

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА"

Кафедра информационных систем и компьютерного дизайна

ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

ЧАСТЬ 1

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для студентов направления подготовки бакалавриата

09.03.03 – Прикладная информатика
всех форм обучения

Составитель

С. В. Лебедева

Санкт-Петербург

2016

Утверждено
на заседании кафедры
12.01.2016 г., протокол № 5
Рецензент А.Б. Кикин

Методические указания предназначены для практического изучения возможностей пакета *Microsoft Office* по дисциплине «Информатика и программирование» для бакалавров всех направлений подготовки и всех форм обучения.

Основной целью методических указаний является демонстрация возможностей современных информационных технологий, предназначенных для автоматизации деятельности пользователей. Методические указания позволят закрепить теоретические и практические знания студентов по использованию пакета Microsoft Office.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС, содержат достаточное количество примеров и иллюстраций.

Оригинал-макет подготовлен составителем и издан в авторской редакции

Подписано в печать 27.07.2016г. Формат 60 X 84 1/16
<http://publish.sutd.ru>
Печать трафаретная. Усл.печ.л 3,4. Заказ 436/16. Тираж 100 экз.
Отпечатано в типографии ФГБОУ ВО «СПбГУПТД»
191028, Санкт-Петербург, ул. Моховая, 26

Содержание

Введение	4
Лабораторная работа №1. РАБОТА В <i>MICROSOFT WORD</i>	6
1.1. Стили в <i>WORD</i>	6
1.2. Работа с таблицами	9
1.3. Технология <i>OLE</i>	12
1.4. Оформление работы	13
Лабораторная работа № 2. РАБОТА В <i>EXCEL</i>	15
2.1. Методический материал	15
2.2. Вычисления в <i>Excel</i>	16
2.3. Построение графиков в <i>Excel</i>	19
2.3.1. Построение графика функции	19
2.3.2. Построение двух графиков в одной системе координат	20
2.3.3. Построение поверхности	21
Лабораторная работа № 3. <i>Excel</i> как средство математических вычислений	22
3.1. Графическое решение системы уравнений	22
3.2. Построение графика функции с одним условием	23
3.3. Построение графика функции с двумя условиями	26
3.4. Нахождение корней уравнения	27
Лабораторная работа № 4. Плоские базы данных в <i>Excel</i>	31
Лабораторная работа № 5. Функции для работы с БД в <i>Excel</i>	37
5.1. Применение функции «ЕСЛИ» для работы с БД	37
5.2. Применение специальных функции для работы с БД	37
5.3. Сводные таблицы в <i>Excel</i>	39
Лабораторная работа № 6. РАБОТА В СУБД <i>ACCESS</i>	43
6.1. Создание базы данных	43
6.2. Создание таблиц	43
6.3. Построение логической модели базы данных	48
Лабораторная работа № 7. РАБОТА В СУБД <i>ACCESS</i>	50
7.1. Запросы на выборку	50
7.2. Вычисляемые поля в запросах	52
7.3. Применении функции <i>IF</i> в вычисляемом поле	53
Лабораторная работа № 8. Групповые запросы	56

Введение

Персональный компьютер – это универсальный инструмент для обработки, хранения, передачи и получения любой информации – текстов, звуков, изображений или чисел. Однако компьютер сам по себе ничего не сможет делать. Вся работа компьютера происходит под управлением программ, которые называются *его программным обеспечением*.

Под программным обеспечением (ПО) понимается совокупность программных и документальных средств для эксплуатации ПК (ЭВМ).

В зависимости от функций, выполняемых программным обеспечением, различают *базовое (системное)* и *прикладное программное обеспечения*.

Базовое (системное) ПО организует процесс обработки информации в компьютере и обеспечивает нормальную рабочую среду для прикладных программ. Базовое ПО настолько тесно связано с аппаратными средствами, что его иногда считают частью компьютера.

Прикладное ПО предназначено для решения конкретных задач пользователя и организации вычислительного процесса.

Прикладное ПО работает под управлением базового ПО. В состав прикладного ПО входят:

- пакеты прикладных программ различного назначения;
- рабочие программы пользователя.

Пакеты прикладных программ (ППП) – это комплекс программ, предназначенных для решения задач определенного класса.

Различают следующие типы ППП:

- общего назначения (универсальные);
- методо-ориентированные;
- проблемно-ориентированные;
- глобальных сетей;
- администрирования вычислительного процесса.

ППП общего назначения

Это универсальные программные продукты, предназначенные для автоматизации разработки и эксплуатации функциональных задач пользователя и информационных систем в целом. К этому классу ППП относятся:

- текстовые и графические редакторы;
- редакторы документов;
- электронные таблицы;
- системы управления базами данных (СУБД);
- интегрированные пакеты;
- *case*-технологии;

- оболочки экспертных систем и искусственного интеллекта.

В методических указаниях изложены основные теоретические сведения и приведены практические задания для освоения возможностей ППП общего назначения. В качестве иллюстраций возможностей ППП был выбран пакет *Microsoft Office 10*.

Лабораторная работа № 1. РАБОТА В *MICROSOFT WORD*

Microsoft Word – это универсальный текстовый процессор. Файлы, обрабатываемые этим редактором, носят название документов. Узнать файлы документов Word можно по расширению - *.doc* (ранние версии) или *.docx* (последние версии).

Документы могут быть простыми и сложными, включать в себя текст, графические объекты, таблицы и объекты из других приложений.

Сложный составной документ – это документ, включающий объекты разных типов, создаваемые с помощью других приложений (электронные таблицы, рисунки, базы данных, другие документы).

При создании нового документа WORD всегда опирается на шаблон. По умолчанию это шаблон *Normal* (файл *Normal.dotx*), содержащий установки по умолчанию для стандартных документов. Шаблон как понятие включает в себя ряд элементов:

- текст или форматирование, которые одинаковы для каждого документа выбранного типа;

- стили;
- элементы автотекста;
- макрокоманды;
- панели инструментов;
- набор меню и “горячих клавиш”.

Основной структурной единицей документа является **раздел**.

Раздел – это часть документа, в рамках которого сохраняют свой формат целый ряд параметров, включая колонки, колонтитулы, поля, нумерацию и ориентацию страниц.

Наличие разделов позволяет создавать сложные документы. По умолчанию каждый новый документ Word имеет один раздел. При создании сложных документов таких разделов может быть несколько, причем каждый из них может иметь свои правила оформления текста, называемые **форматированием**.

Основной структурной единицей раздела является **абзац**. Каждый абзац помечается специальным символом конца абзаца – “¶”, в котором содержится вся основная информация о форматировании абзаца. Форматирование абзаца определяет, какие в нем существуют отступы, выступы, интервалы, выравнивания, шрифт и т.д. Изменить оформление абзаца можно, применив к нему определенный стиль оформления.

1.1. Стили в WORD

Стиль – это совокупность параметров форматирования, которой дано имя.

Применение стиля к некоторому тексту означает, что для этого текста устанавливаются сразу все параметры форматирования, входящие в стиль. Применяется либо к абзацу, либо ко всему документу.

В *Word* различаются стили символов и стили абзацев, а также стили списков и стили таблиц.

Разработка собственного стиля

1.1.1. Для того, чтобы разработать собственный стиль на ленте найдите кнопку открытия окна стилей (рис. 1).

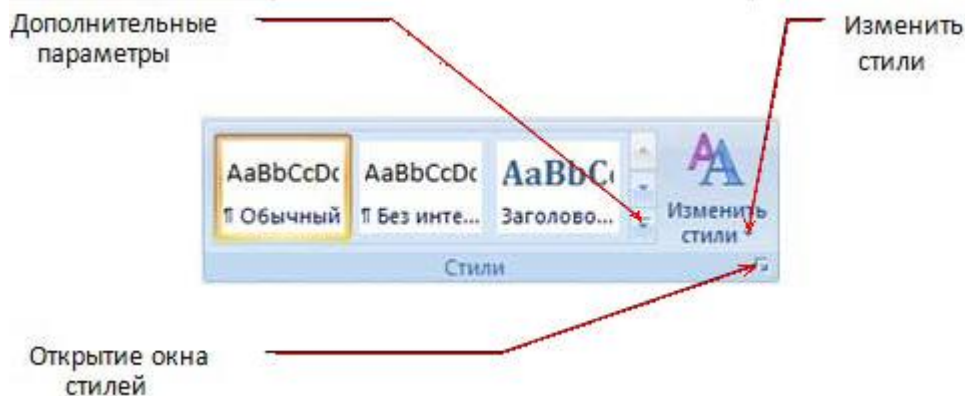


Рис. 1. Кнопки работы со стилями

1.1.2. Нажмите кнопку **Создать стиль**  в окне Стили (рис. 2).

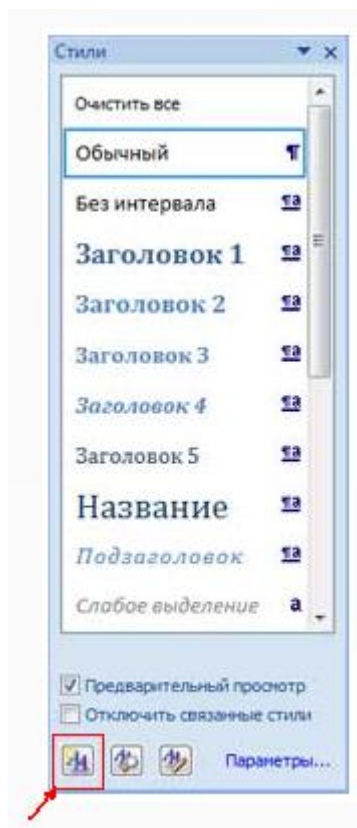


Рис. 2. Кнопка **Создать стиль**

1.1.3. Создайте свой стиль (рис. 3), выставив необходимые параметры оформления(копка Формат). Сохраните его под одним из заданных имен.

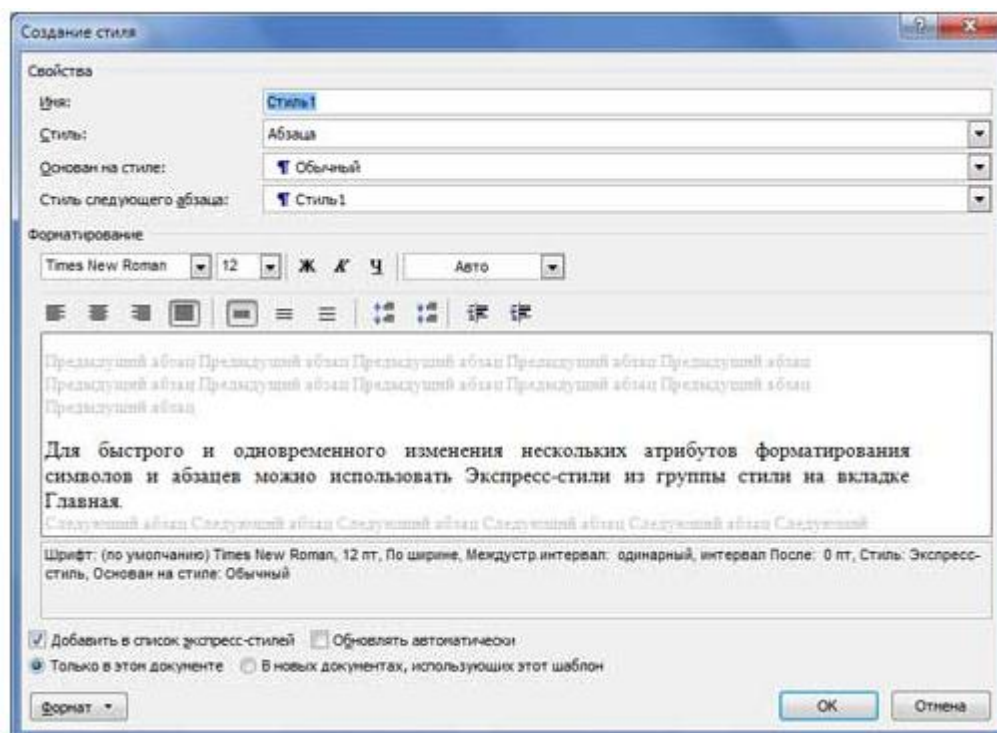


Рис. 3. Диалоговое окно создание стиля

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Наберите следующий текст с соблюдением всех абзацев (рис. 4):

Приложение.
Авст «севзапэнергомаш»
 193231, Санкт-Петербург,
 6-я Советская ул., 21/2
 Тел. (812) 123-4567
 Факс. (812) 234-5678
 Генеральному директору Производственной фирмы
 «кварц»
 г-ну Сретенскому С.Ю
 196070, Санкт-Петербург,
 Московский пр., 163
 Гарантийное письмо
 01.04.96 N 01-03/89
 На N 02-05/39 от 01.01.13
 Уважаемый Сергей Юрьевич!
 Просим подтвердить возможность отправки в наш адрес двух контейнеров изделий Вашей
 фирмы.
 Мы заинтересованы в их получении до конца текущего месяца.
 Предоплату гарантируем.
 Наш расчетный счет..... банк

 Генеральный директор А.В. Голубцов
 Главный бухгалтер М.С. Свистунова

Рис. 4. Шаблон текста для оформления

2. Создайте свои стили (все должны быть основаны на стиле обычный) с названиями – *Адрес отправителя, Адрес получателя, Заголовок, Обращение, Основной текст, Подписи.*

3. Примените эти стили к соответствующим абзацам, для того чтобы отформатировать текст по следующему образцу (рис. 5).

Приложение.

АОЗТ «СЕВЗАПЭНЕРГОМАШ»

193231, Санкт-Петербург,
6-я Советская ул., 21/2

Тел. (812) 123-4567
Факс (812) 234-5678

Генеральному директору
Производственной фирмы
«КВАРЦ»

г-ну Сретенскому С.Ю

196070, Санкт-Петербург,
Московский пр., 163

ГАРАНТИЙНОЕ ПИСЬМО

01.04.96 N 01-03/89

На N 02-05/39 от 00.00.96

Уважаемый Сергей Юрьевич!
Просим подтвердить возможность отправки в наш адрес двух контейнеров изделий
Вашей фирмы.
Мы заинтересованы в их получении до конца текущего месяца.
Предоплату гарантируем.
Наш расчетный счет.....банк
.....

Генеральный директор

А.В. Голубцов

Главный бухгалтер

М.С. Свистунова

Рис. 5. Требуемое оформление документа

1.2. Работа с таблицами

1.2.1. Создание таблиц

Таблицу в WORD можно создать двумя способами:

- с помощью кнопки *Таблица*. Кнопка расположена на вкладке *Вставка* в группе *Таблицы* (рис. 6).

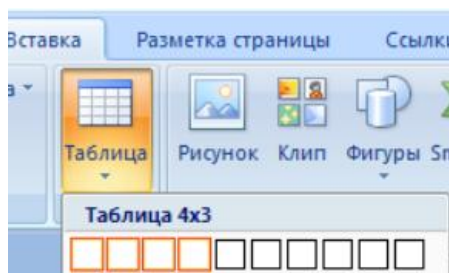


Рис. 6. Вставка таблицы в документ

- нарисовать таблицу, используя кнопку **Нарисовать таблицу** (рис. 7) меню **Таблица**.

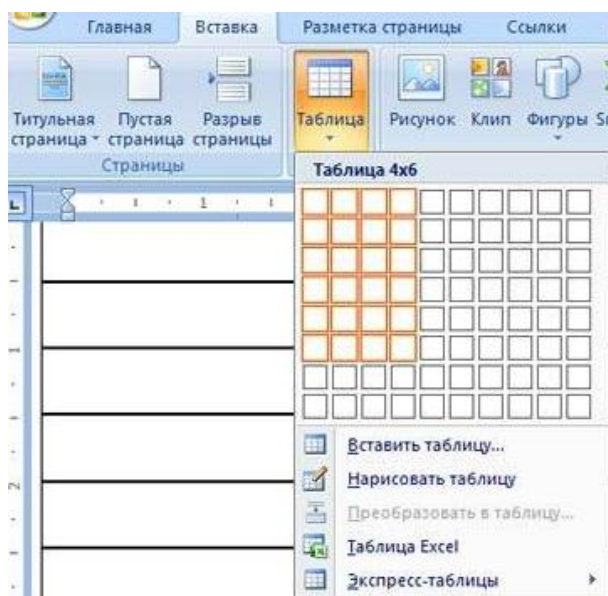


Рис. 7. Выбор команды **Нарисовать таблицу**

1.2.2. Произведение расчетов в таблицах WORD

Для расчета в таблицах используются два правила:

а) каждая ячейка таблицы имеет свой адрес, который складывается из адреса столбца и адреса строки. Столбцы адресуются буквами латинского алфавита – A, B, C и т.д., а строки – цифрами 1, 2, 3 и т.д.

Иллюстрация этого правила представлена на рис 8.

A1	B1	C1	D1
A2	B2	C2	D2
A3	B3	C3	D3

Рис. 8. Адресация ячеек таблицы в WORD

б) использование мастера формул, который запускается из вкладки ленты **Макет**, команда **Данные**, кнопка **Формула** (рис. 9). Можно вводить как свои формулы, так и выбрать встроенные, используя список – **Вставить функцию**.

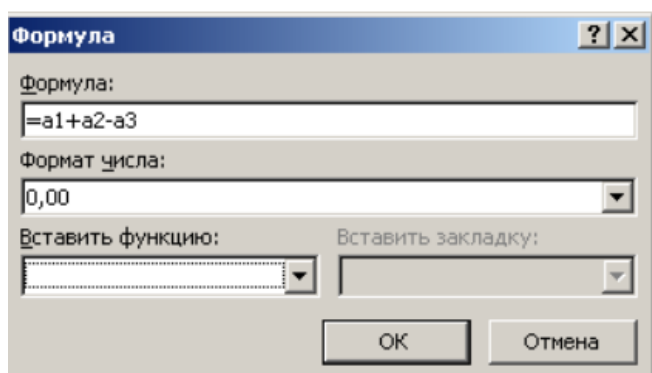


Рис. 9. Диалоговое окно мастера формул

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Создайте таблицу и введите в нее данные по образцу, представленные ниже.

