню **Диаграмма** или контекстного меню
 - вставьте заголовок **Состав препарата**;
 - установите подписи данных и отформатируйте их, чтобы надписи легко читались;
 - измените тип диаграммы. Выберите трехмерную диаграмму.
7. С помощью команды меню **Формат** или контекстного меню
 - измените цвет, узор и толщину линий;
 - измените высоту и поворот просмотра.
8. С помощью команды меню **Данные** (при активной **Таблице Данных**) и контекстного меню
 - исключите один ряд диаграммы. Включите его снова;
 - измените принцип построения диаграммы (по строкам или столбцам).
9. Сохраните документ под именем **Задание 2**.

 Мы научились создавать и форматировать диаграммы.

Упражнение 3. Создание оглавления и предметного указателя.

1. Создание оглавления.

1. Откройте созданный ранее файл \Мои документы\ Задание 1.
2. С помощью клавиши **Enter** разместите текст документа на пяти страницах.
3. Выделите первый предполагаемый заголовок, который следует включить в оглавление, и примените к нему стили заголовков (**Заголовок 1 – Заголовок 9**).

Для этого:

- в меню **Формат** выберите команду **Стиль**;
- выберите в списке **Стили** тот стиль, который необходимо применить (например, «Заголовок 1»), а затем нажмите кнопку **Применить**.

☞ **Совет:** Чтобы быстро применить стиль, выберите необходимый стиль в списке

Стиль  на панели инструментов **Форматирование**.


4. Повторите п.3 для всех предполагаемых заголовков.
5. Установите курсор туда, куда следует вставить оглавление.
6. Выберите команду **Оглавление и указатели** в меню **Вставка**, а затем — вкладку **Оглавление**.
7. Выберите нужный формат в списке **Форматы**. Нажмите **Ok**.
8. Отформатируйте оглавление по собственному вкусу.
9. Сохраните документ.

📖 Мы научились создавать оглавление с помощью встроенных стилей заголовков.

2. Создание предметного указателя.

1. Выделите текст, который следует использовать в качестве **элемента предметного указателя**. Элемент предметного указателя – это коды поля, отмечающие текст, который включается в предметный указатель. При пометке текста как элемента предметного указателя в документ добавляется поле **XE**, оформленный как скрытый текст.
2. Нажмите клавиши **Alt+Shift+X**.
3. Если нужно, в поле **Основной** измените формат текста с помощью контекстного меню.
4. Чтобы пометить элемент указателя, нажмите кнопку **Пометить** (чтобы пометить все вхождения указанного текста в документе, нужно нажать кнопку **Пометить все**). Нажмите **Заккрыть**.
5. Чтобы пометить другие элементы указателя, выделите нужный текст, перейдите в диалоговое окно **Определение элемента указателя** и повторите п.п. 3 и 4.

- ☞ • При нажатии кнопки **Пометить все** в каждом абзаце будет помечено первое вхождение указанного текста (с учетом регистра букв).

- Все помеченные элементы предметного указателя вставляются в виде полей ХЕ, оформленных скрытым текстом. Если поля ХЕ не видны на экране, нажмите кнопку **Непечатаемые знаки**  на **Стандартной** панели инструментов.
6. Щелкните то место документа, куда следует вставить собранный указатель.
 7. Чтобы убедиться в том, что документ правильно разбит на страницы, скройте коды полей и скрытый текст. Если на экране видны поля ХЕ, нажмите кнопку **Непечатаемые знаки** на **стандартной** панели инструментов.
 8. Выберите команду **Оглавление и указатели** в меню **Вставка**, а затем — вкладку **Указатель**.
 9. Выберите нужный формат в списке **Форматы**. (Для создания указателя нестандартного формата выбирают соответствующие параметры).
 10. Нажмите кнопку **Ок**. Отформатируйте созданный предметный указатель по своему вкусу.
 11. Сохраните документ.

 Мы научились создавать предметный указатель с помощью поля ХЕ.

Упражнение 4. Создание Документов на бланке, Конвертов, Наклеек.

1. Печать отдельных конвертов.

1. Выберите команду **Конверты и наклейки** из меню **Сервис** и в открывшемся диалоговом окне **Конверты и наклейки** щелкните на вкладке **Конверты**.
2. Заполните поле **Адрес получателя**.
3. Заполните поле **Обратный адрес**.
4. В **Параметрах** подберите параметры конверта на свой вкус. Нажмите **Ок**, затем **Добавить**.
5. Отформатируйте полученный конверт, используя известные вам способы форматирования, в том числе цвет текста и шрифт.
6. Нажмите **Ок**.
7. Вставьте объект ClipArt в виде марки.
8. Сохраните документ под именем **Задание 4**.

2. Печать отдельных наклеек.

1. Выберите команду **Конверты и наклейки** из меню **Сервис** и в открывшемся диалоговом окне **Конверты и наклейки** щелкните на вкладке **Наклейки**.
2. Заполните поле **Адрес**. Это текст наклейки. Примените различный шрифт и цвет шрифта с помощью контекстного меню.
3. В **Параметрах** подберите параметры наклейки на свой вкус. Нажмите **Ок**, затем **Создать**.
4. Отформатируйте полученную наклейку, используя известные вам способы форматирования, в том числе поменяйте цвет границы и заливку.
5. Сохраните документ.

3. Использование слияния для больших рассылок.

Печать документов на бланке

1. Создайте два новых документа по образцу (см. рис. 1а и рис. 1б).
2. Сохраните данные документы под именем **Лекарственные препараты 1** и **Лекарственные препараты 2**.
3. Создайте новый документ.
4. Выберите команду **Слияние** из меню **Сервис** и в открывшемся диалоговом окне **Слияние** щелкните на кнопке **Создать** и выберите в появившемся меню команду **Документы на бланке**.
5. В окне сообщения, которое Word открывает после этого, щелкните на кнопке **Активное окно**, чтобы использовать открытый на шаге 1 документ в качестве основного.
6. Щелкните на кнопке **Получить данные** и выберите в появившемся меню команду **Открыть источник данных**. Откройте созданный ранее документ **Лекарственные препараты**.
7. В открывшемся диалоговом окне нажмите **Правка основного документа**.

8. В открывшемся пустом документе создайте текст по образцу (рис 2). Используйте различные цвета и шрифты текста для оформления. Поля «Поставщик», «Адрес_поставщика» и «Поставщик» являются **полями слияния**. Их необходимо вставить в основной документ. Для этого:
 На панели инструментов **Слияние** щелкните на кнопке **Добавить поле слияния**.
 В раскрывшемся меню выберите необходимые поля из документа **Лекарственные препараты**.
9. На панели инструментов **Слияние** щелкните на кнопке **Диалоговое окно Слияние**.
10. В этом диалоговом окне щелкните **Объединить**. В следующем диалоговом окне проверьте все установки и нажмите **Объединить**.
11. В объединенном документе (Дайте ему название **Формы**) получили документы на бланке. Убедитесь, что количество документов соответствует количеству поставщиков.
12. Повторите п.п.3-10 и создайте **Конверты** и **Наклейки**. Образцы наклеек и конвертов изображены на рис. 3 и рис.4 соответственно. Используйте различные цвета и шрифты текста для оформления.
- ✎ **Источником данных** для **Наклеек** является документ **Лекарственные препараты 1**.
13. Сохраните документ.

Поставщик	Адрес поставщика	Телефон поставщика	Электронный адрес поставщика
"Волгомед"	400121, Волгоград, ул. Автозаводская, ст. 6	345623	
ЗАО "Натур Продукт"	104356, Санкт-Петербург, ул. Корякова, д.18	2653456	www.np.Ru
Кировфармпродукт	345234, г. Киров, ул. Лазутина, д.2	224435	
ОАО "Сти-Мед-Сорб"	123413, г. Москва, Бауманский п-т, д 34	2435614	
ОАО "Фармаком"	400119, г. Волгоград, ул, Туркменская, д.19	475678	www.com.ru
ОАО "Щелковский витаминный завод"	141100, Щелково-1, Московская область, ул. Фабричная,2	9334862	
ООО "Скимед"	123098, Москва, а/я 16	1013071	www.skimed.ru

Рис. 1а. Лекарственные препараты 1.

N	Торговое название	Производитель	Цена розничная	Поставщик
1	Амбробене	Ratiopharm	43,20р.	Волгомед
2	Фурагин	OlainFarm	30,30р.	Кировфармпродукт
3	Каметон	ФГУП "Мосхимфарм препараты" им. Семашко	35,60р.	ОАО "Сти-Мед-Сорб"
4	Эффералган	UPSA	49,00р.	ОАО "Фармаком"
5	Эуфиллин	ООО "Усолъе-Сибирский Химфармкомбинат"	4,80р.	Волгомед
6	Бифиформ	Ферросан А/С	197,50р.	Кировфармпродукт
7	Мульти-табс	Ферросан А/С	103,60р.	ОАО "Фармаком"
8	Клотримазол-Акри	Акрихин	25,50р.	ООО "Скимед"
9	Суприма-бронхо	Шрея	41,00р.	ОАО "Щелковский витаминный завод"
10	Циннаризин-Милве	Милве	8,40р.	ЗАО "Натур Продукт»"

Рис. 16. Лекарственные препараты 2.

Кому: «Поставщик»

Адрес: «Адрес_поставщика»



Уважаемый директор фирмы «Поставщик»!

Имеем честь пригласить Вас на торжественный прием, посвященный 20-летнему юбилею нашей Аптеки, который состоится 28 декабря 2005 года в банкетном зале ресторана «Кардинал».

Ждем от вашей фирмы делегацию из трех человек

Директор Аптеки Захаров Т.Т.

Рис. 2. Образец документа на бланке.

От кого: Аптека
Адрес: 400066, г. Волгоград, пр-т Ленина, 56

Кому: «Поставщик»
Адрес: «Адрес_поставщика»

Рис. 3. Образец конверта.

<i>Название</i>	«Торговое_название»
<i>Производитель</i>	«Производитель»
<i>Цена</i>	«Цена_розничная»

Рис. 4. Образец наклейки.

📖 Мы научились создавать документы на бланке, конверты и наклейки.

Упражнение 5. Создание шаблона документа с использованием форм.

1. Выберите команду **Создать** в меню **Файл**. Выберите шаблон, похожий на вновь создаваемый, установите переключатель **Создать** в положение **Шаблон**, а затем нажмите кнопку **Ок**.
2. В меню **Файл** выберите команду **Сохранить как**.
3. Выберите значение **Шаблон документа** в поле **Тип файла**. При сохранении файла, который был создан как шаблон, этот тип файла выбирается автоматически.
 - ☛ По умолчанию в поле **Папка** открывается папка **Шаблоны**. В диалоговом окне **Создание документа** этой папке соответствует вкладка **Общие**. Чтобы включить данный шаблон в список на другой вкладке, откройте одну из папок, вложенных в папку **Шаблоны**.
4. Введите имя **Анкета** для нового шаблона в поле **Имя файла**, а затем нажмите кнопку **Сохранить**.
5. Добавьте по образцу (рис. 5) в новый шаблон текст и рисунок, которые должны появляться во всех новых документах, основанных на этом шаблоне.
6. Вставьте поля со списком, текстовые поля и поля с флажками. Для этого:
 - 6.1. Выберите команду **Настройка** в меню **Сервис**.
 - 6.2. На вкладке **Панели инструментов** пометьте панель **Формы**. Нажмите **Заккрыть**.
 - 6.3. В созданном документе по образцу установите курсор на строку **Семейное положение** во второй столбец.
 - 6.4. На панели инструментов **Формы** выберите **Поле со списком**. Затем нажмите **Параметры поля формы**. В открывшемся диалоговом окне создайте элементы списка:

женат
замужем
разведен
разведена
холост
не замужем
вдовец
вдова

- 6.5. Установите курсор на строку **Образование** во второй столбец.

- 6.6. На панели инструментов **Формы** выберите **Поле со списком**. Затем нажмите **Параметры поля формы**. В открывшемся диалоговом окне создайте элементы списка:

высшее
неоконченное высшее
среднее специальное
специальное
незаконченное среднее

- 6.7. Установите курсор на строку **Судимость** во второй столбец.
- 6.8. На панели инструментов **Формы** выберите **Флажок**. Затем нажмите **Параметры поля формы**. В открывшемся диалоговом окне выберите **Размер флажка-авто, Значение по умолчанию-снят**.
- 6.9. Все остальные ячейки второго столбца пометить как **Текстовое поле**.
7. Выберите **Установить защиту** на панели инструментов **Формы**.
8. Нажмите кнопку **Сохранить**, а затем выберите команду **Закрыть** в меню **Файл**.
9. Создайте два документа на основе созданного Вами шаблона и заполните их.

Центр новых технологий «Единство»
Представительство: г. Москва
м. Никитская,
стр. 3, оф. 345.
☎: (495) 244-78-89



Анкета для претендентов на работу:

Фамилия	
Имя	
Отчество	
Дата рождения	
Паспортные данные	
Семейное положение	женат
Судимость	<input type="checkbox"/>
Образование	высшее
Последнее место работы	
Должность	
На какую должность претендуете	
Дата заполнения	
Отметка отдела кадров	

Рис. 5. Шаблон документа.

 Мы научились создавать шаблон документа с использованием форм.

Часть 2. Microsoft Excel

Использование списка ячеек в качестве базы данных

Список — это просто набор строк (подчиняющийся несколько более строгим ограничениям, чем обычный лист с постоянными заголовками столбцов), в которых хранятся данные постоянного формата. Для построения листа, способного воспринимать все команды Excel по обработке списков, приходится руководствоваться определенными принципами. На рис.1 изображен простейший список с информацией о продажах, который состоит из пяти столбцов, или полей, и дюжины записей о совершенных сделках.

	А	В	С	Д	Е
1	Название	Цена	Месяц	Количество проданных единиц	Выручка
2	Амоксициллин	24,60р.	октябрь	179	4 403,40р.
3	Амоксициллин	24,60р.	ноябрь	453	11 143,80р.
4	Амоксициллин	24,60р.	декабрь	364	8 954,40р.
5	Вулнузан	43,30р.	октябрь	164	7 101,20р.
6	Вулнузан	43,30р.	ноябрь	375	16 237,50р.
7	Вулнузан	43,30р.	декабрь	287	12 427,10р.
8	Кавинтон	125,40р.	октябрь	357	44 767,80р.
9	Кавинтон	125,40р.	ноябрь	265	33 231,00р.
10	Кавинтон	125,40р.	декабрь	367	46 021,80р.
11	Калгель	60,00р.	октябрь	186	11 160,00р.
12	Калгель	60,00р.	ноябрь	168	10 080,00р.
13	Калгель	60,00р.	декабрь	853	51 180,00р.

Рис. 1. Простейший список.

Создаваемый список должен иметь постоянное количество столбцов. Количество строк является переменным, что позволяет вам позднее добавить, удалить или переставить записи для того, чтобы список содержал оперативную информацию. В каждом столбце должна содержаться однотипная информация, и в списках недопустимы пустые строки

или столбцы. Если в список собрана вся информация на листе, Excel легче справится с работой по распознаванию данных.

Создание списка в Excel происходит следующим образом:

- Открывают новую книгу или новый лист в существующей книге. Лучше всего размещать списки на отдельных листах, чтобы Excel смог автоматически выделить данные при выполнении команд обработки списков.
- Создают заголовки для каждого поля в списке, задают их выравнивание. И форматируют жирным шрифтом.
- Форматируют находящиеся под заголовками ячейки в соответствии с данными, которые в них должны храниться. Это подразумевает наложение числовых форматов (денежных или даты), изменение выравнивания и т. д.
- Наконец, вводят новые записи (то есть данные) под заголовками. При этом следует соблюдать единый стиль заполнения, чтобы позднее взаимосвязанные записи могли быть выделены в группы. Количество строк может быть любым; в списке не должно быть пустых строк (даже между заголовком: столбцов и первой записью). Каждая строка представляет собой запись
- После завершения сохраняют книгу на диске. Если список разрастется до сотен записей, следует подумать о мерах предосторожности — хранении резервной копии в надежном месте.

Для облегчения обработки данных в списках в Excel имеется команда **Форма** в меню **Данные**, предназначенная для добавления, удаления и поиска записей. При ее выполнении появляется диалоговое окно с полями из имеющегося списка несколькими управляющими кнопками.

Критерий правильности ввода для определенного диапазона ячеек задается следующим образом:

- Выделяют ячейки столбца, для которого устанавливается проверка ввода (в выделенный диапазон должны войти как ячейки с данными, так и нижние пустые ячейки, куда будут вводиться новые записи).
- Дают команду **Проверка** из меню **Данные** — открывается диалоговое окно **Проверка вводимых значений**. Переходят на вкладку **Параметры**.
- В области **Условие проверки** выбирают формат значений в выделенных ячейках из списка **Тип данных**. В списке содержатся следующие варианты: **Любое значение** (используется для отмены проверки ввода), **Целое число**, **Действительное**, **Список**, **Дата**, **Время**, **Длина текста** и **Другой** (формат, для которого можно ввести собственную формулу).

При выборе значения из списка **Тип данных** внизу появляются дополнительные текстовые поля для ввода дополнительных условий или *ограничений* — к примеру, минимального и максимального допустимого значений.

Сортировка строк и столбцов

После того как записи будут организованы в список, можно воспользоваться командами меню **Данные** для перестановки и анализа данных. Команда **Сортировка** позволяет переставить записи в другом порядке на основании значений одного или нескольких столбцов. Записи сортируются в убывающем, возрастающем или выбранном пользователем порядке — скажем, по дням недели.

Сортировка списка по значениям из одного столбца выполняется так:

- Выделяют ячейку в списке, который требуется отсортировать, выполняют команду **Сортировка** из меню **Данные**. Excel выделяет все записи списка и открывает следующее диалоговое окно.
- В списке **Сортировать по** содержится заголовок либо первого столбца, либо того, который был выбран при последней сортировке данных. Для сортировки можно выбирать и другой столбец из раскрывающегося списка.
- Выбирают тип сортировки, установив переключатель **По возрастанию** (от А до Я, от меньшего к большему, от старого к новому) или **По убыванию** (от Я до А, от большего к меньшему, от нового к старому).
- Нажимают на кнопке **Ок**, чтобы запустить сортировку.

Мгновенная сортировка списка

Чтобы отсортировать список по данным в одном столбце, можно выделить в нем заголовок или ячейку и затем щелкнуть на кнопке **По возрастанию** или **По убыванию** на панели инструментов **Стандартная**. После этого Excel немедленно переставляет записи в соответствии с выбранным порядком.

Сортировка по нескольким столбцам

Если в процессе сортировки попадают «дубли», то есть некоторые записи имеют одинаковые значения в столбце сортировки, можно указать дополнительные критерии сортировки для дальнейшего упорядочения списка. Сортировка списка по двум или трем столбцам происходит так:

- Выделяют ячейку списка, который требуется отсортировать.
- Выполняют команду **Сортировка** из меню **Данные**. Excel выделяет входящие в список записи и открывает диалоговое окно **Сортировка диапазона**.
- Выбирают поле для первичной сортировки из раскрывающегося списка **Сортировать по**.
- Задают сортировку по возрастанию или убыванию.
- Переходят к раскрывающемуся списку **Затем по** и выбирают столбец для *вторичной* сортировки, чтобы разрешить все неоднозначности при первичной сортировке.
- Задают сортировку по возрастанию или убыванию.
- Переходят к раскрывающемуся списку **В последнюю очередь по** и выбирают столбец для окончательной сортировки, которая должна разрешить все неоднозначности после двух первых.
- Снова указывают сортировку по возрастанию или убыванию (направление сортировок не обязано совпадать). Диалоговое окно **Сортировка диапазона** должно выглядеть примерно так.

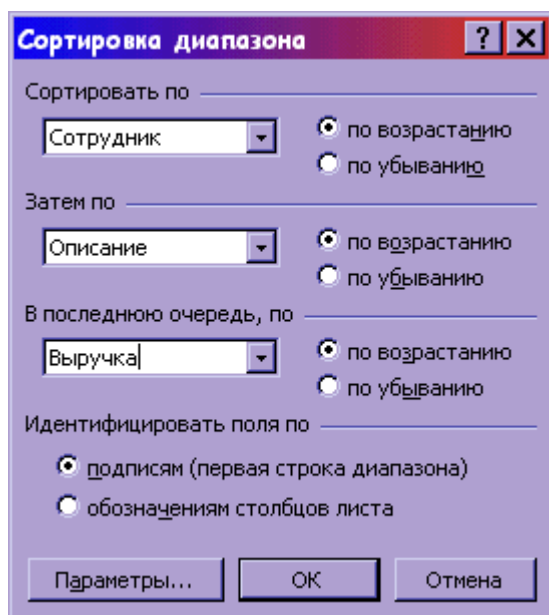


Рис. 2. Диалоговое окно **Сортировка диапазона**.

В начале записи будут отсортированы по возрастанию в поле **Сотрудник**, затем по возрастанию в поле **Описание** и, наконец, по убыванию в поле **Выручка**.

Чтобы восстановить исходный порядок записей на листе после сортировки, следует выполнить команду **Отменить Сортировка** из меню **Правка** немедленно после ее проведения или открыть список рядом с кнопкой **Отменить** и отказаться от выполненной ранее сортировки.

Задание пользовательского порядка сортировки

Для сортировки списков, в которых отсутствуют четкие алфавитно-числовые или хронологические закономерности, Excel позволяет задать нестандартный порядок сортировки. Например, при сортировке списка по регионам страны (Север, Запад, Юг, Восток) можно задать свой собственный порядок, отличающийся от алфавитного. Новый пользовательский порядок сортировки появляется в диалоговом окне **Параметры сортировки** и становится доступным для всех книг.

Сортировка в пользовательском порядке

Когда возникает необходимость произвести сортировку в порядке, отличном от алфавитного или числового (например, по дням недели или месяцам года, заданным в виде текста, а не даты), следует щелкнуть на кнопке **Параметры** в диалоговом окне **Сортировка диапазона** и задать пользовательский порядок сортировки, который должен использоваться для сравнения значений.

- ☛ Пользовательский порядок может быть указан и для вторичных сортировок, в этом случае название раскрывающегося списка меняется в соответствии с определяемым ключом.

Щелкают на кнопке **Ок** в каждом из диалоговых окон, чтобы произвести Сортировку. Записи переставляются в соответствии с выбранным порядком сортировки.

Использование автофильтра для поиска записей

Иногда требуется временно скрыть все записи в списке, кроме тех, которые удовлетворяют некоторому критерию; для этого применяется команда **Автофильтр** подменю **Фильтр** меню **Данные**. Эта команда помещает в верхней ячейке каждого столбца раскрывающийся список. Чтобы отобразить определенную группу записей, выбирают нужные критерии в одном или нескольких таких списках. Для отображения нужных записей можно установить несколько фильтров – исключительно полезная возможность при работе с большими списками. Чтобы снова отобразить все записи, не выходя из режима автофильтра, следует выполнить команду **Показать все** из подменю **Фильтр** меню **Данные**. Удаление раскрывающихся списков автофильтра производится выключением режима **Автофильтр** в подменю **Фильтр**.

Создание пользовательского автофильтра

Когда возникает необходимость в отборе записей по диапазону числовых значений или иной настройке критерия, выбирают значение **Условие** из раскрывающегося списка автофильтра — открывается диалоговое окно **Пользовательский автофильтр**. В окне имеются два раскрывающихся списка с операторами отношения и еще два, служащие для создания нестандартных диапазонов в фильтрах. Например, можно отобразить все продажи свыше 1 000 000 р. или, как показано на рис. 3, все продажи между 500 тыс. р. и 1000 тыс. р.

33 Работать с этими раскрывающимися списками несложно, поскольку самые нужные значения и операторы

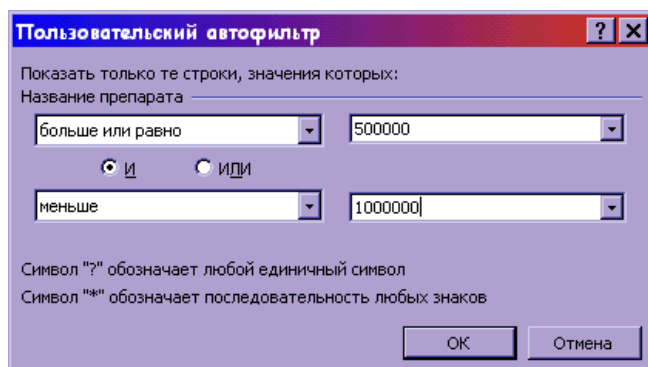


Рис.3. Диалоговое окно *Пользовательский автофильтр*.

