

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Учебный практикум по информатике

# Электронная таблица Excel

Петрозаводск  
Издательство ПетрГУ  
2012

Составители:

*Е.А. Питухин*, д.т.н., профессор кафедры ПМиК,  
*Е. Е. Семёнова*, к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМиК,  
*Е. К. Костикова*, преподаватель кафедры ПМиК,  
*О. А. Зятева*, инженер кафедры ПМиК

**Электронная таблица Excel** : Учебный практикум по информатике / сост.: Е. А. Питухин [и др.] – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2012. – 53 с.

Практикум предназначен для организации лабораторных занятий студентов при изучении курса «Информатика» на лесоинженерном факультете ПетрГУ. Он содержит пять уроков, выполняя которые, студенты изучат возможности электронной таблицы Excel.

- © Питухин Е. А., Семёнова Е. Е.,  
Костикова Е. К., Зятева О. А.,  
Составление, 2012,
- © Петрозаводский  
государственный университет,  
2012

## Содержание

Урок № 1	
Создание электронной таблицы. Использование простейших функций .....	4
Урок № 2	
Работа со справочниками .....	13
Урок № 3	
Работа с данными типа «дата» и «время» .....	22
Урок № 4	
Построение графиков и диаграмм .....	26
Урок № 5	
Организация и работа с базой данных .....	33
Список литературы .....	53

# Урок № 1

## Создание электронной таблицы.

### Использование простейших функций



#### 1. Создание и форматирование таблиц

Рабочее пространство, которое предоставляет пользователю приложение MS Excel, – это таблица, состоящая из ячеек (или клеток), которые остаются только заполнить, реализуя алгоритм решения поставленной задачи.

Немаловажную роль при этом имеет то, каким образом она оформлена. Так, для того чтобы построить таблицу в таком виде, как показано на рис. 1.1, необходимо знать, с помощью каких команд можно установить тот или иной режим выравнивания данных в клетках таблицы, как вывести границы клеток и выделить их цветом, как изменить шрифт, как объединить несколько клеток в одну, и изменить ширину столбцов и высоту строк.

Установить необходимый формат данных в ячейках таблицы можно с помощью команды<sup>1</sup> **Формат/Ячейка**, используя различные вкладки диалогового окна «Формат ячеек». Вкладка **Число** позволяет выбрать основной формат для отображения содержимого ячеек. Вкладка **Выравнивание** задает метод выравнивания и угол наклона надписи, а также режим объединения ячеек. Вкладка **Шрифт** определяет тип шрифта, его начертание и размер. Вкладка **Граница** позволяет задать рамки, изображаемые на внешних и внутренних границах диапазона, а вкладка **Вид** служит для управления цветовым оформлением.

При выполнении форматирования гораздо удобнее пользоваться кнопками на панели инструментов:

Выравнивание по горизонтали, объединение ячеек	
Шрифт, границы, цветовое оформление	

<sup>1</sup> Команде меню в MS Excel 2003 **Формат/Ячейка** соответствует команда **Формат** меню **Главная** в MS Excel 2007.

Изменить ширину и высоту ячеек можно перемещением границы между строками или столбцами, или, если требуется более точная настройка, следует выполнить команды<sup>2</sup> **Формат/Строка** или **Формат/Столбец**. Выбрав из выводимого далее списка команду **Автоподбор высоты (Автоподбор ширины)**, можно установить высоту строки или ширину столбца таким образом, чтобы в него полностью помещалось содержимое наиболее заполненной ячейки строки (столбца).



**Упражнение 1.** Создайте новую книгу, состоящую из двух листов, дав им названия «Учет» и «Анализ». На листе «Учет» подготовьте две таблицы так, как показано на рис. 1.1, обеспечив необходимый режим выравнивания данных в клетках таблиц, объединение и вид границ ячеек, цветовое оформление диапазона **E4:G11**. Параметры шрифта – гарнитура Calibri, размер – 11 пунктов.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Учет выполнения лабораторной работы							Условия расчета баллов			
2	Студент	Номер занятия, на котором работа		Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов	Кол-во баллов за правильно выполненные задания и сдачу работы в установленный срок		20	
3		получена	сдана		за ошибки	за сдачу не в срок		Количество штрафных баллов за каждое занятие сверх установленного срока		5	
4	Алексеев А.	1	2					Количество штрафных баллов за каждую ошибку		1	
5	Бородин Ю.	1	2	1				Максимальный срок выполнения задания		2	занятия
6	Васильев В.	1	3								
7	Воронов П.	1	4	2							
8	Демидова А.	2	4	1							
9	Жуков А.	2	3								
10	Петрова Е.	1	5	3							
11	Самсонов В.	1	3								
12											
13											

Рис. 1.1. Содержимое листа **Учет**

## 2. Абсолютные и относительные ссылки

*Ссылка* однозначно определяет ячейку или группу ячеек рабочего листа. С помощью ссылок можно использовать в формуле данные, находящиеся в различных местах рабочего листа, а также значение одной и той же ячейки в нескольких формулах.

При копировании формулы необходимо обеспечить автоматическое изменение ссылок согласно новому месту записи формулы. Это позволит быстро вводить однотипные формулы для разных столбцов

<sup>2</sup> В MS Excel 2007 – **Главная/Формат**.

или строк данных. В то же время для других ссылок при копировании формул необходимо обеспечить неизменность адресов или отдельных частей адресов. В зависимости от задачи на ячейки могут устанавливаться абсолютные, относительные или смешанные ссылки.

Если не указано обратное, для адресации ячеек в формулах Excel используются *относительные ссылки*, позволяющие при копировании формул автоматически изменять адреса, на которые они ссылаются. Относительные ссылки записываются простым указанием номеров строк и имен столбцов ячеек, например **A2**, **C56**, **AE23** и т. д. Если в ячейке **C11** содержится формула **=СУММ(C1:C10)**, то при копировании этой формулы в ячейку **D11** она автоматически преобразуется в формулу **=СУММ(D1:D10)**. Если необходимо просуммировать данные в нескольких столбцах, то достаточно ввести формулу суммирования только один раз, используя относительные ссылки, а затем скопировать введенную формулу под все суммируемые столбцы. При этом ссылки в формулах изменятся так, как описано ранее.