2. Рассчитайте процент выполнения нормы выработки по формулам –

$$B\% = \frac{ПФ * 100}{Н_о * Ч * Н} \quad \text{и} \quad \sum = \frac{B_i\%}{n} \quad (\text{формулы набрать с помощью мастера формул}).$$

3. Используя команду Формула меню Таблица, рассчитайте Средний %, среднее по столбцам и итоговые значения по столбцам (вторая строка таблицы в подсчет не входит).

Таблица 1. Расчетная таблица

ФИО ткачихи	Норма обслуживания станков (НО)	Отработано часов за месяц (Ч)	Норма выработки станка, м/ч (Н)	Выработано ткани, м (ПФ)	Процент выполнения нормы выработки (В%)
1	2	3	4	5	6
Шаповалов Д.И.	4	112	6	672	
Геращенко Е.В.	3	144	7	1008	
Исакин В.А.	1	123	9	1107	
Ким А.С.	6	154	10,3	1586,2	
Муротхамов М.А.	8	132	5	660	
Боц А.Ю.	2	143	12	1716	
Мурашко Д.С.	9	153	13	1989	
Конюх П.А.	5	142	14	1988	
Средний %					
ИТОГО					

1.3. Технология OLE

Объекты из других приложений могут по-разному переноситься в документ. Их можно либо внедрять в документ, либо связывать с ним. Эти возможности вытекают из технологии **OLE (Object Linking and Embedding – технология связывания и внедрения объектов)**, поддерживаемой Windows.

Объектом является часть данных документа, созданная в другом приложении, сохраняющая формат документа-источника и информацию о создавшем его приложении.

В терминах OLE запрашивающее приложение называется **клиентом**, а приложение, которое предоставляет информацию – **сервером**.

Объект, помещенный в документ, может корректироваться приложением, в котором он был создан.

Объект является **внедренным**, если после его размещения в документе-получателе он не зависит от документа-источника, т. е. любое изменение этого объекта в документе-источнике не приводит к изменениям документе-получателе.

Для того чтобы внедрить документ в документ, следует воспользоваться командой **Специальная вставка** меню **Правка** и вставить предварительно скопированный объект документа как объект, например, **Microsoft Word Document (объект)**. При этом, если выделить внедренный объект и нажать сочетание клавиш **<Shift + F9>**, вместо рисунка отобразится следующая надпись **{ EMBED PBrush }**.

Объект называется **связанным**, если после установления связи с документом-источником любые изменения этого объекта вносятся в документ-получатель.

Таким образом, связь объектов позволяет поддерживать одинаковые данные во многих документах.

В отличие от внедрения связать объект с документом-источником можно двумя путями. В случае, когда в документ-приемник помещается фрагмент документа (объект), необходимо также воспользоваться командой **Специальная вставка** меню **Правка** и установить флажок **Связать**.

Если необходимо вставить весь файл (например, рисунок, созданный в одном из графических редакторов), необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- в меню **Вставка** выбрать команду **Объект**;
- открыть вкладку **Создание из файла**;
- в поле **Имя файла** следует ввести имя файла, из которого будет создан связанный объект, или нажать кнопку **Обзор** для выбора файла из списка;

- для создания связанного объекта установить флажок **Связь с файлом**;
- если флажок **Связь с файлом** не будет установлен, тогда создастся **внедренный** объект.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. В приложении *Paint* создайте **свой** рисунок.
 2. Используя команду **Специальная вставка** меню **Правка**, вставьте графический объект двумя способами – как **внедренный** и как **связанный**.
 3. Выделите оба объекта и нажмите сочетание клавиш **<Shift + F9>**, у вас должны появиться следующие надписи – **EMBED PBrush** (внедренный объект) и **LINK Paint.Picture "C:\\.(ваш каталог)\\Рисунок.bmp" "" \a \f 0 \p** (связанный объект).
- Замечание.** Если не удалось получить связанный объект после выполнения п.3 попробуйте выполнить следующий пункт.
4. Выбрать команду **Вставка/Объект**. В окне **Обзор** найти и выбрать файл *Paint*. Выполнить команду **Вставить**. Установить флажок **Связать**, затем – кнопка **ОК**.
 5. Внесите изменения в рисунок в приложении *Paint*, убедитесь, что изменения отобразились на связанном рисунке.

1.4. Оформление работы

1.4.1. Используя команду **Разрыв страницы** (перейти во вкладку **Разметка страницы**, кнопка **Разрывы**. В группе **Разрывы разделов** выбрать нужный пункт (рис. 10)), разбейте вашу работу на три раздела по следующим правилам:

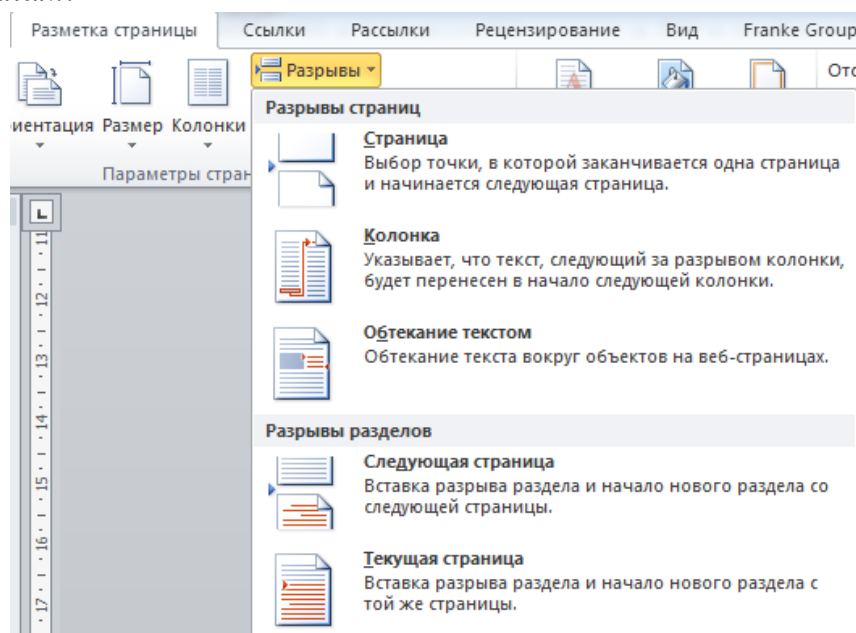


Рис. 10. Вставка нового раздела

Раздел 1 (пункт 1.1.) ориентация листа – книжная.

Раздел 2 (пункт 1.2.) ориентация листа – альбомная.

Раздел 3 (пункт 1.3. и п. 1.4) ориентация листа – книжная.

1.4.2. Вставьте сквозную нумерацию страниц.

1.4.3. Озаглавьте каждый раздел, используя стиль «Заголовок 1».

1.4.4. Используя команду **Оглавление** вкладки **Ссылка**, на отдельном листе сформируйте **Содержание** вашей работы.

Лабораторная работа № 2. РАБОТА В EXCEL

2.1. Методический материал

Электронные таблицы предназначены для хранения и обработки информации, представленной в табличной форме. Электронные таблицы – это двумерные массивы (которые обычно называют **рабочими листами**), состоящие из столбцов и строк. Программные средства для проектирования электронных таблиц называют также **табличными процессорами**. Они позволяют не только создавать таблицы, но и автоматизировать обработку табличных данных. Кроме того, с помощью электронных таблиц можно выполнять различные экономические, бухгалтерские и инженерные расчеты, а также строить различного рода диаграммы, проводить сложный статистический анализ, моделировать и оптимизировать решение различных хозяйственных и технологических операций.

Функции табличных процессоров разнообразны:

- создание и редактирование электронных таблиц;
- оформление и печать электронных таблиц;
- создание многотабличных документов, объединенных формулами;
- построение диаграмм, их модификация и решение экономических и технологических задач графическими методами;
- работа с электронными таблицами как с базами данных - сортировка таблиц, выборка данных по запросам;
- создание итоговых и сводных таблиц;
- использование при построении таблиц информации из внешних баз данных;
- решение оптимизационных задач;
- статистическая обработка данных;
- создание слайд-шоу;
- разработка макрокоманд, настройка среды под потребности пользователя;
- автоматизация обработки данных с помощью программного кода.

Документы, создаваемые приложениями *Excel*, называются **рабочими книгами**. Каждая рабочая книга имеет собственное имя и хранится в отдельном файле на диске. По умолчанию каждая новая рабочая книга состоит из трех рабочих листов, количество которых можно изменить. По умолчанию листы имеют имена “Лист1”, “Лист2” и т. д., для переименования которых достаточно выполнить команду **Формат/Лист/Переименовать** (или просто дважды щелкнуть по ярлычку рабочего листа).

Рабочий лист состоит из столбцов и строк. Столбцы идентифицированы буквами латинского алфавита (А, В, С...), расположенными в заголовочной

части таблицы. Строки идентифицированы цифрами (1, 2, 3 ...), расположенными в первой колонке. Место пересечения столбца и строки называется **ячейкой**.

Каждая ячейка имеет свой уникальный адрес (используется также термин ссылка), состоящий из имени столбца и номера строки, например, A28, P45. Если нужно указать, что адрес не должен меняться при возможном копировании, переносе и других манипуляциях с данной ячейкой, то он записывается с использованием знака \$, например \$A\$1, и называется **абсолютным адресом** или **абсолютной ссылкой**. Адрес без знака \$ называется **относительным адресом** или **относительной ссылкой**.

Если нужно задать адрес ячейки, которая находится на другом рабочем листе или даже в другой рабочей книге, то перед адресом ячейки указывается имя рабочего листа, а при необходимости - и имя рабочей книги, например, *Лист1!B5*.

Кроме понятия ячейки используется понятие **диапазона**. Под диапазоном понимается набор из любых двух или более ячеек рабочего листа (как смежных так и нет). В качестве адреса прямоугольного диапазона указываются адреса левой верхней и правой нижней ячеек диапазона, разделенных знаком : (двоеточие), например - A1:B4 (*такой диапазон называется **связным***) или A2:B4;A5;A6:C8 (*такой диапазон называется **несвязным***, для записи используются перечисление связанных диапазонов и, через запятую, перечисление отдельных ячеек).

2.2. Вычисления в Excel

Ячейки рабочего листа предназначены для того, чтобы хранить различные значения. Таким образом, ячейка может играть такую же роль, как и переменная в математике: она имеет обозначение (имя или адрес) и может содержать или менять значения. Всякое вычисление состоит в том, что по значениям одних переменных можно вычислить значения других переменных. Обычно способ вычисления описывается с помощью формулы, содержащей математические операторы и функции. Но сама формула – это тоже значение, которое можно хранить в ячейке. В этом и состоит основная идея электронных таблиц: одни ячейки используются как независимые переменные (влияющие ячейки), которым должны быть приданы значения извне, а другие ячейки выступают в роли зависимых переменных (зависимые ячейки), которые содержат формулы, ссылающиеся на независимые переменные. Формула допускает использование сколь угодно сложных функций, а не только арифметических операций. Цепочка зависимостей в *Excel* может быть сколь угодно длинной.

2.2.1. Типы данных ячеек

В ячейках рабочего листа могут храниться не только числа, но и данные других типов, над которыми можно выполнять различные операции. Наиболее используемыми являются следующие типы данных:

а) текст –любая последовательность символов;

б) число– это любая числовая константа. Для того, чтобы удобно было работать с любыми числами, в Excel предусмотрено изменение формата числа для более наглядного представления. Существуют несколько типов основных числовых форматов, просмотреть которые можно, выполнив команду “Ячейки” меню “Формат (рис. 11). Необходимо отметить, что форматировать данные можно как в отдельной ячейке, так и в диапазоне ячеек или группе несмежных диапазонов ячеек. Кроме изменения формата представления числа, используя это диалоговое окно, можно переносить заголовки по словам, изменять ориентацию текста, задавать тип и цвет оформления текста;

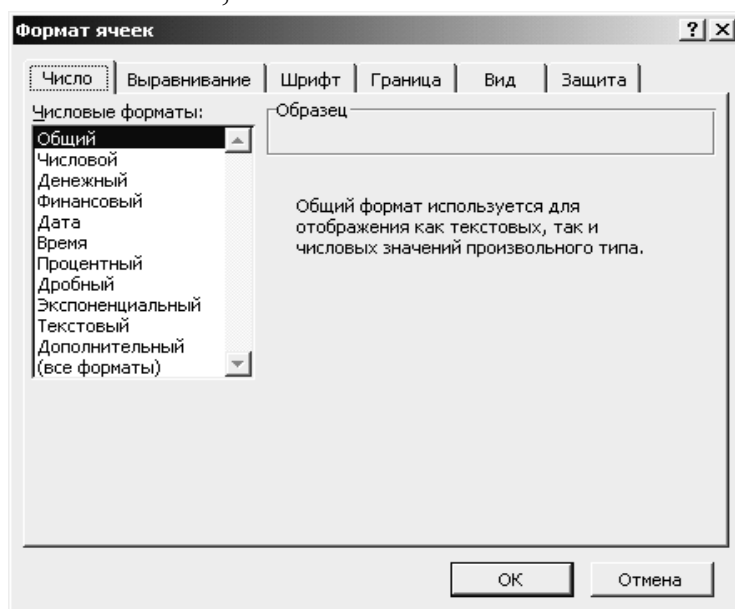


Рис. 11. Вкладка **Число** диалогового окна **Формат ячеек**

в) формула – выражение, состоящее из числовых величин и арифметических операций. Кроме того, в формулу могут входить в качестве аргументов адреса ячеек, функции и другие формулы. Пример формулы: =A5/H8*12;

г) функции – это запрограммированные формулы, позволяющие выполнять часто встречающиеся последовательности вычислений; например, функция вычисления среднего в диапазоне значений - =СРЗНАЧ (A1:A4);

д) дата - может быть представлена в различных форматах (рис. 12), и с которой можно выполнять различные арифметические и логические операции;

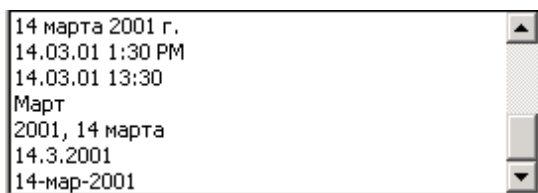


Рис. 12. Различные форматы дат

2.2.2. Построение формул и использование функций Excel

Формула является основным средством для анализа данных. Формулы могут ссылаться на ячейки текущего листа, листов той же книги или других книг.

Синтаксисом формул называется порядок, в котором вычисляются значения и, кроме этого, задается последовательность этих вычислений. Формула должна начинаться со знака равенства (=), за которым следует набор вычисляемых величин. По умолчанию *Excel* создает в формулах относительные ссылки на адреса ячеек. При перемещении формул все относительные ссылки перестраиваются так, чтобы в новом положении сохранились все старые связи.

В *Microsoft Excel* содержится большое количество стандартных формул, называемых **функциями**. Функции используются для простых или сложных вычислений.

Наиболее распространенной является функция **СУММ**, суммирующая диапазоны ячеек. Несмотря на то, что пользователь может создать формулу, суммирующую значения несколько ячеек, функция **СУММ** обладает большими возможностями и может суммировать несколько диапазонов ячеек. На *рис. 13* проиллюстрировано суммирование несмежных диапазонов, где формула суммы введена в ячейку с адресом D1.

	D1		fx =СУММ(A1:B1;B2;C3)		
	A	B	C	D	E
1	1	2		10	
2		3			
3			4		
4					

Рис. 13. Пример применения функции СУММ

Функции задаются с помощью формул, которые выполняют вычисления по заданным величинам, называемым аргументами. Например, функция **МАКС** возвращает наибольшее значение из набора значений: **МАКС (число 1;число 2; ...)**.

2.2.3. Построение диаграмм

Excel предоставляет большой набор возможностей по графическому представлению данных. Имеется возможность выбора из различных типов диаграмм, причем каждый тип диаграмм имеет несколько разновидностей (подтипов). Представление данных в виде диаграмм позволяет не только

наглядно представить числовые данные, но осуществить анализ этих данных по нескольким направлениям. Например, для наглядного показа тенденции изменения некоторой переменной целесообразно на график вывести линию тренда.

Диаграммы связаны с данными листа, на основе которых они были созданы, и изменяются каждый раз, когда изменяются данные на листе.

Для создания диаграммы используется вкладка **Вставка** (рис. 13).

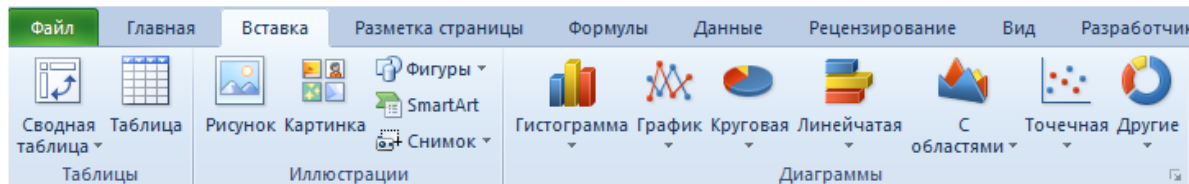


Рис. 13. Вкладка выбора типов диаграмм

2.3. Построение графиков в Excel

2.3.1. Построение графика функции

Задача. Построить график функции $y = \cos^2(\pi x)$ при значениях x , принадлежащих диапазону $[0,1]$.

Решение:

1. Выбрать шаг изменения аргумента x равным $0,1$ и заполнить диапазон $A1:A11$ значениями аргумента от 0 до 1 .