- Создание пользовательского автофильтра происходит следующим образом:
- Если автофильтр еще не включен, выполняют команду **Автофильтр** из подменю **Фильтр** меню **Данные**. В верхней ячейке каждого столбца появляется раскрывающийся список.
 - Щелкают на стрелке раскрывающегося списка рядом с тем заголовком, который будет использоваться в пользовательском фильтре, и выбирают в меню значение **Условие**. Открывается диалоговое окно **Пользовательский автофильтр**.
 - Щелкают на первом списке с операторами и указывают оператор отношения (равно, больше, меньше и т. д.), который будет применяться в фильтре, после чего щелкают на первом списке со значениями и вводят границу для критерия (например, для отбора всех записей со значением, большим или равным 500 000, следует указать критерий **больше или равно 500000**).
 - При необходимости задания второго диапазона устанавливают переключатель **И** (для записей, удовлетворяющих обоим критериям) или переключатель **ИЛИ** (для записей, удовлетворяющих хотя бы одному из критериев).
 - Затем выбирают оператор отношения из второго списка и границу критерия из второго списка значений.
 - Щелкают на кнопке **Ок**, чтобы применить пользовательский автофильтр. На листе отображаются записи, удовлетворяющие заданным критериям.

Использование команды **Итоги** для организации списков

Команда **Итоги** из меню **Данные** помогает упорядочить список посредством группировки записей с выводом промежуточных итогов, средних значений или другой вспомогательной информации. Команда **Итоги** также применяется для вывода итоговой суммы в верхней или нижней части списка и облегчает суммирование числовых столбцов. Кроме того, эта команда отображает список в виде структуры, что позволяет разворачивать и сворачивать разделы с помощью щелчка мыши. Для включения промежуточных итогов в список организуют список так, чтобы записи каждой группы следовали в нем подряд. Самым простым способом является сортировка по тому полю, на котором основаны группы.

Например, можно отсортировать список по имени служащего, региону или складу.

Использование списка в качестве «Базы данных Access»

Чтобы преобразовать список Excel в базу данных Access, выбирают в первом диалоговом окне Access вариант **Другие файлы**, а затем находят и открывают файл Excel в диалоговом окне **Открытие** файла базы данных. Если Access уже работает, следует воспользоваться командой **Импорт** из подменю **Внешние данные** меню **Файл** программы Access.

После открытия файла Excel в приложении Access запускается мастер, который сохраняет список в виде таблицы Access. Необходимо уточнить, на каком листе рабочей книги находится список.

Создание сводных таблиц и сводных диаграмм

Наиболее изощренным средством обработки данных в Excel является *сводная таблица*. Это средство позволяет создать настраиваемую таблицу для организации полей на листе в новых сочетаниях. Сделать сводную таблицу несложно — благодаря мощному мастеру из меню **Данные**. В Excel 2000 мастер может также создавать цветные *сводные диаграммы*: изысканные графические отчеты, наглядно представляющие информацию сводных таблиц.

Использование Мастера сводных таблиц и диаграмм

Мастер сводных таблиц и диаграмм предоставляет пользователю полный контроль над расположением заголовков строк и столбцов в таблице.

Можно создавать сводную таблицу на основании списка на листе. Однако такие таблицы также можно создавать по внешним данным (например, по записям, полученным с помощью Microsoft Query), по нескольким диапазонам консолидации или по другой сводной таблице. Сводная таблица создается следующим образом:

- Выделяют любую ячейку в списке, который будет просматриваться с помощью сводной таблицы. Выполняют команду **Сводная таблица** из меню **Данные**. Запускается **Мастер сводных таблиц и диаграмм**, который просит указать источник данных для таблицы, как показано на рис. 4.
 - ☛ Помощник выводит дополнительную информацию о сводных таблицах и различных режимах, доступных при создании сводных отчетов.
- После выбора источника данных Excel предлагает задать диапазон данных.

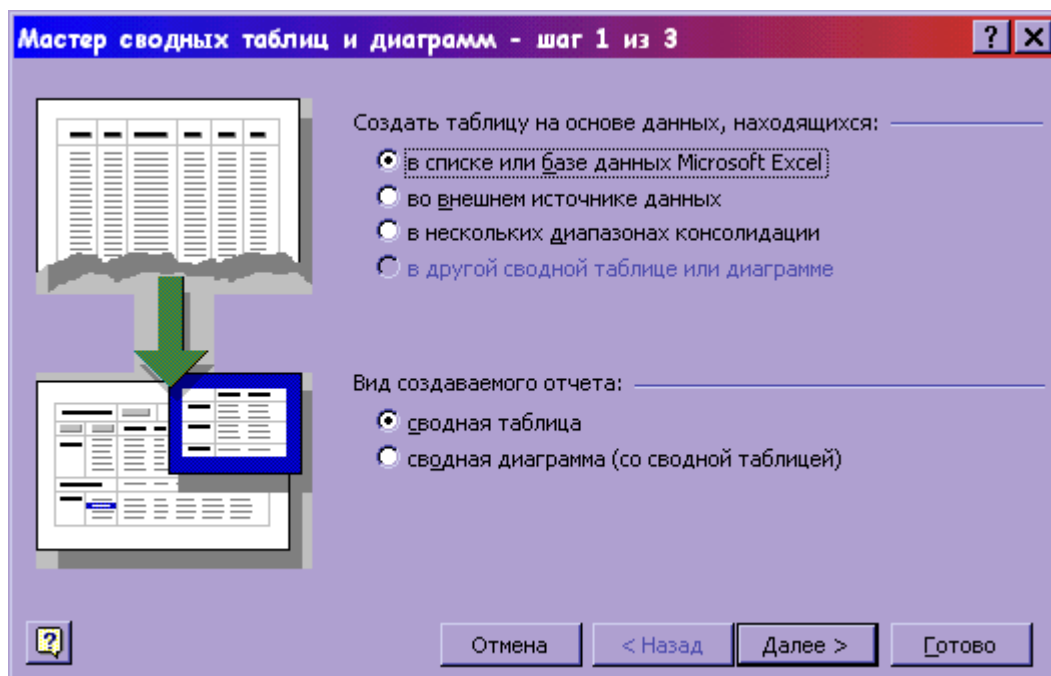


Рис. 4. Мастер сводных таблиц и диаграмм.

- Если перед запуском **Мастера сводных таблиц и диаграмм** на экране находился список, Excel может автоматически выделить его. В противном случае выделяют данные списка при помощи мыши (вместе с заголовками столбцов). Диалоговое окно при этом не мешает — Excel сворачивает его в начале выделения ячеек и дает возможность полноценной работы со всем экраном.
- Щелкают на кнопке **Далее** — открывается последнее окно **Мастера сводных таблиц и диаграмм**. По умолчанию Excel создает сводную таблицу на новом листе, однако можно выбирать для нее существующий лист и даже указать точное расположение в ячейках.
- На этом этапе мастер сводных таблиц Excel 97 выводил на экран сетку разметки, чтобы можно было спроектировать сводную таблицу, но теперь этот этап перенесен на рабочий лист. При желании можно пользоваться старым диалоговым окном для построения сводных таблиц. Для этого щелкают на кнопке **Макет** в третьем диалоговом окне мастера. Кроме того, можно щелкнуть на кнопке **Параметры**, чтобы настроить вид сводных таблиц и диаграмм.
- Щелкают на кнопке **Готово**, приняв установки по умолчанию, чтобы продолжить построение таблицы. Мастер сводных таблиц и диаграмм открывает новый рабочий лист, создает пустую сводную таблицу, и выводит на экран панель инструментов.
- Макет сводной диаграммы строят, перетаскивая поля с панели инструментов **Сводные таблицы** в области строк, столбцов, данных и страниц рабочего листа.
- Поля, размещенные в области строк, станут строками сводной таблицы, поля, размещенные в области столбцов, станут столбцами, а поля, помещенные в область данных, будут сложены с использованием функции **СУММ**.

Изучение сводной таблицы

Готовая сводная таблица выглядит так, словно были созданы новые заголовки столбцов и строк, заново введены все данные и была выполнена команда **Итоги** для вывода обобщенных результатов. Тем не менее, ручная перестановка ячеек не потребовалась — **Мастер сводных таблиц** сам проделал всю работу. Удобнее всего, оказывается, то, что поля можно легко переставить и воспользоваться соответствующими функциями, чтобы разглядеть в представленном по-новому списке скрытые ранее тенденции.

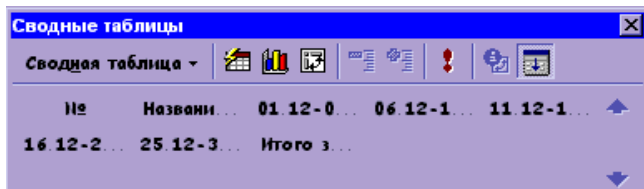


Рис.5. Панель инструментов **Сводные таблицы**.

Для облегчения работы со сводной таблицей Excel отображает панель инструментов **Сводные таблицы**, которая показана на рис. 5.

Она оказывается полезной при изучении и настройке сводных таблиц и диаграмм. Необходимо сначала ознакомиться с кнопками и командами панели, а затем уже начинать заниматься итоговыми данными сводной таблицы. Обратите особое внимание на строку и столбец **Общий итог**.

Перестановка полей в сводной таблице

Чтобы переставить поля в сводной таблице, достаточно щелкнуть на поле и перетащить его на другое место. Чтобы удалить поле, нужно перетащить его на панели инструментов **Сводные таблицы**, а чтобы добавить поле — перетащить его с панели инструментов в сводную таблицу.

- ✎ Перестановка данных в сводной таблице никак не влияет на данные в списке (находящемся на отдельном листе книги) — содержимое исходных строк и столбцов остается без изменений. Однако при изменении ячеек в списках необходимо щелкнуть на кнопке **Обновить данные** панели инструментов **Сводные таблицы**, чтобы эти изменения отразились в сводной таблице.

Изменение функции сводной таблицы

По умолчанию **Мастер сводных таблиц** использует для обработки значений в области **Данные** функцию суммирования, однако вместо нее можно выполнять и другие вычисления. Например, вместо суммы можно определить объем средних продаж за месяц или узнать количество операций, произведенных конкретным работником.

Для выбора обобщающей функции можно также воспользоваться кнопкой **Поле сводной таблицы** на панели инструментов **Сводные таблицы**. Содержимое диалогового окна **Вычисление** поля сводной таблицы зависит от типа элемента, выделенного в таблице.

Настройка формата сводной таблицы

При изменении сводной таблицы с помощью **Мастера сводных таблиц** Excel автоматически преобразует таблицу, исходя из данных в списках и типа значения обобщающей функции. Внесение изменений в

формат таблицы «вручную» не рекомендуется, поскольку при любой перестановке в сводной таблице они пропадут.

Однако можно внести долгосрочные изменения в числовой формат области **Данные**.

Сводные диаграммы

Сводная диаграмма представляет собой графический вариант сводной таблицы Excel. Сводные диаграммы создаются на основе сводных таблиц и размещаются на новом листе рабочей книги. Подобно сводным таблицам, сводные диаграммы включают настраиваемые поля, которые можно перетаскивать с панели инструментов **Сводные таблицы** и обратно, а также перемещать по области диаграммы. Можно также изменять функции, используемые для анализа данных сводной диаграммы.

Чтобы построить сводную диаграмму на основе списка Excel, выполняют следующие действия (если уже имеется сводная таблица, щелкают на ее ячейке и начинают с четвертого шага):

- Щелкают на ячейке списка, на основе которого вы будете строить сводную диаграмму.
- Выбирают команду **Сводная таблица** из меню **Данные**.
- Отвечают на вопросы мастера, а затем создают сводную таблицу, перетаскивая поля с панели инструментов **Сводные таблицы** в область таблицы.

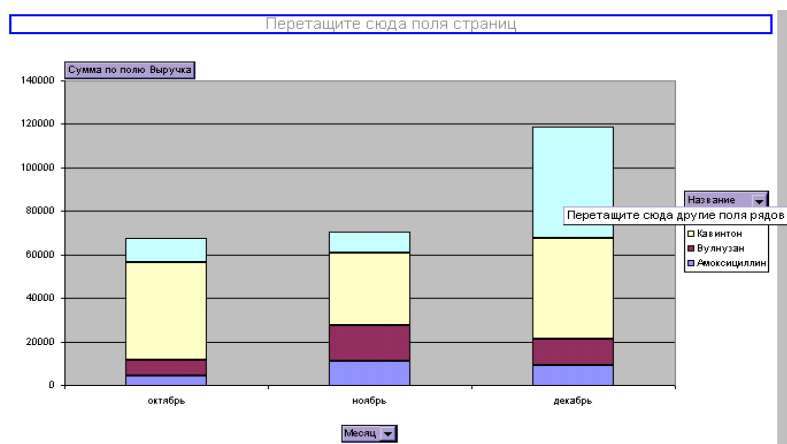


Рис. 6. Пример диаграммы.

- Щелкают на кнопке **Мастер диаграмм** панели инструментов **Сводные таблицы**, чтобы открыть новый рабочий лист для диаграммы и создать сводную диаграмму на основе выделенной сводной таблицы. Получится диаграмма, похожая на изображенную на рис.6.

Анализ деловых данных

Успех в бизнесе требует обладания многими важными навыками, одно из самых ценных качеств менеджера — умение строить модели «что-если» и на их основе составлять прогнозы на будущее. Excel содержит несколько полезных средств планирования, которые помогут отыскать решение подобных задач.

Оптимизация с помощью команды Подбор параметра

Основной командой для решения оптимизационных задач в Excel является команда **Подбор параметра** из меню **Сервис**. Эта команда определяет неизвестную величину, приводящую к требуемому результату, например, количество проданных компакт-дисков по \$14, необходимое для достижения объема продаж в \$1 000 000. Простота работы с этой командой является следствием ее ограниченных возможностей — для завершения итерационного цикла меняется всего одна переменная. Если задача подразумевает изменение дополнительных переменных (эффекта от рекламы или оптовых скидок), следует воспользоваться командой **Поиск решения**. Для работы с командой **Подбор параметра** необходимо, чтобы в листе находились:

- формула для расчета;
- пустая ячейка для искомого значения;
- все прочие величины, встречающиеся в формуле.

Ссылка на пустую ячейку должна присутствовать в формуле; она является самой переменной, значение которой ищет Excel.

Во время подбора параметра в переменную ячейку непрерывно заносятся новые значения, пока не будет найдено решение поставленной задачи. Такой процесс называется итерацией, и продолжается он до тех пор, пока Excel не выполнит 100 попыток или не найдет решение, лежащее в пределах точности 0,001 от точного значения (чтобы настроить оба параметра, необходимо выполнить команду **Параметры** из меню **Сервис** и задать нужные значения на вкладку **Вычисления**). Команда **Подбор параметра** существенно экономит время по сравнению с методом, основанном на грубой силе, то есть на «ручном» переборе входящих в формулу чисел.

Использование команды Поиск решения

В тех случаях, когда оптимизационная задача содержит несколько переменных величин, для анализа сценария необходимо воспользоваться надстройкой **Поиск решения**. Применение команды **Поиск решения** для определения объемов производства или цен на товары и услуги не требует специального образования. В этом разделе рассматриваются основы подхода к подобным задачам на примере небольшого кафетерия, для которого необходимо определить число продаваемых чашек кофе и вычислить потенциальный доход.

В кафетерии продается кофе трех разновидностей: обычный кофе, особый кофе со сливками и особый кофе с шоколадом. В настоящий момент цены на них равны 3 руб., 4 руб. 45 коп. и 5 руб. 40 коп. соответственно. Нет полной информации относительно размеров потенциальной прибыли и того, на какой напиток следует делать основную ставку (хотя особые виды кофе приносят

больше прибыли, их компоненты стоят дороже, к тому же приготовление порции занимает больше времени). Некоторые подсчеты можно произвести и от руки, но все же хотелось бы представить данные в виде листа Excel, чтобы периодически обновлять информацию и анализировать ее с помощью команды **Поиск решения**.

Постановка задачи

Первым шагом при работе с командой **Поиск решения** является создание специального листа. Для этого необходимо создать *целевую ячейку*, в которой определяется суть задачи (например, формула определения общего дохода, который необходимо максимизировать), а также одну или несколько переменных ячеек, значения которых могут изменяться для достижения поставленной цели. Кроме того, лист может включать другие значения и формулы, использующие значения целевой и переменных ячеек. Для успешного поиска решения необходимо, чтобы каждая из переменных ячеек влияла на целевую ячейку (другими словами, формула в целевой ячейке должна опираться в вычислениях на значения переменных ячеек). В противном случае при выполнении команды поиск решения появляется сообщение об ошибке: **Результаты целевой ячейки не сходятся**. На рис. 7 изображен простой лист, по которому можно оценить еженедельный доход от кафетерия и узнать, сколько чашек кофе необходимо продавать. Ячейка G4 является целевой — в ней вычисляется суммарный доход от продажи всех трех кофейных напитков. Переменными на листе являются ячейки D5, D9 и D13 — они будут содержать те самые искомые значения, при которых должен быть достигнут оптимальный размер еженедельного дохода.

	V	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1										
2			Продажа кофе							
3										
4		Обычный кофе	3.00 р.		Суммарный доход					
5		Необходимо продать								
6		Доход	- р.		Обычный кофе	0				
7					Особый кофе	0				
8		Кофе с молоком	4.40 р.		Всего	0				
9		Необходимо продать								
10		Доход	- р.		Ограничения					
11					Всего чашек	500				
12		Кофе с шоколадом	5.40 р.		Особый кофе	350				
13		Необходимо продать			Кофе с шоколадом	125				
14		Доход	- р.							
15										

Рис.7. Прежде чем выполнять команду **Поиск решения**, необходимо создать рабочий лист, имеющий целевые и переменные ячейки.

В правом нижнем углу экрана находится список ограничений, которые должны учитываться в прогнозе. Ограничением называется граничное условие или руководящий принцип, которому должен подчиняться бизнес. Например, складские помещения и условия продажи позволяют производить за неделю не более 500 чашек кофе (как обычного, так и особого). Кроме того, существуют ограничения на поставку сливок и шоколада, которые не позволяют производить в неделю более 125 чашек кофе с шоколадом и 350 чашек особого кофе обоих видов.

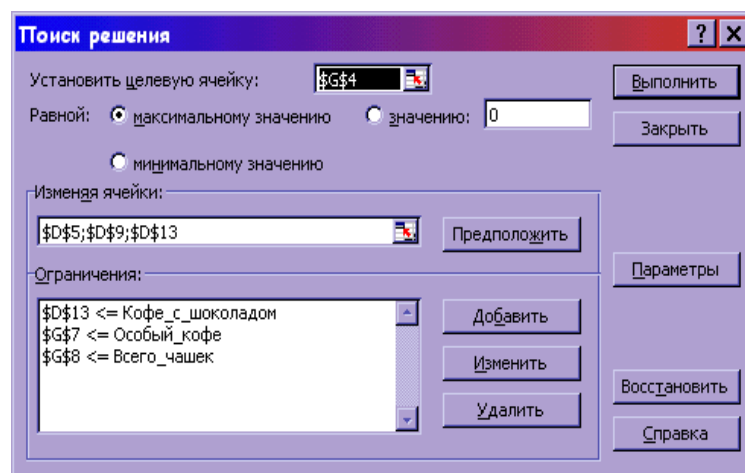
Эти важные ограничения, структурирующие оптимизационную задачу, вводятся в специальном диалоговом окне при выполнении команды **Поиск решения**. На листе должны содержаться ячейки, в которых вычисляются ограничиваемые величины (в примере - ячейки с G6 по G8). Численные значения самих величин приведены в ячейках с G11 по G13. Хотя включать ограничения в лист необязательно, это несколько упрощает работу. Если решаемая задача содержит несколько переменных и ограничений, для облегчения ввода данных следует дать имена ячейкам и диапазонам листа командой **Присвоить** подменю **Имя** меню **Вставка**. Использование имен ячеек поможет также разобраться с ограничениями позднее.

Поиск решения

После того как задача оптимизации будет подготовлена на листе, можно приступать к работе. Ниже показано, как пользоваться командой **Поиск решения** для определения максимального еженедельного дохода кафетерия при наличии следующих ограничений:

- не более 500 чашек кофе в неделю (обычного и особого);
- не более 350 чашек особого кофе (со сливками и с шоколадом);
- не более 125 чашек кофе с шоколадом.

Помимо размера максимальной прибыли команда **Поиск решения** подскажет оптимальное распределение продаж кофе по всем трем видам. Для этого необходимо задать условия и ограничения (**Сервис**⇒**Поиск решения**). На рис. 8 изображено готовое к выполнению окно **Поиск решения**.



После нажатия кнопки **Выполнить**, найденная максимальная величина помещается в целевую ячейку, а переменные ячейки заполняются оптимальными значениями переменных, которые удовлетворяют наложенным ограничениям. Выяснилось, что при ограничении на продажу 500 чашек кофе в неделю можно

Рис. 8. Диалоговое окно **Поиск решения**.

ожидать максимальной выручки в 2115 р., а оптимальное распределение составляет: 150 чашек обычного кофе, 225 чашек кофе со сливками и 125 чашек кофе с шоколадом. Хотя в финансовой модели не учитывались некоторые реальные условия бизнеса (расходы на содержание кафетерия и оптовые скидки), видно, что задачи оптимизации решаются значительно легче и быстрее, чем с карандашом и бумагой.

Изменение условий оптимизационных задач

Наверное, самым большим достоинством решений, находимых с помощью команды Поиск решения, является простота, с которой они могут пересчитываться для учета новых целей и непредвиденных обстоятельств. Например, если необходимо получать от продажи кофе ровно 2000 р. в неделю, то можно вычислить оптимальную комбинацию с помощью команды **Поиск решения**. Установка целевого значения командой **Поиск решения** немного напоминает работу с командой **Подбор параметра** для определения неизвестной величины, но в данном случае можно пользоваться несколькими переменными.

Практические задания

Упражнение 1. Проверка остаточных знаний по обработке данных средствами электронных таблиц.

1. Обработка данных.

1. Создать новую рабочую книгу.
2. Дать название первому рабочему листу **Данные**.
3. Создать таблицу со столбцами: **Полученные значения** (значений должно быть 10), **Квадрат значения**, **Множитель**, **Утроенное значение**, **Квадрат следующего числа**. Заполнить все столбцы числами согласно названиям.

☛: В столбец **Множитель** ввести только одно значение «3» в верхнюю строку и далее делать ссылку на него, используя **абсолютную адресацию**.

2. Применение итоговых функций.

В первой свободной ячейке столбца А получить сумму всех значений столбца А, в следующих свободных ячейках столбца А получить соответственно среднее значение, минимальное число, максимальное число, количество элементов в исходном наборе значений.

3. Построение диаграммы.

По значениям столбцов А и D построить диаграмму с параметрами:

Тип: точечная.

Вид: маркеры, соединенные гладкими кривыми.

Название диаграммы: «Экспериментальные точки», шрифт 18.

Название осей: «ось значений», «ось аргументов», шрифт 10.

Значения по осям расставлены, шрифт 10.

Поле диаграммы: цвет желтый, линии сетки – основные, график синий.

Легенда – в правом верхнем углу, таблица значений внизу.

Поместить диаграмму на отдельном листе с названием **Диаграмма**.

4. Сохраните файл под именем **Упражнение 1**.

📖 Мы проверили свои остаточные знания на темы: ввод и вычисления формул, использование итоговых функций, построение и форматирование диаграмм.

Упражнение 2. Работа с электронной таблицей как с базой данных. Сортировка и фильтрация данных.

Заполните таблицу, содержащую информацию о лекарственных травах (см. рис. 1) и сохраните ее под именем **Лекарственные травы**.