*Абсолютные ссылки* используются тогда, когда необходимо сохранение адресов ячеек при копировании формулы в другую ячейку. Для обозначения абсолютной ссылки перед номером строки и именем столбца указывается знак доллара. Таким образом, абсолютная ссылка на ячейку **A1** будет выглядеть следующим образом: **\$A\$1**. Абсолютные ссылки удобны, когда данные зависят от одной ячейки или группы ячеек, например при использовании ячейки, содержащей курс доллара или размер процентной ставки. Сначала создается формула в одной из ячеек и туда вводится абсолютная ссылка, а затем эта формула копируется в нужные ячейки столбца или строки.

Сочетанием абсолютных и относительных ссылок являются *смешанные ссылки*. Их используют, когда при копировании формулы нужно сохранять фиксированным только один параметр, то есть номер строки или имя столбца. При этом перед сохраняемым параметром адреса пишется знак доллара, а перед изменяемым - нет. Например, для ссылки **\$B8** имя столбца при копировании меняться не будет, а номер строки будет автоматически изменяться согласно положению ячейки с формулой. Ссылка, у которой фиксированным остается номер строки, а имя столбца меняется, выглядит следующим образом: **B\$8**.

Можно также ссылаться на ячейки, находящиеся на других листах рабочей книги, в другой рабочей книге, или даже на данные другого приложения. Ссылки на ячейки других рабочих книг называются

*внешними*. Ссылки на данные в других приложениях называются *удаленными*.



**Упражнение 2.** Какая формула будет содержаться в указанной клетке-получателе после выполнения копирования в нее содержимого клетки-источника?

Источник копирования		Клетка-получатель
Клетка	Содержимое	
C10	=СУММ(C\$4:C9)	C11
B3	=A2*B2+ТАРИФ!A1	C3
C4	=C\$1/СУММ(B\$4:B\$9)*B4	C5
C4	=C\$1/СУММ(B\$4:B\$9)*B4	D4

### 3. Построение выражений с использованием элементарных функций

Основным достоинством электронной таблицы Excel является наличие мощного аппарата формул и функций. Любая обработка данных в Excel осуществляется с помощью него. Вы можете складывать, умножать, делить числа, извлекать квадратные корни, вычислять синусы и косинусы, логарифмы и экспоненты и т.д. Помимо чисто вычислительных действий с отдельными числами, вы можете обрабатывать отдельные строки или столбцы таблицы, а также целые диапазоны (блоки) ячеек. Например, – находить среднее арифметическое, максимальное и минимальное значение и т.д.

*Формулой* в Excel называется последовательность символов, начинающаяся со знака равенства “=”.

*Функции* в Excel используются для выполнения стандартных вычислений в рабочих книгах. Значения, которые используются для вычисления функций, называются аргументами. Значения, возвращаемые функциями в качестве ответа, называются результатами.

Чтобы использовать функцию, нужно ввести ее как часть формулы в ячейку рабочего листа. Последовательность, в которой должны располагаться используемые в формуле символы, называется *синтаксисом функции*. Все функции используют одинаковые основные правила синтаксиса. Если вы нарушите правила синтаксиса, Excel выдаст сообщение о том, что в формуле имеется ошибка.

*Аргументы функции* записываются в круглых скобках сразу за названием функции и отделяются друг от друга символом точка с запятой “;”. Скобки позволяют Excel определить, где начинается и где заканчивается список аргументов.

При записи функции должны присутствовать открывающая и закрывающая скобки, при этом не следует вставлять пробелы между названием функции и скобками.

В качестве *аргументов* можно использовать числа, текст, логические значения, массивы, значения ошибок или ссылки. Аргументы могут быть как константами, так и формулами. В свою очередь эти формулы могут содержать другие функции. Функции, являющиеся аргументом другой функции, называются вложенными.

Задаваемые входные параметры должны иметь допустимые для данного аргумента значения. Некоторые функции могут иметь необязательные аргументы, которые могут отсутствовать при вычислении значения функции.

MS Excel содержит большой набор встроенных функций. Все они разбиты по категориям: функции управления базами данных и списками, функции даты и времени, инженерные функции, финансовые, информационные, логические, функции просмотра и ссылок, статистические, текстовые и математические.

Приведем самые распространенные функции.

### **1. МАКС(число1;число2;...)**

Возвращает наибольшее значение из набора значений.

*Число1, число2, ...* — от 1 до 30 чисел, среди которых требуется найти наибольшее.

### **2. МИН(число1;число2;...)**

Возвращает наименьшее значение в списке аргументов.

*Число1, число2, ...* — от 1 до 30 чисел, среди которых требуется найти наименьшее.

### **3. СРЗНАЧ(число1;число2;...)**

Возвращает среднее (арифметическое) своих аргументов.

*Число1, число2, ...* — это от 1 до 30 аргументов, для которых вычисляется среднее.



#### **4. СЧЁТ(значение1;значение2;...)**

Подсчитывает количество ячеек в диапазоне, которые содержат числа.  
*Значение1* — обязательный аргумент. Первый элемент, ссылка на ячейку или диапазон, для которого требуется подсчитать количество чисел.

*Значение2, ...* — необязательный аргумент. До 255 дополнительных элементов, ссылок на ячейки или диапазонов, в которых требуется подсчитать количество чисел.

#### **5. СЧЁТЗ(значение1;значение2;...)**

Подсчитывает количество непустых ячеек в диапазоне.

*Значение1, значение2, ...* - аргументы любого типа, количество которых требуется определить.

#### **6. СЧИТАТЬПУСТОТЫ(диапазон)**

Подсчитывает количество пустых ячеек в заданном диапазоне.

*Диапазон* – диапазон, в котором требуется определить количество пустых ячеек

#### **7. СЧЁТЕСЛИ(диапазон;критерий)**

Подсчитывает количество ячеек внутри диапазона, удовлетворяющих заданному критерию.