2. Ввести формулу в ячейку $B1$ (рис. 14).

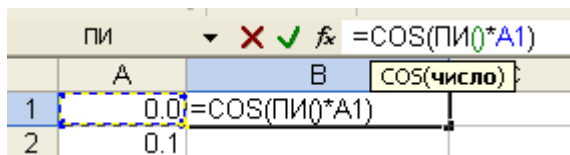


Рис. 14. Ввод формулы в ячейку

3. Протабулировать формулу функции для всего диапазона ($B1:B11$).

4. Запустить мастер диаграмм для построения графика функции. Работа с мастером проводится в четыре этапа:

а) на первом шаге выбирается тип диаграммы. Для построения графика функциональной зависимости следует выбрать тип графика График или Точечная;

б) на втором шаге определяется источник данных диаграммы (диапазон данных), добавляются или удаляются ряды данных;

в) параметры диаграммы устанавливаются на третьем шаге;

г) место размещения диаграммы – на имеющемся или на отдельном листе – определяется на последнем, четвертом шаге.

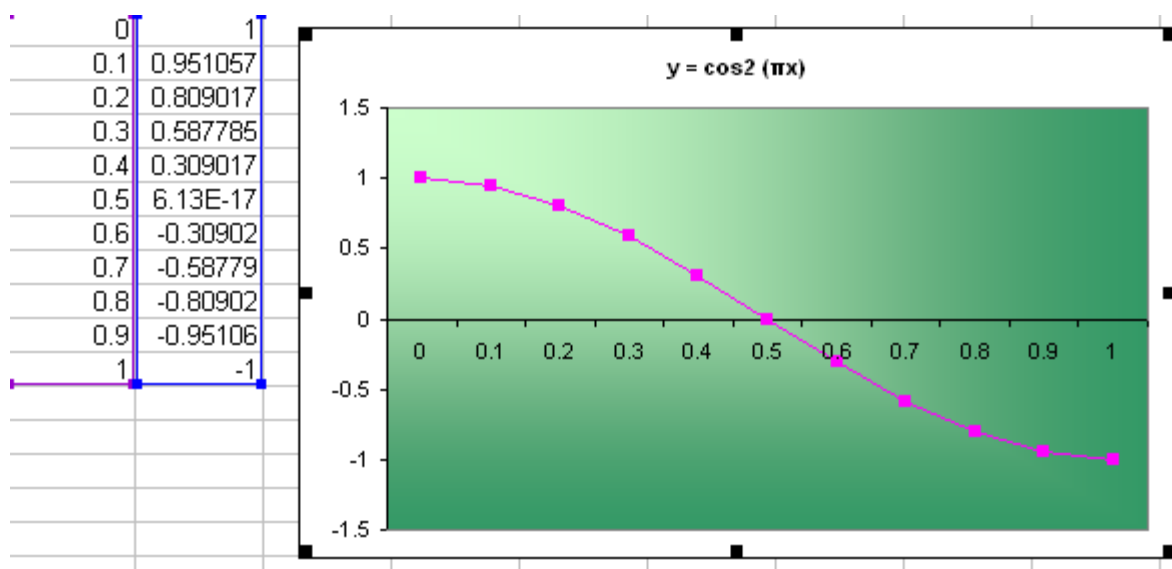


Рис. 15. Построенный график функции $y = \cos^2(\pi x)$

2.3.2. Построение двух графиков в одной системе координат

Задача. Построить в одной системе координат графики следующих двух функций:

$$y = 2\sin(x) \text{ и } z = 3\cos(2x) - \sin(x)$$

при значениях x , принадлежащих диапазону $[-3, 0]$

Решение:

1. Выбрать шаг изменения аргумента x равным 0,2.
2. Заполнить диапазоны B1:B11 и C1:C11 значениями функций y и z .
3. Запустить мастер диаграмм, выбрать тип диаграммы – **График**, ряды данных – в столбцах.
4. Построить графики функций (рис. 16).

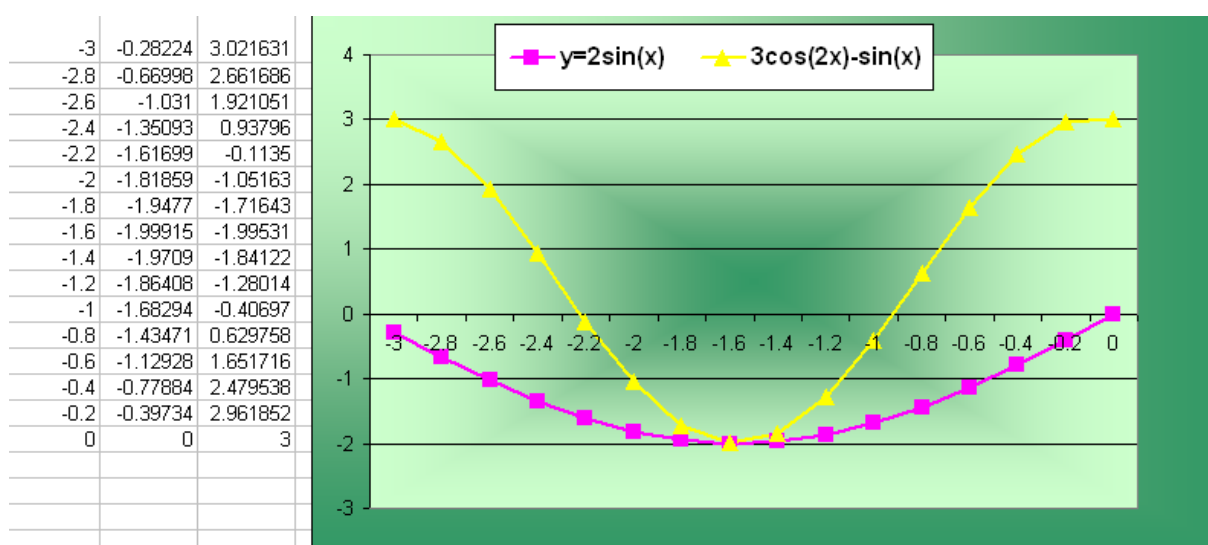


Рис. 16. Графики функций $y = 2\sin(x)$ и $z = 3\cos(2x) - \sin(x)$

2.3.3. Построение поверхности

Задача. Построить поверхность $z=x^2-y^2$ при значениях x, y , принадлежащих диапазону $[-1,1]$.

Решение:

1. В диапазон ячеек B1:L1 ввести значения переменной x с шагом 0,2 от -1 до 1.
2. В диапазон ячеек A1:A12 ввести значения переменной y с шагом 0,2 от -1 до 1.
3. В ячейку B2 ввести формулу $A1^2 - B1^2$.
4. Заполните диапазон B2:L12 значениями формулы.
5. Вызовите мастер диаграмм.
6. Тип диаграммы – поверхность, далее – выберите вид поверхности, далее – ряды данных – в столбцах (рис. 17).
7. Введите необходимые подписи.

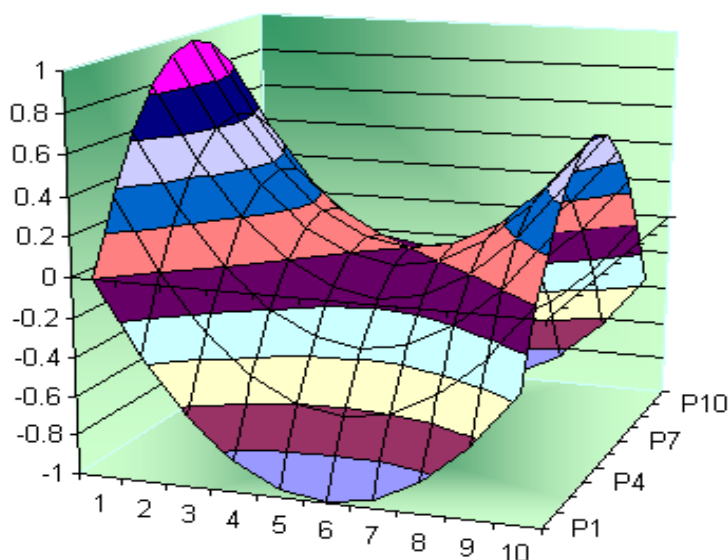


Рис. 17. Поверхность $z=x^2-y^2$

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Постройте в одной системе координат при значениях x , принадлежащих диапазону $[-3,0]$ графики следующих двух функций:

$$y=2\sin(2\pi x)*\cos(4\pi x) \quad z=\cos^2(3\pi x)-\cos(\pi x)*\sin(\pi x).$$

2. Постройте поверхность $z=x^2-2e^{0,2y}*y^2$ при значениях x,y , принадлежащих диапазону $[-1,1]$.

Лабораторная работа № 3. Excel как средство математических вычислений.

3.1. Графическое решение системы уравнений

Методический материал

Системы уравнений с двумя неизвестными могут быть приближенно решены графически. Их решением являются координаты точки пересечения линий, соответствующих уравнениям системы. При этом точность решения будет определяться величиной шага дискретизации (чем шаг меньше, тем точность выше).

Рассмотрим пример графического решения системы двух уравнений.

Пусть необходимо найти решение системы

$$\begin{cases} y = \sin x \\ y = \cos x \end{cases} \quad \text{в диапазоне } x \in [0; 3] \text{ с шагом } \Delta = 0,2.$$

1. Введем значения аргумента x (диапазон A3:A18), используя либо режим автозаполнения, либо режим арифметической прогрессии (вкладка Главная → Редактирование → Заполнить → Прогрессия) (рис. 18).

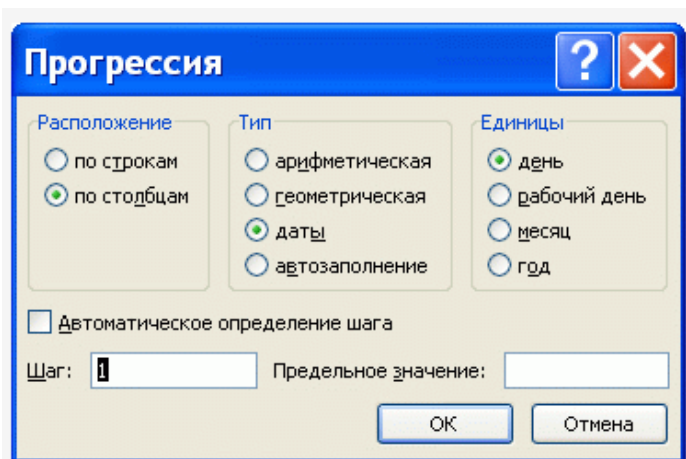


Рис. 18. Окно диалога прогрессии

2. В ячейки A1, B1, C1 введем заголовки (рис. 19).

3. Найдём значения функций $y = \sin(x)$ и $y = \cos(x)$ (диапазоны B3:B18 и C3:C18 соответственно).

4. С помощью мастера диаграмм построим графики функций. Как видно из диаграммы, система имеет решение (есть точка пересечения), и оно единственное (в заданном диапазоне имеется только одна точка пересечения). Таким образом, решением системы в заданном диапазоне являются координаты точки пересечения кривых. Для их нахождения необходимо навести указатель мыши на точку пересечения и щелкнуть левой кнопкой. Появляется надпись с указанием искомых координат: «Ряд $y = \cos(x)$. Точка 0,8.

Значение: 0,69670671». Здесь Точка «0,8» соответствует x , а значение: 0,69670671 — y . Таким образом, приближенное решение системы - $x = 0,8$; $y = 0,697$ (рис. 19).

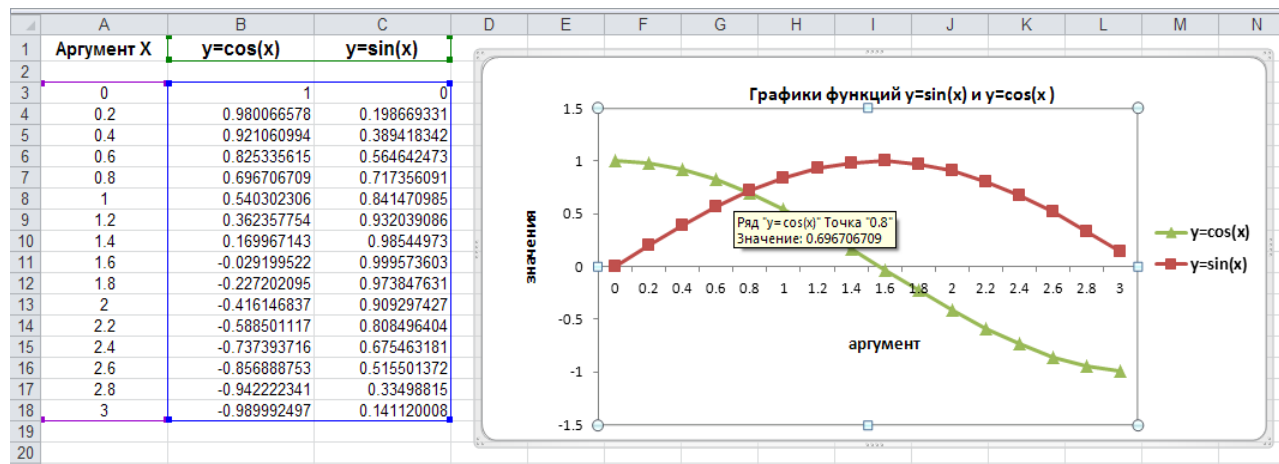


Рис. 19. Приближенное решение системы уравнений $y = \sin(x)$ и $\cos(x)$

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Графически решить системы.

- $$\begin{cases} y^2 + x^2 = 4 \\ y = 2 \sin x \end{cases}$$
 в диапазоне $x \in [0; 3]$ с шагом $\Delta = 0,2$.
- $$\begin{cases} 4y^2 + 9x^2 = 36 \\ y^2 + x^2/9 = 1 \end{cases}$$
 в диапазоне $x \in [0; 3]$ с шагом $\Delta = 0,2$.
- $$\begin{cases} y = \ln x \\ y = -2x + 1 \end{cases}$$
 в диапазоне $x \in [0,2; 3]$ с шагом $\Delta = 0,2$.
- $$\begin{cases} y = 2/x \\ y^2 = 2x \end{cases}$$
 в диапазоне $x \in [0,2; 3]$ с шагом $\Delta = 0,2$.

3.2. Построение графика функции с одним условием

Задача. Пусть требуется построить следующий график функции

$$y = \begin{cases} \frac{1+|0,2-x|}{1+x+x^2}, & x < 0,5. \\ x^{1/3}, & x \geq 0,5 \end{cases}$$

Решение:

1. Для того чтобы задать два условия для нахождения значений функций, необходимо воспользоваться функцией ЕСЛИ. Функция ЕСЛИ применяется для вычисления значений в зависимости от некоторого условия.

Синтаксис:

ЕСЛИ (лог_выражение; значение_если_истина; значение_если_ложь)

Лог_выражение – это любое значение или выражение (условие), которое может принимать только два логических значения - ИСТИНА или ЛОЖЬ.

Значение_если_истина – это значение, которое возвращается или вычисляется, если лог_выражение равно ИСТИНА.

Значение_если_ложь – это значение, которое возвращается или вычисляется, если лог_выражение равно ЛОЖЬ.

В нашем примере вычисление функции у происходит по разным аналитическим выражениям в зависимости от выполнения условия $x < 0,5$. Используя синтаксис ЕСЛИ можно записать алгоритм вычисления заданной функции:

ЕСЛИ ($x < 0,5$; $(1 + \text{abs}(0,2 - x)) / (1 + x + x^2)$; $x^{1/3}$).

Если условие $x < 0,5$ выполняется (ИСТИНА), тогда для вычисления функции используется первое выражение из системы уравнений, если условие не выполняется (ЛОЖЬ), тогда используется второе выражение - $x^{1/3}$.

(Функция **abs** используется для вычисления модуля числа или выражения).

2. Введем значения аргумента x в диапазон A3:A13 (в ячейках A1 и B1 заголовки для аргумента x и значения функции Y).

3. В ячейку B3 введем следующе ее выражение:

=ЕСЛИ(A3<0.5;(1+ABS(0.2-A3))/(1+A3+A3^2);A3^(1/3)).

4. Протабулируем вычисление функции по диапазону B3:B13.

5. Построим график полученной функции (рис. 20).

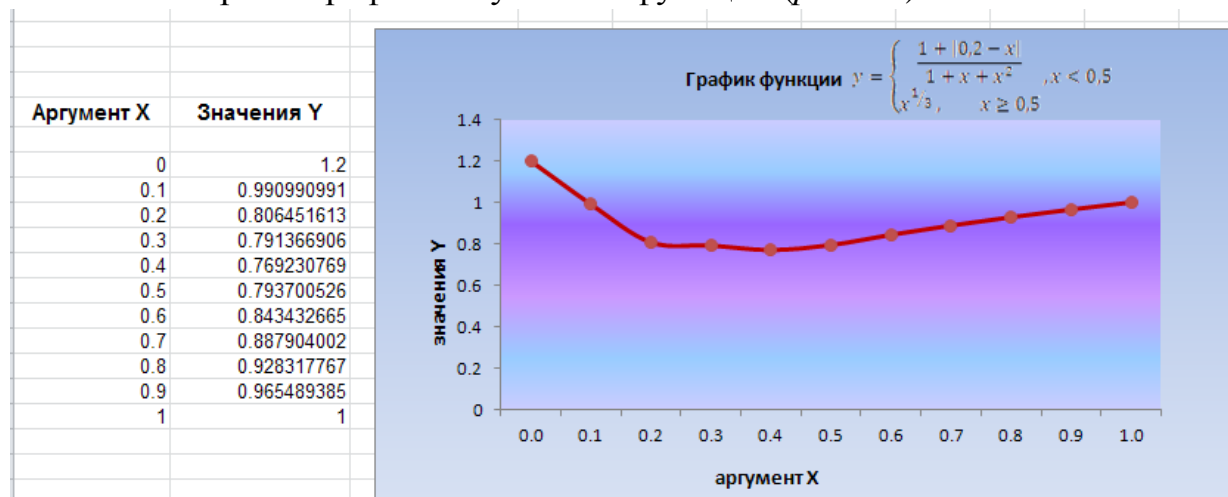


Рис. 20. Построение графика функции с одним условием

Порядок выполнения лабораторной работы

2. В соответствии с порядковым номером в журнале учета посещаемости студентов выбрать индивидуальное задание и построить соответствующий график функции.