	А	В	С	Д	Е
1	Лекарственные растения				
2	Название	Семейство	Длина стебля	Время сбора	Основное заболевание
3	Тысячелистник обыкновенный	сложноцветные	50	май	болезни ЖКТ
4	Манжетка обыкновенная	розоцветные	30	апрель	болезни ЖКТ
5	Чернобыльник	сложноцветные	150	июль	болезни ЖКТ
6	Очный цвет полевой	первоцветные	30	июль	Болезни печени и желчного пузыря
7	Хвощ полевой	хвощевые	20	апрель	Болезни печени и желчного пузыря
8	Гравилат городской	розоцветные	20	июль	Болезни органов дыхания
9	Первоцвет лекарственный	первоцветные	100	июнь	Болезни органов дыхания
10	Боярышник	розоцветные	130	май	Болезни сердечно-сосудистой системы
11	Пустырник волосистый	губоцветные	50	август	Болезни сердечно-сосудистой системы
12	Адонис весенний	лютиковые	15	апрель	Болезни сердечно-сосудистой системы
13					

Рис. 1. Таблица Лекарственные растения.

Здесь:

- **Название** - русское название растения;
- **Семейство** - семейство, к которому принадлежит растение;
- **Длина стебля** - средняя длина стебля растения в см.;
- **Время сбора** – примерное время сбора растения;
- **Основное заболевание** – заболевание, которое эффективно лечит данное растение.

Область таблицы А2:Е12 можно рассматривать как **базу данных**.

Столбцы А, В, С, D, Е – **поля**.

Строки с 3 по 12 – **записи**.

1. Автофильтр

С использованием автофильтра осуществить поиск растений, начинающихся на букву Ч и букву Б с длиной стебля больше 140. Для этого:

1. Выполните команду **Данные⇒Фильтр⇒Автофильтр**. На полях появились кнопки.
2. Нажмите кнопку на поле **Название**. Выберите пункт **Условие**.
3. В диалоговом окне задайте критерии согласно рис. 2. Нажмите **Ок**.

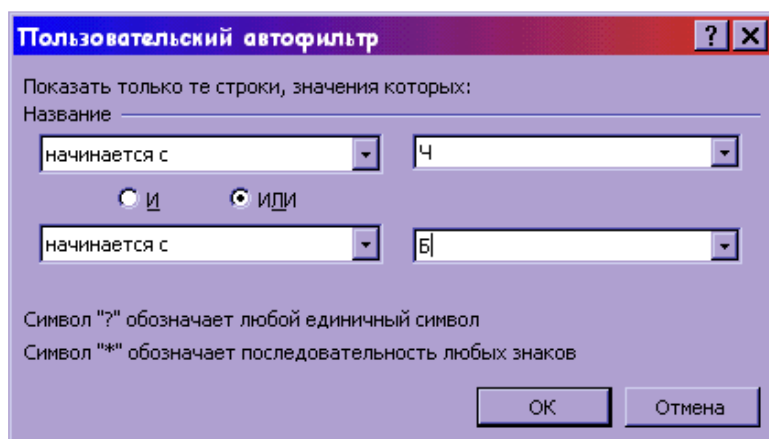


Рис.2. Диалоговое окно *Пользовательский автофильтр*.

4. В базе данных должны остаться **Чернобыльник** и **Боярышник**.
5. Нажмите на кнопку в поле **Длина стебля**. Выберите пункт **Условие**.
6. В диалоговом окне задайте критерий: больше 140.
7. В базе данных должен остаться только **Чернобыльник**.
8. Выполните **Данные⇒Фильтр⇒Отобразить все**.
9. С использованием **Автофильтра** самостоятельно осуществите поиск растений:
 - относящихся к семейству сложноцветных и собираемых в мае (ответ: тысячелистник обыкновенный).
 - имеющих длину стебля меньше 100 и собираемых в мае и апреле. (ответ: тысячелистник обыкновенный, манжетник обыкновенный, хвощ полевой, адонис весенний).
10. Сохраните файлы с решениями под именами **Упражнение 2.1** и **Упражнение 2.2** соответственно.

2. Расширенный фильтр.

С использованием **Расширенного фильтра** осуществить поиск растений с длиной стебля больше 40 см и основным заболеванием «**Болезни сердечно-сосудистой системы**».

При использовании расширенного фильтра необходимо сначала определить (создать) три области (см. рис. 3).

- **интервал списка** – область базы данных (A2:E12);
- **интервал критериев** – область, где задают критерии фильтрации (A14:E15);
- **интервал извлечения** – область, в которой будут появляться результаты фильтрации (A17:E20).

Имена полей во всех списках должны точно совпадать.

	А	В	С	Д	Е
1	Лекарственные растения				
2	Название	Семейство	Длина стебля	Время сбора	Основное заболевание
3	Тысячелистник обыкновенный	сложноцветные	50	май	болезни ЖКТ
4	Манжетка обыкновенная	розоцветные	30	апрель	болезни ЖКТ
5	Чернобыльник	сложноцветные	150	июль	болезни ЖКТ
6	Очный цвет полевой	первоцветные	30	июль	Болезни печени и желчного пузыря
7	Хвощ полевой	хвощевые	20	апрель	Болезни печени и желчного пузыря
8	Гравилат городской	розоцветные	20	июль	Болезни органов дыхания
9	Первоцвет лекарственный	первоцветные	100	июнь	Болезни органов дыхания
10	Боярышник	розоцветные	130	май	Болезни сердечно-сосудистой системы
11	Пустырник волосистый	губоцветные	50	август	Болезни сердечно-сосудистой системы
12	Адонис весенний	лютиковые	15	апрель	Болезни сердечно-сосудистой системы
13					
14	Название	Семейство	Длина стебля	Время сбора	Основное заболевание
15			>40		Болезни сердечно-сосудистой системы
16					
17	Название	Семейство	Длина стебля	Время сбора	Основное заболевание
18					
19					
20					
21					

Лист1 / Лист2 / Лист3 /

Готово

Рис.3. Три области для *Расширенного фильтра*.

1. Создайте интервал критериев и интервал извлечения (см. рис. 3).
2. Запишите критерии поиска в интервал критериев.
3. Поместите курсор в область базы данных.
4. Выполните команды **Данные**⇒**Фильтр**⇒**Расширенный фильтр**.

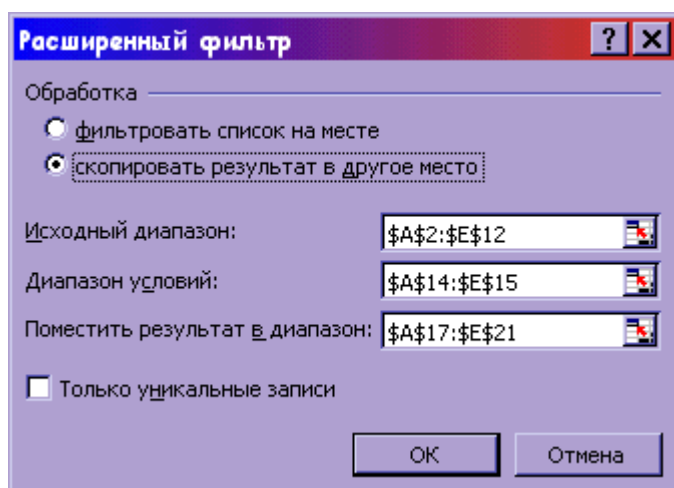


Рис. 4. Диалоговое окно *Расширенный фильтр*.

5. Проверьте правильность задания интервалов. Нажмите **Ок**.
6. Проверьте результат (см. рис. 3).
7. Сохраните файл с решением под именем **Упражнение 2.3**.

3. Сортировка данных.

1. Поместите курсор в область базы данных.
2. Выполните **Данные**⇒**Сортировка**. Появится диалоговое окно (см. рис. 5)

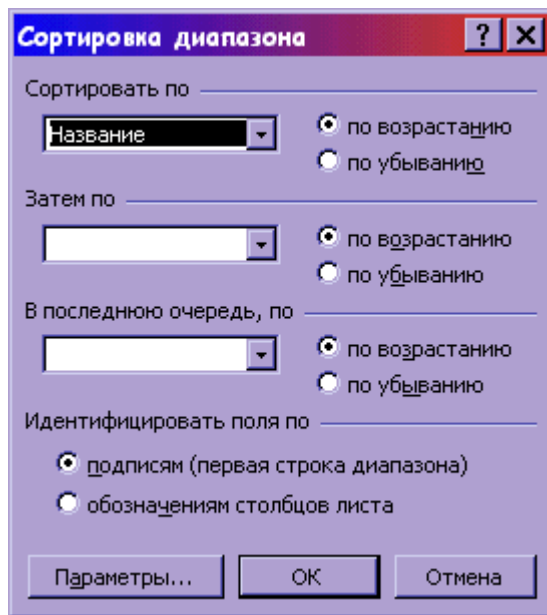


Рис. 5. Диалоговое окно *Сортировка данных*.

3. Укажите метод сортировки (см. **Задание** ниже). Нажмите **Ок**.
После указанных действий база будет упорядочена. Символьные поля упорядочиваются в алфавитном порядке.

Задание:

- Отсортируйте данные в таблице в прямом алфавитном порядке названий растений.
 - Отсортируйте данные в таблице в порядке убывания длины стебля растений.
4. Сохраните файлы с решениями под именами **Упражнение 2.4** и **Упражнение 2.5** соответственно.

📖 Мы научились работать с электронной таблицей как с базой данных. Освоили различные виды сортировки и фильтрации данных.

Упражнение 3. Связь таблиц.

Необходимо создать отчет за три месяца по продажам единиц продукции.

1. Создайте новую книгу Excel.
2. На **Листе 1** заполните и оформите таблицу согласно рис.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Продажи: октябрь				
2	№	Название препарата	01.10-05.10	06.10-10.10	11.10-15.10	16.10-20.10	25.10-31.10	Итого за октябрь
3	1	Амоксициллин	150	200	50	45	75	520
4	2	Кавинтон	123	54	132	55	66	430
5	3	Калгель	12	23	13	34	21	103
6	4	Каметон	45	23	56	120	34	278
7	5	Нурофен детский	23	45	56	59	84	267
8	6	Темпалгин	46	83	27	95	26	277

Рис. 1. Таблица Продажи: октябрь.

Столбец **Итого за октябрь** создать как сумму ячеек с цифрами в строке с помощью относительной ссылки.

3. Сохраните таблицу под именем **Отчет по продажам**.
4. Создайте аналогичные листы для продаж в ноябре и декабре. Для этого скопируйте таблицу **Продажи: октябрь** на два следующих листа. Измените данные в таблице.
5. Переименуйте листы: **Лист 1** в **октябрь**, **Лист 2** в **ноябрь**, **Лист 3** в **декабрь**.
6. На новом **Листе** создайте таблицу **Итог**. Для этого:
 - 6.1. Переименуйте новый **Лист** в **итог**.
 - 6.2. В ячейку A2 занесите формулу **=октябрь!A2**. Здесь **октябрь!**-ссылка на другой лист, символ **!** – обязателен; A2-адрес ячейки на листе **октябрь**. Используется относительная адресация.
 - 6.3. Размножьте формулу на последующие 5 ячеек столбца A и соответствующие ячейки столбца B.
 - 6.4. В ячейку C3 занесите формулу **=октябрь!H3**.
 - 6.5. Размножьте формулу на последующие 4 ячейки столбца.
 Таким образом, будет установлена связь между листом **октябрь** и листом **итог**.
7. Установите связь между остальными таблицами. Результат связи таблиц показан на рис. 2.

	A	B	C	D	E
1			Итог продаж за три месяца		
2	№	Название препарата	Итого за октябрь	Итого за ноябрь	Итого за декабрь
3	1	Амоксициллин	520	907	1516
4	2	Кавинтон	430	619	274
5	3	Калгель	103	236	273
6	4	Каметон	278	336	223
7	5	Нурофен детский	267	249	293
8	6	Темпалгин	277	371	300
9					
10					

Рис. 2. Таблица Итог продаж за три месяца.

8. Сохраните файл под именем **Упражнение 3**.

 Мы научились создавать связь между таблицами.

Упражнение 4. Создание сводных таблиц и диаграмм.

1. Создайте новую книгу Excel,
2. На **Листе 1** заполните и оформите таблицу согласно рис.1.

	А	В	С	Д	Е
1	Название	Цена	Месяц	Количество проданных единиц	Выручка
2	Амоксициллин	24,60р.	октябрь	179	4 403,40р.
3	Амоксициллин	24,60р.	ноябрь	453	11 143,80р.
4	Амоксициллин	24,60р.	декабрь	364	8 954,40р.
5	Вулнузан	43,30р.	октябрь	164	7 101,20р.
6	Вулнузан	43,30р.	ноябрь	375	16 237,50р.
7	Вулнузан	43,30р.	декабрь	287	12 427,10р.
8	Кавинтон	125,40р.	октябрь	357	44 767,80р.
9	Кавинтон	125,40р.	ноябрь	265	33 231,00р.
10	Кавинтон	125,40р.	декабрь	367	46 021,80р.
11	Калгель	60,00р.	октябрь	186	11 160,00р.
12	Калгель	60,00р.	ноябрь	168	10 080,00р.
13	Калгель	60,00р.	декабрь	853	51 180,00р.

Рис. 1. Таблица.

Здесь выручка рассчитана по формуле: **выручка = цена * количество проданных единиц**.

3. Сохраните книгу под именем **Выручка**.
4. Выделите любую ячейку в списке, который будет просматриваться с помощью сводной таблицы.
5. Выполните команду **Сводная таблица** из меню **Данные**. Запускается **Мастер сводных таблиц и диаграмм**, который просит указать источник данных для таблицы, как показано на следующем рисунке.

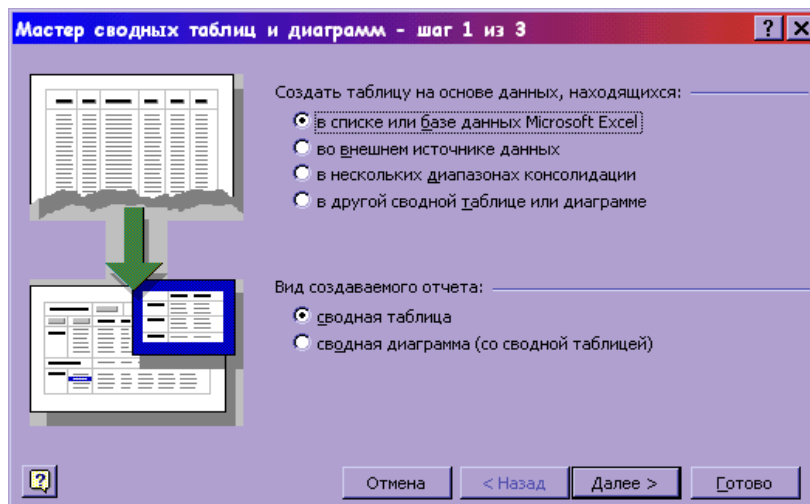


Рис. 2. Мастер сводных таблиц и диаграмм. Шаг 1.

6. Убедитесь в том, что установлен первый переключатель **в списке или базе данных Microsoft Excel** и щелкните на кнопке **Далее**.
7. В нашем случае второй шаг мастера выглядит следующим образом.

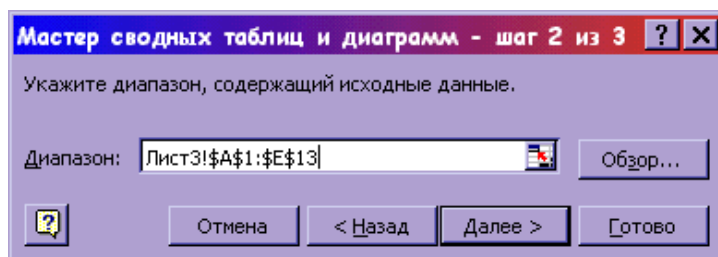


Рис. 3. Мастер сводных таблиц и диаграмм. Шаг 2.

8. Нажмите **Далее** и в третьем шаге мастера разместите диаграмму на новом листе. Нажмите **Готово**. Мастер открывает новый лист с пустой сводной таблицей.
9. Постройте макет сводной диаграммы, перетаскивая поля с панели инструментов сводные таблицы в области строк, столбцов, данных и страниц рабочего листа (рис. 4).



Рис. 4. Макет сводной диаграммы.

10. Сводная таблица имеет вид представленный на рис. 5.

	A	B	C	D	E	F
1	Перетащите сюда поля страниц					
2						
3	Сумма по полю Выручка	Название				
4	Месяц	Амоксициллин	Вулнузан	Кавинтон	Калгель	Общий итог
5	октябрь	4403,4	7101,2	44767,8	11160	67432,4
6	ноябрь	11143,8	16237,5	33231	10080	70692,3
7	декабрь	8954,4	12427,1	46021,8	51180	118583,3
8	Общий итог	24501,6	35765,8	124020,6	72420	256708
9						

Рис.5. Сводная таблица.

11. Дважды щелкните на имени поля данных в левом верхнем углу сводной таблицы. В нашем случае это ячейка A3 с заголовком **Сумма по полю**

выручка. Откроется диалоговое окно **Вычисление поля сводной таблицы.**

12. Выберите из списка **Операция** новую функцию, которая должна использоваться для вычисления итоговых значений (например, можно выбрать функцию **Максимум** для вывода операции с максимальным объемом продаж).
13. Щелкните на кнопке **Мастер Диаграмм** панели инструментов **Сводные таблицы**, чтобы открыть новый рабочий лист для диаграммы и создать сводную диаграмму на основе выделенной сводной таблицы.
14. Поэкспериментируйте с перетаскиванием различных полей с панели инструментов сводных таблиц. Измените строки и столбцы диаграммы.
15. Сделайте заключения по полученным результатам. По полученным данным постройте диаграммы таким образом, чтобы столбцы диаграммы отражали:
 - цену и количество проданных единиц;
 - цену и количество проданных единиц вулнузана.
16. Сохраните файл под именем **Упражнение 4.**

 **Мы научились создавать сводные таблицы и диаграммы.**

Упражнение 5. Решение задачи на оптимизацию.

Постановка задачи: аптека изготавливает лекарственные препараты четырех видов (Препарат 1, Препарат 2, Препарат 3, Препарат 4), используя для приготовления сырья четырех видов (Сырье 1, Сырье 2, Сырье 3, Сырье 4).

Расход сырья задается следующей таблицей:

	Препарат 1	Препарат 2	Препарат 3	Препарат 4
Сырье 1	3	4	2	1
Сырье 2	3	5	3	4
Сырье 3	3	0	5	6
Сырье 4	3	3	2	1

Стоимость изготовленных препаратов одинакова.

Ежедневно на склад аптеки поступает 200 грамм Сырья 1, 300 грамм Сырья 2, 450 грамм Сырья 3 и 400 грамм Сырья 4.

Найти оптимальное соотношение дневного производства лекарства различного типа, если запас поступившего сырья используется полностью.

Решение задачи.

1. Создайте новую книгу Excel.
2. В ячейки A2, A3, A4 и A5 занесите дневной запас сырья – числа 200, 300, 450 и 400 соответственно.
3. В ячейки C1, D1, E1 и F1 занесите нули – в дальнейшем значения этих ячеек будут подобраны автоматически.
4. В ячейках диапазона C2:F5 разместите таблицу расхода сырья.
5. В ячейках B2:B5 нужно указать формулы для расчета расхода сырья по номерам. В ячейке B2 формула будет иметь вид $=\$C\$1*C2+\$D\$1*D2+\$E\$1*E2+\$F\$1*F2$, а остальные формулы можно получить протягиванием.
6. В ячейку G1 занесите формулу, вычисляющую общее число произведенных препаратов.
7. Выполните команду **Сервис**⇒**Поиск решения** – откроется диалоговое окно **Поиск решения**.
8. В поле **Установить целевую** укажите ячейку, содержащую оптимизируемое значение (G1). Установите **Равной максимальному значению** (требуется максимальный объем производства).
9. В поле **Изменяя ячейки** задайте диапазон подбираемых параметров – C1:F1.
10. Чтобы определить набор ограничений, щелкните на кнопке **Добавить**. В диалоговом окне **Добавление ограничения** в поле **Ссылка на ячейку** укажите диапазон B2:B5. В качестве условий задайте \leq . В поле **ограничение** задайте диапазон A2:A5. Это условие указывает, что дневной расход сырья не должен превосходить запасов. Щелкните **Ок**.
11. Щелкните на кнопке **Добавить**. В диалоговом окне **Добавление ограничения** в поле **Ссылка на ячейку** укажите диапазон C1:F1. В качестве

условий задайте **цел.** Это условие не позволяет производить доли препаратов. Щелкните **Ок.**

- 12.Щелкните на кнопке **Добавить.** В диалоговом окне **Добавление ограничения** в поле **Ссылка на ячейку** укажите диапазон C1:F1. В качестве условий задайте \geq . В поле ограничение задайте число **0.** Это условие указывает, что число препаратов неотрицательно. Щелкните **Ок.**
- 13.Щелкните на кнопке **Выполнить.** По завершении оптимизации откроется диалоговое окно **Результаты поиска решения.**
- 14.Установите переключатель **Сохранить найденное решение,** после чего щелкните на **Ок.**
- 15.Проанализируйте полученное решение. Кажется ли оно очевидным? Проверьте его оптимальность, экспериментируя со значениями ячеек C1:F1. Чтобы восстановить оптимальные значения, повторит операцию поиска решения.
- 16.Сохраните файл под именем **Упражнение 5.**

 Мы научились решать задачи на оптимизацию, используя Поиск решения.

Часть 3. Microsoft Access.

Базы данных и системы управления базами данных

База данных — это организованная структура, предназначенная для хранения информации. Рассмотрим базу данных крупного банка. В ней есть все необходимые сведения о клиентах, об их адресах, кредитной истории, состоянии расчетных счетов, финансовых операциях и т. д. Доступ к этой базе имеется у достаточно большого количества сотрудников банка, но среди них вряд ли найдется такое лицо, которое имеет доступ ко всей базе полностью и при этом способно единолично вносить в нее произвольные изменения. Кроме данных, база содержит *методы и средства*, позволяющие каждому из сотрудников оперировать только с теми данными, которые входят в его компетенцию. В результате взаимодействия данных, содержащихся в базе, с методами, доступными конкретным сотрудникам, образуется информация, которую они потребляют и на основании которой в пределах собственной компетенции производят ввод и редактирование данных.

С понятием *базы данных* тесно связано понятие *системы управления базой данных*. Это комплекс программных средств, предназначенных для создания структуры новой базы, наполнения ее содержимым, редактирования содержимого и визуализаций информации. Под *визуализацией информации* базы понимается отбор отображаемых данных в соответствии с заданным критерием, их упорядочение, оформление и последующая выдача на устройство вывода или передача по каналам связи. В мире существует множество систем управления базами данных. Несмотря на то, что они могут по-разному работать с разными объектами и предоставляют пользователю различные функции и средства, большинство СУБД опираются на единый устоявшийся комплекс основных понятий. Это дает нам возможность рассмотреть одну систему и обобщить ее понятия, приемы и методы на весь класс СУБД. В качестве такого учебного объекта мы выберем СУБД Microsoft Access, входящую в пакет Microsoft Office наряду с рассмотренными ранее пакетами Microsoft Word и Microsoft Excel.

Структура простейшей базы данных

Сразу поясним, что если в базе нет никаких данных (*пустая база*), то это все равно полноценная база данных. Этот факт имеет методическое значение. Хотя данных в базе и нет, но информация в ней все-таки есть — это *структура базы*. Она определяет методы занесения данных и хранения их в базе. Простейший «некомпьютерный» вариант базы данных — деловой ежедневник, в котором каждому календарному дню выделено по странице. Даже если в нем не записано ни строки, он не перестает быть ежедневником, поскольку имеет структуру, четко отличающую его от записных книжек, рабочих тетрадей и прочей писчебумажной продукции. Базы данных могут содержать различные объекты, но, забегая вперед, скажем, что основными объектами любой базы данных являются ее таблицы. Простейшая база данных имеет хотя бы одну таблицу. Соответственно, структура простейшей базы данных тождественно равна структуре ее таблицы.

Структуру двумерной таблицы образуют столбцы и строки. Их аналогами в структуре простейшей базы данных являются *поля* и *записи*. Если записей в таблице пока нет, значит, ее структура образована только набором полей. Изменив состав

полей базовой таблицы (или их свойства), мы изменяем структуру базы данных и, соответственно, получаем новую базу данных.

Свойства полей базы данных

Поля базы данных не просто определяют структуру базы — они еще определяют групповые свойства данных, записываемых в ячейки, принадлежащие каждому из полей. Ниже перечислены основные свойства полей таблиц баз данных на примере СУБД Microsoft Access.