*Диапазон* — диапазон, в котором нужно подсчитать ячейки.

*Критерий* — критерий в форме числа, выражения или текста, который определяет, какие ячейки надо подсчитывать.

#### **8. СУММ(число1;число2;...)**

Суммирует аргументы.

*Число1, число2, ...* - это аргументы от 1 до 30 чисел, для которых требуется определить сумму. Логические и текстовые значения игнорируются.

#### **9. СУММЕСЛИ(диапазон;критерий; диапазон\_суммирования)**

Суммирует ячейки, заданные критерием.

*Диапазон* — диапазон вычисляемых ячеек.

*Критерий* — критерий в форме числа, выражения или текста, определяющего суммируемые ячейки.

*Диапазон\_суммирования* — фактические ячейки для суммирования.

Так же в MS Excel имеются логические функции предназначены для проверки выполнения условия или для проверки нескольких условий. Например, функция **ЕСЛИ** позволяет определить, выполняется ли указанное условие, и возвращает одно значение, если условие истинно, и другое, — если оно ложно.

### 10. ЕСЛИ(лог\_выражение;значение\_если\_истина; значение\_если\_ложь)

Возвращает одно значение, если заданное условие при вычислении дает значение ИСТИНА, и другое значение, если ЛОЖЬ.

*Лог\_выражение* — это любое значение или выражение, принимающее значения ИСТИНА или ЛОЖЬ.

*Значение\_если\_истина* — значение, которое возвращается, если аргумент «лог\_выражение» имеет значение ИСТИНА.

*Значение\_если\_ложь* — значение, которое возвращается, если «лог\_выражение» имеет значение ЛОЖЬ.

Рассмотрим, каким образом, можно применить эти функции к решению нашей задачи. Нам требуется вписать формулы в ячейки **E4**, **F4** и **G4**, чтобы при копировании на соответствующий диапазон, верно рассчитались данные. Исходной информацией в таблице являются данные столбцов **Номер занятия, на котором работа была получена и сдана** и **Кол-во ошибок**, а также условия расчета баллов.

В ячейку **E4** вписываем формулу **D4\*\$J\$4**, т.к. Штрафные баллы за ошибки = Количество ошибок \* Количество штрафных баллов за каждую ошибку. Ячейка **\$J\$4** абсолютизирована, чтобы при копировании формулы на диапазон ее значение не изменялось.

В ячейку **F4** записываем выражение:

=ЕСЛИ(C4-B4+1<=\$J\$5;0;(C4-B4+1-\$J\$5)\*\$J\$3)

Функция **ЕСЛИ** помогает проверить выполнена ли лабораторная работа в срок (C4-B4+1<=\$J\$5), тогда штрафных баллов нет (0), или она сдана с опозданием, то штрафные баллы начисляются за каждое занятие сверх установленного срока ((C4-B4+1-\$J\$5)\*\$J\$3).

Итоговое количество баллов можно рассчитать следующим образом: если разность между количеством баллов за правильно выполненные задания и сдачу работы в установленный срок и штрафными баллами за ошибки и сдачу не в срок ( $\$J\$2-E4-F4$ ) отрицательна, то студент получает ноль баллов, иначе ему начисляется столько баллов, чему равна эта разность. Записать это можно следующим образом:

$$=ЕСЛИ(\$J\$2-E4-F4<0;0;\$J\$2-E4-F4)$$

После чего формулы копируем на соответствующие диапазоны и наша таблица примет вид, как показано на рисунке 1.2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Учет выполнения лабораторной работы</b>							
2	Студент	Номер занятия, на котором работа		Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов	
3		получена	сдана		за ошибки	за сдачу не в срок		
4	Алексеев А.	1	2		0	0	20	
5	Бородин Ю.	1	2	1	1	0	19	
6	Васильев В.	1	3		0	5	15	
7	Воронов П.	1	4	2	2	10	8	
8	Демидова А.	2	4	1	1	5	14	
9	Жуков А.	2	3		0	0	20	
10	Петрова Е.	1	5	3	6	15	0	
11	Самсонов В.	1	3		0	5	15	
12								
13								

Рис. 1.2.



**Упражнение 3.** На листе «Анализ» введите формулы для определения следующих величин.

1. Минимальный и максимальный балл, полученный студентами за работу?
2. Сколько студентов выполнили работу без ошибок?
3. Сколько студентов получили штрафные баллы за ошибку?
4. Каков средний балл за работу?
5. Сколько студентов получили максимально возможный балл?
6. Суммарный балл студентов, получивших штрафные баллы за ошибки?



Результаты урока сохраните в книге с названием **Урок\_1**.

### Контрольные вопросы и задания

1. Что такое ссылка, как ссылки задаются в формулах?
2. Какие категории стандартных функций вы знаете?
3. Приведите примеры математических функций.
4. Приведите примеры статистических функций.
5. Перечислите логические функции.
6. В чем разница между функциями **СУММ** и **СУММЕСЛИ**, **СЧЕТ** и **СЧЕТЕСЛИ**?
7. В некоторых видах спортивных соревнований выступление спортсмена независимо оценивается несколькими судьями, затем из всей совокупности оценок удаляются наиболее высокая и наиболее низкая, а для оставшихся оценок вычисляется среднее арифметическое. Если наиболее высокую оценку выставило несколько судей, то из совокупности оценок удаляется только одна такая оценка, аналогично поступают с наиболее низкими оценками. Определение зачетной оценки спортсмена можно оформить в виде таблицы:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Определение зачетной оценки спортсмена											
2	Спортсмен	Оценки										Зачетная оценка
3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4	Алексеев Ю.Г.	5	4	4	4	3	5	5	4	4	5	
5												

Какую формулу следует ввести в клетку **L4**, чтобы определить зачетную оценку?