Таблица 2. Варианты заданий

1	$y = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{3+x}, x > 0 \end{cases}$	2	$y = \begin{cases} 3\sin(x) - \cos^2(x), x \leq 0 \\ \frac{3\sqrt{1+x^2}}{\ln(x+5)}, x > 0 \end{cases}$	3	$y = \begin{cases} \frac{3+\sin^2(2x)}{1+\cos^2(x)}, x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{3+x}, x > 0 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} \frac{3x^2}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{e^{0.5x} + x^2}}, x > 0 \end{cases}$	5	$y = \begin{cases} \frac{3+\sin^2(x)}{1+x^2}, x \leq 0 \\ 2x^2 \cos^2(x), x > 0 \end{cases}$	6	$y = \begin{cases} \sqrt{1+2x^2 - \sin^2(x)}, x \leq 0 \\ \frac{2+x}{\sqrt[3]{2+e^{-0.1x}}}, x > 0 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+e^{-0.2x}} + 1}, x > 0 \end{cases}$	8	$y = \begin{cases} \sqrt{1+ x }, x \leq 0 \\ \frac{1+3x}{\sqrt[3]{1+x+2}}, x > 0 \end{cases}$	9	$y = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+ x }}{2+ x }, x \leq 0 \\ \frac{1+x}{2+\cos^3(x)}, x > 0 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sin^2(x) + \frac{1+x}{1+e^x}, x > 0 \end{cases}$	11	$y = \begin{cases} \frac{1+ x }{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, x \leq -1 \\ \frac{1+\cos^4(x)}{3+x}, x > -1 \end{cases}$	12	$y = \begin{cases} 2\ln(1+x^2), x \leq -1 \\ (1+\cos^2(x))^{\frac{3}{5}}, x > -1 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, x \leq 0 \\ -x + 2e^{-2x}, x > 0 \end{cases}$	14	$y = \begin{cases} 3x + \sqrt{1+x^2}, x \leq 0 \\ 2\cos(x)e^{-2x}, x > 0 \end{cases}$	15	$y = \begin{cases} \sqrt{1 + \frac{x^2}{1+x^2}}, x \leq 0 \\ 2 \cos(x) , x > 0 \end{cases}$
16	$y = \begin{cases} x ^{\frac{1}{3}}, x \leq 0 \\ -2x + \frac{x}{3+x}, x > 0 \end{cases}$	17	$y = \begin{cases} \sqrt{1 + \frac{x^2}{1+x^2}}, x \leq 0 \\ 2 \cos(x) , x > 0 \end{cases}$	18	$y = \begin{cases} \frac{1+x}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{\cos(x)}{3+x}}, x > 0 \end{cases}$
19	$y = \begin{cases} \frac{1+x+x^2}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2\sin(x)}{1+x^2}}, x > 0 \end{cases}$	20	$y = \begin{cases} 1 + \frac{3+x}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sqrt{1 + (1 - \sin(x))^2}, x > 0 \end{cases}$	21	$y = \begin{cases} \frac{1+2x}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \sin^2(x)\sqrt{1+x}, x > 0 \end{cases}$
22	$y = \begin{cases} \frac{ x }{1+x^2} e^{-2x}, x \leq 0 \\ \sqrt{1+x^2}, x > 0 \end{cases}$	23	$y = \begin{cases} \frac{1+x}{1+\sqrt{ x e^{-x}}}, x \leq 0 \\ \cos(3x), x > 0 \end{cases}$	24	$y = \begin{cases} \frac{1+x^2}{1+\sqrt{ \sin(x) }}, x \leq 0 \\ \frac{1}{e^{-x} \cos(3x)}, x > 0 \end{cases}$
25	$y = \begin{cases} \frac{1+\cos(x)}{1+e^{2x}}, x \leq 0 \\ 1 + \sqrt{1 - (x-1)^2}, x > 0 \end{cases}$	26	$y = \begin{cases} \frac{e^{-2x}}{1+ x } - 1, x \leq 0 \\ e^{-3x} \sin(2x), x > 0 \end{cases}$	27	$y = \begin{cases} \frac{2+\sin(x)}{1+\sqrt{1+x+x^2}}, x \leq 0 \\ 1 - \sqrt{1 - (x-1)^2}, x > 0 \end{cases}$
28	$y = \begin{cases} \sin(x)e^{-2x}, x \leq 0 \\ \frac{x^{\frac{2}{3}}}{1+x^2}, x > 0 \end{cases}$	29	$y = \begin{cases} \sqrt[4]{1+e^{3x}}, x \leq 0 \\ \frac{\cos(5x)}{1+x^2}, x > 0 \end{cases}$	30	$y = \begin{cases} \frac{2+\sin^2(x)}{1+x^2}, x \leq 0 \\ \frac{4\cos(3x)}{1+e^{3x}}, x > 0 \end{cases}$

3.3. Построение графика функции с двумя условиями

Функцию ЕСЛИ можно использовать и для построения более сложных логических вычислений, используя аргументы – *Значение_если_истина* или *Значение_если_ложь* для проверки других дополнительных условий. В этом случае синтаксис функции примет вид:

ЕСЛИ (лог_выражение; значение_если_истина; **ЕСЛИ** (лог_выражение; значение_если_истина; значение_если_ложь)).

Можно использовать и более глубокие вложения функции ЕСЛИ, в зависимости от условия задачи.

Порядок выполнения лабораторной работы

3. Построить графики следующих функций (если совпадает область определений функций, можно совмещать графики на одной диаграмме).

Таблица 3. Варианты заданий

1	$x \in [0; 1]$ $\begin{cases} 1 + \ln(1+x), & x < 0.2 \\ \frac{1+x^{\frac{1}{2}}}{1+x}, & x \in [0.2; 0.8] \\ 2e^{-2x}, & x > 0.8 \end{cases}$
2	$x \in [-2; 2]$ $\begin{cases} \frac{1+ x }{\sqrt[3]{1+x+x^2}}, & x \leq -1 \\ 2\ln(1+x^2) + \frac{1+\cos^4(x)}{2+x}, & x \in (-1; 0) \\ (1+x)^{\frac{3}{5}}, & x \geq 0 \end{cases}$
3	$x \in [-2; 2]$ $\begin{cases} \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, & x \leq 0 \\ -x + 2e^{-2x}, & x \in (0; 1) \\ 2-x ^{\frac{1}{3}}, & x \geq 1 \end{cases}$
4	$x \in [-2; 2]$ $\begin{cases} 3x + \sqrt{1+x^2}, & x < 0 \\ 2\cos(x)e^{-2x}, & x \in [0; 1] \\ 2\sin(3x), & x > 1 \end{cases}$

5	$x \in [-1.7; 1.5]$ $\begin{cases} \frac{1+x+x^2}{1+x^3}, & x < 0 \\ \sqrt{1+\frac{2x}{1+x^2}}, & x \in [0; 1[\\ 2 0.5+\sin(x) , & x \geq 1 \end{cases}$
6	$x \in [-1.5; 1.8]$ $\begin{cases} 1+\frac{3+x}{1+x^2}, & x < 0 \\ \sqrt{1+(1-x)^2}, & x \in [0; 1[\\ \frac{1+x}{1+\cos^2(x)}, & x \geq 1 \end{cases}$
7	$x \in [-1.4; 1.9]$ $\begin{cases} \frac{1+2x}{1+x^2}, & x < 0 \\ \sin^2(x)\sqrt{1+x}, & x \in [0; 1[\\ \sin^2(x)e^{0.2x}, & x \geq 1 \end{cases}$
8	$x \in [-1.4; 1.4]$ $\begin{cases} \frac{ x }{1+x}e^{-2x}, & x < 0 \\ \sqrt{1+x}, & x \in [0; 1[\\ \frac{1+\sin(x)}{1+x}+3x, & x \geq 1 \end{cases}$

3.4. Нахождение корней уравнения

В *Excel* есть много встроенных возможностей для математического анализа функциональных зависимостей. Продемонстрируем одну из сервисных функций - **Подбор параметра** на примере нахождения корней уравнения.

Пусть имеется следующее уравнение:

$$x^3 - 0.01x^2 - 0.7044x + 0.139104 = 0.$$

Известно, что у полинома третьей степени имеется не более трех вещественных корней. Для нахождения корней их предварительно нужно локализовать. Для это необходимо построить график функции или протабулировать ее – сделаем и то, и другое.

1. Протабулируем наш полином на отрезке $[1; 1]$ с шагом 0,2.
2. Введем значения аргумента x в диапазон A3:A13 (в ячейках A1 и B1 заголовки для аргумента x и значения функции Y).
3. В ячейку B3 введем следующее выражение:

$$=A3^3-0.01*A3^2-0.7044*A3+0.139104.$$
4. Протабулируем вычисление функции по диапазону B3:B13.
5. Построим график полученной функции (рис. 21).

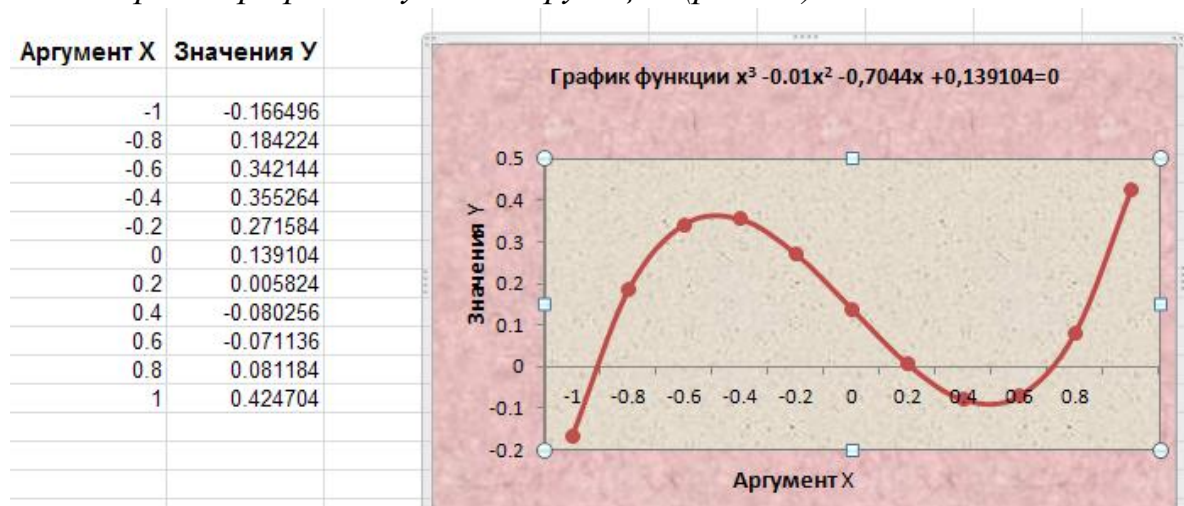


Рис. 21. Построение графика функции полинома третьей степени

Из рис. 21 видно, что полином меняет знак на интервалах $[-1, -0.8]$, $[0.2, 0.4]$, $[0.6, 0.8]$. Это означает, что на каждом из них имеется корень данного полинома.

Найдем корни полинома методом последовательных приближений с помощью команды **Подбор параметра** (рис. 22).

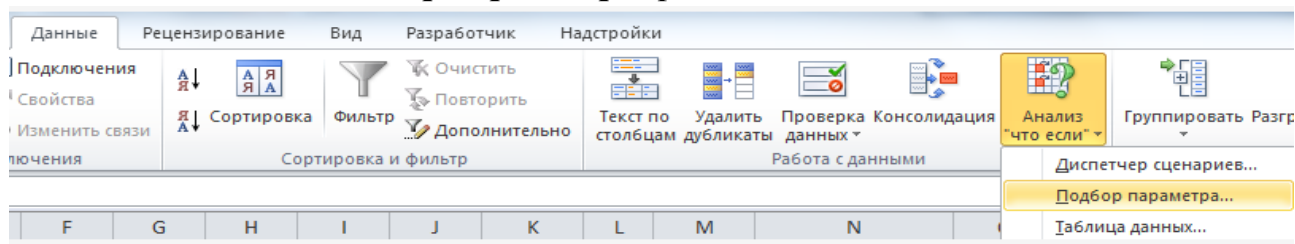


Рис. 22. Выбор команды **Подбор параметра**

Зададим относительную погрешность и предельное число итераций равными 0,00001 и 1000, соответственно (вкладка **Файл**, команда **Параметры**). В качестве начальных значений приближений к корням можно взять любые точки из отрезков локализации корней, например их средние значения – -0.9 , 0.3 и 0.7 .

Введем эти значения в диапазон C3:C5. В ячейку D3 введем формулу:

$$=C3^3-0.01*C3^2-0.7044*C3+0.139104.$$

Протабулируем вычисления по диапазону D3:D5 т.е. вычисли значения полинома при значениях аргумента, введенные в диапазон C3:C5.

Выберем команду **Подбор параметра** (рис. 22), далее заполним диалоговое окно следующим образом (рис. 23).

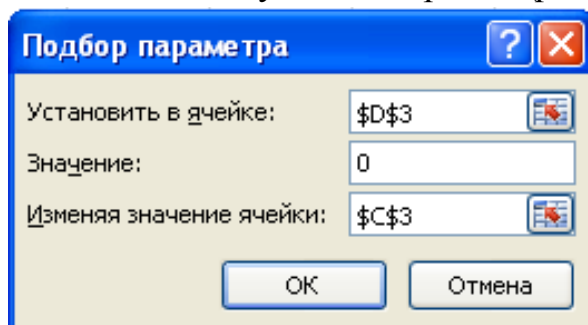


Рис. 23. Диалоговое окно **Подбор параметра**

В поле **Установить в ячейке** вводится ссылка на ячейку, в которую введена формула, вычисляющая значения левой части уравнения.

Для нахождения корня уравнения с помощью средства подбора параметров надо записать уравнения так, чтобы его правая часть не содержала переменную, поэтому в поле **Значение** вводим **0**.

В поле **Изменяя значения ячейки** введем ссылку на ячейку, отведенную под переменную.

После нажатия кнопки **ОК** средство подбора параметров находит приближенное значение корня, которое помещает в ячейку C3. В нашем примере оно равно -0.919999. Аналогично в ячейках C4 и C5 находим два оставшихся корня. Они равны 0.2100006 и 0,71999 (рис. 24 и 25).

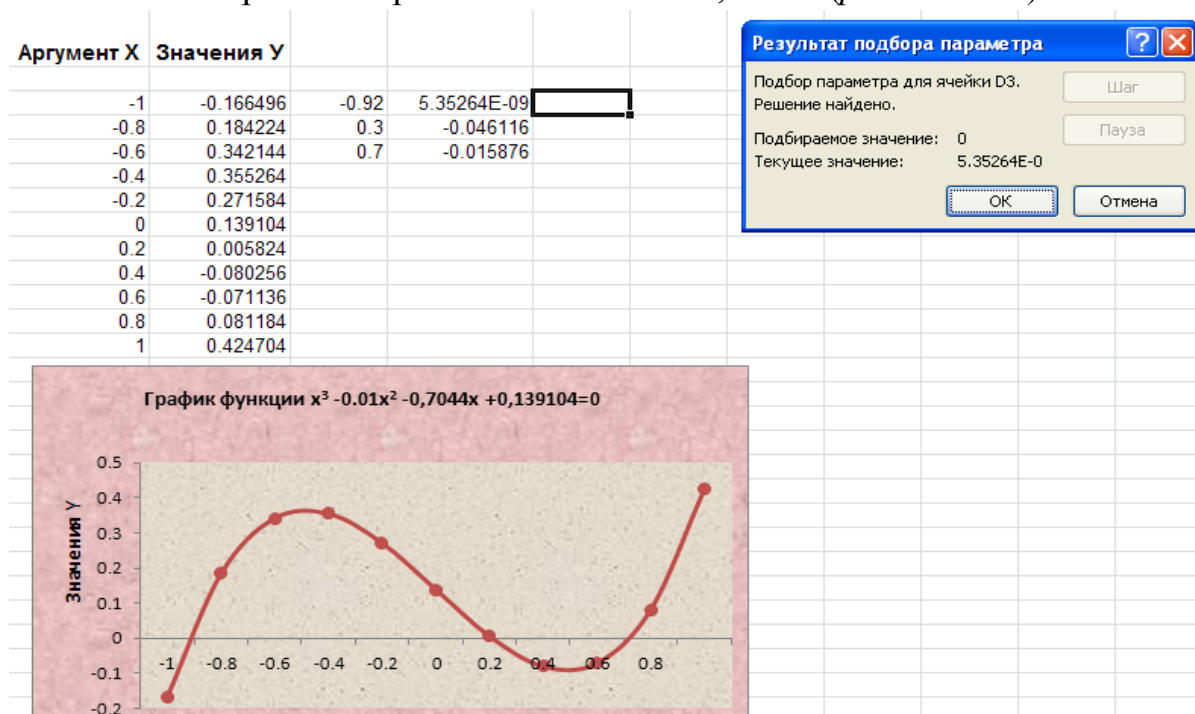


Рис. 24. Результат подбора параметра для ячейки D3

C	D
-0.919999997	5.35264E-09
0.210000684	-3.94221E-07
0.719999955	-3.79966E-08

Рис. 25. Найденные корни полинома

Порядок выполнения лабораторной работы

4. Найти все корни уравнения

4.1. $x^3 - 2,92x^2 + 1,4355x + 0,791136 = 0$.