- **Имя поля** — определяет, как следует обращаться к данным этого поля при автоматических операциях с базой (по умолчанию имена полей используются в качестве заголовков столбцов таблиц).
- **Тип поля** — определяет тип данных, которые могут содержаться в данном поле.
- **Размер поля** — определяет предельную длину (в символах) данных, которые могут размещаться в данном поле.
- **Формат поля** — определяет способ форматирования данных в ячейках, принадлежащих полю.
- **Маска ввода** — определяет форму, в которой вводятся данные в поле (средство автоматизации ввода данных).
- **Подпись** — определяет заголовок столбца таблицы для данного поля (если подпись не указана, то в качестве заголовка столбца используется свойство Имя поля).
- **Значение по умолчанию** — то значение, которое вводится в ячейки поля автоматически (средство автоматизации ввода данных).
- **Условие на значение** — ограничение, используемое для проверки правильности ввода данных (средство автоматизации ввода, которое используется, как правило, для данных, имеющих числовой тип, денежный тип или тип даты).
- **Сообщение об ошибке** — текстовое сообщение, которое выдается автоматически при попытке ввода в поле ошибочных данных (проверка ошибочности выполняется автоматически, если задано свойство Условие на значение).
- **Обязательное поле** — свойство, определяющее обязательность заполнения данного поля при наполнении базы;
- **Пустые строки** — свойство, разрешающее ввод пустых строковых данных (от свойства Обязательное поле отличается тем, что относится не ко всем типам данных, а лишь к некоторым, например к текстовым).
- **Индексированное поле** — если поле обладает этим свойством, все операции, связанные с поиском или сортировкой записей по значению, хранящемуся в данном поле, существенно ускоряются. Кроме того, для индексированных полей можно сделать так, что значения в записях будут проверяться по этому полю на наличие повторов, что позволяет автоматически исключить дублирование данных.

Поскольку в разных полях могут содержаться данные разного типа, то и свойства у полей могут различаться в зависимости от типа данных. Так, например, список вышеуказанных свойств полей относится в основном к полям текстового типа. Поля других типов могут иметь или не иметь эти свойства, но могут добавлять к ним и свои. Например, для данных, представляющих

действительные числа, важным свойством является количество знаков после десятичной запятой. С другой стороны, для полей, используемых для хранения рисунков, звукозаписей, видеоклипов и других объектов *OLE*, большинство вышеуказанных свойств не имеют смысла.

Типы данных

Электронные таблицы Microsoft Excel работают с тремя типами данных: текстами, числами и формулами. Таблицы баз данных, как правило, допускают работу с гораздо большим количеством разных типов данных. Так, например, базы данных Microsoft Access работают со следующими типами данных (рис. 1).

Номер	Дата 1	Дата 2	Код ТМ	Действующий	Плата	Примечание
89	14.08.2007	20.08.2007	4	<input type="checkbox"/>	2 395,00р.	
456	11.05.2005	01.06.2005	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3 456,00р.	
89	22.06.1989	30.06.1989	8	<input type="checkbox"/>	2 314,00р.	
76	06.08.2007	20.08.2007	5	<input checked="" type="checkbox"/>	5 432,00р.	
78	01.06.2005	28.06.2005	2	<input type="checkbox"/>	6 544,00р.	
33	05.09.2009	10.09.2009	6	<input type="checkbox"/>		
12	30.06.2005	28.07.2005	3	<input type="checkbox"/>		
88	02.11.1999	15.11.1999	7	<input type="checkbox"/>		
*			(Счетчик)	<input type="checkbox"/>	0,00р.	

Рис. 1. Таблица с полями некоторых типов.

- **Текстовый** — тип данных, используемый для хранения обычного неформатированного текста ограниченного размера (до 255 символов).
- **Поле Мемо** — специальный тип данных для хранения больших объемов текста (до 65 535 символов). Физически текст не хранится в поле. Он хранится в другом месте базы данных, а в поле хранится указатель на него, но для пользователя такое разделение заметно не всегда.
- **Числовой** — тип данных для хранения действительных чисел.
- **Дата/время** — тип данных для хранения календарных дат и текущего времени.
- **Денежный** — тип данных для хранения денежных сумм. Теоретически, для их записи можно было бы пользоваться и полями числового типа, но для денежных сумм есть некоторые особенности (например, связанные с правилами округления), которые делают более удобным использование специального типа данных, а не настройку числового типа.
- **Счетчик** — специальный тип данных для уникальных (не повторяющихся в поле) натуральных чисел с автоматическим наращиванием. Естественное использование — для порядковой нумерации записей.
- **Логический** — тип для хранения логических данных (могут принимать только два значения, например Да или Нет).
- **Поле объекта OLE** — специальный тип данных, предназначенный для хранения объектов *OLE*, например мультимедийных. Реально, конечно, такие объекты в таблице не хранятся. Как и в случае полей МЕМО, они хранятся в другом месте внутренней структуры файла базы данных, а в таблице хранятся только указатели на них (иначе работа с таблицами была бы чрезвычайно замедленной)

- **Гиперссылка** — специальное поле для хранения адресов *URL Web*-объектов Интернета. При щелчке на ссылке автоматически происходит запуск браузера и воспроизведение объекта в его окне.
- **Мастер подстановок** — это не специальный тип данных. Это объект, настройкой которого можно автоматизировать ввод в данных поле так, чтобы не вводить их вручную, а выбирать из раскрывающегося списка.

Безопасность баз данных

Базы данных — это особые структуры. Информация, которая в них содержится, очень часто имеет общественную ценность. Нередко с одной и той же базой (например, с базой регистрации автомобилей в ГИБДД) работают тысячи людей по всей стране. От информации, которая содержится в некоторых базах, может зависеть благополучие множества людей. Поэтому целостность содержимого базы не может и не должна зависеть ни от конкретных действий некоего пользователя, забывшего сохранить файл перед выключением компьютера, ни от перебоев в электросети. Проблема безопасности баз данных решается тем, что в СУБД для сохранения информации используется двойной подход. В части операций, как обычно, участвует операционная система компьютера, но некоторые операции сохранения происходят в обход операционной системы.

Операции изменения структуры базы данных, создания новых таблиц или иных объектов происходят при сохранении файла базы данных. Об этих операциях СУБД предупреждает пользователя. Это, так сказать, глобальные операции. Их никогда я проводят с базой данных, находящейся в коммерческой эксплуатации, — только копией. В этом случае любые сбои в работе вычислительных систем не страшны.

Обычно, решив отказаться от изменений в документе, его просто закрывают без сохранения и вновь открывают предыдущую копию. Этот прием работает почти во всех приложениях, но только не в СУБД. Все изменения, вносимые в таблицы базы, сохраняются на диске без нашего ведома, поэтому попытка закрыть базу «без сохранения» ничего не даст, так как все уже сохранено. Таким образом, редактируя таблицы баз данных, создавая новые записи и удаляя старые, мы как бы работаем с жестким диском напрямую, минуя операционную систему.

По указанным выше причинам нельзя заниматься учебными экспериментами на базах данных, находящихся в эксплуатации. Для этого следует создавать специальные учебные базы или выполнять копии структуры реальных баз (без фактического наполнения данными).

Проектирование баз данных

Режимы работы с базами данных

Обычно с базами данных работают две категории исполнителей. Первая категория — *проектировщики*. Их задача состоит в разработке структуры таблиц базы данных и согласовании ее с заказчиком. Кроме таблиц проектировщики разрабатывают и другие объекты базы данных, предназначенные, с одной стороны, для автоматизации работы с базой, а с другой стороны — для ограничения функциональных возможностей работы с базой (если это необходимо из соображений безопасности). Проектировщики не наполняют базу конкретными данными (заказчик может считать их конфиденциальными и не предоставлять посторонним лицам). Исключение составляет экспериментальное наполнение модельными данными на этапе отладки объектов базы.

Вторая категория исполнителей, работающих с базами данных, — *пользователи*. Они получают исходную базу данных от проектировщиков и занимаются ее наполнением и обслуживанием. В общем случае пользователи не имеют средств доступа к управлению структурой базы — только к данным, да и то не ко всем, а к тем, работа с которыми предусмотрена на конкретном рабочем месте.

Соответственно, система управления базами данных имеет два режима работы: *проектировочный* и *пользовательский*. Первый режим предназначен для создания или изменения структуры базы и создания ее объектов. Во втором режиме происходит использование ранее подготовленных объектов для наполнения базы или получения данных из нее.

Объекты базы данных

Кроме таблиц база данных может содержать и другие типы объектов. Привести полную классификацию возможных объектов баз данных затруднительно, поскольку каждая система управления базами данных может реализовать свои типы объектов. Однако основные типы объектов мы можем рассмотреть на примере СУБД Microsoft Access. В версии Microsoft Access 2000 эта СУБД позволяет создавать и использовать объекты семи различных типов.

Таблицы. Таблицы – это основные объекты любой базы данных. Во-первых, в таблицах хранятся все данные, имеющиеся в базе, а во-вторых, таблицы хранят и структуру базы (поля, их типы и свойства).

Запросы. Эти объекты служат для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде. С помощью запросов выполняют такие операции как отбор данных, их сортировку и фильтрацию. С помощью запросов можно выполнять преобразование данных по заданному алгоритму, создавать новые таблицы, выполнять автоматическое наполнение таблиц данными, импортированными из других источников, выполнять простейшие вычисления в таблицах и многое другое.

Начинающие пользователи не сразу понимают роль запросов, поскольку все те же операции можно делать и с таблицами. Да, действительно, это так, но есть соображения удобства (в первую очередь быстродействия) и соображения безопасности.

Из соображений безопасности, чем меньше доступа к базовым таблицам имеют конечные пользователи, тем лучше. Во-первых, снижается риск того,

что неумелыми действиями они повредят данные в таблицах. Во-вторых, предоставив разным пользователям разные запросы, можно эффективно разграничить их доступ к данным в строгом соответствии с кругом персональных обязанностей. В банках, например, одни сотрудники имеют доступ к таблицам данных о клиентах, другие — к их расчетным счетам, третьи — к таблицам активов банка. Если и есть специальные службы, имеющие доступ ко всем информационным ресурсам банка (с целью контроля и анализа), то они лишены средств для внесения изменений — все сделано так, чтобы один человек не мог совершить фиктивную операцию, независимо от того, какую должность он занимает. В базе данных, имеющей правильно организованную структуру, для совершения противоправных действий необходим сговор нескольких участников, а такие действия пресекаются не программными, а традиционными средствами обеспечения безопасности.

Особенность запросов состоит в том, что они черпают данные из базовых таблиц и создают на их основе временную результирующую таблицу. Если хотят подчеркнуть факт «временности» этой таблицы, то ее еще называют моментальным снимком. Когда мы работаем с основными таблицами базы, мы физически имеем дело с жестким диском, то есть с очень медленным устройством (напомним, что это связано с особенностью сохранения данных, описанной выше). Когда же на основании запроса мы получаем результирующую таблицу, то имеем дело с электронной таблицей, не имеющей аналога на жестком диске, — это только образ отобранных полей и записей. Разумеется, работа с «образом» происходит гораздо быстрее и эффективнее — это еще одно основание для того, чтобы широко использовать запросы.

Уже было отмечено, что недостатком упорядоченных табличных структур является сложность их обновления, поскольку при внесении новых записей нарушается упорядоченность — приходится переделывать всю таблицу. В системах управления базами данных и эта проблема решается благодаря запросам.

Основной принцип состоит в том, что от базовых таблиц никакой упорядоченности не требуется. Все записи в основные таблицы вносятся только в естественном порядке по мере их поступления, то есть в неупорядоченном виде. Если же пользователю надо видеть данные, отсортированные или отфильтрованные по тому или иному принципу, он просто использует соответствующий запрос. Если нужного запроса нет, он обращается к проектировщику и просит его такой запрос сделать или предоставить.

Формы. Если запросы — это специальные средства для отбора и анализа данных, то формы — это средства для ввода данных. Смысл их тот же — предоставить пользователю средства для заполнения только тех полей, которые ему заполнять положено. Одновременно с этим в форме можно разместить специальные элементы управления (счетчики, раскрывающиеся списки, переключатели, флажки и прочие) для автоматизации ввода. Преимущества форм раскрываются особенно наглядно, когда происходит ввод данных с заполненных бланков. В этом случае форму делают графическими средствами так, чтобы она повторяла оформление бланка — это заметно упрощает работу наборщика, снижает его утомление и предотвращает появление печатных ошибок.

С помощью форм данные можно не только вводить, но и отображать. Запросы тоже отображают данные, но делают это в виде результирующей таблицы, не имеющей почти никаких средств оформления. При выводе данных с помощью форм можно применять специальные средства оформления.

Отчеты. По своим свойствам и структуре отчеты во многом похожи на формы, но предназначены только для вывода данных, причем для вывода не на экран, а на печатающее устройство (принтер). В связи с этим отчеты отличаются тем, что в них приняты специальные меры для группирования выводимых данных и для вывода специальных элементов оформления, характерных для печатных документов (верхний и нижний колонтитулы, номера страниц, служебная информация о времени создания отчета и т. п.).

Страницы. Это специальные объекты баз данных, реализованные в последней версии СУБД Microsoft Access (Access 2000). Правда, более корректно их называют *страницами доступа к данным*. Физически это особый объект, выполненный в *HTML*, размещаемый на Web-странице и передаваемый клиенту вместе с ней.

Макросы и модули. Эти категории объектов предназначены как для автоматизации повторяющихся операций при работе с системой управления базами данных, так и для создания новых функций путем программирования. В СУБД Microsoft Access *макросы* состоят из последовательности внутренних команд СУБД и являются одним из средств автоматизации работы с базой. *Модули* создаются средствами внешнего языка программирования, в данном случае языка Visual Basic for Application. Это одно из средств, с помощью которых разработчик базы может заложить в нестандартные функциональные возможности, удовлетворить специфические требования заказчика, повысить быстродействие системы управления, а также уровень ее защищенности.

Проектирование базы данных

Мы лишь рассмотрели основные понятия баз данных и еще не знакомы ни с одной: системой управления базами данных, но, тем не менее, поднимаем вопрос о проектировании базы. Это не случайно. Методически правильно начинать работу с карандашом и листом бумаги в руках, не используя компьютер. На данном этапе он просто не нужен. Неоптимальные решения и прямые ошибки, заложенные на этапе проектирования, впоследствии очень трудно устраняются, поэтому этот этап является основополагающим.

Разработка технического задания. Техническое задание на проектирование баз данных должен предоставить заказчик. Однако для этого он должен владеть соответствующей терминологией и знать, хотя бы в общих чертах, технические возможности основных систем управления базами данных. К сожалению, на практике такое положение встречается не всегда. Поэтому обычно используют следующие подходы:

- демонстрируют заказчику работу аналогичной базы данных, после чего согласовывают спецификацию отличий;
- если аналога нет, выясняют круг задач и потребностей заказчика, после чего помогают ему подготовить техническое задание.

При подготовке технического задания составляют:

- список исходных данных, с которыми работает заказчик;

- список выходных данных, которые необходимы заказчику для управления структурой своего предприятия;
- список выходных данных, которые не являются необходимыми для заказчика, но которые он должен предоставлять в другие организации (в вышестоящие структуры, в органы статистического учета, прочие административные и контролирующие организации).

При этом очень важно не ограничиваться взаимодействием с головным подразделением заказчика, а провести обсуждение со всеми службами и подразделениями, которые могут оказаться поставщиками данных в базу или их потребителями. Так, например, при подготовке базы данных для учета абитуриентов и студентов в высшем учебном заведении, необходимо не только изучить документооборот ректората и всех деканатов, но и понять, что хотели бы получить от базы данных службы. Следует изучить работу подразделений, распределяющих учебную нагрузку преподавателей, отвечающих за распределение аудиторного фонда, за проживание студентов в общежитии и других. В расчет должны приниматься и такие службы, как библиотека, отдел кадров и прочие. В любой момент может выясниться, например, что администрация библиотеки должна периодически поставлять кому-то отчеты, характеризующие читательскую активность студентов в зависимости от пола, возраста и социального положения. К возможным пожеланиям заказчика следует готовиться на этапе проектирования, до создания базы.

Разработка структуры базы данных. Выяснив основную часть данных, которые заказчик потребляет или предоставляет, можно приступать к созданию структуры базы, то есть структуры ее основных таблиц.

1. Работа начинается с составления генерального списка полей — он может насчитывать десятки и даже сотни позиций.
2. В соответствии с типом данных, размещаемых в каждом поле, определяют наиболее подходящий тип для каждого поля.
3. Далее распределяют поля генерального списка по базовым таблицам. На первом этапе распределение производят по функциональному признаку. Цель — обеспечить, чтобы ввод данных в одну таблицу производился, по возможности, в рамках одного подразделения, а еще лучше — на одном рабочем месте.

Наметив столько таблиц, сколько подразделений охватывает база данных, приступают к дальнейшему делению таблиц. Критерием необходимости деления является факт множественного повтора данных в соседних записях. На рис. 2 показана таблица, у которой в поле **Адрес** наблюдается повтор данных. Это явное свидетельство того, что таблицу надо поделить на две взаимосвязанные таблицы.

4. В каждой из таблиц намечают *ключевое поле*. В качестве такового выбирают поле, данные в котором повторяться не могут. Например, для таблицы данных о студентах таким полем может служить индивидуальный шифр студента. Для таблицы, в которой содержатся расписания занятий, такого поля можно и не найти, но его можно создать искусственным комбинированием полей «Время занятия» и «Номер аудитории». Эта комбинация неповторима, так как в одной аудитории в одно и то же время не принято проводить два различных занятия.

Наименование	Код	Цена розница	Поставщик	Адрес поставщика	Телефон поставщика
Торшер	140н2	1 331,00р.	ЧП Усолкин	644060, г. Омск, а/я. 8159	1086-13822734971
Торшер	160н2	1 331,00р.	ЧП Усолкин	644060, г. Омск, а/я. 8159	(8442)376556
Настольная лампа	166н2	318,00р.	ЗАО "ВПК"	400081, г. Волгоград, ул. Бур	(8652)775716,779835
Светильник потолочный	167н2	650,00р.	ОАО "Сигнал"	400234. Г. Волгоград, Автозав	(8442)456786
Светильник подвесной	173н2	864,00р.	""ДЭ-ФА"	Китай, г. Чжуншань, пров. Гу:	(8442)456786
Настольная лампа	186н	318,00р.	ООО "Светоимпорт"	644060, г. Омск, а/я. 8159	(8442)456786
		0,00р.			

Наименование	Описание	Код	Поставщик
Торшер	Три колокольчика на ножках на бело-золот	140н2	ЧП Усолкин
Торшер	Три плафона на серой ноге	160н2	ЧП Усолкин
Настольная лампа	Розовый матовый плафон на изогнутой но	166н2	ЗАО "ВПК"
Светильник потолочный	Люстра на платформе с тремя плафонами	167н2	ОАО "Сигнал"
Светильник подвесной	Люстра с пятью матовыми плафонами рас	173н2	""ДЭ-ФА"
Настольная лампа	Раскрытый цветок на ноге	186н	ООО "Светоимпорт"

Поставщик	Адрес поставщика	Телефон поставш
"ДЭ-ФА"	Китай, г. Чжуншань, пров. Гуандун, Новый промышленный рай	1086-13822734971
ЗАО "ВПК"	400081, г. Волгоград, ул. Бурейская,8.	(8442)376556
ОАО "Сигнал"	355037, г. Ставрополь, 2-й Юго-западный проезд,9а	(8652)775716,779835
ООО "Светоимпорт"	400234. Г. Волгоград, Автозаводская, 3	(8442)456786
ЧП Усолкин	644060, г. Омск, а/я. 8159	(3812)441222,448098

Рис. 2. Если данные в поле начинают повторяться, это признак того, что таблицу стоит разделить.

Если в таблице вообще нет никаких полей, которые можно было бы использовать как ключевые, всегда можно ввести дополнительное поле типа **Счетчик** — оно не может содержать повторяющихся данных по определению.

5. С помощью карандаша и бумаги расчерчивают связи между таблицами. На рис. 3 показан пример взаимосвязи между группой таблиц, составляющих одну базу данных. Такой чертеж называется **схемой данных**.

Существует несколько типов возможных связей между таблицами. Наиболее распространенными являются связи **один ко многим** и **один к одному**. Связь между таблицами организуется на основе общего поля, причем в одной из таблиц оно обязательно должно быть ключевым, то есть на стороне «один» должно выступать ключевое поле, содержащее уникальные, неповторяющиеся значения. Значения на стороне «многие» могут повторяться.

Рассмотрим таблицу **Клиенты** (рис. 3). Здесь поле **Код клиента** является ключевым. Это понятно, поскольку у каждого клиента должен быть свой уникальный код, идентифицирующий его однозначно. Если мы рассмотрим таблицу **Заказы**, то увидим, что в ней код клиента не может быть уникальным, поскольку каждый клиент мог сделать сколь угодно много заказов. На схеме данных эти поля соединены линией связи. С одной стороны эта линия маркирована знаком «1» с другой стороны — значком «**бесконечность**». Это графический метод изображения связи «один ко многим». Ключевым полем в таблице заказов является **Код заказа** — он однозначно идентифицирует, кто, когда, что заказал и на какую сумму. Здесь же можно узнать какой сотрудник принял заказ к исполнению. Поскольку один сотрудник может принять множество заказов, поле **Код сотрудника** в таблице заказов не является ни уникальным, ни ключевым, зато в таблице **Сотрудники** это поле уникально.

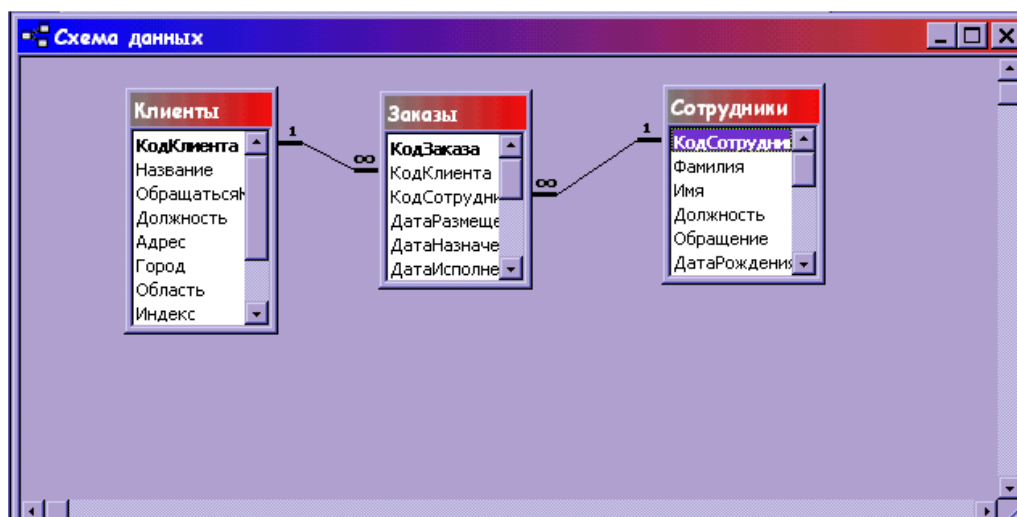


Рис.3. Схема связей между таблицами.

Про подобные таблицы говорят, что они связаны реляционными отношениями. Соответственно, системы управления, способные работать со связанными таблицами, называют системами управления реляционными базами данных, а схему данных в технической литературе могут называть схемой реляционных отношений.

Разработкой схемы данных заканчивается «бумажный» этап работы над техническим предложением. Эту схему можно согласовать с заказчиком, после чего приступить к непосредственному созданию базы данных.

Следует помнить, что по ходу разработки проекта заказчику непременно будут приходить в голову новые идеи. На всех этапах проектирования он стремится охватить единой системой все новые и новые подразделения и службы предприятия. Возможность гибкого исполнения его пожеланий во многом определяется квалификацией разработчика базы данных. Если схема данных составлена правильно, подключать к базе новые таблицы нетрудно. Если структура базы нерациональна, разработчик может испытать серьезные трудности и войти в противоречия с заказчиком.

Противоречия исполнителя с заказчиком всегда свидетельствуют о недостаточной квалификации исполнителя. Именно поэтому этап предварительного проектирования базы данных следует считать основным. От его успеха зависит, насколько база данных станет удобной, и будут ли с ней работать пользователи. Если отмечает что пользователи базы «саботируют» ее эксплуатацию и предпочитают работать традиционными методами, это говорит не о низкой квалификации пользователя, а о недостаточной квалификации разработчика базы.