8. Качество производимой на предприятии продукции независимо оценивается несколькими экспертами. Для каждого вида продукции вычисляется средняя оценка, которая сравнивается с заданной эталонной. Если средняя оценка продукции оказывается ниже установленного эталона, то продукция снимается с производства. Для принятия решения о снятии продукции с производства составлена таблица, приведенная на рис.1.3. Какие формулы следует ввести в клетки **L5** и **M5**, чтобы с помощью их копирования на диапазон **L5:M9** заполнить колонки «Средняя оценка» и «Решение»?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	<b>Экспертная оценка продукции предприятия</b>												
2	Минимальная допустимая оценка											4	
3	Виды продукции	Экспертные оценки										Средняя оценка	Решение
4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5	Продукция 1	5	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4,2	
6	Продукция 2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3,2	снять с произ-ва
7	Продукция 3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3,9	снять с произ-ва
8	Продукция 4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4,7	
9	Продукция 5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,9	снять с произ-ва

Рис. 1.3. Таблица к контрольному заданию 8.

9. С помощью электронной таблицы создан документ (рис. 1.4), предназначенный для расчета объема 1 погонного метра пиломатериала по заданной толщине (в мм) и ширине (в мм) пиломатериала. Какую формулу следует ввести в клетку **B4**, чтобы с помощью ее копирования на диапазон **B4:K8** определить объем ( в куб. метрах)?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	<b>Расчет объема 1 погонного метра пиломатериала, м<sup>3</sup></b>										
2	Толщина пиломатериала, мм	Ширина пиломатериала, в мм									
3		100	110	120	130	140	150	160	180	200	220
4	22	0,0022	0,0024	0,0026	0,0029	0,0031	0,0033	0,0035	0,004	0,0044	0,0048

Рис. 1.4. Таблица к контрольному заданию 9.

## Урок № 2

### Работа со справочниками

При построении сложных моделей обычно имеется набор данных, используемых в нескольких таблицах как в качестве параметров расчетов, так и для построения различного рода отчетных форм. Для хранения таких данных целесообразно создавать отдельные таблицы-справочники, которые позволяют ускорить процесс разработки модели, повышают надежность расчетов, а также дают возможность применять специальные средства интерфейса Microsoft Excel.

**Цель урока** – познакомиться с функциями категории ссылки и массивы, научиться осуществлять поиск данных в таблице по значениям в первом столбце или первой строке указанного диапазона ячеек.



Изучение урока начните с загрузки книги с именем **Урок\_1**.

Внесите в книгу следующие изменения - добавьте столбец, содержащий информацию о номере лабораторной работы, и очистите диапазон **G5:H12**. В результате, вы должны получить таблицу в таком виде, как это показано на рис. 2.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	<b>Учет выполнения лабораторных работ</b>							
3	Студент	Номер лабораторной работы	Номер занятия, на котором работа		Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов
4			получена	сдана		за ошибки	за сдачу не в срок	
5	Алексеев А.	1	1	2		0		
6	Бородин Ю.	1	1	2	1	1		
7	Васильев В.	2	1	3		0		
8	Воронов П.	1	1	4	2	2		
9	Демидова А.	1	2	4	1	1		
10	Жуков А.	1	2	3		0		
11	Петрова Е.	1	1	5	3	3		
12	Самсонов В.	1	1	3		0		
13								
14								

Рис. 2.1. Таблица для изучения урока № 2



**Упражнение 1.** Создать в книге новый лист «Справочник», разместив на нем данные о сроках выполнения лабораторных работ и максимальных баллах, которые можно получить при их выполнении, так, как показано на рис. 2.2.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Условия расчета баллов</b>						
2							
3	Количество штрафных баллов за каждое занятие сверх установленного срока	5					
4	Количество штрафных баллов за каждую ошибку	1					
5							
6		<b>Номер лабораторной работы</b>					
7		1	2	3	4	5	
8	Кол-во баллов за правильно выполненные задания и сдачу работы в установленный срок	20	15	30	25	30	
9	Максимальный срок выполнения задания (кол-во занятий)	2	1	2	2	2	
10							
11							
12							
13							
14							

Рис. 2.2.

Теперь давайте заполним столбец **Штрафные баллы за сдачу не в срок**, значения которого зависят от справочных данных, указанных в созданной вами таблице **Справочник**. Данный расчет можно произвести и с помощью ранее изученных функций, например, с помощью функции **ЕСЛИ**:

ЕСЛИ(B5=1;ЕСЛИ(D5-C5+1>Справочник!\$B\$9; Справочник!\$B\$3\*(D5-C5+1-Справочник!\$B\$9);0);ЕСЛИ(B5=2;ЕСЛИ(D5-C5+1>Справочник!\$C\$9;Справочник!\$B\$3\*(D5-C5+1-Справочник!\$C\$9);0);ЕСЛИ(B5=3;ЕСЛИ(D5-C5+1>Справочник!\$D\$9; Справочник!\$B\$3\*(D5-C5+1-Справочник!\$D\$9);0); ЕСЛИ(B5=4; ЕСЛИ(D5-C5+Справочник!\$E\$9;Справочник!\$B\$3\*(D5-C5+1-Справочник!\$E\$9);0);ЕСЛИ(B5=5;ЕСЛИ(D5-C5+1>Справочник!\$F\$9;Справочник!\$B\$3\*(D5-C5+1-Справочник!\$F\$9);0))))))

Расчетное выражение получилось очень громоздким и при его вводе есть вероятность допустить ошибку. Выясним, как можно было бы выполнить расчет, не обращаясь к функции **ЕСЛИ**.

Для построения формул, когда требуется обращение к таблице со справочными данными, используются функции **ВПР** и **ГПР**.

Функция **ГПР** имеет следующий синтаксис:

**ГПР**(*искомое\_значение*;таблица;номер\_строки;тип\_просмотра<sup>3</sup>)

*Искомое\_значение* — это значение, которое требуется найти в первой строке таблицы. «*Искомое\_значение*» может быть значением, ссылкой или текстовой строкой.

*Таблица* — это таблица с информацией, в которой ищутся данные. Можно использовать ссылку на интервал или имя интервала. Значения в первой строке аргумента «*таблица*» могут быть текстом, числами или логическими значениями.