4.2. $x^3 + 2,84x^2 - 5,6064x - 14,766336 = 0$.

Лабораторная работа № 4. Плоские базы данных в Excel

Методический материал

Плоская база данных – это БД, состоящая из одной таблицы, например, телефонный справочник.

Одним из способов организации плоских БД является создание списков в рабочей книге EXCEL.

Список – это один из способов организации данных на рабочем листе. Список создается как помеченный ряд, состоящий из строк с данными одного типа. Например, перечень студентов факультета, в котором столбцы имеют следующие имена: *Номер студбилета, ФИО, Группа, Год рождения, Адрес* - представляет собой список данных. Данные, организованные в список, в терминологии Excel называются плоской базой данных (БД). При этом строки таблицы – это записи базы данных, а столбцы – поля записей БД.

Список можно отсортировать по алфавиту, значению или в хронологическом порядке в соответствии с содержанием определенного поля. Для этого можно воспользоваться командой **Сортировка** вкладка **Данные**, (рис. 26).

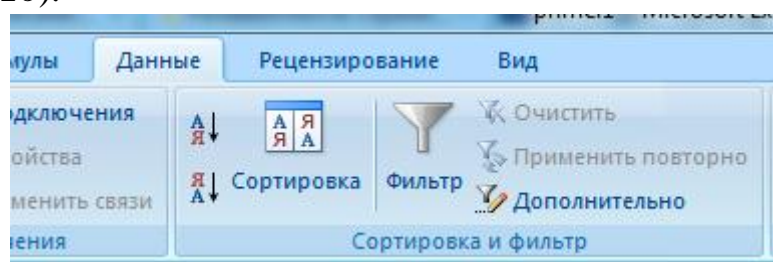


Рис. 26. Команда **Сортировка** на ленте (вкладка **Данные**)

или вкладка **Главная**, команда **Сортировка и фильтр** (рис. 27).

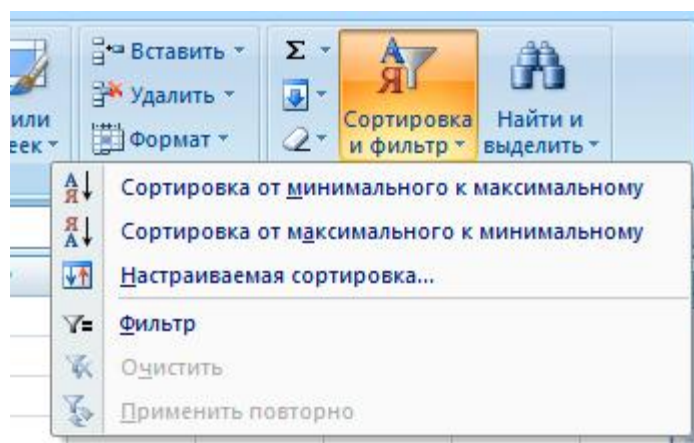


Рис. 27. Команда **Сортировка** на ленте (вкладка **Главная**)

Для того чтобы отсортировать по нескольким полям списка одновременно, нужно выделить требуемый диапазон, затем вызвать команду **Сортировка** (рис. 26). В появившемся диалоговом окне (рис. 28) добавить несколько уровней сортировки.

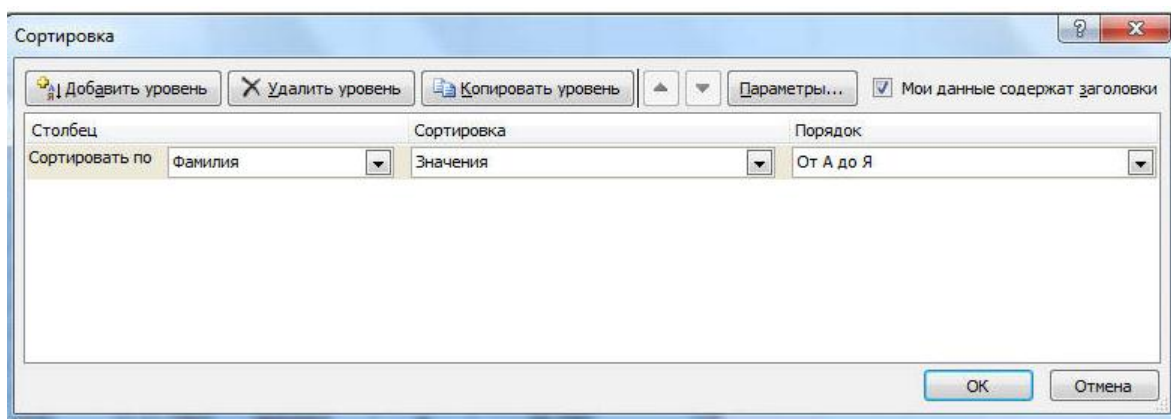


Рис. 28. Сложная сортировка данных в *Excel*

В *Excel* можно не только сортировать записи списка, но и фильтровать их. **Фильтрация**— это быстрый и легкий способ поиска подмножества данных и работы с ними в списке. В отфильтрованном списке отображаются только строки, отвечающие условиям отбора, заданным для столбца. *Excel* предоставляет две команды для фильтрации списков:

1. Автофильтр для простых условий отбора (рис. 29 и 30);

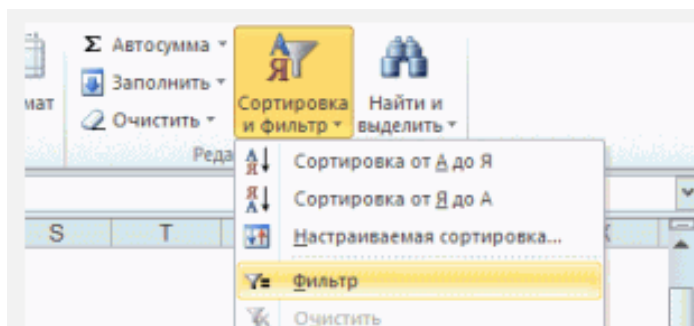


Рис. 29. Запуск Автофильтра с ленты

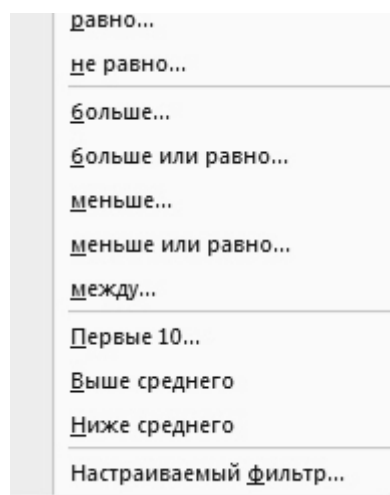


Рис. 30. Задание условий автофильтра

2. Расширенный фильтр (вкладка *Данные* в группе *Сортировка и фильтр* кнопка *Дополнительно*) (рис. 31) используется для более сложных условий отбора.

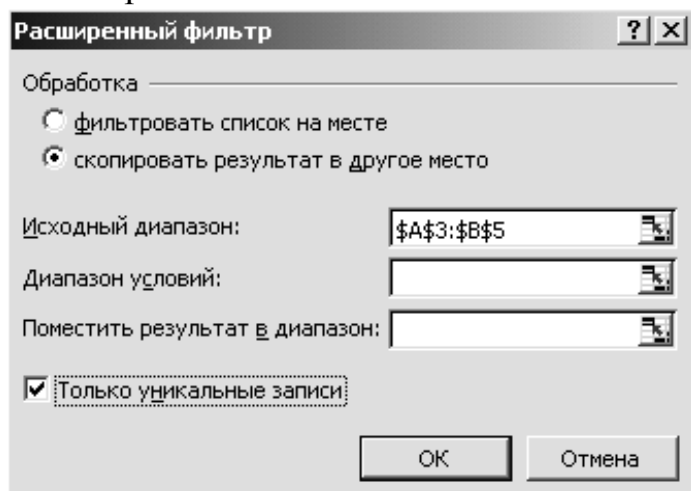


Рис. 31. Интерфейс расширенного фильтра

1. В окне диалога **Расширенный фильтр** в секции **Обработка** выполняется одно из следующих действий:

- чтобы результаты фильтрации отображались непосредственно в списке, скрывая строки, не удовлетворяющие критериям отбора, устанавливается переключатель **фильтровать список на месте**;

- если результат отбора должен быть помещен в **Диапазон результата** (выбранное свободное место на этом же рабочем листе), устанавливается переключатель **скопировать результат в другое место**.

2. В поле **Исходный диапазон** указывается диапазон фильтруемых ячеек. Диапазон должен содержать все ячейки списка с учетом ячеек заголовков столбцов.

3. В поле **Диапазон условий** указывается диапазон сформированных условий: он должен содержать все ячейки диапазона условий отбора с учетом ячеек заголовков столбцов. Формируется заранее, как правило, под исходным списком через 2-3 строки.

4. В случае размещения результатов фильтрации в **Диапазоне результата** необходимо убедиться, что размеры исходного и получаемого диапазонов равны.

5. После нажатия кнопки **ОК** в списке будут отображены записи, удовлетворяющие заданным критериям.

Пусть имеется некоторая БД «Студент» (табл. 4).

Таблица 4. База данных «Студент»

Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Место рождения	Факультет	Номер группы	Курс	Форма обучения
Первакова	Анастасия	Вадимовна	29.09.96	Москва	ИБК	2-СД-8	2	Дневная
Маралев	Кирилл	Иванович	27.09.94	Санкт-Петербург	ИБК	1-СД-8	1	Дневная
Гронская	Анна	Игоревна	12.06.97	Вологда	ИБК	1-СВ-8	1	Вечерняя
Веселова	Юлия	Сергеевна	04.02.97	Москва	ИБК	2-СД-8	2	Дневная
Погосов	Евгений	Анатольевич	04.07.97	Санкт-Петербург	ИБК	1-СД-2	1	Дневная
Кудрявцев	Павел	Сергеевич	16.09.94	Санкт-Петербург	ИБК	1-СД-6	1	Дневная
Оганина	Елизавета	Ильинична	03.07.97	Москва	ИБК	2-СД-2	2	Дневная
Яковлева	Анна	Дмитриевна	04.01.95	Санкт-Петербург	ИБК	1-СЗ-3	1	Заочная
Иванова	Эльвира	Мирзаевна	26.02.96	Вологда	ИБК	1-СЗ-3	1	Заочная
Иванова	Анна	Леонидовна	01.10.96	Санкт-Петербург	ИБК	1-СВ-9	1	Вечерняя
Корогодин	Владимир	Сергеевич	24.03.97	Москва	ИБК	1-СД-9	1	Дневная
Зиновьева	Татьяна	Сергеевна	27.02.93	Тосно	СЗППИ	1-СВ-9	1	Вечерняя
Широкова	Марина	Сергеевна	22.12.91	Москва	СЗППИ	5-пЗ-2с	5	Заочная
Рожкова	Олеся	Сергеевна	12.10.90	Тосно	СЗППИ	2-пЗ-3	2	Заочная
Смирнова	Мария	Сергеевна	20.02.96	Санкт-Петербург	СЗППИ	3-пД-2	3	Дневная
Уварова	Марина	Сергеевна	25.12.93	Санкт-Петербург	СЗППИ	1-пД-1	1	Дневная
Васильева	Ксения	Сергеевна	27.01.94	Санкт-Петербург	СЗППИ	4-пД-1	4	Дневная
Алексеев	Алексей	Андреевич	11.07.94	Санкт-Петербург	СЗППИ	2-пД-1	2	Дневная

Для демонстрации работы фильтра решим следующую задачу:
"Отобразить всех студентов с одного факультета".

Выбирая расширенный фильтр для отбора данных по одному или нескольким условиям, необходимо заранее подготовить на рабочем листе с БД диапазон условий. Для этого:

1. Скопируем заголовок БД – ФАКУЛЬТЕТ, отступив от последней строки БД две строки.

2. Введем условие – название одного из факультетов (рис. 32);

21	
22	Факультет
23	ИБК
24	

Рис. 32. Подготовка диапазона условия

Продолжим решение задачи:

3. Выделим всю БД, захватывая заголовки столбцов.

4. Вкладка **Данные**, группа **Сортировка и фильтр**, команда **Дополнительно**, в появившемся диалоговом окне:

4.1. Поставить галочку во флажок "скопировать результат в другое место".

4.2. В качестве "исходного диапазона" - вся таблица (если таблица была предварительно выделена, адрес диапазона подставится автоматически, в противном случае, нажав красную стрелку, выделить всю БД).

4.3. Для "диапазона условий" - заранее подготовленный диапазон условий – заголовок "факультет" и условие "ИБК".

4.4. "Поместить результат в диапазон" – отступить две строчки от диапазона условий, выделить либо одну ячейку, либо то количество столбцов, которое содержит основная таблица БД.

4.5. Поставить флажок "только уникальные записи";

4.6. Нажать "ОК". (Результат – рис. 33 и 34).

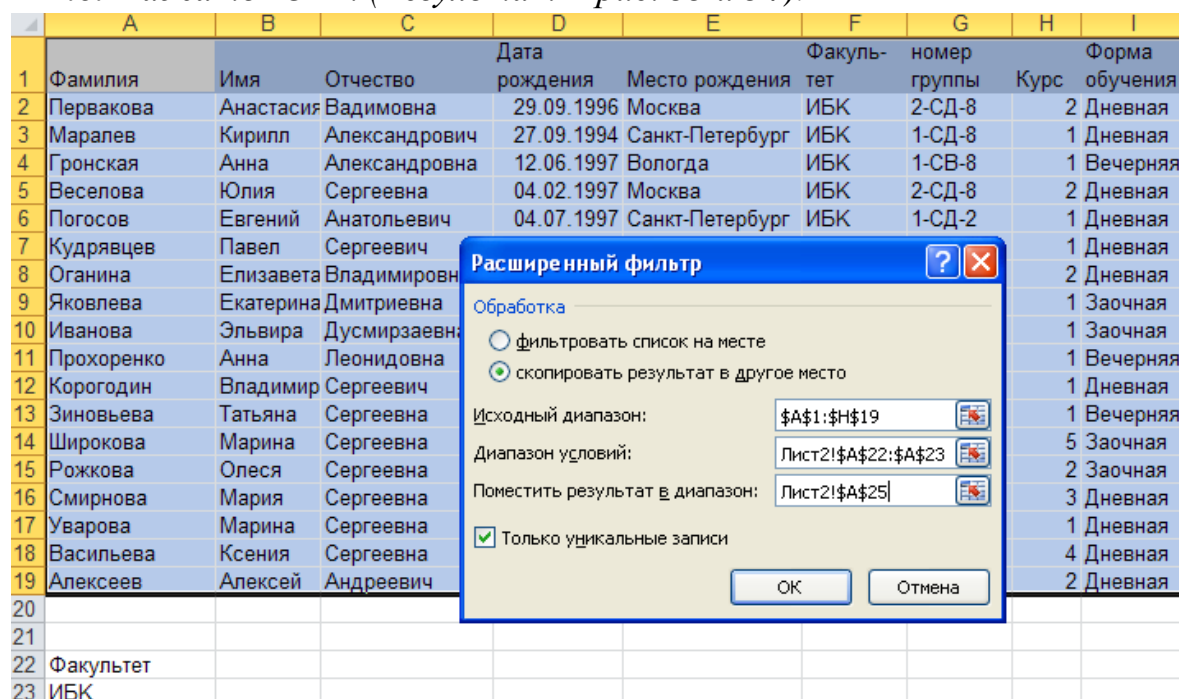


Рис. 33. Заполнение диалогового окна расширенного фильтра

22	Факультет								
23	ИБК								
24									
25									
	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Место рождения	Факультет	номер группы	Курс	Форма обучения
26	Перваков	Анастасия	Вадимовна	29.09.96	Москва	ИБК	2-СД-8	2	Дневная
27	Маралев	Кирилл	Александрович	27.09.94	Санкт-Петербург	ИБК	1-СД-8	1	Дневная
28	Гронская	Анна	Александровна	12.06.97	Вологда	ИБК	1-СВ-8	1	Вечерняя
29	Веселова	Юлия	Сергеевна	04.02.97	Москва	ИБК	2-СД-8	2	Дневная
30	Погосов	Евгений	Анатольевич	04.07.97	Санкт-Петербург	ИБК	1-СД-2	1	Дневная
31	Кудрявцев	Павел	Сергеевич	16.09.94	Санкт-Петербург	ИБК	1-СД-6	1	Дневная
32	Оганина	Елизавета	Владимировна	03.07.97	Москва	ИБК	2-СД-2	2	Дневная
33	Яковлева	Екатерина	Дмитриевна	04.01.95	Санкт-Петербург	ИБК	1-СЗ-3	1	Заочная
34	Иванова	Эльвира	Дусмирзаевна	26.02.96	Вологда	ИБК	1-СЗ-3	1	Заочная
35	Прохоренко	Анна	Леонидовна	01.10.96	Санкт-Петербург	ИБК	1-СВ-9	1	Вечерняя
36	Корогодин	Владимир	Сергеевич	24.03.97	Москва	ИБК	1-СД-9	1	Дневная

Рис. 34. Результат работы расширенного фильтра

Порядок выполнения лабораторной работы

Используя *автофильтр*, решить следующие задачи:

1. Отобрать всех студентов, чья фамилия начинается на букву А или на букву В.
2. Отобрать всех студентов из Москвы или Санкт-Петербурга.