На этом этапе завершается предварительное проектирование базы данных, и следующем этапе начинается ее непосредственная разработка. С этого момента следует начать работу с системой управления базами данных. В нашем примере мы рассмотрим СУБД Microsoft Access.

Общие замечания

Ниже мы рассмотрим, как в программе Microsoft Access реализованы средства разработки основных объектов базы данных, и в упражнениях познакомимся с конкретными приемами работы. Однако прежде чем приступать к освоению системы, следует учесть ряд важных замечаний, связанных с особенностями ее автоматизации.

СУБД Microsoft Access предоставляет несколько средств создания каждого из основных объектов базы. Эти средства можно классифицировать как:

- **ручные** (разработка объектов в режиме Конструктора);
- **автоматизированные** (разработка с помощью программ-мастеров);
- **автоматические** — средства ускоренной разработки простейших объектов.

Соотношения между этими средствами понятны: ручные средства являются наиболее трудоемкими, но обеспечивают максимальную гибкость; автоматизированные и автоматические средства являются наиболее производительными, но и наименее гибкими. Методической особенностью изучения программы Microsoft Access является тот факт, что в учебных целях для создания разных объектов целесообразно пользоваться разными средствами.

При разработке учебных таблиц и запросов рекомендуется использовать ручные средства — работать в режиме **Конструктора**. Использование мастеров ускоряет работу, но не способствует освоению понятий и методов.

При разработке учебных форм, отчетов и страниц доступа наоборот лучше пользоваться автоматизированными средствами, предоставляемыми мастерами связано с тем, что для данных объектов большую роль играет внешний вид. Дизайн этих объектов весьма трудоемок, поэтому его лучше поручить программе, а учащемуся сосредоточиться на содержательной части работы.

Разработку макросов и модулей в данном пособии мы не рассматриваем. Эти средства ориентированы на профессиональных разработчиков баз данных, поэтому в рамках общего курса «Информатики» для них недостаточно места.

Работа с таблицами

Создание таблиц. Работа с любыми объектами начинается с окна **База данных** (рис. 4). На левой панели данного окна сосредоточены элементы управления для вызова всех семи типов объектов программы. Создание таблиц начинается с выбора элемента управления **Таблицы**.

На правой панели представлен список таблиц, уже имеющихся в составе базы, и приведены элементы управления для создания новой таблицы. Чтобы создать таблицу вручную, следует использовать значок **Создание таблицы** в режиме конструктора.

Окно **Конструктора таблиц** представлено на рис. 5. То, что мы видим в этом режиме, фактически является графическим бланком для создания и редактирования структуры таблиц. В первом столбце вводят имена полей. Если свойство **Подпись** для поля не задано, то **Имя поля** станет одновременно и именем столбца будущей таблицы.

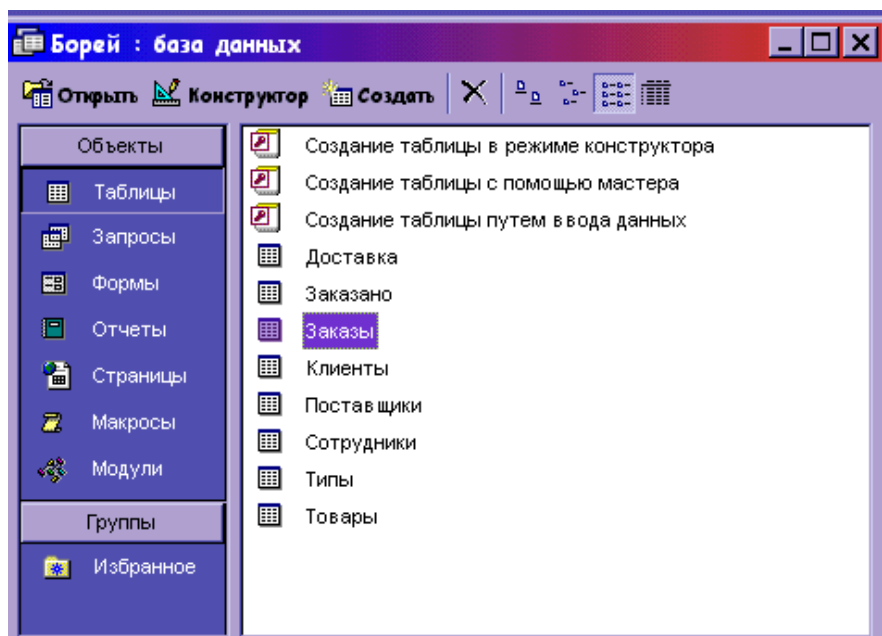
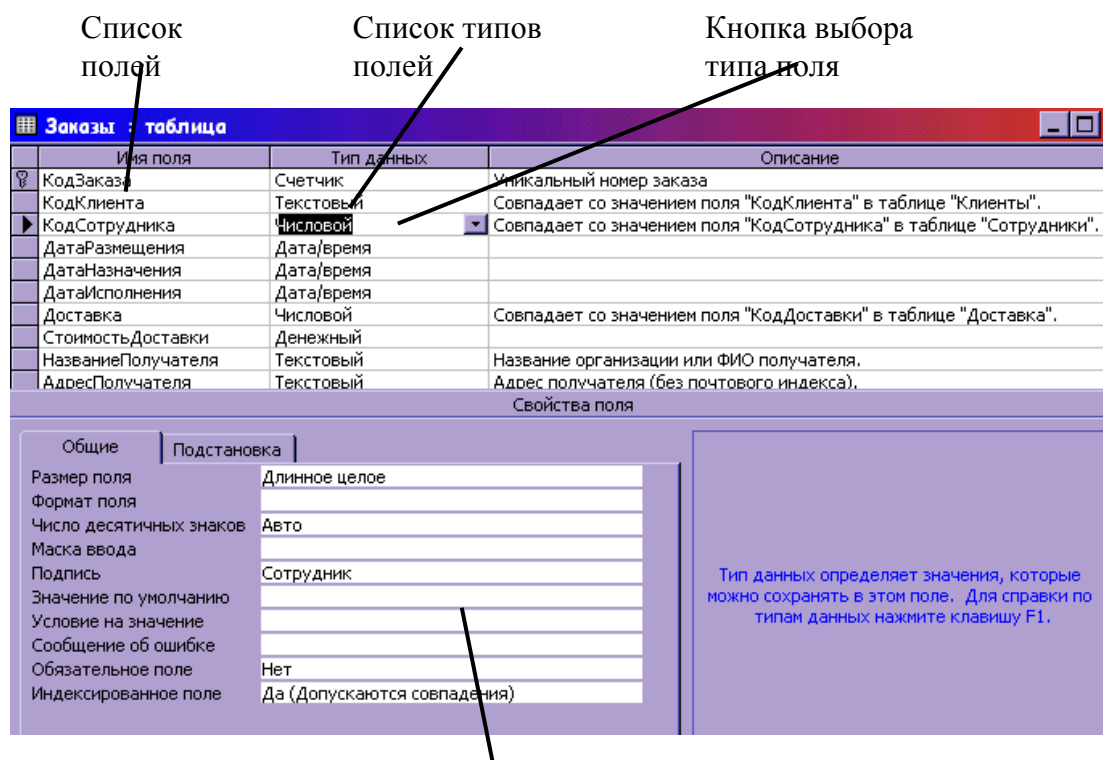


Рис. 4. Окно **База данных** является исходным элементом управления программы Microsoft Access.

Тип для каждого поля выбирают из раскрывающегося списка, открываемого кнопкой выбора типа данных. Эта кнопка — скрытый элемент управления. Она отображается только после щелчка на поле бланка. Это надо иметь в виду — в Microsoft Access очень много таких скрытых элементов управления, которые не отображаются, пока ввод данных не начат.



Панель редактирования свойств полей

Рис. 5. Проектирование структуры таблицы.

Нижняя часть бланка содержит список свойств поля, выделенного в верхней части. Некоторые из свойств уже заданы по умолчанию. Свойства полей не

являются обязательными. Их можно настраивать по желанию, а можно и не трогать.

При создании таблицы целесообразно (хотя и не обязательно) задать ключевое поле. Это поможет впоследствии, при организации связей между таблицами. Для задания ключевого поля достаточно щелкнуть на его имени правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать пункт **Ключевое поле**.

Если первичный ключ необходим для связи с другими таблицами, но ни одно из полей не является уникальным, то первичный ключ можно создать на базе двух (или более полей). Эта операция выполняется точно так же, через контекстное меню, надо только уметь выделить сразу несколько полей. Групповое выделение выполняют при нажатой клавише **Shift** щелчками на квадратных маркерах слева от имен полей.

Закончив создание структуры таблицы, бланк закрывают (при этом система выдает запрос на сохранение таблицы), после чего дают таблице имя, и с этого момента она доступна в числе прочих таблиц в основном окне **База данных**. Оттуда ее и можно открыть в случае необходимости.

Созданную таблицу открывают в окне **База данных** двойным щелчком на ее значке. Новая таблица не имеет записей — только названия столбцов, характеризующие структуру таблицы. Заполнение таблицы данными производится обычным порядком. Курсор ввода устанавливается в нужную ячейку указателем мыши. Переход к следующей ячейке можно выполнить клавишей **ТАВ**. Переход к очередной записи выполняется после заполнения последней ячейки.

В нижней части таблицы расположена **Панель кнопок перехода**. Ее элементами управления удобно пользоваться при навигации по таблице, имеющей большое число записей.

Начинающим пользователям Microsoft Access доставляет неудобство тот факт, что данные не всегда умещаются в ячейках таблицы. Шириной столбцов можно управлять методом перетаскивания их границ. Удобно использовать автоматическое форматирование столбцов **«по содержимому»**. Для этого надо установить указатель мыши на границу между столбцами (в строке заголовков столбцов), дождаться, когда указатель сменит форму, и выполнить двойной щелчок. Это общесистемный прием Windows, и им можно пользоваться в данной программе, как и во множестве других.

После наполнения таблицы данными сохранять их не надо — все сохраняется автоматически. Однако если при работе с таблицей произошло редактирование ее макета (например, изменялась ширина столбцов), СУБД попросит подтвердить сохранение этих изменений.

Если возникнет необходимость изменить структуру таблицы (состав полей их свойства), таблицу надо открыть в режиме **Конструктора**. Для этого ее следует выделить в окне **База данных** и щелкнуть на кнопке **Конструктор**.

Если на этапе проектирования базы данных была четко разработана структура таблиц, то создание таблиц с помощью **Конструктора** происходит очень быстро и эффективно. Даже без использования автоматизированных средств создание основы достаточно крупных проектов происходит в считанные минуты — это ценное свойство СУБД Microsoft Access, но оно реализуется при обязательном условии тщательной предварительной подготовки.

Создание межтабличных связей. Если структура базы данных продумана заранее, а связи между таблицами намечены, то создание реляционных отношений между таблицами выполняется очень просто. Вся необходимая работа происходит в специальном окне **Схема данных** и выполняется с помощью мыши. Окно **Схема данных** открывают кнопкой на панели инструментов или командой **Сервис⇒Схема данных** (если в меню **Сервис** не видно соответствующего пункта следует раскрыть расширенную часть меню).

Образовавшаяся межтабличная связь отображается в окне **Схема данных** в виде линии, соединяющей два поля разных таблиц. При этом одна из таблиц считается *главной*, а другая — *связанной*. Главная — это та таблица, которая участвует в связи своим ключевым полем (название этого поля на схеме данных отображается полужирным шрифтом).

Здесь мы подходим к важному вопросу: «А зачем вообще нужна связь между таблицами?» У связи два основных назначения. Первое — обеспечение целостности данных, а второе — автоматизация задач обслуживания базы. Представим себе, в таблице **Клиенты**, где каждый клиент уникален, кто-то удалит запись для одного из клиентов, но не сделает этого в таблице **Заказы**. Получится, что согласно таблице **Заказы** некто, не имеющий ни имени, ни адреса, а только абстрактный код, делал заказы. Узнать по коду, кто же это был на самом деле, будет невозможно — произошло нарушение целостности данных.

В данном случае владелец базы может применить три подхода: либо вообще ничего не делать для защиты целостности данных, либо запретить удаление данных из ключевых полей главных таблиц, либо разрешить его, но при этом адекватно обработать и связанные таблицы. Вручную сделать это чрезвычайно трудно, поэтому и нужны средства автоматизации.

Связь между таблицами позволяет:

- либо исключить возможность удаления или изменения данных в ключевом поле главной таблицы, если с этим полем связаны какие-либо поля других таблиц;
- либо сделать так, что при удалении (или изменении) данных в ключевом поле главной таблицы автоматически (и абсолютно корректно) произойдет удаление или изменение соответствующих данных в полях связанных таблиц.

Для настройки свойств связи надо в окне **Схема данных** выделить линию, соединяющую поля двух таблиц, щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и открыть контекстное меню связи, после чего выбрать в нем пункт **Изменить связь** — откроется диалоговое окно **Изменение связи**. В нем показаны названия связанных таблиц, и имена полей, участвующих в связи (здесь же их можно изменить), а также приведены элементы управления для обеспечения условий целостности данных.

Если установлен только флажок **Обеспечение целостности данных**, то удалять данные из ключевого поля главной таблицы нельзя. Если вместе с ним включены флажки **Каскадное обновление связанных полей** и **Каскадное удаление связанных записей**, то, соответственно, операции редактирования и удаления данных в ключевом поле главной таблицы разрешены, но сопровождаются автоматическими изменениями в связанной таблице.

Таким образом, смысл создания реляционных связей между таблицами состоит, с одной стороны, в защите данных, а с другой стороны — в автоматизации внесения изменений сразу в несколько таблиц при изменениях в одной таблице.

Работа с запросами

Если структура базы данных предприятия хорошо продумана, то исполнители, работающие с базой, должны навсегда забыть о том, что в базе есть таблицы, а еще лучше, если они об этом вообще ничего не знают. Таблицы — слишком ценные объекты базы, чтобы с ними имел дело кто-либо, кроме разработчика базы.

Если исполнителю надо получить данные из базы, он должен использовать специальные объекты — запросы. Все необходимые запросы разработчик базы должен подготовить заранее. Если запрос подготовлен, надо открыть панель **Запросы** в окне **База данных**, выбрать его и открыть двойным щелчком на значке — откроется *результатирующая таблица*, в которой исполнитель найдет то, что его интересует.

В общем случае результирующая таблица может не соответствовать ни одной из базовых таблиц базы данных. Ее поля могут представлять набор из полей разных таблиц, а ее записи могут содержать отфильтрованные и отсортированные записи таблиц, на основе которых формировался запрос. Лишь в тех случаях, когда исполнитель не находит нужных данных в результирующей таблице, возникает необходимость готовить новый запрос — это задача разработчика базы.

В учебных целях запросы лучше готовить вручную, с помощью **Конструктора**. Как и в случае с таблицами, для этого есть специальный значок в окне **База данных**. Он называется **Создание запроса** в режиме конструктора и открывает специальный бланк, называемый *бланком запроса по образцу*. За этим длинным названием скрывается тот приятный факт, что, хотя запросы к таблицам баз данных пишутся в специальном языке программирования — *SQL*, пользователям Microsoft Access изучать его не обязательно, а большинство операций можно выполнить щелчками кнопок мыши и приемом перетаскивания в бланке.

Бланк запроса по образцу состоит из двух областей. В верхней отображается структура таблиц, к которым запрос адресован, а нижняя область разбита на столбцы — по одному столбцу на каждое поле будущей результирующей таблицы.

Идея формирования запроса по образцу чрезвычайно проста. С помощью контекстного меню на верхней половине бланка открывают те таблицы, к которым обращен запрос. Затем в них щелкают двойными щелчками на названиях тех полей, которые должны войти в результирующую таблицу. При этом автоматически заполняются столбцы в нижней части бланка. Сформировав структуру запроса, его закрывают, дают ему имя и в дальнейшем запускают двойным щелчком на значке в окне **Базы данных**.

Порядок действий, рассмотренный выше, позволяет создать простейший запрос называемый *запросом на выборку*. Он позволяет выбрать данные из полей таблиц, на основе которых запрос сформирован.

Упорядочение записей в результирующей таблице. Если необходимо, чтобы данные, отображенные в результате работы запроса на выборку, были упорядочены по какому-либо полю, применяют сортировку. В нижней части

бланка имеется специальная строка **Сортировка**. При щелчке на этой строке открывается кнопка раскрывающегося списка, в котором можно выбрать метод сортировки: по возрастанию или по убыванию. В результирующей таблице данные будут отсортированы по тому полю, для которого задан порядок сортировки.

Возможна многоуровневая сортировка — сразу по нескольким полям. В этом случае данные сначала сортируются по тому полю, которое в бланке запроса по образцу находится левее, затем по следующему полю, для которого включена сортировка, и так далее слева направо. Соответственно, при формировании запроса надо располагать поля результирующей таблицы не как попало, а с учетом будущей сортировки. В крайнем случае, если запрос уже сформирован, и надо изменить порядок следования столбцов, пользуются следующим приемом:

- выделяют столбец щелчком на его заголовке (кнопку мыши отпускают);
- еще раз щелкают на заголовке уже выделенного столбца (но кнопку не отпускают);
- перетаскивают столбец в другое место.

Управление отображением данных в результирующей таблице. В нижней части бланка запроса по образцу имеется строка **Вывод на экран**. По умолчанию предполагается, что все поля, включенные в запрос, должны выводиться на экран, но это не всегда целесообразно. Например, бывают случаи, когда некое поле необходимо включить в запрос, например, потому, что оно является полем сортировки, но, в то же время, нежелательно, чтобы пользователь базы видел его содержание. В таких случаях отображение содержимого на экране подавляют сбросом флажка **Вывод на экран**. Примером может быть запрос на вывод списка сотрудников предприятия, отсортированный по количеству дней, пропущенных по болезни. Он позволит каждому оценить свое положение в этом списке, но не позволит точно узнать, кто и сколько дней болел.

Использование условия отбора. Дополнительным средством, обеспечивающим отбор данных *по заданному* критерию, является так называемое **Условие отбора**. Соответствующая строка имеется в нижней части бланка запроса по образцу. Для каждого поля в этой строке можно задать индивидуальное условие.

Другие виды запросов. Мы рассмотрели запросы на выборку. Это самые простые и, в то же время, наиболее распространенные виды запросов. Однако существуют и другие виды запросов, некоторые из которых выполняются на базе предварительно созданного запроса на выборку. К ним относятся, прежде всего:

- *запросы с параметром* (интересны тем, что критерий отбора может задать сам пользователь, введя нужный параметр при вызове запроса);
- *итоговые запросы*, назначение которых отдаленно напоминает итоговые функции электронных таблиц (производят математические вычисления по заданному полю и выдают результат);
- *запросы на изменение* — позволяют автоматизировать заполнение полей таблиц;
- *перекрестные запросы*, позволяющие создавать результирующие таблицы на основе результатов расчетов, полученных при анализе группы таблиц;
- *специфические запросы SQL* — запросы к серверу базы данных, написанные на языке запросов *SQL*.

С рядом видов запросов мы познакомимся в упражнениях.

Работа с формами

С одной стороны, формы позволяют пользователям вводить данные в таблицы базы данных без непосредственного доступа к самим таблицам. С другой стороны, они позволяют выводить результаты работы запросов не в виде скупых результирующих таблиц, а в виде красиво оформленных форм. В связи с таким разделением существует два вида формирования структуры форм: на основе таблицы и на основе запроса, хотя возможен и комбинированный подход, — это вопрос творчества.

Автоформы. В отличие от таблиц и запросов, которые мы формировали вручную, формы удобнее готовить с помощью средств автоматизации. Полностью автоматическими являются средства, называемые *автоформами*. Существует три вида автоформ: **в столбец**, **ленточные** и **табличные**. Автоформа **в столбец** отображает все поля одной записи — она удобна для ввода и редактирования данных. **Ленточная** автоформа отображает одновременно группу записей — ее удобно использовать для оформления вывода данных. **Табличная** автоформа по внешнему виду ничем не отличается от таблицы, на которой она основана.

Для создания автоформы следует открыть панель **Формы** в окне **База данных** и воспользоваться командной кнопкой **Создать**. В открывшемся диалоговом окне **Новая форма** выбирают тип автоформы и таблицу (или запрос), на которой она основывается. После щелчка на кнопке **Ок** автоформа формируется автоматически и немедленно готова к работе, то есть к вводу или отображению данных.

Автоформа основывается только на одном объекте. Иные средства создания форм позволяют закладывать в основу структуры формы поля нескольких таблиц или запросов. Если форма основывается только на одном объекте, она называется *простой формой*. Если форма основывается на полях из нескольких связанных таблиц, то она называется *сложной* и представляет собой композицию из нескольких форм.

Создание форм с помощью мастера. Автоматизированные средства предоставляет **Мастер форм** — специальное программное средство, создающее структуру формы в режиме диалога с разработчиком. **Мастер форм** можно запустить из окна **База данных** щелчком на значке **Создание формы с помощью мастера** на панели **Формы**.

Работа со страницами доступа к данным

Страницы (страницы доступа к данным) — новый объект баз данных, вошедший в последнюю версию Microsoft Access. Как и формы, этот объект служит для обеспечения доступа к данным, содержащимся в базе, но здесь речь идет об удаленном доступе, например о доступе через Интернет или через корпоративную сеть Intranet. С помощью страниц доступа к данным решается вопрос передачи данных из базы удаленному потребителю.

Работа с отчетами

Отчеты во многом похожи на формы и страницы доступа к данным, но имеют иное функциональное назначение — они служат для форматированного вывода данных на печатающие устройства и, соответственно, при этом должны учитывать параметры принтера и параметры используемой бумаги.

Большая часть того, что было сказано о формах, относится и к отчетам. Здесь также существуют средства автоматического, автоматизированного и ручного проектирования. Средства автоматического проектирования реализованы автоотчетами (**База данных⇒Создать⇒Новый отчет⇒Автоотчет в столбец**). Кроме автоотчетов **в столбец** существуют **ленточные** автоотчеты. Разницу между ними нетрудно увидеть, поставив эксперимент.

Средством автоматизированного создания отчетов является **Мастер отчетов**. Он запускается двойным щелчком на значке **Создание отчета** с помощью мастера в окне **База данных**. **Мастер отчетов** работает в шесть этапов. При его работе выполняется выбор базовых таблиц или запросов, на которых отчет базируется, выбор полей, отображаемых в отчете, выбор полей группировки, выбор полей и метод сортировки, выбор формы печатного макета и стиля оформления.

Структура готового отчета отличается от структуры формы только увеличенным количеством разделов. Кроме разделов заголовка, примечания и данных, отчет может содержать разделы верхнего и нижнего колонтитулов. Если отчет занимает более одной страницы, эти разделы необходимы для печати служебной информации, например номеров страниц. Чем больше страниц занимает отчет, тем важнее род данных, выводимых на печать через эти разделы. Если для каких-то полей отчета применена группировка, количество разделов отчета увеличивается, поскольку оформление заголовков групп выполняется в отдельных разделах.

Редактирование структуры отчета выполняют в режиме **Конструктора** (режим запускается кнопкой **Конструктор** в окне **База данных**). Приемы редактирования те же, что и для форм. Элементы управления в данном случае выполняют функции элементов оформления, поскольку печатный отчет не интерактивный объект, в отличие от электронных форм и Web-страниц. Размещение элементов управления выполняют с помощью **Панели элементов** (**Вид⇒Панель элементов**), которая по составу практически не отличается от **Панели элементов формы**. Важной особенностью отчетов является наличие средства для вставки в область верхнего или нижнего колонтитула текущего номера страницы и полного количества страниц. Эту операцию выполняют с помощью диалогового окна **Номера страниц** (**Вставка⇒Номера страниц**).

Практические задания

Упражнение 1. Создание базовых таблиц.

Руководитель частной аптеки, заказал разработку базы данных, основанной на четырех таблицах. Первая таблица содержит данные о лекарственных препаратах, реализуемых в аптеке. Вторая таблица предназначена для хранения данных о поставщиках данных препаратов. Третья таблица содержит информацию о VIP-клиентах аптеки, которым одни и те же препараты, необходимые для длительного лечения поставляются на дом. И, наконец, четвертая таблица предназначена для анализа показаний и противопоказаний лекарственных препаратов, реализуемых в аптеке.