*Номер\_строки* — это номер строки в массиве «*таблица*», из которой будет возвращено сопоставляемое значение. Если «*номер\_строки*» равен 1, то возвращается значение из первой строки аргумента «*таблица*», если «*номер\_строки*» равен 2, то возвращается значение из второй строки аргумента «*таблица*», и так далее. Если «*номер\_строки*» меньше 1, то функция **ГПР** возвращает значение ошибки #ЗНАЧ!; если «*номер\_строки*» больше, чем количество строк в аргументе «*таблица*», то функция **ГПР** возвращает значение ошибки #ССЫЛКА!.

*Тип\_просмотра* — это логическое значение, которое определяет, нужно ли, чтобы функция **ГПР** искала точное или приближенное соответствие. Если этот аргумент имеет значение **ИСТИНА** или опущен, то возвращается приблизительно соответствующее значение; другими словами, если точное соответствие не найдено, то возвращается наибольшее значение, которое меньше, чем «*искомое\_значение*». Если этот аргумент имеет значение **ЛОЖЬ**, то функция **ГПР** ищет точное соответствие. Если таковое не найдено, то возвращается значение ошибки #Н/Д.

Следует отметить, что значение, равное 1, равнозначно значению **ИСТИНА**. Значение, равное 0, равнозначно значению **ЛОЖЬ**.

Если «*тип\_просмотра*» равен единице, то поиск осуществляется ближайшего меньшего или равного, если «*тип\_просмотра*» равен нулю, то поиск осуществляется только точного значения.

Проиллюстрируем это на следующем примере.

---

<sup>3</sup> В учебных пособиях чаще используется «*интервальный\_просмотр*»



**Пример 1.** Имеются данные о среднем весе листов хвойной фанеры определенного размера (см. рис. 2.3.)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Средний вес хвойной фанеры (в пачках и листах, вес в кг) при плотности фанеры 550 кг/м <sup>2</sup>						Размеры листов
2	Толщина, мм	1	2			1	2440x1220 мм
3	6,5	10,6	600			2	2500x1250 мм
4	9	14,7	650				
5	12	19,7	650				
6	15	24,6	640				
7	18	29,5	650				
8	21	34,4	620				

Рис 2.3.Справочник к примеру 1.

Посмотрим, какие значения возвращают функции, указанные во втором столбце приведенной ниже таблицы.

Содержимое клетки A1	Функция	Результат
1	ГПР(A1;Сведения!\$B\$2:\$C\$8;3;0)	14,7
Искомое значение, содержащееся в клетке A1 найдено в первой строке таблицы \$B\$2:\$C\$8, поэтому функция возвращает значение из третьей строки этого столбца.		
0	ГПР(A1;Сведения!\$B\$2:\$C\$8;3;0)	#Н/Д
В результате получили #Н/Д, т.к.искомое значение, стоящее в клетке A1 не найдено, а тип просмотра - ЛОЖЬ.		
3	ГПР(A1;Сведения!\$B\$2:\$C\$8;3;1)	650
Результат получен, т.к. тип просмотра равен 1, а это значит, что поиск осуществляется ближайшего меньшего или равного, т.е. найдено число 2.		

Функции **ВПР** имеет похожий синтаксис:

**ВПР**(искомое\_значение;таблица;номер\_столбца;тип\_просмотра)

*Искомое\_значение* — то, что мы хотим найти в первом столбце таблицы или диапазона

*Таблица* — диапазон, в котором будет осуществляться поиск. Он включает первый столбец, в котором выполняется поиск аргумента «*искомое\_значение*».

*Номер\_столбца* — номер столбца в аргументе «*таблица*», из которого возвращается совпадающее значение.

*Тип\_просмотра* — необязательный аргумент, логическое значение, которое определяет, точное или приблизительное совпадение должна найти функция **ВПР**.

Таким образом, основное различие между функциями **ВПР** и **ГПР** заключается в направлении просмотра при поиске заданного значения.

При работе с функциями **ВПР** (**ГПР**) необходимо учитывать:

1. Данные первого столбца (строки) обязательно должны быть отсортированы по возрастанию в случае диапазонного поиска.
2. Если **ВПР** (**ГПР**) не может найти «*искомое\_значение*» и «*интервальный\_просмотр*» имеет значение **ИСТИНА**, то используется наибольшее значение, которое не больше, чем «*искомое\_значение*».
3. Если «*искомое\_значение*» меньше, чем наименьшее значение в первом столбце (строке) «*таблицы*», то функция **ВПР** (**ГПР**) возвращает значение ошибки #Н/Д.
4. Если **ВПР** (**ГПР**) не может найти «*искомое\_значение*» и «*интервальный\_просмотр*» имеет значение **ЛОЖЬ**, **ВПР** (**ГПР**) возвращает значение ошибки #Н/Д.

Вернемся к решению поставленной задачи. В нашем случае рационально использовать комбинацию функций **ЕСЛИ** и **ГПР**.

Итак, количество штрафных баллов за сдачу лабораторной работы не в срок зависит от того, на сколько занятий превышен установленный срок.

Сначала выясним, как с помощью функции **ГПР** определить срок выполнения работы, если известно, что ее номер содержится в клетке

**B5**, а диапазон таблице **B7:F7**. Это можно узнать с помощью функции вида: **ГПР(B5;Справочник!\$B\$7:\$F\$9;3;0)**.

**[?]** Объясните, зачем в формуле использовать абсолютные ссылки?

Количество занятий, которое потребовалось студенту для выполнения лабораторной работы определяется по формуле **D5-C5+1**.

Таким образом, расчетная формула примет вид:

=ЕСЛИ(D5-C5+1<=ГПР(B5;Справочник!\$B\$7:\$F\$9;3;0);0;(D5-C5+1-ГПР(B5; Справочник!\$B\$7:\$F\$9;3;0))\* Справочник!\$B\$3)

Данная формула вводится в ячейку **G5**, а затем копируется на диапазон **G5: G12**.