Используя *расширенный фильтр*, решить следующие задачи:

1. Отобрать всех студентов с одного факультета.
2. Отобрать всех студентов с одного факультета и одного года рождения.
3. Отобрать всех студентов с одного факультета, одного курса дневной формы обучения.
4. Отобрать всех студентов с одного факультета, из одной группы, из одного города и одного года рождения.

Лабораторная работа № 5. Функции для работы с БД в Excel

5.1. Применение функции «ЕСЛИ» для работы с БД

Функция ЕСЛИ применяется для вычисления значения в зависимости от некоторого условия.

Синтаксис:

ЕСЛИ(лог_выражение; значение_если_истина; значение_если_ложь)

Лог_выражение – это любое значение или выражение, принимающее значения ИСТИНА или ЛОЖЬ.

Значение_если_истина – это значение, которое возвращается или вычисляется, если выполняется лог_выражение, т. е. равно ИСТИНА.

Значение_если_ложь – это значение, которое возвращается или вычисляется, если лог_выражение не выполняется, т. е. равно ЛОЖЬ.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Создайте поле «Стипендия». Заполните его, используя функцию *ЕСЛИ* по следующему правилу:

«Если студент обучается по дневной форме обучения, стипендия равна 2000, если форма обучения вечерняя – 1000, если заочная – 500, если иная форма обучения - 0».

2. Создайте поле «Наличие льгот», заполните его в произвольном порядке значениями «Да» или «Нет».

2.1. Создайте поле «Повышенная стипендия».

2.2. Заполните его по следующему правилу:

«Если студент обучается на первом курсе и имеет льготы – повысить стипендию в 4 раза; если студент обучается на втором или третьем курсе и имеет льготы – повысить стипендию в 2,5 раза; если студент обучается на более старших курсах и имеет льготы – в 1.5 раза».

Замечание: если студенты не имеют льгот, стипендию им повышать не надо.


5.2. Применение специальных функции для работы с БД

В Excel существуют функции для обработки данных в списках или БД. Каждая из этих функций (а всего их 12) использует три аргумента – **базу данных**, **поле** и **критерий**. Рассмотрим в качестве примера три функции – БСЧЕТ, БДСУММ, ДСРЗНАЧ (количество, сумма и среднее значение числовых полей БД).

Используя функции БСЧЕТ, решим следующую задачу:

Подсчитать общее количество студентов одного из факультетов БД.

Решение:

1. Выделим ячейку, в которую будет помещен результат выполнения функции.
2. Запустим мастера функций (значок  строки формул).
3. Выберем функцию БСЧЕТ из категории «Работа с базой данных» (рис. 35).

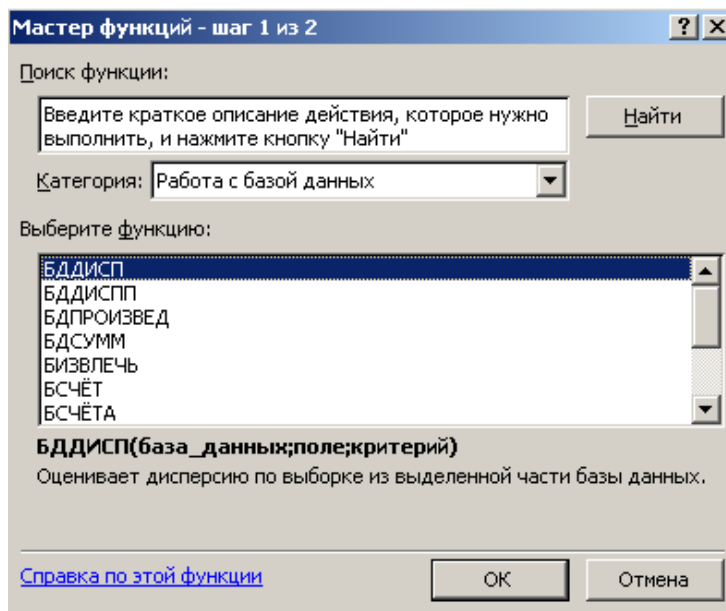


Рис. 35. Работа с мастером функций

4. В качестве аргументов функции выберем:

4.1. Аргумент База_данных – выделить всю БД с заголовками столбцов (в качестве примера – рис.2).

4.2. Аргумент Поле - для этой функции требует столбец с числовыми данными. Можно выбрать любое поле, содержащее такие данные. В качестве примера выбрано поле «Стипендия» (адрес заголовка столбца – J1).

4.3. Аргумент Критерий должен быть подготовлен заранее (как в случае работы с расширенным фильтром). Воспользуемся условием отбора для расширенного фильтра, представленным на рис. 32 (лабораторная работа 4 – заголовок «Факультет» и условие «ИБК»).

Заполнение аргументов функции представлено на рис. 36.

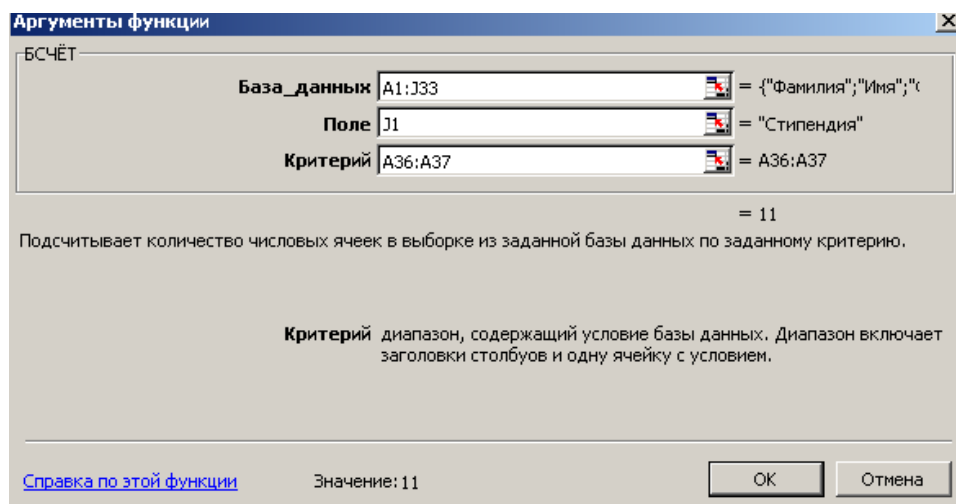


Рис. 36. Аргументы функции БСЧЕТ

Замечания: Все функции работают **только с числовыми полями**. При попытке ввода адреса нечислового поля в аргумент «Поле» возникнет ошибка выполнения функции.

5. В ячейку ввода функции будет возвращен результат работы функции. Остальные функции работают аналогично.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Подсчитать количество студентов с одного факультета.
2. Подсчитать количество и общую стипендию студентов одного факультета и одного года рождения.
3. Подсчитать количество и общую стипендию студентов с одного факультета, одного курса и дневной формы обучения.
4. Подсчитать количество и среднюю стипендию студентов с одного факультета, из одной группы, из одного города и одного года рождения.

5.3. Сводные таблицы в Excel

Одним из мощных средств Excel по работе с базами данных являются сводные таблицы. Они полезны как для анализа данных, так и для *агрегации* (*объединения*) данных, хранящихся в базе данных.

Сводная таблица (*Pivot Table*) — таблица, обеспечивающая фильтрацию данных по выбранным столбцам и подведение промежуточных итогов для более удобного анализа больших объемов данных и принятия более обоснованных решений.

Для создания сводной таблицы понадобится таблица-список исходных данных, которые должны удовлетворять определенным условиям.

Таблица должна содержать:

- хотя бы один столбец, содержащий повторяющиеся значения;

— хотя бы один столбец, содержащий числовую информацию, которая будет использоваться для создания промежуточных итогов.

Для создания сводной таблицы необходимо выполнить следующие шаги:

1. На вкладке **Вставить** в группе **Таблицы** нужно выбрать пункт **Сводная таблица** или выбрать стрелку под пунктом **Сводная таблица** и запустить команду **Сводная таблица** (рис. 37).

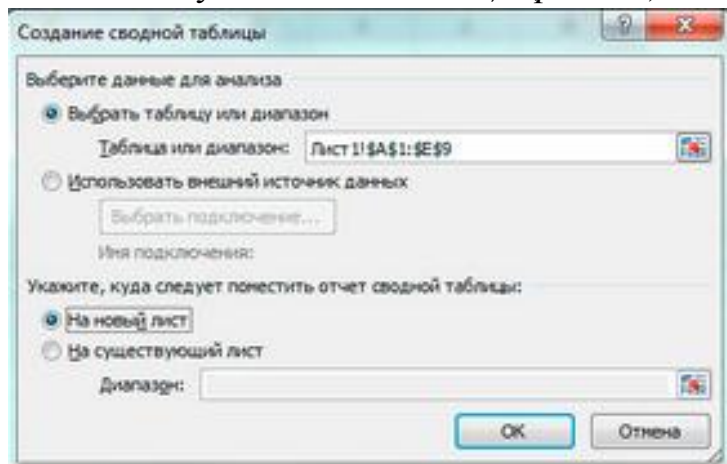


Рис. 37. Окно диалога создания сводной таблицы

Excel автоматически определяет диапазон для отчета сводной таблицы, но можно заменить его, указав другой диапазон или имя, определенное для диапазона. В разделе **Укажите, куда следует поместить отчет сводной таблицы** нужно задать расположение, выполнив одно из описанных ниже действий:

— чтобы поместить отчет сводной таблицы на новый лист, начиная с ячейки **A1**, выбрать пункт **На новый лист**;

— чтобы поместить отчет сводной таблицы на существующий лист, выбрать пункт **На существующий лист** и в поле **Диапазон** надо указать первую ячейку диапазона, начиная с которой следует поместить отчет сводной таблицы;

— нажать кнопку **ОК**.

Microsoft Excel добавит пустой отчет сводной таблицы в указанное место и откроет список полей сводной таблицы, с помощью которого можно добавить поля, создать макет и настроить отчет сводной таблицы (рис. 38).

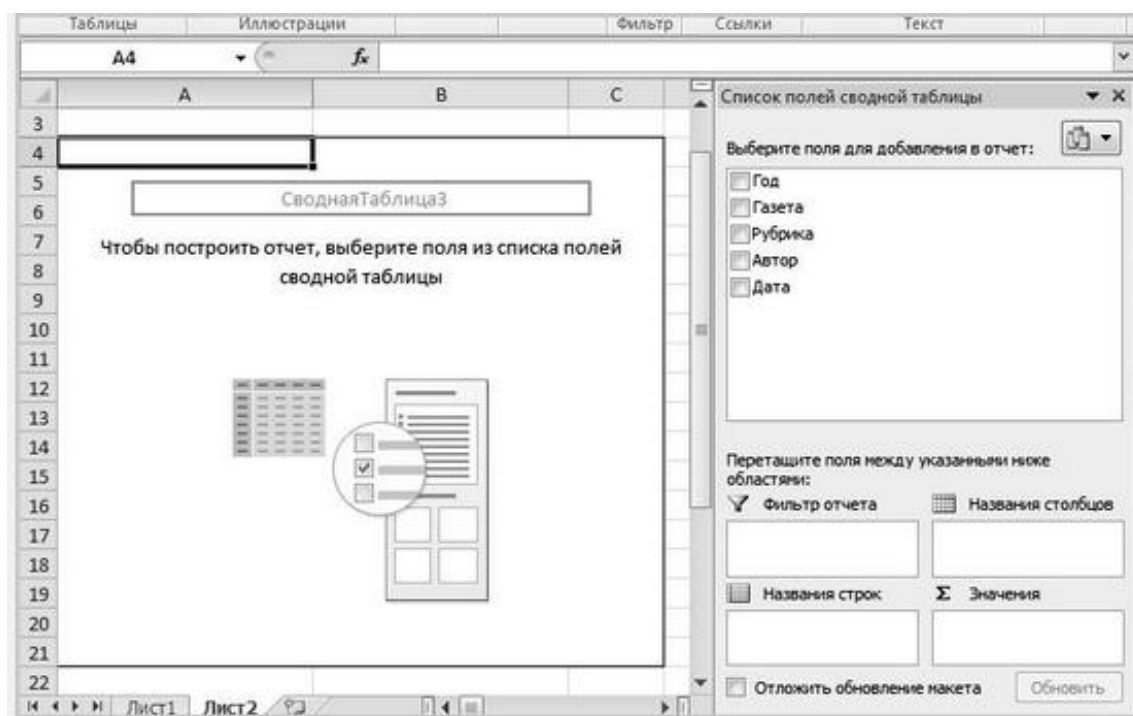


Рис. 38. Макет сводной таблицы и список полей сводной таблицы

2. Для добавления полей к отчету нужно выполнить одно или несколько из действий:

- чтобы добавить поле в область раздела макета, используемую по умолчанию, нужно установить флажок рядом с именем поля в разделе полей. □ По умолчанию нечисловые поля добавляются в область **Названия строк**, числовые поля – в область **Σ Значения**, а поля даты и времени – в область **Названия столбцов**;

- чтобы поместить поле в определенную область раздела макета нужно щелкнуть его имя в разделе полей правой кнопкой мыши и выбрать пункт **добавить в Фильтр отчета**, **добавить в Названия столбцов**, **добавить в Названия строк** или **добавить в Значения**;

- далее выделить имя поля в разделе полей и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащить поле в требуемую область раздела макета.

3. Нажать кнопку **Готово**. Полученный итог работы можно зафиксировать в качестве решения поставленной задачи (рис. 39), либо продолжить работу с меню по настройке результатов сводной таблицы.

Количество	Факультет					
Курс	ИБК	СЗППИ	ФД	ФТО	ФЭМ	Общий итог
1	11	6	4		6	27
3		1			1	2
5					2	1
Общий итог	11	7	4	2	8	32

Рис. 39. Результат работы мастера сводных таблиц

Порядок выполнения лабораторной работы

Используя мастер сводных таблиц:

1. Подсчитать количество студентов по факультетам.
2. Подсчитать количество студентов по курсам и факультетам.
3. Подсчитать среднюю стипендию по факультетам, повышенную среднюю стипендию по факультетам. Используя дополнительный расчет, узнать во сколько раз среднее значение повышенной стипендии по факультетам больше запланированной (базовой), (найти количественное и процентное соотношение).
4. Подсчитать количество студентов, обучающихся на каждой из форм обучения. Используя дополнительный расчет, найти процентное соотношение каждой формы обучения.
5. Подсчитать количество студентов из СПб и других городов. Узнать во сколько раз количество студентов из СПб больше(меньше), чем количество студентов из других городов (результат выразить в количественном и процентом соотношении).

***Замечание.** Для решения задачи надо предварительно подготовить данные. Для этого в БД создайте поле Город, используя функцию ЕСЛИ заполнить его значениями по следующему правилу «если студенты не из СПб, значение – Другой город, иначе – СПб».*

Лабораторная работа № 6. РАБОТА В СУБД ACCESS

Методический материал

СУБД – *система управления базами данных* – это комплекс программ, предназначенный для создания, ведения и модификации данных в базе данных.

СУБД Access – это комплекс программ, для создания *реляционных* баз данных.

В основе реляционных баз данных лежит понятие *отношения (relation)* – двумерной таблицы особого вида, предназначенной для любого представление данных. Набор таблиц (или отношений) может быть использован для моделирования взаимосвязей между объектами реального мира и для хранения данных об этих объектах.

6.1. Создание базы данных

Создать базу данных, используя *СУБД Access* достаточно просто. Для этого необходимо запустить приложение, выполнить команду «Создать новую базу данных» и присвоить уникальное имя новой базе данных (рис. 40).

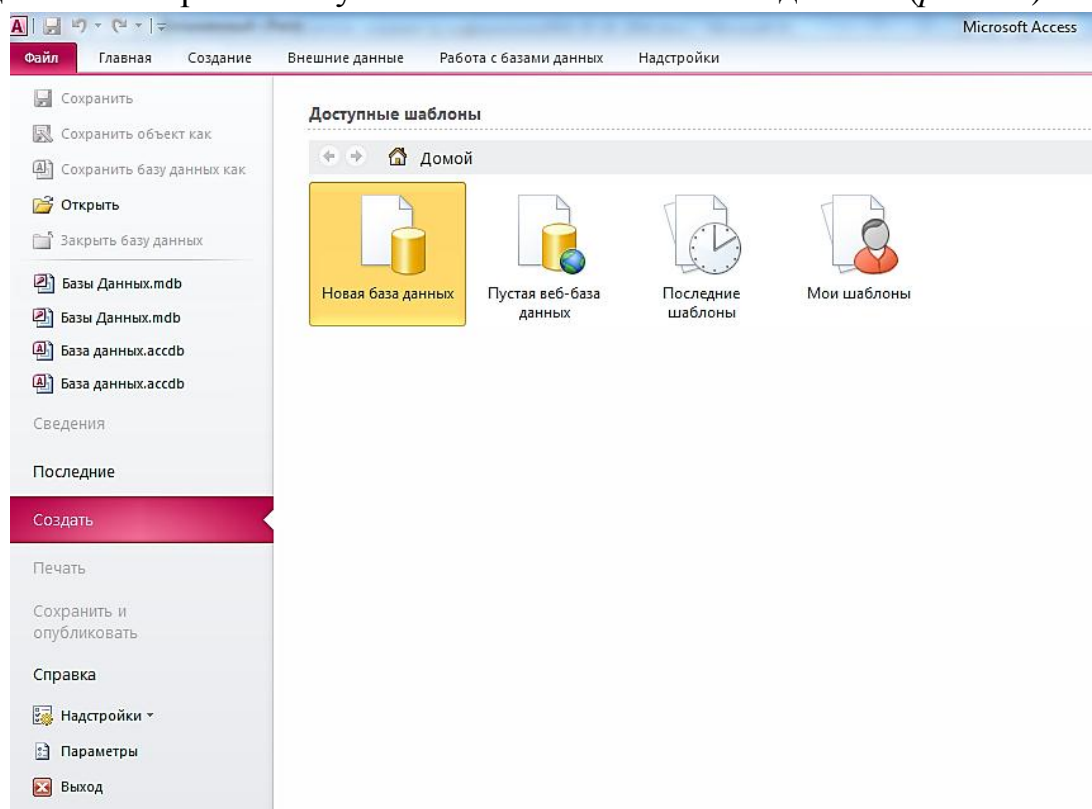


Рис. 40. Создание файла базы данных

6.2. Создание таблиц

Таблица – это объект БД, предназначенный для хранения сведений о реальных объектах реального мира в рассматриваемой предметной области.