1. Запустите программу Microsoft Access 2000 (Пуск⇒Программы⇒Microsoft Access).
2. В окне Microsoft Access включите переключатель **Новая база данных** и щелкните на кнопке **Ок**.
3. В окне **Файл** новой базы данных выберите папку **Мои документы** и дайте файлу имя: **Фармация**. Убедитесь, что в качестве типа файла выбрано **Базы данных Microsoft Access**, и щелкните на кнопке **Создать**. Откроется окно новой базы — **Фармация: база данных**.
4. Откройте панель **Таблицы**.
5. Дважды щелкните на значке **Создание таблицы в режиме конструктора** — откроется бланк создания структуры таблицы.
6. Для первой таблицы введите следующие поля:

Рис. 1. Таблица Препараты в режиме Конструктора.

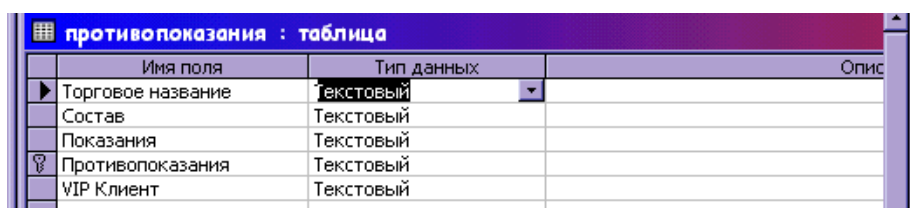
7. Щелкните на поле **Торговое название**. Тип данных текстовый.
8. Задайте остальные имена поле и соответствующие им типы данных (см. рис. 1).

9. Для связи с будущей таблицей **Противопоказания** надо задать ключевое поле. Щелчком правой кнопки мыши на строке **Торговое название** откройте контекстное меню и выберите в нем пункт **Ключевое поле**.
10. Закройте окно **Конструктора**. При закрытии окна дайте таблице имя **Препараты**.
11. Повторив действия пунктов 5-10, создайте таблицы **Поставщики**, **Противопоказания** и **Клиенты**, в которые входят следующие поля (см. рис. 2 – 4).



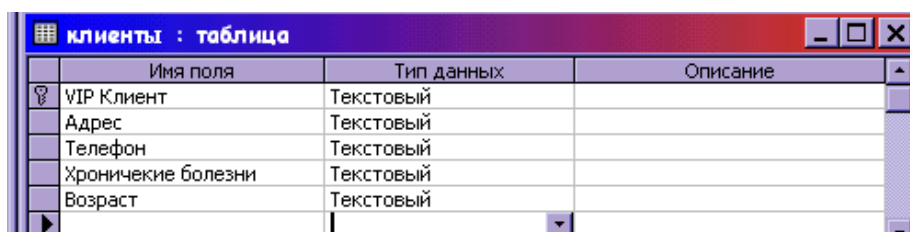
Имя поля	Тип данных	Описание
Поставщик	Текстовый	
Адрес поставщика	Текстовый	
Телефон поставщика	Числовой	
Факс поставщика	Числовой	
Электронный адрес поставщика	Текстовый	

Рис. 2. Таблица **Поставщики** в режиме **Конструктора**.



Имя поля	Тип данных	Описание
Торговое название	Текстовый	
Состав	Текстовый	
Показания	Текстовый	
Противопоказания	Текстовый	
VIP Клиент	Текстовый	

Рис. 3. Таблица **Противопоказания** в режиме **Конструктора**.



Имя поля	Тип данных	Описание
VIP Клиент	Текстовый	
Адрес	Текстовый	
Телефон	Текстовый	
Хронические болезни	Текстовый	
Возраст	Текстовый	

Рис. 4. Таблица **Клиенты** в режиме **Конструктора**.

Обратите внимание на то, что поле номера телефона является текстовым, несмотря на то, что обычно номера телефонов записывают цифрами. Это связано с тем, что они не имеют числового содержания. Номера телефонов не сравнивают по величине, не вычитают из одного номера другой и т. д. Это типичное текстовое поле.

12. В окне **Фармация: база данных** откройте по очереди созданные таблицы и наполните их экспериментальным содержанием (см. рис 5-8). Закончив работу, закройте таблицы и завершите работу с программой.

Торговое название	Производитель	Лекарственная форма/Количество/Вес	Цена закупочная	Цена розничная	Поставщик
Амоксициллин	ОАО "Щелковский витаминный завод"	таблетки 20шт. по 0,25 г.	22,00р.	24,60р.	Волгомед
Вулнузан	Sopharma	мазь 45 г.	39,40р.	43,30р.	ООО Скимед
Кавинтон	Гедеон Рихтер	таблетки 50 шт.	124,10р.	125,40р.	ОАО Щелковский витаминный завод
Калгель	GiaxoSmithKline	гель 10 г	55,00р.	60,00р.	ОАО Фармаком
Каметон	ФГУП "Мосхимфарм препараты" им. Семашко	аэрозоль 30г.	30,00р.	35,60р.	ОАО Сти-Мед-Сорб

Торговое название	Производитель	Лекарственная форма/Количество/Вес	Цена закупочная	Цена розничная	Поставщик
Линимент синтомицина	ФГУП "Муромский приборостроительный завод"	мазь 25 г.	7,20р.	9,20р.	ОАО Щелковский витаминный завод
Нурофен детский	Бутс Хелскер интернешнл	сироп 100 мл.	68,00р.	70,10р.	ОАО Сти-Мед-Сорб
Темпалгин	АО Софарма	таблетки 20 шт.	21,50р.	24,80р.	ОАО Щелковский витаминный завод
Фурагин	OlainFarm	таблетки 30шт. по 50 мг.	28,00р.	30,30р.	Кировфармпродукт
Циннаризин-Милве	Милве	таблетки 50шт. по 25 мг.	6,30р.	8,40р.	Волгомед

Рис. 5. Таблица Препараты.

Поставщик	Адрес поставщика	Телефон поставщика	Факс поставщика	Электронный адрес поставщика
Волгомед	400121, Волгоград, ул. Автозаводская, ст. 6	345623	341122	
ЗАО Натур Продукт	104356, Санкт-Петербург, ул. Корякова, д.18	2653456	2653344	www. Np. Ru
Кировфармпродукт	345234, г. Киров, ул. Лазутина, д.2	224435	221345	
ОАО Сти-Мед-Сорб	123413, г. Москва, Бауманский п-т, д 34	2435614	2436655	
ОАО Фармаком	400119, г. Волгоград, ул, Туркменская, д.19	475678	475346	www. com.ru
ОАО Щелковский витаминный завод	141100, Щелково-1, Московская область, ул. Фабричная,2	9334862	9334863	
ООО Скимед	123098, Москва, а/я 16	1013071	1013071	www.skimed.ru

Рис. 6. Таблица Поставщики.

Торговое название	Состав	Показания	Противопоказания	VIP Клиент
Калгель	лидокаина гидрохлорид 33 мг, цетилпиридина хлорид 10мг	устранение болей в деснах при прорезывании зубов у детей с 3-х месячного возраста	аллергия к лидокаину, цетилперидину.	Сомов Никита Андреевич
Кавинтон	Винпоцетин 10 мг, коллоидный кремнезем безводный, магния стеарат, тальк, крахмал кукурузный, лактоза моногидрат.	недостаточность мозгового кровообращения, сопровождающаяся неврологическими или психическими расстройствами.	беременность, лактация, острая стадия геморрагического инсульта, ишемия, аритмия.	Храпова Людмила Никифоровна
Нурофен детский	ибупрофен 100 мг, сироп мальтитола, вода, глицерин, лимонная кислота, домифена бромид.	зубная боль, головная боль, боли в ушах, горле, невралгия, грипп, детские инфекции, ОРЗ	бронхиальная астма, крапивница, ринит, поражение ЖКТ, гипокоагуляция, лейкопения, гемофилия.	Сомов Никита Андреевич

Торговое название	Состав	Показания	Противопоказания	VIP Клиент
Каметон	хлорбутанолгидрат 0,1 г., камфора 0,1 г, ментол 0,1 г., масло эвкалиптовое 0,1 г, дифтордихлор метан 20 г.	острые и хронические воспалительные заболевания носа, глотки и гортани.	Возраст до 5 лет.	
Вулнузан	раствор маточного щелока Поморийского озера 0,12 г., касторовое масло, Тилоза С-30. Дистиллированная вода, ланолин безводный	гнойные раны различного происхождения: инфицированные, хирургические, поверхностные гнойные процессы.	Повышенная чувствительность к компонентам препарата.	Чебанов Михаил Семенович
Циннаризин-Милве	Cinnarizinum 25 мг, молочный сахар. Пшеничный крахмал, поливинилпирролидон K25, стеарат магния, аэросил 200.	Нарушения кровообращения мозга: атеросклероз сосудов, ишемический инсульт, период долечивания геморрагического инсульта и черепно-мозговых травм, дисциркуляторная энцефалопатия	Повышенная чувствительность к какому-либо компоненту препарата, беременность, эритоматозная волчанка	Храпова Людмила Никифоровна
Линимент синтомицина	синтомицин, касторовое масло, эмульгатор, вода очищенная, консервант, натрий-карбоксиметилцеллюлоза	гнойные раны, гнойно-воспалительные заболевания кожи, фурункулы, трофические язвы, ожоги 2-3 степени, трещины сосков у рожениц.	Повышенная чувствительность к какому-либо компоненту препарата.	Чебанов Михаил Семенович
Амоксициллин	амоксициллин 0,25г.	бактериальные инфекции, вызванные чувствительными к пенициллинам микроорганизмами.	Повышенная чувствительность к пенициллинам, инфекционный мононуклеоз	Задворская Инна Владимировна
Фурагин	фурагин 50 мг.	Заболевания мочевых систем -острых и хронических пиелонефритах, циститах, простатитах, уретритах.	Повышенная чувствительность к препаратам нитрофуранового ряда.	Задворская Инна Владимировна
Темпалгин	Метамизол натрия 500 мг, Темпидон 20 мг.	головная боль, зубная боль, невралгия. Почечная, желчная колика.	сердечная недостаточность, артериальная гипотония, угнетение кроветворения.	Задворская Инна Владимировна

Рис. 7. Таблица Противопоказания.

VIP Клиент	Адрес	Телефон	Хронические болезни	Возраст
Задворская Инна Владимировна	г. Волгоград, ул. Поддубного, д.5, кв.7	713467	хронический пиелонефрит	29 лет
Сомов Никита Андреевич	г. Волгоград, ул. Казахская, д.17, кв.89	410098		2,5 года
Храпова Людмила Никифоровна	г. Волгоград, ул. Ленина, д.2, кв. 107	385674	перенесенный инсульт	79 лет
Чебанов Михаил	г. Волгоград, ул. Строителей, д.	954466	послеоперационная	38 лет

VIP Клиент	Адрес	Телефон	Хронические болезни	Возраст
Семенович	15		реабилитация	

Рис. 8. Таблица Клиенты.

📖 Мы научились создавать таблицы базы данных, задавать их структуру, выбирать типы полей и управлять их свойствами. Мы также освоили приемы наполнения таблиц конкретным содержанием.

Упражнение 2. Создание межтабличных связей.

1. Запустите программу Microsoft Access 2000 (Пуск⇒Программы⇒Microsoft Access).
2. В окне Microsoft Access включите переключатель **Открыть базу данных**, выберите ранее созданную базу **Фармация** и щелкните на кнопке **Ок**.
3. В окне **Фармация: база данных** откройте панель **Таблицы**. Убедитесь, что на ней присутствуют значки ранее созданных таблиц **Препараты**, **Поставщики**, **Противопоказания** и **Клиенты**.
4. Разыщите на панели инструментов кнопку **Схема данных**. Если есть сложности, найдите команду строки меню: **Сервис⇒Схема данных**. Воспользуйтесь любым из этих средств, чтобы открыть окно **Схема данных**. Одновременно с открытием этого окна открывается диалоговое окно **Добавление таблицы**, на вкладке **Таблицы** которого можно выбрать таблицы, между которыми создаются связи.
5. Щелчком на кнопке **Добавить** выберите таблицы **Препараты**, **Поставщики**, **Противопоказания** и **Клиенты** в окне **Схема данных** откроются списки полей этих таблиц.
6. Перетащите поле **Торговое название** таблицы **Препараты** на поле **Торговое название** таблицы **Противопоказания**. При отпускании кнопки мыши автоматически откроется диалоговое окно **Изменение связей**.
7. Установите флажок **Обеспечение целостности данных**.
8. Закройте диалоговое окно **Изменение связей** и в окне **Схема данных** рассмотрите образовавшуюся связь. Убедитесь в том, что линию связи можно выделить щелчком левой кнопки мыши, а щелчком правой кнопки мыши открывается контекстное меню, позволяющее разорвать связь или отредактировать ее.
9. Создайте остальные связи (см. рис 9), используя п.п. 6-9.

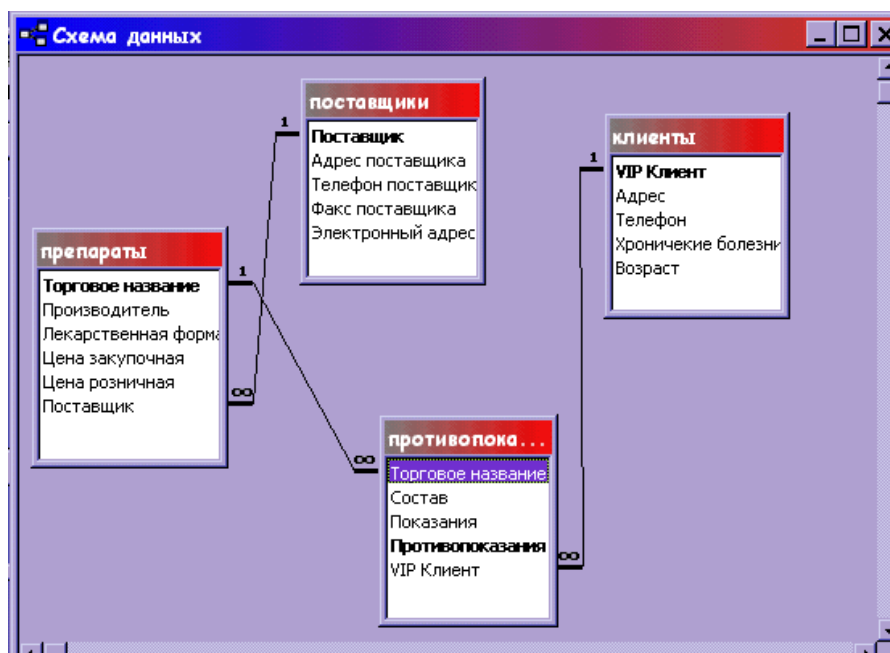



Рис. 9. Схема данных.

10. Закройте окно **Схема данных**.

11.Откройте все четыре таблицы и проанализируйте создавшиеся связи между ними.

12.Закройте программу Microsoft Access.

 Мы изучили условия, необходимые для создания взаимосвязанных таблиц, и приемы их создания. Мы познакомились с основными типами связей, образующихся между таблицами, и научились редактировать параметры связи.

Упражнение 3. Создание запроса на выборку.


В этом упражнении мы создадим запрос на выборку лекарственных препаратов, имеющих отпускную цену более 20 рублей и поставщиком которых является Волгомед. Результирующая таблица должна содержать также адрес поставщика и номер его телефона.

1. Запустите программу Microsoft Access 2000 (Пуск⇒Программы⇒Microsoft Access).
2. В окне Microsoft Access включите переключатель **Открыть базу данных**, выберите ранее созданную базу **Фармация** и щелкните на кнопке **Ok**.
3. В окне **Фармация: база данных** откройте панель **Запросы**. Дважды щелкните на значке **Создание запроса в режиме Конструктора** — откроется бланк запроса по образцу. Одновременно с ним откроется диалоговое окно **Добавление таблицы**.
4. В окне **Добавление таблицы** выберите таблицу **Препараты** и щелкните на кнопке **Добавить**. Закройте окно **Добавление таблицы**.
5. В списке полей таблицы **Препараты** выберите поля, включаемые в результирующую таблицу: **Торговое название**, **Цена розничная**, **Поставщик**. Выбор производите двойными щелчками на именах полей.
6. Задайте условие отбора для поля **Цена розничная**. В соответствующую строку введите: **>20**. Из таблицы будут выбираться только препараты, имеющие цену более 20 рублей.
7. Задайте условие отбора для поля **Поставщик**. В соответствующую строку введите: **Волгомед**. Из таблицы будут выбираться только препараты, поставляемые компанией Волгомед.
8. Добавьте список полей таблицы **Поставщики** в верхнюю часть бланка запроса по образцу. Для этого щелкните правой кнопкой мыши в верхней области бланка и в открывшемся контекстном меню выберите пункт **Добавить таблицу** — откроется уже знакомое нам окно **Добавление таблицы**. Выберите в нем таблицу **Поставщики**.
9. Двойными щелчками на полях **Телефон поставщика** и **Адрес поставщика** в списке полей таблицы **Поставщики** введите эти поля в бланк запроса по образцу.

Поле:	Торговое название	Цена розничная	Поставщик	Адрес поставщика	Телефон поставщика
Имя таблицы:	препараты	препараты	препараты	поставщики	поставщики
Сортировка:					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		>20	"Волгомед"		
или:					

Рис. 1. Пример создания бланка запроса.

10. Закройте бланк запроса по образцу. При закрытии запроса введите его имя — **Выбор препарата.**
11. В окне **Фармация: база данных** откройте только что созданный запрос и рассмотрите результирующую таблицу. Ее содержательность зависит от того, что было введено в таблицы **Препараты** и **Поставщики** при их наполнении в упражнении 2. Если ни одно изделие не соответствует условию отбора и получившаяся результирующая таблица не имеет данных, откройте базовые таблицы и наполните их модельными данными, позволяющими проверить работу запроса.
12. По окончании исследований закройте все открытые объекты и завершите работу с программой Microsoft Access.

 Мы научились создавать запрос на выборку, основанный на связанных таблицах. Мы научились формировать структуру запроса путем выбора базовых таблиц и полей, а также формулировать условие отбора. Мы выяснили, какую роль играют связи между таблицами при создании запросов на выборку данных.

Упражнение 4. Создание запросов «с параметром».

Выше мы рассмотрели, как действует условие отбора, но должны отметить его существенный недостаток. Пользователь базы данных работает с запросами, которые ему подготовил разработчик. Если, например, разработчик предусмотрел запрос, отбирающий препараты, имеющие цену более 20 рублей, то пользователь базы уже не в состоянии отобрать препараты, цена которых менее 100 рублей, поскольку у него нет соответствующего запроса.

Специальный тип запросов, называемый запросами «с параметром», позволяет пользователю самому ввести критерий отбора данных на этапе запуска запроса. Этим приемом обеспечивается гибкость работы с базой.

Создадим простой запрос, позволяющий отбирать процессоры, предельную цену которых пользователь может задать сам при запуске запроса.

1. Запустите программу Microsoft Access 2000 (Пуск⇒Программы⇒Microsoft Access).
2. В окне Microsoft Access включите переключатель **Открыть базу данных**, выберите ранее созданную базу **Фармация** и щелкните на кнопке **Ok**.
3. В окне **Фармация: база данных** откройте панель **Запросы**. Дважды щелкните на значке **Создание запроса в режиме Конструктора** — откроется бланк запроса по образцу.
4. Согласно упражнению 3, создайте запрос на выборку, основанный на таблице **Препараты**, в который войдут следующие поля:
 - **Торговое название**
 - **Цена розничная**
 - **Поставщик**
5. Строку **Условие отбора** для поля **Цена оптовая** надо заполнить таким образом, чтобы при запуске запроса пользователь получал предложение ввести нужное значение.
6. Текст, обращенный к пользователю, должен быть заключен в квадратные скобки. Если бы мы хотели отобрать препараты, цена которых больше 20 рублей, мы бы написали: >10. Если бы нам были нужны препараты дешевле 80 рублей, мы бы написали <80. Но если мы хотим дать пользователю возможность выбора, мы должны написать: < **[Введите максимальную цену]**.

	Цена розничная		
	препараты		
		<input checked="" type="checkbox"/>	
			<[Введите максимальную цену]

7. Закройте запрос. При закрытии сохраните его под именем **Выбор лекарств**.
8. В окне **Фармация: база данных** откройте панель **Запросы** и запустите запрос **Выбор лекарств** — на экране появится диалоговое окно **Введите значение параметра** (рис. 1).

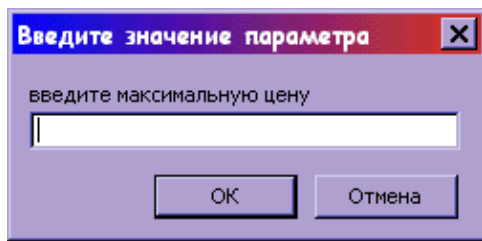


Рис. 1. Пользователь вводит значение параметра для условия отбора.

9. Введите какое-либо число и щелкните на кнопке **Ok**. В зависимости оттого, что реально содержится в таблице **Препараты**, по результатам запроса будет сформирована результирующая таблица.
10. Закройте все объекты базы данных. Закройте программу Microsoft Access.

📖 Мы научились формировать запросы «с параметром» и узнали, что в основе этого вида запросов лежат запросы на выборку, у которых в поле **Условие отбора** записан заключенный в квадратные скобки текст, обращенный к пользователю.

Упражнение 5. Создание и оформление отчета. Модернизация отчета.

Отчет — это средство для представления информации из базы данных в виде печатного документа. Отчеты предоставляют широкие возможности для вычисления промежуточных итогов для больших наборов данных. Кроме того, отчеты можно использовать для получения красиво оформленных счетов, заказов на покупку, почтовых наклеек, материалов для презентаций и прочее.

Создание, оформление и структуру отчета рассмотрим на примере отчета, выводящего на печать накладную на получение лекарственного препарата с реквизитами поставщика — «НакладнаяПечать». В качестве основы отчета будем использовать запросы.

Создадим запрос для отчета «НакладнаяПечать». В этом отчете должны быть указаны торговое название препарата, лекарственная форма/количество/вес, цена закупочная, поставщик, адрес поставщика, телефон поставщика, факс поставщика, электронный адрес поставщика

Выполните следующие действия.

1. Запустите программу Microsoft Access 2000 (**Пуск⇒Программы⇒Microsoft Access**).
2. В окне Microsoft Access включите переключатель **Открыть базу данных**, выберите ранее созданную базу **Фармация** и щелкните на кнопке **Ок**.
3. Перейдите на вкладку **Запросы** и щелкните на кнопке **Создать**.
4. Выберите вариант **Конструктор**.
5. В окне **Добавление** добавьте таблицы **Препараты** и **Поставщики**.
6. В режиме конструктора в бланк запроса добавьте следующие поля:
 - торговое название препарата (Препараты);
 - лекарственная форма/количество/вес (Препараты);
 - цена закупочная (Препараты);
 - поставщик (Поставщик);
 - адрес поставщика (Поставщик);
 - телефон поставщика (Поставщик);
 - факс поставщика (Поставщик);
 - электронный адрес поставщика (Поставщик).

Таким образом, окно запроса примет вид, показанный на рис. 1.

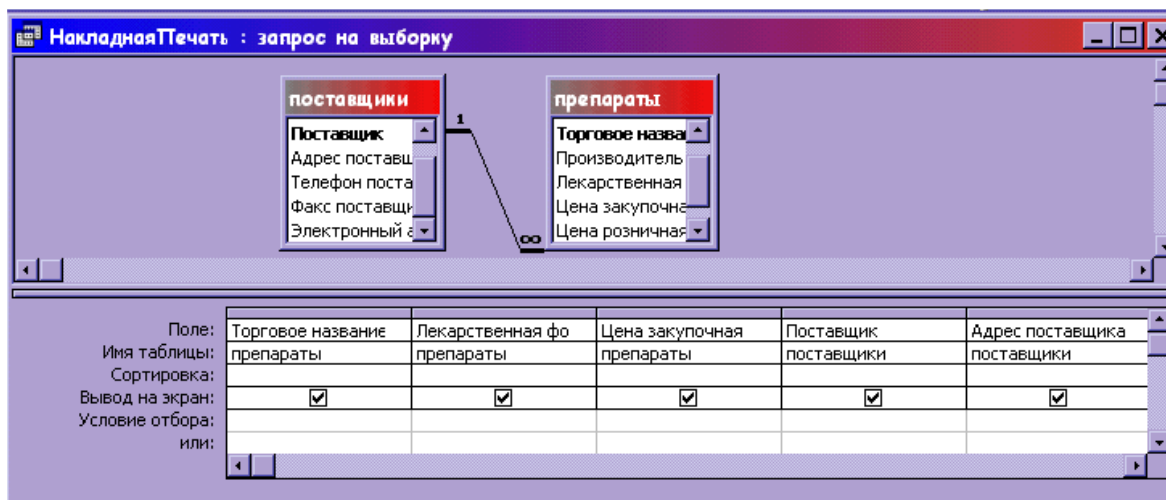


Рис. 1. Окно запроса **НакладнаяПечать**.