Аналогично, с использованием тех же функций, **ЕСЛИ** и **ГПР** составим формулу для расчета итогового количества баллов:

=ЕСЛИ(ГПР(B5;Справочник!\$B\$7:\$F\$9;2;0)-F5-G5<0;0;ГПР(B5; Справочник!\$B\$7:\$F\$9;2;0)-F5-G5),

которая вводится в ячейку **H5**, а затем копируется на диапазон **H5: H12**.

В результате получим таблицу, как показано на рисунке 2.4.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	<b>Учет выполнения лабораторных работ</b>							
3	Студент	Номер лабораторной работы	Номер занятия, на котором работа		Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов
4			получена	сдана		за ошибки	за сдачу не в срок	
5	Алексеев А.	1	1	2		0	0	20
6	Бородин Ю.	1	1	2	1	1	0	19
7	Васильев В.	2	1	3		0	10	5
8	Воронов П.	1	1	4	2	2	10	8
9	Демидова А.	1	2	4	1	1	5	14
10	Жуков А.	1	2	3		0	0	20
11	Петрова Е.	1	1	5	3	3	15	2
12	Самсонов В.	1	1	3		0	5	15
13								
14								

Рис. 2.4. Таблица с результатами расчета



Результаты урока сохраните в книге с названием **Урок\_2**.

Иногда, требуется найти не значение в таблице, что помогают сделать функции **ВПР** и **ГПР**, а его положение в списке. Данный вопрос может разрешить функция **ПОИСКПОЗ**, которая возвращает относительное положение элемента массива, который соответствует указанному значению в указанном порядке.

Синтаксис функции **ПОИСКПОЗ** выглядит следующим образом:

**ПОИСКПОЗ**(*искомое\_значение*,*просматриваемый\_массив*,  
[тип\_сопоставления])

«*Искомое\_значение*». Обязательный аргумент. Значение, которое сопоставляется со значениями в аргументе «*просматриваемый\_массив*». Например, при поиске номера в телефонной книге имя абонента указывается в качестве искомого значения, а нужным значением будет номер телефона. Аргумент «*искомое\_значение*» может быть значением (числом, текстом или логическим значением) или ссылкой на ячейку, содержащую такое значение.

«*Просматриваемый\_массив*». Обязательный аргумент. Диапазон ячеек, в которых производится поиск.

«*Тип\_сопоставления*». Необязательный аргумент. Число -1, 0 или 1. Аргумент «*тип\_сопоставления*» указывает, каким образом в Microsoft Excel «*искомое\_значение*» сопоставляется со значениями в аргументе «*просматриваемый\_массив*». По умолчанию в качестве этого аргумента используется значение 1.

При работе с функцией **ПОИСКПОЗ** следует обратить внимание на следующие моменты:

1. **ПОИСКПОЗ** возвращает позицию соответствующего значения в аргументе «*просматриваемый\_массив*», а не само значение.
2. **ПОИСКПОЗ** не различает регистры при сопоставлении текстов.
3. Если функция **ПОИСКПОЗ** не находит соответствующего значения, то возвращается значение ошибки #Н/Д.

**Пример 2.** Имеются данные о среднем весе листов хвойной фанеры определенного размера (см. рис. 2.3.). Посмотрим, какие значения возвращают функции, указанные во втором столбце приведенной ниже таблицы.

Содержимое клетки A1	Функция	Резуль- зультат
5	ПОИСКПОЗ(A1; Сведения!\$B\$2:\$C\$2;0)	#Н/Д
Т.к. искомое значение, содержащееся в клетке A1 не найдено в просматриваемом массиве Сведения!\$B\$2:\$C\$2, а требовалось найти именно его (тип сопоставления - 0), то функция возвращает #Н/Д..		
2	ВПР(15;\$A\$3:\$C\$8;ПОИСКПОЗ(A11;\$B\$2:\$C\$2)+1;0)	640
С помощью данной функции рассчитать вес листов хвойной фанеры второго типа толщиной 15 мм. В данном случае, функция ПОИСКПОЗ помогает определить номер столбца на пересечении с которым извлекать данные.		

### Контрольные вопросы

1. Для чего используются функции **ВПР** и **ГПР**?
2. Каким образом сортируются данные в таблице перед использованием функции **ВПР** или **ГПР**?
3. Синтаксис функций **ВПР**, **ГПР** и **ПОИСКПОЗ**?
4. В каких случаях функции **ВПР**, **ГПР** и **ПОИСКПОЗ** возвращают ошибочные значения #Н/Д, #ССЫЛКА!?

## Урок № 3

### Работа с данными типа «дата» и «время»

**Цели урока:** научиться работе с функциями категории дата и время, способствовать овладению знаниями, умениями, навыками при работе на персональном компьютере.

**Задачи:** *учебная* – научиться выполнять вычисления с помощью формул функции категории дата и время в среде табличного процессора Excel, выработать умения применения полученных знаний на практике; *развивающая* - развитие мышления, познавательных интересов, навыков работы на компьютере, работы с электронными таблицами.



Изучение урока начните с загрузки книги с именем **Урок\_2**.

При работе с данными типа «дата и время» в табличном процессоре Excel необходимо понимать, что любые дата/время автоматически конвертируются и хранятся программой в виде действительных чисел. За единицу принято считать сутки, а отсчет, по умолчанию, ведется с начала 1900 года. Каждая дата хранится как номер дня относительно указанной точки отсчета. Соответственно 1 января 1900 года имеет порядковый номер 1, 2 Января 1900 года — порядковый номер 2 и т. д. При этом, если изменить формат ячейки, содержащей дату на числовой – в ячейке будет отображаться порядковый номер дня. И наоборот, чтобы отобразить числовое значение в виде даты, необходимо просто примените к данной ячейке формат даты. Такая система позволяет использовать даты в формулах. Например, с ее помощью легко подсчитать количество суток (дней) между двумя датами.

Аналогично хранится информация типа время. Так как при нумерации дат за единицу принята величина суток, то и время - это дробь, соответствующая доли суток, прошедшей с полуночи. Таким образом, например, полдень - 12:00:00 (прошла половина суток) соответствует 0.5, а 16часов 30 минут соответствует 0.6875. Поскольку время в Excel, как было сказано выше, такое же число, как дата, но только дробная его часть, то с временем также возможны любые математические операции, как и с датой - сложение, вычитание и т.д.