Под предметной областью будем понимать часть реального мира, информация о которой подлежит хранению в базе данных.

Каждая запись таблицы хранит сведения об одном объекте рассматриваемой предметной области. Совокупность записей одной таблицы представляет сведения о классе однотипных объектов, обладающих одинаковыми свойствами. Название таблицы должно соответствовать классу объектов, например, таблица с названием **Заказы** должна содержать сведения о заказах, совершаемых при покупке товаров, а таблица **Товар** – все сведения о товарах, представленных в каком либо магазине.

Для того чтобы создать таблицу в СУБД MS Access нужно перейти на вкладку **Создание** и выполнить команду **Конструктор таблиц** (рис.41).

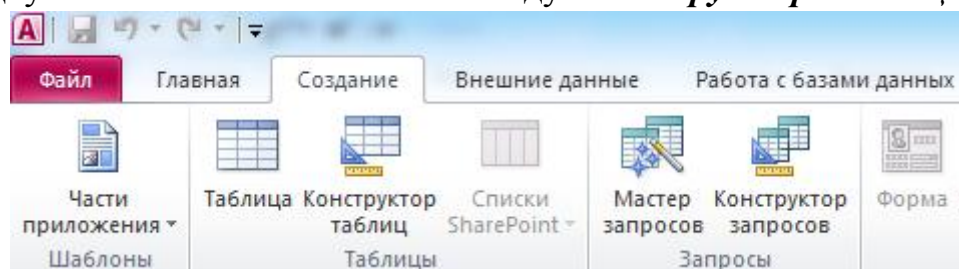


Рис. 41. Вызов конструктора таблиц

В общем виде определение таблицы состоит из двух этапов – определение структуры таблицы в режиме конструктора таблицы и непосредственное заполнение полей таблицы данными в режиме таблицы. В конструкторе таблицы вводятся название полей, типы данных полей, и в зависимости от назначения поля, определяются его свойства.

Тип данного поля определяет область допустимых значений, которые могут быть представлены в этом поле. Ограничения на ввод допустимых значений могут быть представлены в свойстве **Размер поля** или определены пользователем в поле **Условие на значение**. Проверку на корректность вводимых данных можно определить с помощью простых выражений. В выражении могут использоваться арифметические операторы («+», «-», «^», «/», «*»), операторы сравнения («>», «<», «>=», «<=», «=», «<>»), логические операторы (**AND** – логическое умножение; **OR** – логическое сложение, **NOT** – логическое отрицание, операторы **BETWEEN ...AND**, **IS**, **LIKE**). Пример определения свойства поля **Дата рождения** таблицы **Студент** представлен на рис. 42.

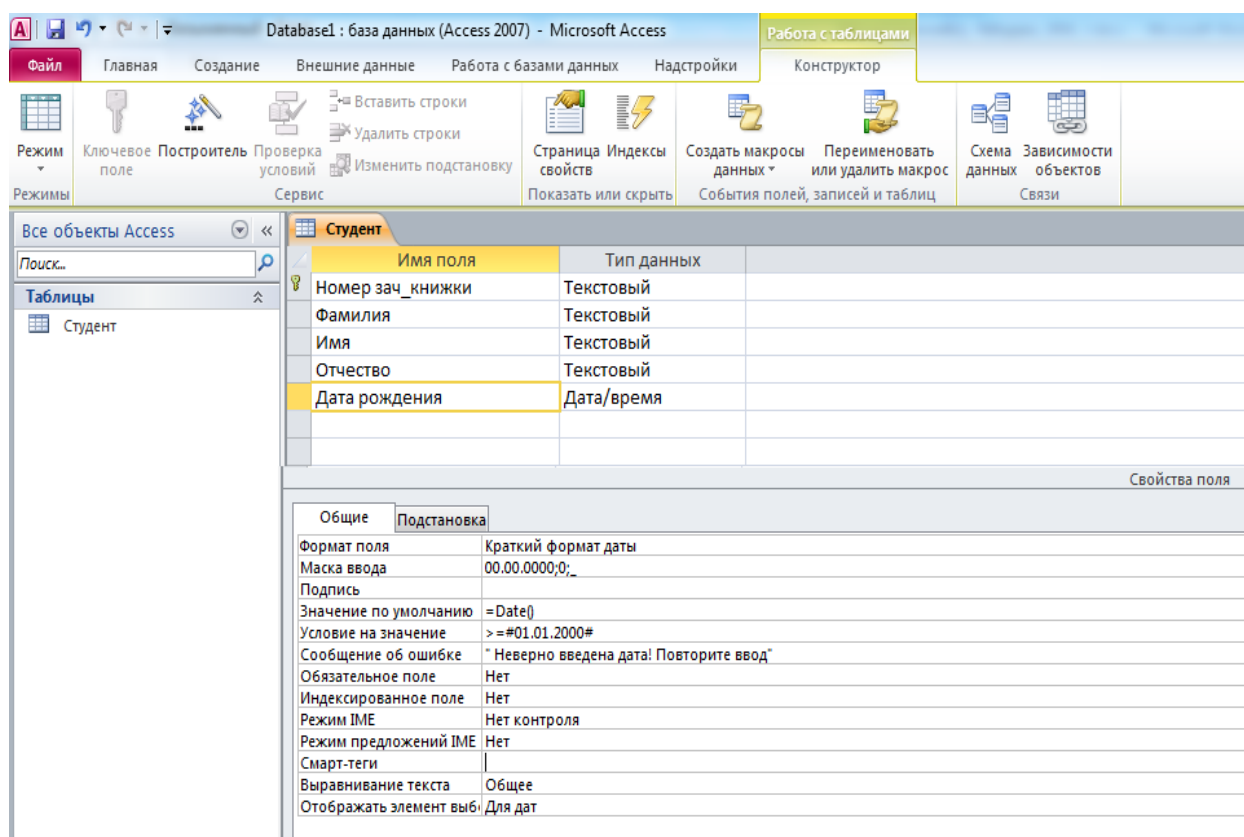


Рис. 42. Заполнение свойств поля

Свойство **Формат поля** определяет вид выводимых представлений даты, для удобства вводимых данных можно определить **Маску ввода** – шаблон заполнения данных. Встроенный *мастер заполнения* позволяет выбрать нужный шаблон.

В свойство **Значение по умолчанию** вводится встроенная функция *Date()*, основным назначением которой является вывод *текущей даты* в поле.

Свойство **Условие на значение** определяется пользователем и содержит ограничение по вводу дат в это поле. Оно определяет наименьший возраст студента, допустимый при приеме в вуз.

Поле **Сообщение об ошибке** заполняется самим пользователем. При неверном вводе значения в поле на экране появится именно это сообщение.

Реляционные БД отличаются от плоских баз данных, созданных в Excel, наличием специальных механизмов, поддерживающих принцип **целостности данных**.

За целостность данных в пределах одной таблицы отвечает поле, называемое **первичным ключом** и отвечающее следующим требованиям:

- а) обеспечивает **уникальность** каждой записи (содержит *неповторяющиеся значения*);
- б) не может иметь *Null-значений (пустых значений)*.

Первичный ключ – это поле или группа полей таблицы однозначно идентифицирующий каждую запись таблицы.

Для определения поля таблицы **ключевым** необходимо выбрать специальный значок на ленте, вкладка **Работа с таблицами** (рис. 43).

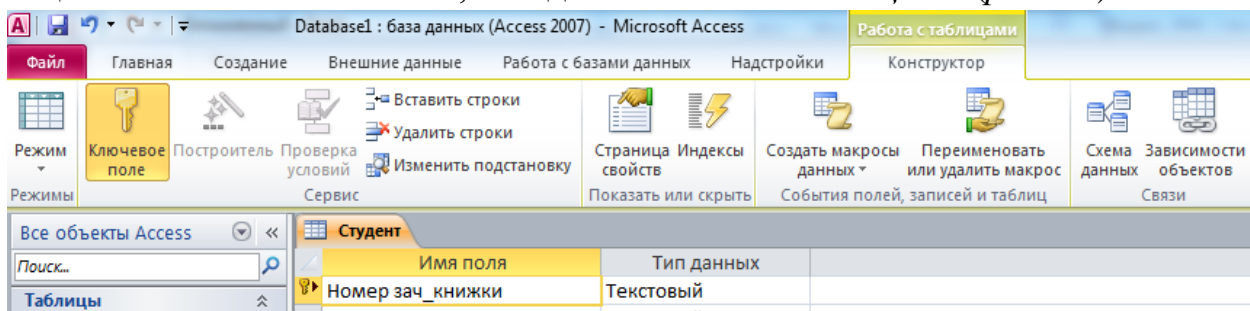


Рис. 43. Определение ключевого поля таблицы

Для того чтобы построить модель реального мира с помощью набора таблиц, необходимо учитывать взаимоотношения реальных объектов – их связи между собой. В СУБД Access для обеспечения связи между таблицами вводится понятие **внешнего ключа**.

Прежде чем дать понятие *внешнего ключа*, дадим следующие ключевые определения.

Таблица, содержащая первичный ключ и участвующая в связи с другими таблицами называется главной.

Таблица, с которой устанавливается связь, называется связываемой.

Внешним ключом связываемой таблицы называется поле или группа полей этой таблицы, значения которых являются значениями первичного ключа главной таблицы.

Ограничение, по которому значения данного внешнего ключа должны быть адекватны значению соответствующего первичного ключа, называют ссылочным ограничением или ссылочной целостностью.

Для того чтобы определить поле таблицы, как внешний ключ, необходимо соблюсти ряд требований, а именно:

1. Проиндексировать данное поле – выставить свойство «индексированное поле» - *Да, допускаются совпадения.*
2. Тип данных и формат поля **внешнего ключа** связываемой таблицы должен совпадать с типом данных и форматом поля **первичного ключа** главной таблицы связей.
3. Если первичный ключ является **составным** (содержит несколько полей), то и внешний ключ будет **составным**.

Пример определения поля таблицы как поле внешнего ключа представлен на рис. 44.

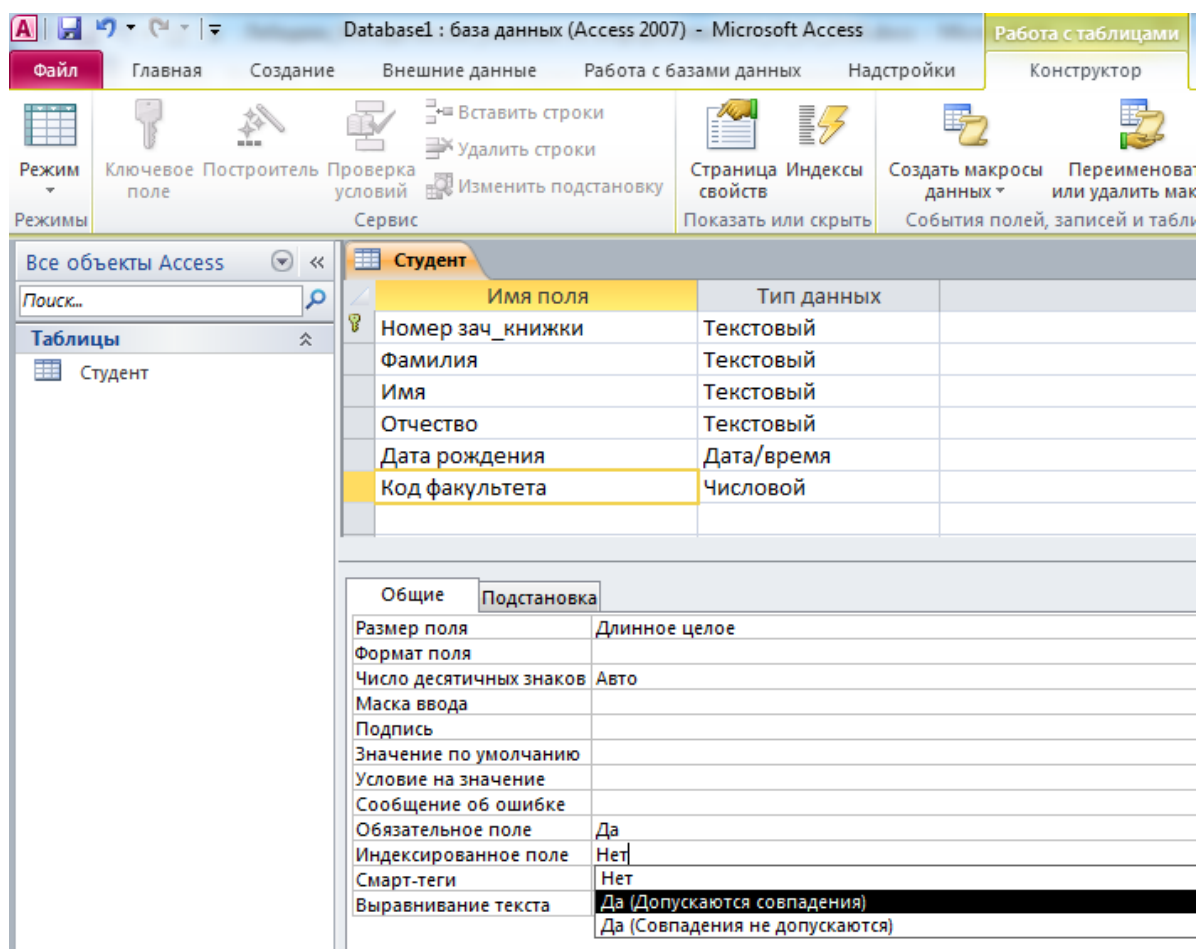


Рис. 44. Определение внешнего ключа в таблице

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Создайте свою БД; в качестве имени – своя фамилия.

2. Перенесите в СУБД ACCESS плоскую БД «Студент», созданную в EXCEL. Для этого:

2.1. Выделите плоскую БД, созданную в EXCEL (лабораторная работа 1), включая названия столбцов.

2.2. Скопируйте ее в буфер обмена.

2.3. Находясь на вкладке «Таблицы», выберите из меню «Правка» команду «Вставить».

2.4. Ответьте ДА, если плоская база была выделена вместе с заголовками столбцов.

2.5. Переименуйте имя полученной таблицы «Лист» в таблицу *Студент*.

3. Перейдите в режим конструктора таблицы и выполните следующие задания:

3.1. Добавьте поле – *НомерЗачетки* и поместите его перед всеми остальными полями. Определите его как ключевое поле.

3.2. Измените наименование поля **Факультет** на поле **КодФакультета** (внешний ключ) определите его тип данных, как числовой.

3.3. Добавьте поля **Наличие стипендии**, **Наличие детей** (тип данных – логический).

3.4. Сохраните таблицу с именем **Студент**.

3. Создайте таблицу **Факультеты** с полями – **КодФакультета** (первичный ключ), **НаименованиеФакультета**.

4. В таблице Студент отредактируйте данные в поле **КодФакультета** – вместо текстовых значений – числовые коды, адекватные значениям поля **КодФакультета** таблицы **Факультет**.

6.3. Построение логической модели базы данных

Логическая модель базы данных – это модель той части реального мира, информацию о которой надлежит хранить и обрабатывать в БД, используя конкретную СУБД.

Данные о рассматриваемой предметной области структурируются, помещаются и хранятся в таблицах. Ранее рассматривалось, что таблица содержит класс однотипных объектов реального мира, обладающих одинаковыми свойствами, которые определяются в конструкторе таблицы, как название поля и тип данного поля. Дадим определение этому понятию – класс однотипных объектов, согласно Дейту (*основоположник реляционной теории баз данных*) будем называть **сущностями**. Каждый экземпляр сущности содержит сведения о реальном объекте реального мира и представляется строкой таблицы или, иначе, *записью*.

Логическая модель базы данных отражает сущности рассматриваемой предметной области и взаимосвязи между ними.

Для того, чтобы отобразить отношения между сущностями в рассматриваемой предметной области вводятся специальные понятия взаимоотношений – «*один–к–одному*», «*один –ко–многим*», «*многие–ко–многим*».

1. Связь «*один–к–одному*» (1:1) – это такой тип связи между сущностями А и В, когда каждому экземпляру сущности А соответствует один и только один экземпляр сущности В и, наоборот, каждому экземпляру сущности В соответствует один и только один экземпляр сущности А. Связь уникальна от сущности А к В и наоборот.

2. Связь «*один–ко–многим*» (1:M) – это такой тип связи между сущностями А и В, когда одному экземпляру сущности А может соответствовать 0, 1 или несколько экземпляров сущности В, однако каждому экземпляру сущности В соответствует один и только один экземпляр сущности А. Связь уникальна только в направлении от В к А.

3. Связь «многие–ко–многим» определяет такой тип связи между сущностями А и В, при котором каждому экземпляру сущности А может соответствовать 0, 1 или несколько экземпляров сущности В и наоборот. Связь неуникальна в обоих направлениях.

Для того чтобы построить логическую модель надо:

1. Перейти на вкладку *Работа с базами данных* и выбрать команду **Схема данных** (рис. 45).