7. Сохраните запрос под именем **НакладнаяПечать**.
8. Теперь приступим непосредственно к созданию отчета. Перейдите на вкладку **Отчеты** и щелкните на кнопке **Создать**. В открывшемся окне **Новый отчет** выберите вариант **Конструктор**. Откроется окно конструктора отчета (рис. 2). Отчет должен иметь источник, из которого он будет брать данные. В нашем случае — это запрос **НакладнаяПечать**.

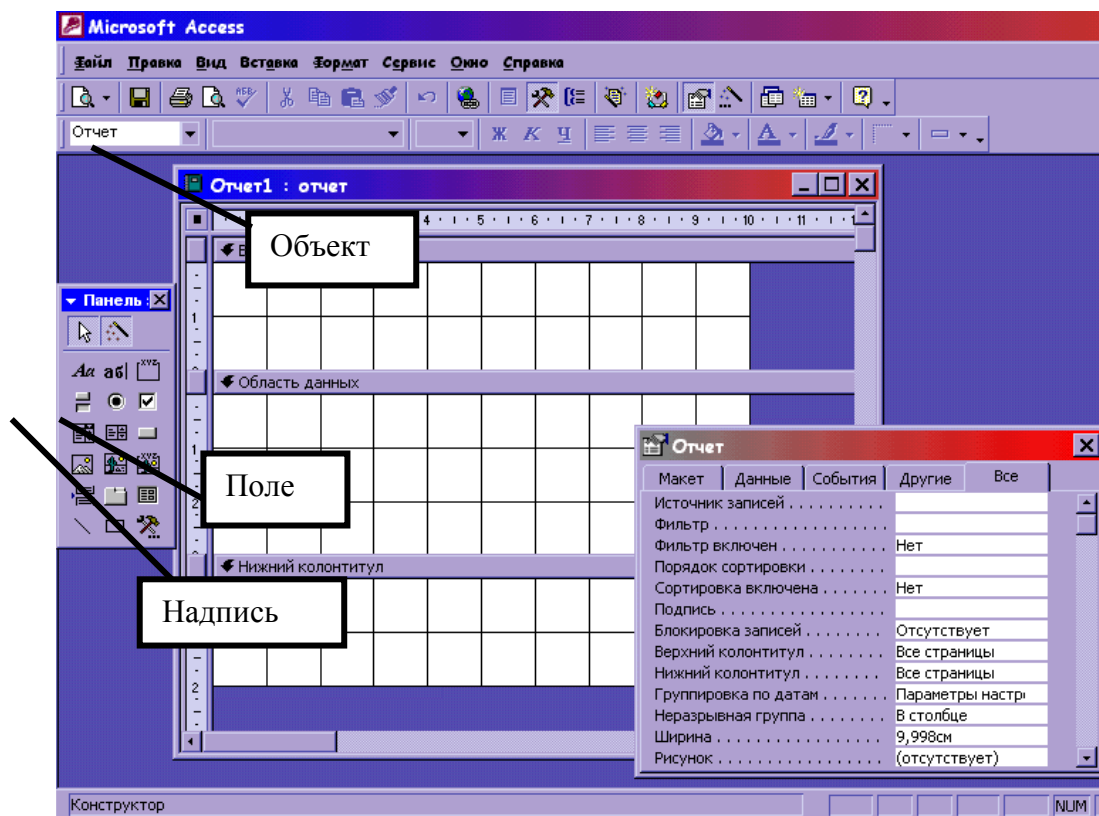


Рис. 2. Окно конструктора отчета.

9. В окне свойств на вкладке **Данные** для свойства **Источник записи** выберите **НакладнаяПечать** (рис. 3).

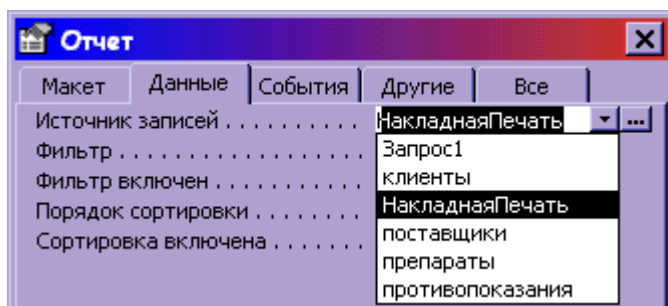


Рис. 3. Вкладка **Данные** окна **Отчет**.

Напоминаем, что окно свойств показывает свойства выделенного элемента. Свойство **Источник записи** — это свойство всего отчета. Чтобы окно свойств показывало свойства всего отчета в списке **Объект**, который находится на панели инструментов **Форматирование**, выберите **Отчет**. Отчет состоит из нескольких элементов. Сейчас видны три из них: **Верхний колонтитул**, **Область данных**, **Нижний колонтитул** (см. рис. 2).

В области **Верхний колонтитул** создадим заголовок договора.

1. На панели элементов выберите **Поле** (см. рис. 2) и нарисуйте с помощью мыши в области **Верхний колонтитул** поле. Появится новое поле **Свободный** и прикрепленная к нему надпись **Поле0:** (рис. 4).

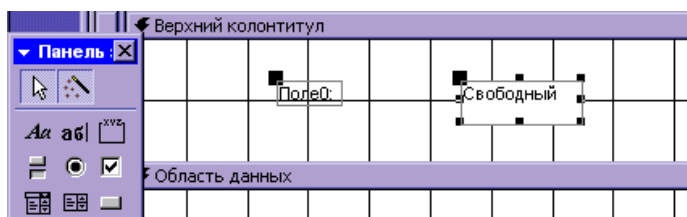


Рис. 4. Создание заголовка в области **Верхний колонтитул**.

2. В элемент **Надпись** введите *Накладная на лекарственный препарат* и с помощью кнопок панели инструментов **Форматирование** задайте следующие параметры:
 - размер шрифта — 14;
 - полужирный;
 - выравнивание — по центру;
 и измените размер надписи.
3. Для элемента **Поле**, действуя аналогично, установите параметры:
 - размер шрифта — 16;
 - полужирный;
 - выравнивание — по центру.
4. В окне свойств на вкладке **Данные** для свойства **Данные** выберите **Торговое название**. Таким образом, в этом поле будут отображаться данные из поля **торговое название** препарата (**Препараты**).
5. Разместите поле с надписью в углу отчета.
6. В левой части **Верхнего колонтитула** создайте надпись **г. Волгоград**.
7. После этого заголовок отчета примет вид, показанный на рис. 5.

Верхний колонтитул									
Накладная на лекарственный препарат									
Торговое название									
г. Волгоград									

Рис. 5. Вид заголовка отчета.

8. Сохраните отчет под именем **ОтчетНакладная**. Во время работы над макетом отчета не забывайте сохранять изменения.
9. Далее, используя элементы **Надпись** и **Поле**, создайте в **Области данных** начало договора, изображенного на рис. 6. На рисунке поля, в которых будут выводиться данные из таблиц, выделены серым цветом.

Область данных									
Лекарственный препарат					Торговое название				
					Лекарственная форма/Количество/Вес				
Цена:					Цена закупочная				

Рис. 6. Заполнение договора в **Области данных**.

10. Используя элементы **Надпись** и **Поле**, в области **Нижний колонтитул** создайте конечную часть договора с реквизитами сторон (рис. 7).

Естественно, настоящий договор будет иметь много больше информации, чем здесь показано. В том случае, когда договор имеет несколько страниц, каждую страницу договора лучше создавать как отдельный (самостоятельный) отчет. При необходимости вы можете изменить макет отчета. Для этого выделите нужный отчет и щелкните на кнопке **Конструктор**.

Нижний колонтитул									
Поставщик:					Поставщик				
Реквизиты					Адрес поставщика				
					Телефон поставщика				
					Факс поставщика				
					Электронный адрес поставщика				

Рис. 7. Заполнение договора в области **Нижний колонтитул**.

11. Открыв окно **Свойства отчета (Вид⇒Свойства)**, щелкните 2 раза на заглавии **Области данных**.

12. На вкладке **Макет** установите **Конец страницы**⇒**После раздела**. Это делается для того, чтобы ограничить количество данных, помещаемых в область данных.
13. Закройте окно конструктора, сохранив изменения.
14. Откройте отчет и проанализируйте его.

 Мы научились создавать, оформлять и модернизировать отчет.

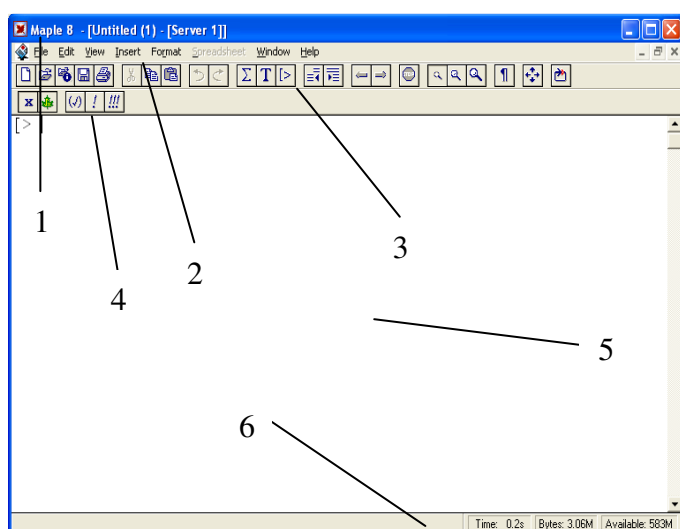
Часть 4. Система компьютерной математики Maple

В медицинской практике и, особенно, в медицинских исследованиях часто применяются различные методы анализа и обработки данных. Математика широко используется в медицине. Математические методы позволяют объективно оценивать количественные результаты исследований.

Maple – одна из самых мощных и популярных систем компьютерной алгебры. Эта система позволяет решать в диалоговом режиме огромное число математических задач, от простых расчетов и задач численного моделирования до сложнейших аналитических преобразований и вычислений.

Начальные навыки работы с Maple

Запуск Maple производится из меню **Пуск** или с помощью ярлыка, помещенного на рабочий стол. На рис. 1 представлено рабочее окно системы. Интерфейс Maple имеет ряд характерных элементов:



- строка заголовка (1);
- строка главного меню (2);
- главная панель инструментов (3);
- контекстная панель инструментов, вид которой зависит от режима работы с Maple (4);
- окно ввода и редактирования документов (5);
- строка состояния (в самом низу окна) (6).

Рис. 1. Окно системы Maple.

Пользовательский интерфейс Maple позволяет готовить документы,

содержащие одновременно текстовые комментарии, команды входного языка, результаты вычислений в виде обычных математических формул и графические данные.

Управление системой Maple возможно с помощью главного меню, панелей инструментов и палитр, а также «горячих» клавиш.

Наиболее полные возможности управления предоставляет главное меню системы. Оно расположено непосредственно под строкой заголовка. Меню предоставляет доступ к основным операциям и параметрам пользовательского интерфейса системы. Ниже дан перечень меню, доступных при наличии открытого документа:

- **File** – работа с файлами и печатью документов;
- **Edit** – команды редактирования документов и операции с буфером обмена;
- **View** – управление видом пользовательского интерфейса;
- **Insert** – операции вставки;
- **Format** – операции задания форматов;
- **Spreadsheet** – операции задания таблиц;

- **Options** – задание параметров;
- **Window** – управление окнами;
- **Help** – работа со справочной системой.

Важный и полезный элемент интерфейса – всплывающие подсказки. Они появляются, если навести курсор мыши на тот или иной элемент интерфейса. Подсказки имеют вид облачка, которое вытекает из указанного элемента. Особенно удобны подсказки для пояснения назначения кнопок палитр и панелей инструментов.

Диалог с системой Maple для создания и вычисления математических выражений осуществляется посредством операторов и функций с параметрами. Знак фиксации конца выражения «;» (точка с запятой) указывает, что результат его вычисления должен быть выведен на экран, а знак «:» (двоеточие) отменяет вывод и может использоваться как знак разделителя при записи нескольких выражений в одной строке.

После загрузки и запуска системы можно начать диалог с ней, используя ее операторы и функции (с параметрами) для создания и вычисления математических выражений.

Основные операторы и элементарные математические функции

Важным понятием системы Maple является понятие функции. Функция в выражениях задается вводом ее имени и списка параметров функции (одного или нескольких), заключенного в круглые скобки, например **sqrt(2)** задает функцию вычисления квадратного корня с параметром 2 (численной константой). Основным признаком функции является возврат значения в ответ на обращение к ней по имени (идентификатору) с указанием списка параметров функции. Например:

```
> 3*sin(2);
3 sin(2)
> 3*sin(2.0);
2.727892280
```

☞ Обратите внимание на особую роль десятичной точки – здесь она служит указанием к выполнению вычисления значения **sin(2.0)** (или, что то же самое **sin(2.)**). А вот синус целочисленного аргумента 2 не вычисляется – считается, что вычисленное значение менее ценно, чем точное значение $\sin(2)$.

Помимо функций в математических системах для записи математических выражений используются специальные знаки – операторы. Достаточно хорошо известны операторы сложения +, вычитания -, умножения *, деления /. Операторы обычно используются с операндами в виде констант или переменных, например, в записи **2*(3+4)** числа 2, 3, и 4 – это операнды, а знаки * и + – операторы. Скобки используются для изменения порядка выполнения операций. Так без них $2*3+4=10$, тогда как $2*(3+4)=14$, поскольку вначале вычисляется выражение в скобках.

Чтобы получить формульное представление входных выражений имена функции записывают с большой буквы.

Ниже в таблице приведены наиболее распространенные операторы и функции:

Обозначение	Оператор	Обозначение	Оператор
+	Сложение	mod	Остаток от деления
-	Вычитание	sin	Синус
*	Умножение	cos	Косинус
/	Деление	tan	Тангенс
^	Возведение в степень	cot	Котангенс
.	Разделительная точка	exp	Экспоненциальная функция
!	Факториал	ln	Натуральный логарифм
:=	Присваивание	log	Логарифм по заданному основанию
=	Равно	sqrt	Корень квадратный
Pi	3,1415	surd	Корневая функция
pi	π	diff	Дифференциальный оператор

🔊 При работе с системой Maple надо строго придерживаться правил корректного ввода выражений. Система распознает ошибки с помощью встроенного в нее синтаксического анализатора. Например, если вы задали неправильное имя функции, то это будет опознано синтаксическим анализатором и вычисления не будут выполняться. Maple просто повторит выражение в строке вывода:

```
> son(1.0);
son(1.0)
```

Maple не только реагирует на ошибку, но и пытается подсказать, что именно пропущено или было неправильно введено. При этом системы выдаст сообщение, начинающееся со слова **Error**.

Примеры использования некоторых операторов и элементарных функций:

```

Maple 8 - [Lesson1.mws - [Server 1]]
File Edit View Insert Format Spreadsheet Window Help
[Icons]
[Icons]
> 3+7/2-5*4;
-27
2
> sqrt(3);
√3
> sqrt(3.0);
1.732050808
> a:=1;b:=4;
> a+b;
5
> sin(Pi);
0
> sin(pi);
sin(π)
> cos(0);
1
> tan(3.0/2);
14.10141995
> surd(16,4);
2
>
Time: 0.2s Bytes: 3.06M Available: 515M

```

Вычислите самостоятельно следующие выражения, результаты запишите в тетрадь.

1. $27,53^4$;

6. e^7 ;

2. $\sqrt[3]{3375}$;

7. $\ln 19$;

3. $27 - 3 \cdot 10,5 + 16^{\frac{1}{2}}$;

8. $\operatorname{ctg} \frac{5}{3}$;

4. $\sin(0,7)$;

9. $\operatorname{tg}(7^2)$;

5. $\cos \pi$;

10. $0,55^e$.

Применение системы Maple при решении математических задач

Применение систем символьной математики особенно эффективно при решении задач математического анализа. Maple обладает богатейшей базой данных по формулам математического анализа и может полностью заменять тома книг со справочными данными. При этом система Maple успешно использует «знание» многих формул при решении достаточно сложных задач в аналитическом (символьном) виде. Важная область математического анализа – решение линейных и нелинейных уравнений и неравенств, вычисление пределов функций, вычисление сумм последовательностей с заданным числом членов, с заданным пределом, суммы бесконечных последовательностей, вычисление произведений членов последовательностей, вычисление производных, неопределенных и определенных интегралов и построение графиков функций. Все эти задачи будут рассмотрены в данном практическом занятии.

Решение уравнений

Для решения линейных и нелинейных уравнений в аналитическом виде используется функция

solve(eq, var).

Здесь **eq** – уравнение, содержащее функцию ряда переменных, **var** – переменная, по которой ищется решение. Если при записи **eq** не используются знак равенства или знаки отношения, считается, что **solve** ищет корни уравнения **eq=0**.

Примеры применения данной функции рассмотрим при решении следующих уравнений:

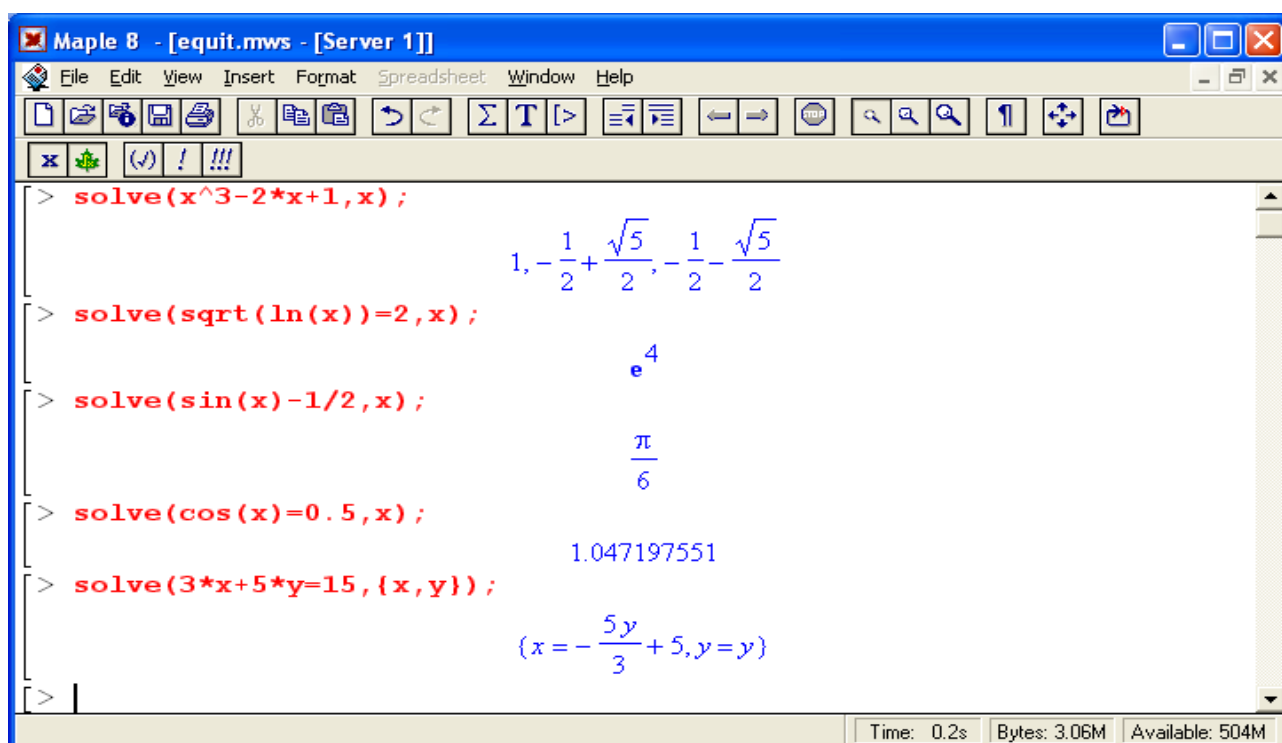
1. $x^3 - 2x + 1 = 0$;

4. $\cos x = 0,5$;

2. $\sqrt{\ln x} = 2$;

5. $3x + 5y = 15$.

3. $\sin x - \frac{1}{2} = 0$;



Упражнение 1. Решите уравнения, результат запишите в тетрадь.

1. $4 - x^2 = 0$;

6. $x + \sqrt{x+1} = 11$;

2. $x^4 + 25 = 26x^2$;

7. $-2x^2 + 5x - 3 = 0$;

3. $(x^2 - 6)^2 = x^2$;

8. $\frac{x-4}{\sqrt{x}+2} = x-8$;

4. $3x^3 - 13x^2 + 13x - 3 = 0$;

9. $\frac{x-3}{2x+1} + \frac{2x-1}{4x-3} = 1$;

5. $\sqrt{12+x} = \sqrt{7x+8} - 2$;

10. $\frac{6}{x+2} - \frac{x+2}{x-2} + \frac{x^2}{x^2-4} = 0$.

Вычисление пределов функций

Для вычисления пределов функции f в точке $x=a$ используются следующие функции:

limit(f, x=a);

Limit(f, x=a).

Здесь f – алгебраическое выражение, x – имя переменной. Значением a может быть бесконечность (как положительная, так и отрицательная).

Примеры использования данной функции для вычисления и представления выражения в формульном виде рассмотрим при решении следующих пределов:

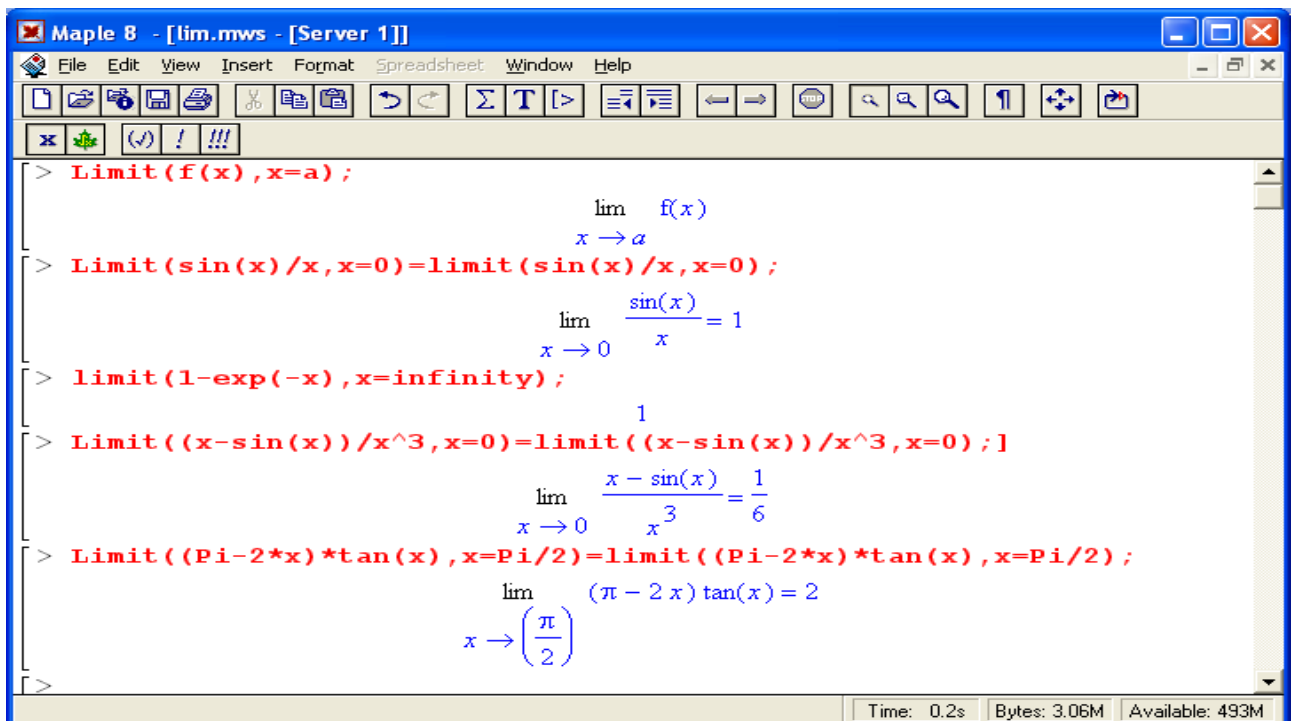
1. $\lim_{x \rightarrow a} f(x);$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3};$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x};$

5. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} (\pi - 2x) \operatorname{tg} x.$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - e^{-x});$



Упражнение 2. Найдите пределы и запишите результаты в тетрадь.