**Упражнение 1.** На листе «Справочник» создайте таблицу с названием «Срок сдачи работы» (см. рис. 3.1), заполнив колонку «Номер группы» (диапазон **A14:A20**) и колонку с датами, определяющими срок сдачи лабораторной работы № 1 в каждой из групп (диапазон **B14:B20**). Какую формулу следует ввести в ячейку **Справочник!C14** так, чтобы при копировании ее на диапазон **Справочник!C14:F20**, были правильно рассчитаны сроки сдачи всех лабораторных работ в группах?

	A	B	C	D	E	F
11	<b>Срок сдачи работы</b>					
12	Номер группы	Номер лабораторной работы				
13		1	2	3	4	5
14	61101	12.09.2011	19.09.2011	10.10.2011	24.10.2011	14.11.2011
15	61102	13.09.2011	20.09.2011	11.10.2011	25.10.2011	15.11.2011
16	61103	12.09.2011	19.09.2011	10.10.2011	24.10.2011	14.11.2011
17	62101	14.09.2011	21.09.2011	12.10.2011	26.10.2011	16.11.2011
18	62102	14.09.2011	21.09.2011	12.10.2011	26.10.2011	16.11.2011
19	65101	15.09.2011	22.09.2011	13.10.2011	27.10.2011	17.11.2011
20	65102	15.09.2011	22.09.2011	13.10.2011	27.10.2011	17.11.2011

Рис. 3.1. Таблица «Срок сдачи работы»

Для дальнейшей работы необходимо внести изменения в таблицу на листе «Учет» (рис. 2.4), приведя ее виду, показанному на рис. 3.2.

**Постановка задачи 1.** Теперь исходной информацией для определения количества баллов, полученных студентами 1 курса за выполнение лабораторных работ, являются данные столбцов **Номер группы**, **Номер лабораторной работы**, **Факт. дата сдачи**, **Кол-во ошибок**. Для того чтобы получить итоговое количество баллов, надо заполнить колонки **D** и **H**. В ячейки **D4**, **H4** необходимо вписать формулы так, чтобы при их копировании верно рассчитывались данные диапазонов **D4:D11**, **H4:H11**.

Для заполнения колонки **D** следует обратиться к справочнику, подготовленному при выполнении **Упражнения 1**. В ячейку **D4** записываем выражение **=ВПР(A4;Справочник!\$A\$14:\$F\$20;C4+1;0)**. В формуле функция **ВПР** ищет необходимый **Номер группы (A4)** в справочнике **Срок сдачи работы** (лист «Справочник», диапазон **Справочник!\$A\$14:\$F\$20**) и возвращает дату сдачи работы, соответ-

ствующей **Номеру лабораторной работы (С4)**. Подробнее о функции работы со справочником см. Урок 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Учет выполнения лабораторных работ студентами 1 курса ЛИФ</b>								
2	Номер группы	Студент	Номер лабораторной работы	Срок сдачи работы до	Факт. дата сдачи	Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов
3							за ошибки	за сдачу не в срок	
4	61101	Алексеев А.	3		15.09.2011		0		30
5	61101	Бородин Ю.	1		22.09.2011	1	1		19
6	61102	Васильев В.	2		30.09.2011		0		15
7	61103	Воронов П.	1		30.09.2011	2	2		18
8	61103	Демидова А.	1		16.09.2011	1	1		19
9	65101	Жуков А.	1		25.09.2011		0		20
10	61101	Петрова Е.	1		06.10.2011	3	3		17
11	62102	Самсонов В.	1		01.11.2011		0		20

Рис 3.2. Таблица «Учет выполнения лабораторных работ студентами 1 курса ЛИФ» для задачи 1.

В ячейку **H4** необходимо ввести следующую формулу

$$=ЕСЛИ(Е4<=D4;0;ЦЕЛОЕ((Е4-D4)/7)*Справочник!$B$3)$$

Поясним, какими рассуждениями мы руководствуемся при ее составлении. Если лабораторная работа сдается досрочно или в срок, то штрафы не начисляются – в функции ставим штраф 0, иначе (фактическая дата позже срока сдачи, в таблице  $E4 > D4$ ) определяем сколько недель прошло от планируемого срока сдачи до фактического **ЦЕЛОЕ((E4-D4)/7)**. За каждое занятие сверх срока устанавливается штраф, указанный в условиях **Справочник!\$B\$3**.

Если при редактировании таблицы (рис. 2.4), вы не удаляли столбцы с данными о номерах занятий (столбцы C и D на рис. 2.4), а только исправили соответствующие им заголовки и содержимое, то формулы в диапазоне I4:I11 не придется вводить заново. В противном случае, в ячейку **I4** введите формулу<sup>4</sup>:

$$=ЕСЛИ(ГПР(С5;Справочник!$B$7:$F$9;2;0)-G5-H5<0;0;ГПР(С5;Справочник!$B$7:$F$9;2;0)-G5-H5)$$

<sup>4</sup> Построение формулы см. урок № 2.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Учет выполнения лабораторных работ студентами 1 курса ЛИФ</b>								
2	Номер группы	Студент	Номер лабораторной работы	Срок сдачи работы до	Факт. дата сдачи	Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов
3							за ошибки	за сдачу не в срок	
4	61101	Алексеев А.	3	10.10.2011	15.09.2011		0	0	30
5	61101	Бородин Ю.	1	12.09.2011	22.09.2011	1	1	5	14
6	61102	Васильев В.	2	20.09.2011	30.09.2011		0	5	10
7	61103	Воронов П.	1	12.09.2011	30.09.2011	2	2	10	8
8	61103	Демидова А.	1	12.09.2011	16.09.2011	1	1	0	19
9	65101	Жуков А.	1	15.09.2011	25.09.2011		0	5	15
10	61101	Петрова Е.	1	12.09.2011	06.10.2011	3	3	15	2
11	62102	Самсонов В.	1	14.09.2011	01.11.2011		0	30	0

Рис 3.3. Таблица «Учет выполнения лабораторных работ студентами 1 курса ЛИФ»

Результаты вычислений представлены на рис. 3.3. Рассмотрим еще одну задачу.