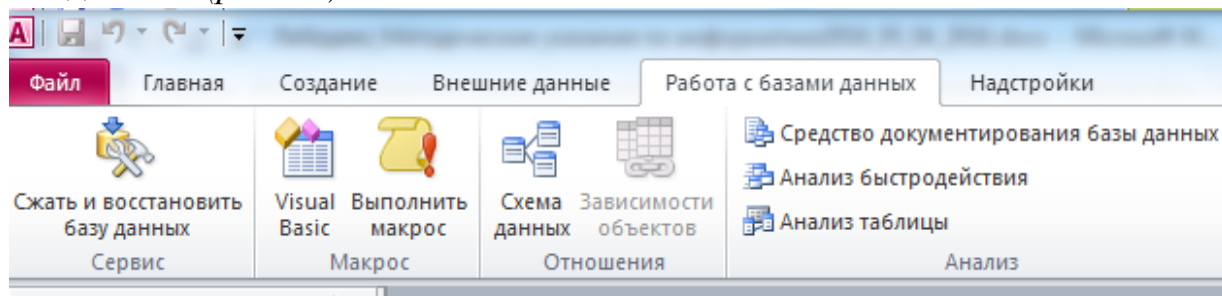


Рис. 45. Выбор команды **Схема данных**

Порядок выполнения лабораторной работы

5. Постройте логическую модель базы данных, для этого:

5.1. Меню Сервис, команда Схема данных.

5.2. Добавьте таблицы Студент и Факультеты.

5.3. Выделите поле первичного ключа таблицы Факультеты и, не отпуская нажатую клавишу мыши «перетащите» его на поле внешнего ключа таблицы Студент.

5.4. В диалоговом окне проставьте флажки на свойства Целостность данных и Каскадное обновление связанных записей.

Лабораторная работа № 7. РАБОТА В СУБД ACCESS

Запросы

Запрос позволяет выбрать необходимые данные из одной или нескольких взаимосвязанных таблиц, произвести вычисления и получить результат в виде *динамической* таблицы. В отличие от базовых (основных) таблиц БД, таблицы запросов называются динамическими потому, что данные, содержащиеся в этих таблицах, могут каждый раз меняться в зависимости от условий выборки при выполнении запроса.

7.1. Запросы на выборку

Выборкой называется отбор данных из одной или нескольких взаимосвязанных таблиц в зависимости от условий отбора.

Результатом выполнения запроса является *динамическая таблица*, позволяющая изменять данные базовых таблиц.

Технология создания запросов на выборку

1. Перейдите на вкладку **Создание**.
2. Выберите команду **Конструктор запросов**.

Конструктор запроса состоит из двух частей: в верхнюю часть добавляются таблицы, определяются свойства запроса, устанавливаются типы соединения таблиц; нижняя часть называется запросом по образцу (*Qquery By Example*) или *QBE*–запросом. Основная работа происходит именно с *QBE*–запросом.

3. В зависимости от условия задачи добавьте одну или несколько взаимосвязанных таблиц.

4. Добавьте в *QBE*–запрос необходимые поля таблиц (либо перетаскивая поля в бланк запроса, либо выделяя их двойным щелчком мыши).

5. Введите под полем (полями) условия отбора записей (рис. 46).

Поле:	Фамилия	Имя	Отчество	Факультет		
Имя таблицы:	Студент	Студент	Студент	Студент		
Сортировка:						
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Условие отбора:				ИБК		
или:						

Рис. 46. Пример ввода условия в запрос

Условия отбора записей могут задаваться для одного или нескольких полей таблицы. Условием отбора является *выражение*, которое состоит из, *операторов сравнения* и *операндов*.

В качестве операндов выражения могут использоваться: *литералы*, *константы*, *идентификаторы (ссылки)*.

Литералами являются конкретные значения, воспринимаемые СУБД Access так, как они записаны. В качестве литералов могут быть использованы числа, строковые значения, даты. Текстовые строки заключаются в двойные кавычки, даты – в знаки «#». Например: 567, «Информатика», #1–Января–2011#.

Константами являются неизменяющиеся значения, которые определены в Access, например, *Истина (True)*, *Ложь (False)*, *Null*.

Идентификатор представляет собой ссылку на значение поля, элемента управления или свойства. Идентификаторами могут быть имена полей таблиц, форм, отчетов и т.д. Они должны заключаться в квадратные скобки. Операторами сравнения и логическими операторами, использование которых допускается в выражении условия отбора, являются: =, <, >, <>, <=, >=, *Between*, *In*, *Like*, *And*, *Or*, *Not*.

Условия отбора записей могут задаваться для одного или нескольких полей таблицы.

– если условия отбора под несколькими полями пишутся в одной строке, в этом случае они объединяются логическим оператором **AND** и запрос выполнится тогда и только тогда когда выполнится каждое из условий;

– если условия отбора под несколькими полями пишутся в разных строках (например, второе условие под первым), в этом случае они объединяются логическим оператором **OR** и запрос выполнится тогда, когда выполнится хотя бы одно из условий..

6. Выполните запрос и сохраните его по смысловому содержанию задачи, например – «Отбор фамилий».

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Отобрать всех студентов с одного факультета.
2. Отобрать всех студентов с одного факультета и одного года рождения.
3. Отобрать всех студентов с одного факультета, одного курса и дневной формы обучения.
4. Отобрать всех студентов с одного факультета, из одной группы, из одного города и одного года рождения.
5. Отобрать всех студентов одного года рождения (используйте оператор *Between #data1# and #data2#*).

6. Отобрать всех студентов одного года рождения (в условие отбора введите функцию year(ПолеДаты)).

Примечание. Функция **Year(аргумент)** применяется к полям, содержащие даты (формат дата/время) для возвращения года от даты, например, **Year(#01.01.01#)** вернет значение – 2001.

7. Отобрать всех студентов, чья фамилия начинается на определенную букву (используйте оператор like “Символ*”).

8. Отобрать всех студентов из Санкт-Петербурга или Москвы.

7.2. Вычисляемые поля в запросах

Иногда в запросах необходимо производить вычисления для одного или нескольких полей. С этой целью образуются вычисляемые поля. Вычисляемое поле – это производное поле, поле которого нет в базе данных, оно существует только в конкретном запросе. Имя создаваемого поля не должно совпадать ни с одним из имен полей таблиц БД.

Технология создания вычисляемого поля:

1. Создать запрос на выборку на основе одной или нескольких таблиц.
2. Добавить необходимые поля в запрос.
3. В пустом поле запроса по образцу ввести новое имя поля, несовпадающее ни с одним из полей таблиц, добавленных в запрос и **обязательно** после него поставить двоеточие.
4. Через контекстное меню вызвать команду **Построить**.
5. Используя интерфейс построителя выражений (рис. 47) построить необходимые для решения задач выражения.

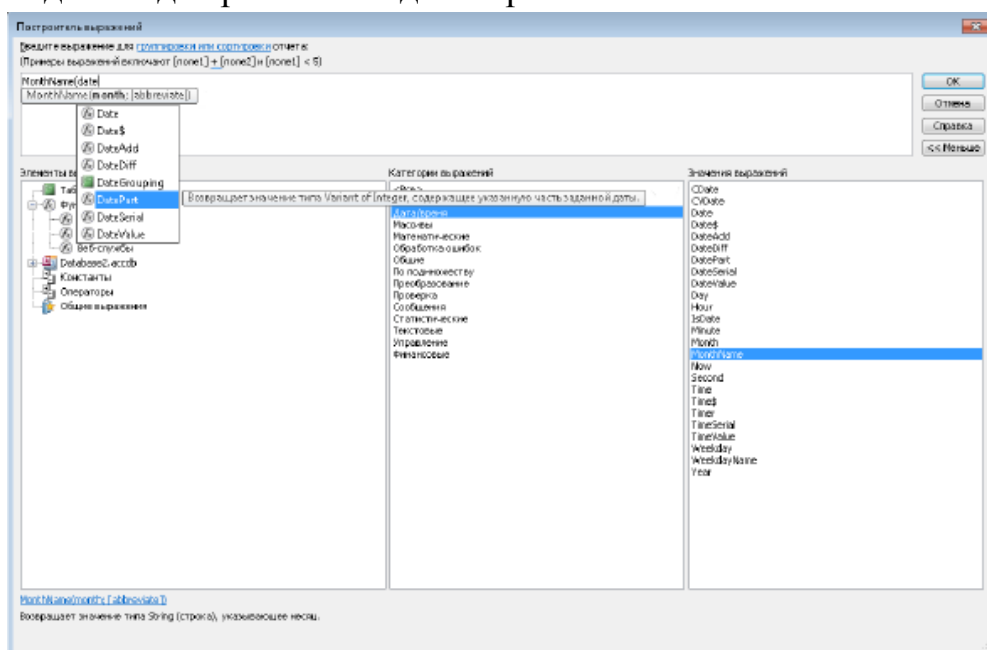


Рис. 47. Окно построителя выражений

Порядок выполнения лабораторной работы

9. Создать вычисляемое поле ФИО, объединяющее данные из трех полей – *Фамилия, Имя, Отчество*.

9.1. Для объединения полей использовать оператор конкатенации – *&*.

9.2. При объединении предусмотреть пробелы (использовать как символ, заключенный в кавычки).

10. Вычислить возраст студентов. (Использовать функции *YEAR (год)* и *Date (текущая дата)*).

7.3. Применении функции *IF* в вычисляемом поле

Функция *IF* подобна функции *ЕСЛИ* в *EXCEL*.

Immediate IF – немедленное вычисление значения *ЕСЛИ* для каждой строки таблицы.

Синтаксис:

If («expression»; «truepart»; «falsepart»), где

expression – любое выражение отношения либо выражение, использующее логические операторы *AND, OR, NOT*. И в том и другом случае будет возвращаться логическая константа либо *True (истина)* либо *False (ложь)*;

"*«truepart»* – (значение если истина), выражение, выполняющееся по истинности условия;

"*«falsepart»* – (значение если ложь), выражение, которое выполняется, когда условие не выполняется (ложно).

В качестве примера рассмотрим решение следующей задачи.

Задача. Увеличить размер стипендии студентам по следующему правилу "студентам очной формы обучения – в два раза, заочной формы обучения – 500 р., вечерней формы обучения – в полтора раза".

Решение

1. Создайте запрос на выборку.

2. Добавьте в бланк запроса следующие поля - "Фамилия", "Имя", "Отчество", "Форма обучения", "Стипендия".

3. В первом пустом столбце введите имя "новая стипендия" и поставьте двоеточие.

4. Вызовите построитель выражений через контекстное меню.

5. В открывшемся построителе выражений выбрать команду "Функции", далее из третьего столбца выбрать функцию *IF*.

6. Введите следующее выражение – *рис. 48 и 49.*

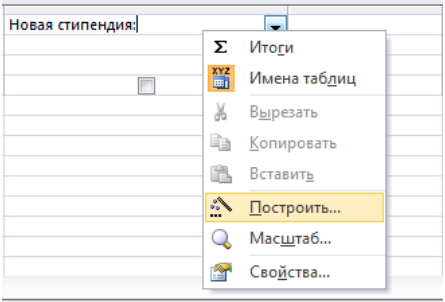


Рис. 48. Вызов построителя выражений в вычисляемом поле

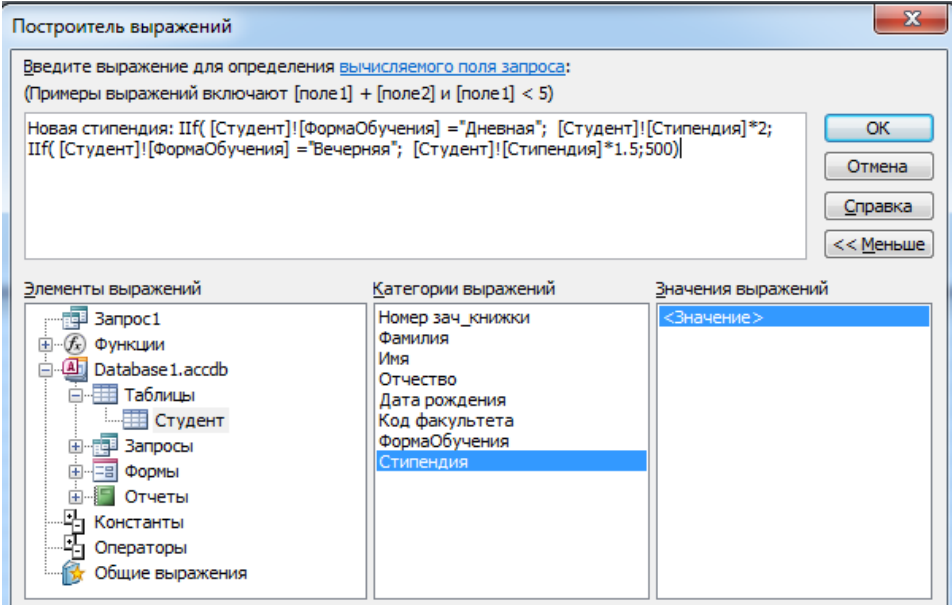


Рис. 49. Расчет стипендии с использованием функции *IIf*

На *рис.50* представлен результат выполнения запроса

Запрос1 : запрос на выборку					
Фамилия	Имя	Отчество	ФормаОбучени	Стипендия	НоваяСтипенд
Первакова	Анастасия	Вадимовна	Дневная	900	1800
Маралев	Кирилл	Александрович	Дневная	900	1800
Гронская	Анна	Александровна	Дневная	900	1800
Веселова	Юлия	Сергеевна	Дневная	900	1800
Погосов	Евгений	Анатолевич	Дневная	900	1800
Кудрявцев	Павел	Сергеевич	Дневная	900	1800
Оганина	Елизавета	Владимировна	Дневная	900	1800
Яковлева	Екатерина	Дмитриевна	Заочная	0	500
Эгамбердиева	Эльвира	Дусмирзаевна	Заочная	0	500
Прохоренко	Анна	Леонидовна	Дневная	900	1800
Александров	Алексей	Андреевич	Дневная	900	1800
Татаринцева	Дарья	Владимировна	Дневная	900	1800
Лиепиньш	Дана	Эдуардовна	Дневная	900	1800
Линкевич	Даниил	Сергеевич	Дневная	900	1800
Бурчалова	Анастасия	Александровна	Дневная	900	1800
Степанова	Ольга	Олеговна	Дневная	900	1800
Огурцова	Татьяна	Валентиновна	Дневная	900	1800
Зинченко	Яна	Сергеевна	Дневная	900	1800
Матвеева	Юлия	Викторовна	Дневная	900	1800
Розен	Алевтина	Константиновна	Дневная	900	1800
Малков	Дмитрий	Владимирович	Заочная	0	500
Клинина	Дарья	Андреевна	Вечерняя	500	750
Малышева	Яна	Борисовна	Вечерняя	500	750
Смирнова	Юлия	Викторовна	Заочная	0	500
Платонова	Наталья	Михайловна	Вечерняя	500	750

Рис. 50. Результат работы вычисляемого поля

Порядок выполнения лабораторной работы

11. Создать вычисляемое поле, увеличивающее размер стипендии студентам при выполнении следующих условий – *если студент имеет детей и имеет стипендию – стипендию увеличить в 2 раза; если студент не имеет детей, но имеет стипендию – в 1,5 раза; если студент имеет детей, но не имеет стипендии – 1000; если не имеет детей и не имеет стипендии – 500 р.*

12. Используя решение предыдущей задачи, увеличить размер стипендии на 1000р. иногородним студентам.

Лабораторная работа № 8. Групповые запросы

Групповые запросы служат для группировки данных, содержащихся в одном или нескольких полях запроса и подведения по этим данным промежуточных или окончательных итогов.

Исходные данные в запросе могут быть сгруппированы по одинаковым значениям полей, и к ним можно применить различные агрегатные функции. К агрегирующим функциям относятся *sum* (сумма), *avg* (среднее значение), *max* (максимум), *min* (минимум), *count* (подсчет количества).

При выборе агрегирующих функции по подмножеству следует учитывать следующее:

1. Функции *sum* и *avg* не применяются к полям с текстовым и логическим типами данных.
2. Функция *count* работает с полями любого типа.

Технология создания группового запроса

1. Создать запрос на выборку.
2. Выбрать необходимые поля, удовлетворяющие условиям отбора, при этом исключить из выборки поля с неповторяющимися данными или поля, не участвующие в вычислениях.
3. Выбрать на панели инструментов команду "Групповые операции" - Σ Итоги.
4. Сгруппировать записи с одинаковыми значениями в одном или нескольких полях (оставить под полями слово «группировка»).
5. В полях, предназначенных для вычислений изменить слова "группировка" на групповую функцию по подмножеству (*sum*, *count*, *avg*), выбрав соответствующую функцию из списка.
6. Выполнить запрос.
7. Сохранить запрос под именем задачи.

Порядок выполнения лабораторной работы

Обязательные задачи

1. Подсчитать количество студентов с одного факультета.
2. Подсчитать количество и общую стипендию студентов одного факультета и одного года рождения.
3. Подсчитать количество и общую стипендию студентов с одного факультета, одного курса и дневной формы обучения.
4. Подсчитать количество и среднюю стипендию студентов с одного факультета, из одной группы, из одного города и одного года рождения.
5. Подсчитать общую сумму стипендии студентов одного факультета.
6. Вычислить среднюю сумму стипендии у студентов, имеющих детей.

Поощрительные задачи

7. Вычислить во сколько раз расчетная стипендия (см. задачу на вычисляемые поля) больше запланированной стипендии (результат предоставить в процентах).

8. Вычислить общую сумму стипендии по всем факультетам и процентную долю стипендии каждого студента по отношению к общей сумме (в запросе работать с вычисляемым полем (см. задачу на вычисляемые поля))

9. Подсчитать количество студентов, имеющих детей. Если их количество больше пяти человек, увеличить общий размер стипендиального фонда в два раза.

10. Вычислить средний возраст студентов по факультетам; по всей базе данных.