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2}{2n^2};$

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\frac{x+1}{x}};$

2. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 + n}}{n+1};$

7. $\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln x - 1}{x - e};$

3. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x^3 - 3x + 1}{x - 4} + 1 \right);$

8. $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \left(1 - \cos \frac{1}{x} \right);$

4. $\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{x^2 - 3}{x^4 + x^2 + 1};$

9. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{(n+1)! - n!};$

5. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1};$

10. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}.$

Вычисление сумм последовательностей и произведений членов последовательностей

Вычисление суммы членов некоторой последовательности $f(k)$ при изменении целочисленного индекса k от значения m до значения n с шагом $+1$, т.е. выражения:

$$\sum_{k=m}^n f(k) = f(m) + f(m+1) + \dots + f(n-1) + f(n).$$

является достаточно распространенной операцией математического анализа. Для вычисляемой и инертной форм сумм последовательностей служат следующие функции:

sum(f,k=m..n);
Sum(f,k=m..n).

Здесь f – функция, задающая члены суммируемого ряда, k – индекс суммирования, m и n – целочисленные пределы изменения k . Значение n может быть равно бесконечности (∞). В этом случае для n используется обозначение **infinity**.

Аналогичным образом для произведений членов $f(i)$ некоторой последовательности, например, вида:

$$\prod_{i=m}^n f(i) = f(m)f(m+1)\dots f(n-1)f(n),$$

используются следующие функции:

product(f, k=m..n);
Product(f, k=m..n).

Обозначения параметров этих функций и их назначение соответствуют приведенным для функций вычисления сумм.

При вычислении простейшими являются суммы последовательностей с фиксированным числом членов. Особый класс образуют последовательности, у которых предел задается в общем виде значением переменной, а также суммы бесконечных последовательностей. Примеры применения функций вычисления сумм различных классов и произведений и представления выражений в формульном виде рассмотрим при решении следующих последовательностей:

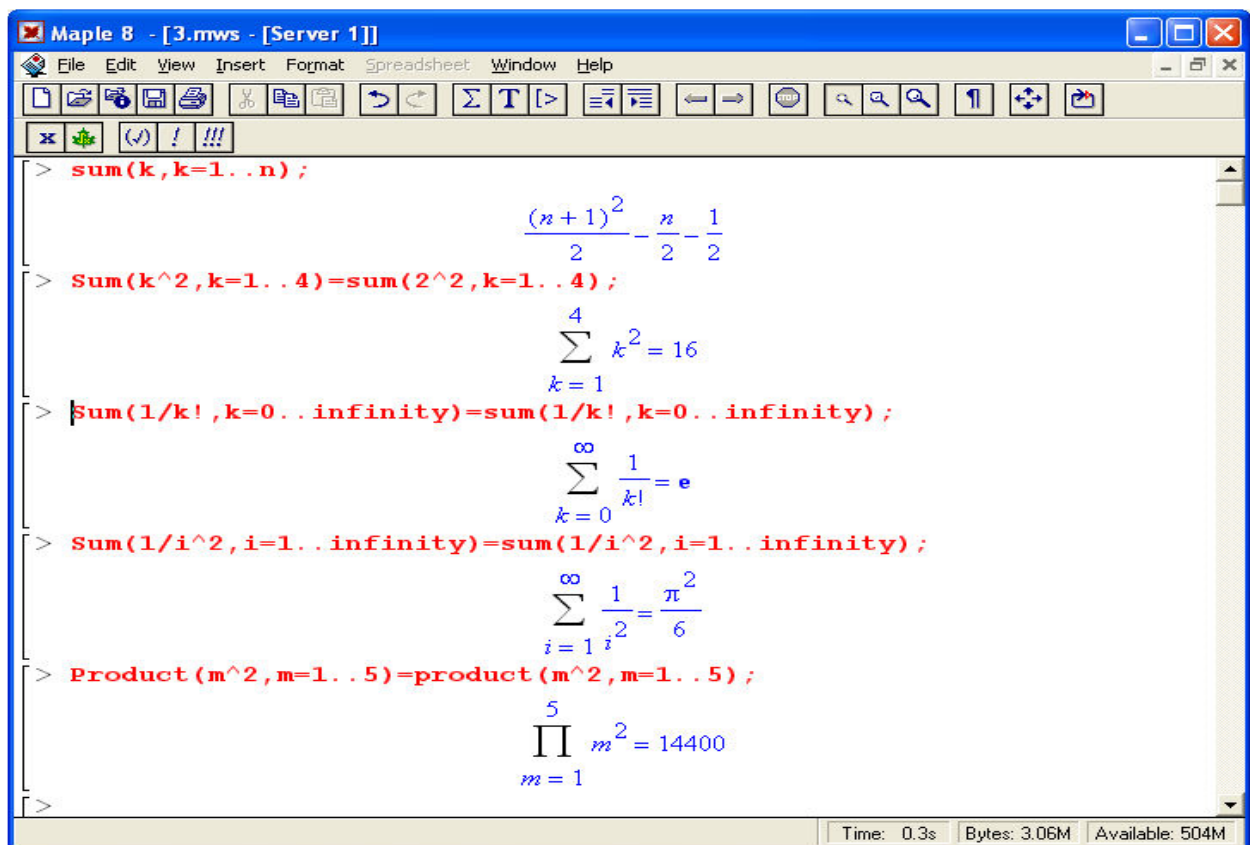
1. $\sum_{k=1}^n k$;

4. $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{i^2}$;

2. $\sum_{k=1}^4 k^2$;

5. $\prod_{m=1}^5 m^2$.

3. $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!}$;



Упражнение 3. Вычислить сумму и произведение, результаты запишите в тетрадь.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!};$

6. $\prod_{m=1}^5 \frac{m^3}{m+1};$

2. $\sum_{n=1}^{\infty} x^{n-1} n!;$

7. $\prod_{m=2}^4 \frac{m^2}{m^2+1};$

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! x^n}{(n+1)^n};$

8. $\prod_{m=1}^7 \frac{m^2}{m!};$

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-x)^{n-1}}{n};$

9. $\prod_{m=3}^7 \frac{m!}{(m-1)!};$

5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{\sqrt{(3n-2)2^n}};$

10. $\prod_{m=1}^5 m!(m^2+1).$

Вычисление производных

Вычисление производных функций $f^n(x) = df^n(x)/dx^n$ n -го порядка – одна из самых распространенных задач математического анализа. Для ее реализации применяют следующие функции:

diff(a, x1, x2, ..., xn); diff(a, [x1, x2, ..., xn]);
Diff(a, x1, x2, ..., xn); Diff(a, [x1, x2, ..., xn]).

Здесь **a** – дифференцируемое алгебраическое выражение, в частности функция **f(x1, x2, ..., xn)** ряда переменных, по которым производится дифференцирование.

Функция **Diff** является инертной формой вычисляемой функции **diff** и может использоваться для естественного воспроизведения производных в документах. Первая из этих функций (в вычисляемой и в инертной форме) вычисляет частные производные для выражения **a** по переменным **x1, x2, ..., xn**. В простейшем случае **diff(f(x), x)** вычисляет первую производную функции **f(x)** по переменной **x**. При n , большем 1, вычисления производных выполняются рекурсивно, например, **diff(f(x), x, y)** эквивалентно **diff(diff(f(x), x), y)**. Оператор **\$** можно использовать для вычисления производных высокого порядка. Для этого после имени соответствующей переменной ставится этот оператор и указывается порядок производной. Например, выражение **diff(f(x), x\$4)** вычисляет производную 4-го порядка и эквивалентно записи **diff(f(x), x, x, x, x)**. А **diff(g(x,y), x\$2, y\$3)** эквивалентно **diff(g(x,y), x, x, y, y, y)**.

Примеры вычисления производных рассмотрим для следующих функций:

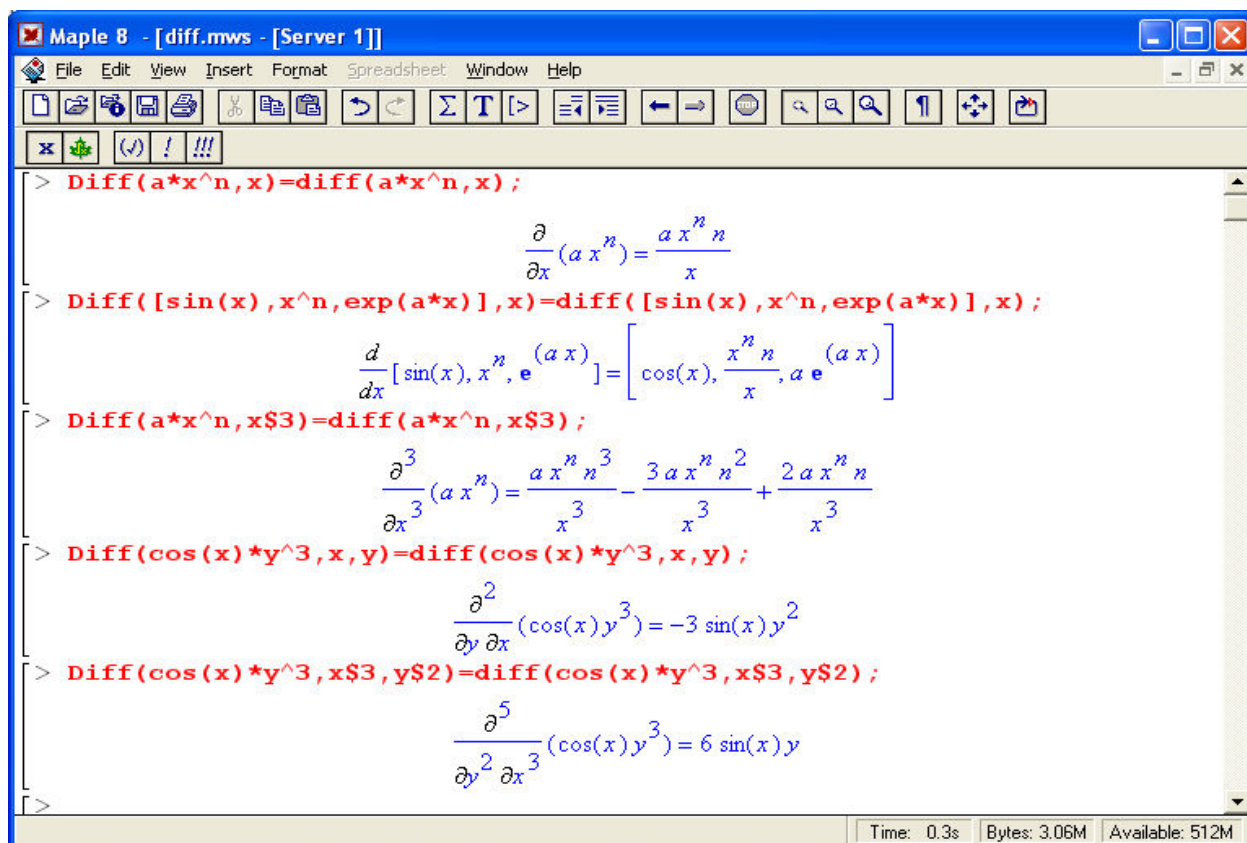
1. $y = ax^n, \frac{\partial y}{\partial x} = ?$

4. $y = \cos(x)y^3, \frac{\partial^2 y}{\partial y \partial x} = ?$

2. $y = \sin x, y = x^n, y = e^{ax}, \frac{\partial y}{\partial x} = ?$

5. $y = \cos(x)y^3, \frac{\partial^5 y}{\partial y^2 \partial x^3} = ?$

3. $y = ax^n, \frac{\partial^3 y}{\partial x^3} = ?$



Упражнение 4. Вычислите следующие производные, результаты запишите в тетрадь.

1. $y = (1 - 2x^{\frac{1}{2}})^4$; $\frac{\partial y}{\partial x} = ?$

6. $y = \cos 2x \ln x$; $\frac{\partial y}{\partial x} = ?$

2. $y = \cos^3 4x$; $\frac{\partial y}{\partial x} = ?$

7. $y = \frac{e^{x+y}}{x}$; $\frac{\partial^2 y}{\partial x \partial y} = ?$

3. $y = \frac{\ln x}{1+x^2}$; $\frac{\partial y}{\partial x} = ?$

8. $y = \operatorname{tg}(x+y)$; $\frac{\partial^3 y}{\partial x^3} = ?$

4. $y = e^{\sqrt{x+1}}$; $\frac{\partial y}{\partial x} = ?$

9. $y = \sqrt{\ln^2 x - 4}$; $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = ?$

5. $y = (\sin x)^{\cos x}$; $\frac{\partial y}{\partial x} = ?$

10. $y = 4^{-x^2}$; $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = ?$

Вычисление неопределенных и определенных интегралов

Вычисление неопределенного интеграла обычно заключается в нахождении первообразной функции. Это одна из широко распространенных операций математического анализа.

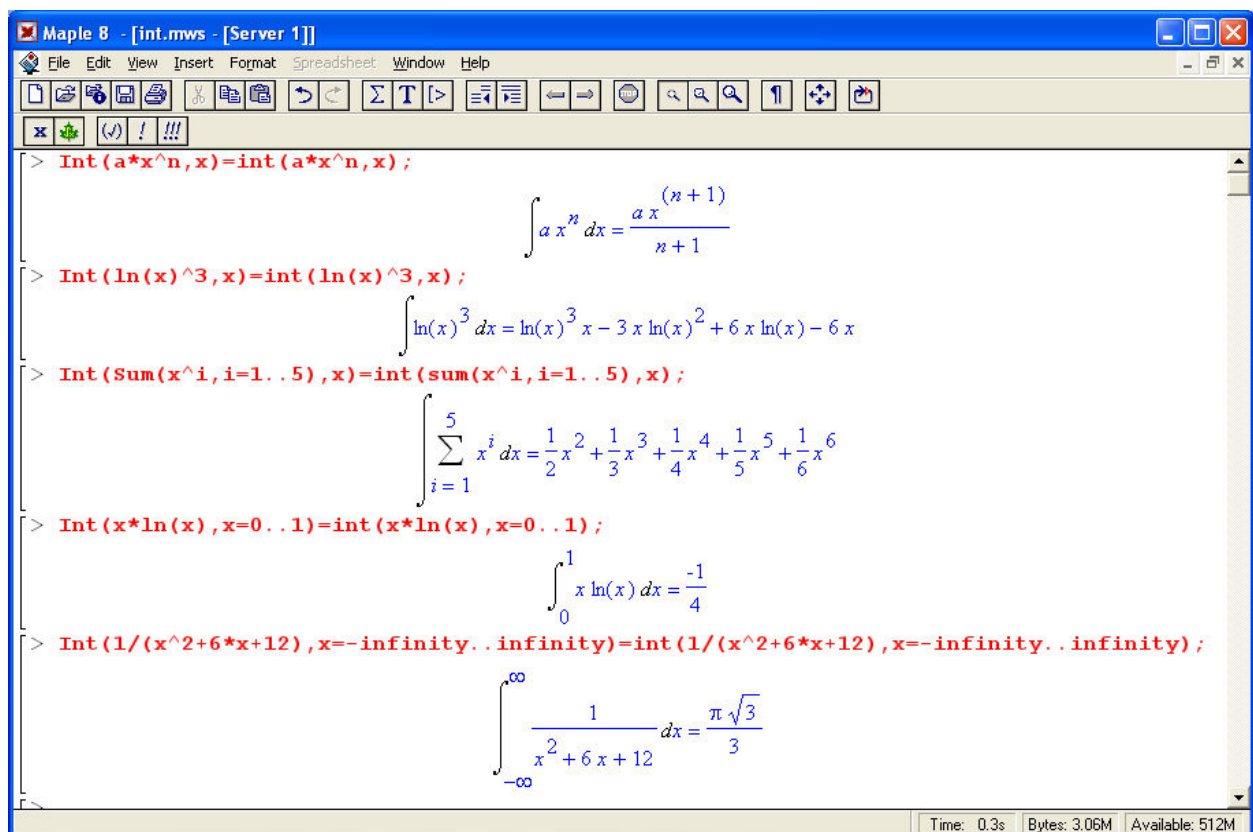
Для вычисления неопределенных и определенных интегралов в Maple используются следующие функции:

$$\begin{array}{ll} \text{int}(f, x); & \text{int}(f, x=a..b); \\ \text{Int}(f, x); & \text{Int}(f, x=a..b). \end{array}$$

Здесь f – подынтегральная функция, x – переменная, по которой выполняются вычисления, a и b – нижний и верхний пределы интегрирования.

Примеры вычисления неопределенных и определенных интегралов:

1. $\int ax^n dx$;
2. $\int \ln x^3 dx$;
3. $\int \sum_{i=1}^5 x^i dx$;
4. $\int_0^1 x \ln x dx$;
5. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{x^2 + 6x + 12} dx$.



Упражнение 5. Вычислите интегралы, результаты запишите в тетрадь.

1. $\int \sin(2x-3)dx$;

6. $\int_0^{e-1} \ln(x+1)dx$;

2. $\int \cos 2x \cos 3x dx$;

7. $\int_0^{\infty} \sqrt{x} e^{-x} dx$;

3. $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-2}} dx$;

8. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{2x dx}{x^2+1}$;

4. $\int x^3 e^{x^2} dx$;

9. $\int_0^{\infty} e^{-x} \sin x dx$;

5. $\int \frac{x dx}{2x^2-3x-2}$;

10. $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{(1+x^2)^3}$.

Построение графиков

Для построения двумерных графиков служит функция **plot**. Она задается в виде:

plot(f(x), x=a..b);

plot(f(x), x=a..b, y=c..d).

Здесь **f** – визуализируемая функция, **a** и **b** – диапазон изменения переменной **x** (горизонтальный интервал), **c** и **d** – диапазон изменения переменной **y** (вертикальный интервал). Для построения на одном рисунке графиков нескольких функций необходимо перечислить нужные функции в квадратных скобках и установить для них общие интервалы изменения.

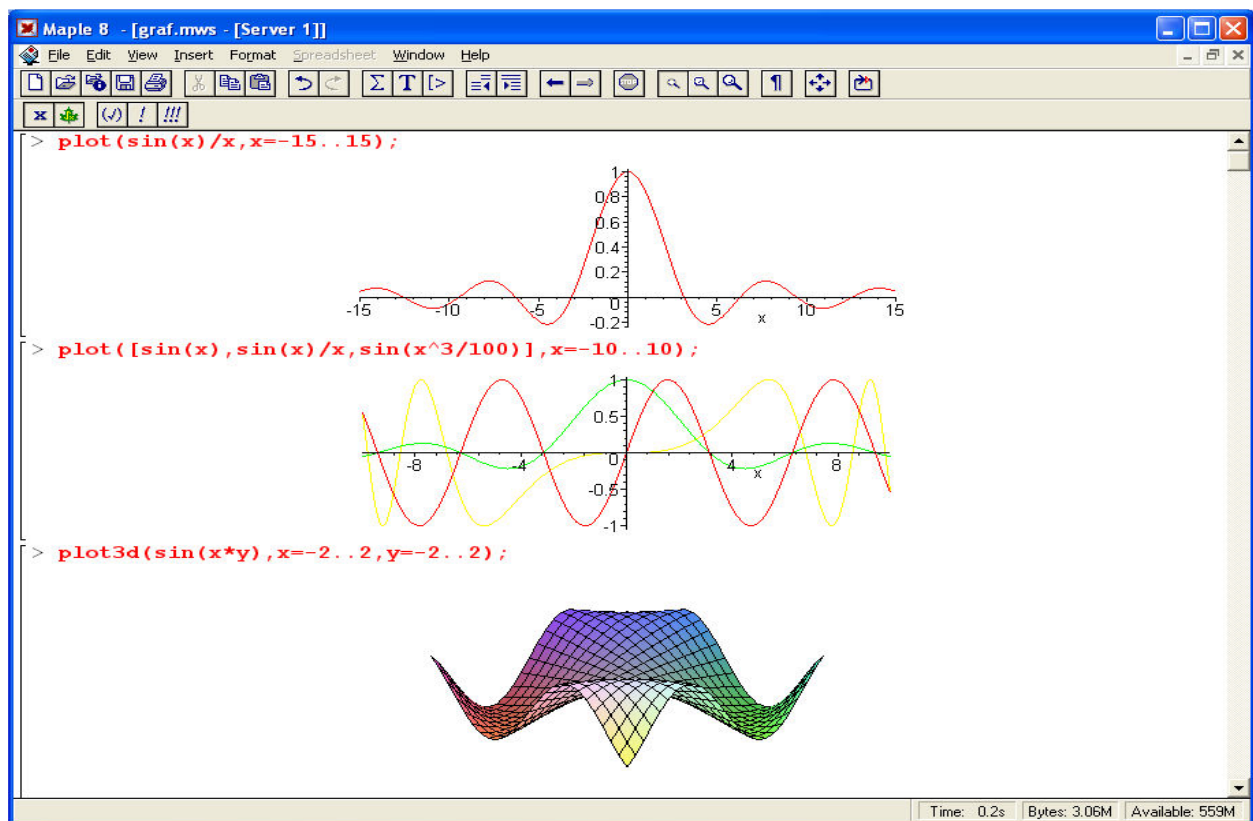
В декартовой системе координат можно построить график трехмерной поверхности. Для этого используют графическую функцию **plot3d**. Правила задания пределов изменения переменных **x** и **y** такие же, как при построении двумерных графиков.

Примеры построения графиков одной и нескольких функций и трехмерной поверхности рассмотрим для следующих функций:

1. $y = \frac{\sin x}{x}, x = (-15, 15)$;

2. $y = \sin x, y = \frac{\sin x}{x}, y = \sin \frac{x^3}{100}, x = (-10, 10)$;

3. $z = \sin xy, x = (-2, 2), y = (-2, 2)$.



Упражнение 6.

Постройте графики функций. Результаты схематически зарисуйте в тетради.

1. $y = \frac{x}{1+x^2}, x = (-10, 10);$

4. $y = \cos x - \ln \cos x, x = (-5, 5);$

2. $y = (x^2 - 1)^3, x = (-8, 8);$

5. $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}, x = (-7, 7), y = (-9, 10);$

3. $y = x^2 e^{-x}, x = (-7, 7);$

6. $y = e^{\sin x} - \sin x, x = (-15, 15).$

Постройте трехмерные графики функций.

7. $z = x^2 + y^2, x = (-2, 2), y = (-2, 2);$

9. $z = \sqrt{x^2 + y^2}, x = (-3, 3), y = (-3, 3);$

8. $z = \sin(x + y), x = (-5, 5), y = (-5, 5);$

10. $z = \ln xy, x = (-15, 15), y = (-15, 15).$

Часть 5 Итоговая контрольная работа

1. Создать базу данных на одну из предложенных ниже тем (можно использовать свою тему). В базе данных должно быть 2-4 связанные таблицы, не менее 8 полей и не менее 10 записей.

1. Рынок.

База данных должна давать сведения об арендаторах и владельцах торговых мест.

2. Структура учебного заведения.

База данных должна давать сведения о студентах и о любых подразделениях работающих со студентами.

3. Видеопрокат.

База данных должна давать сведения о единицах видеопродукции, выдаче кассет посетителям и о тематике кассет.

2. Перенести одну из таблиц созданной базы данных в Microsoft Excel. Выполнить сортировку либо фильтрацию данных по одному из параметров.

3. На основе таблиц Вашей базы данных создать в Microsoft Word (используя Слияние) конверты, наклейки и документы на бланке. К оформлению применить приемы форматирования документа.