**Постановка задачи 2.** Определить, в какие дни недели проводятся занятия в различных группах, построив на листе «Анализ» таблицу, представленную на рис. 3.4. Требуется построить формулы, которые следует ввести в клетки **K4** и **K5** и затем скопировать на диапазоны **L4:O4** и **L5:O5** соответственно. При построении формул использовать информацию о датах проведения занятий, которая содержится на листе **Справочник** (рис. 3.1).

	K	L	M	N	O
1					
2	В какие дни недели проводятся				
3	61101	61102	61103	65101	62101
4	1	2	1	4	3
5	пн	вт	пн	чт	ср

Рис 3.4. Таблица к задаче 2.

С помощью функции работы со справочником по номеру группы определяем дату сдачи первой лабораторной работы:

**=ВПР(K3;Справочник!\$A\$14:\$B\$20;2;0)**

определяем день недели соответствующей даты, используя функцию **ДЕНЬНЕД** со вторым типом отсчета. Решение определяется формулой

**=ДЕНЬНЕД(ВПР(К3;Условия\_Урок\_4!\$A\$14:\$B\$20;2;0);2)**

Чтобы удобнее читалась информация о дне недели в ячейку **К5** вставим формулу **=ВЫБОР(К4;"пн";"вт";"ср";"чт";"пт";"сб")**. Указанная функция определит по номеру дня недели соответствующее привычное сокращенное название.



Результаты урока сохраните в книге с названием **Урок\_3**.

### Основные функции категории «Дата и время»

ВРЕМЯ( <i>часы;минуты;секунды</i> )	Возвращает десятичное число, представляющее определенное время.
ГОД( <i>дата</i> )	Возвращает год, соответствующий заданной дате. Год определяется как целое число в диапазоне от 1900 до 9999.
ДАТА( <i>год;месяц;день</i> )	Возвращает порядковый номер определенной даты.
ДЕНЬ( <i>дата</i> )	Возвращает число месяца – число от 1 до 31.
ДЕНЬНЕД( <i>дата;тип</i> )	Возвращает число, соответствующее номеру дня недели для заданной даты.
МЕСЯЦ( <i>дата</i> )	Возвращает номер месяца – число от 1 (январь) до 12 (декабрь).
МИНУТЫ( <i>время</i> )	Возвращает минуты в виде числа от 0 до 59.
СЕГОДНЯ()	Возвращает текущую дату в числовом формате.
СЕКУНДЫ( <i>время</i> )	Возвращает секунды в виде числа от 0 до 59.
ТДАТА()	Возвращает число, представляющее текущие дату и время.
ЧАС( <i>время</i> )	Возвращает часы в виде числа от 0 до 23.

**Замечание 1.** В функции **ДЕНЬНЕД** если указан тип 1 (или опущен), то функция возвращает число от 1 (воскресенье) до 7 (суббота). Для наиболее распространенной в России нумерации: первый день недели – понедельник, необходимо указать тип 2 – отсчет дней недели начинается с 1 (понедельник) до 7(воскресенье).

**Замечание 2.** Для быстрого ввода **Текущей даты** выделите ячейку и нажмите клавиши CTRL+ ; (точка с запятой), **Текущего времени** - выделите ячейку и нажмите клавиши CTRL+SHIFT+; (точка с запятой). **Текущие дата и время** - выделите ячейку и нажмите клавиши CTRL+; (точка с запятой), клавишу ПРОБЕЛ, а затем — CTRL+SHIFT+; (точка с запятой).

### Задания для самостоятельного выполнения

1. Определить на какой день недели выпадает следующее 1 января.
2. Посчитать сколько дней продлится очередная сессия.
3. Ежегодный отпуск сотрудника составляет 44 календарных дня. Определить дату выхода на работу, если сотрудник с 1 июля находился в отпуске.
4. В ячейке указана дата. Составить функцию, которая определит, сколько дней в соответствующем дате месяце.
5. Какое значение возвращает выражение ДАТА(83;-3;9).
6. Какое значение возвращает выражение ВРЕМЯ(12;131;0).
7. На подготовку студента на экзамене дается 20 минут. Составить функцию, определяющую время завершения подготовки.
8. День программиста отмечается в 256 день года, определить дату праздника в текущем году.
9. Согласно прогнозу погоды, в четверг обещали дождь, написать выражение, определяющее, сколько времени ждать дождя.

## Урок № 4

### Построение графиков и диаграмм

**Цель урока:** Научится строить графики и диаграммы с помощью табличного процессора Excel, дать представление о некоторых возможностях программы Excel для решения задач, закрепить навыки работы с приложением Excel.

**Задачи урока:** *образовательная* – знакомство студентов с основными приемами построения графиков функций и диаграмм в программе Excel; *воспитательные* – способствовать самостоятельно применять методы и средства, обучения и самоконтроля. *развивающие* – сформировать у студентов логическое и алгоритмическое мышления; развивать познавательный интерес к предмету, уметь оперировать ранее полученными знаниями, уметь планировать свою деятельность.



Изучение урока начните с загрузки книги с именем **Урок\_3**.

Как известно: «Лучше один раз увидеть...». Очень часто информацию гораздо удобнее оценивать и запоминать, когда она представлена в виде изображения (рисунка, графика, диаграммы и т. д.). Очень эффективно визуализация используется для представления изначально не зрительной формации (например, числовые данные, занесенные в таблицу). Это необходимо учитывать, например, при подготовке материалов для выступления с презентацией.

#### **Некоторые рекомендации при построении графиков и диаграмм**

- Диаграммы должны содержать заголовков.
- По необходимости указывайте подписи осей. Не следуют в диаграмме отображать информацию о разнородных объектах: по одной оси отсчитывать значения в «человеках», годах, рублях и т.д.
- Для идентификации рядов значений используйте содержательные, но короткие названия.
- Если откладываемые значения различаются друг от друга на порядки, различия между ними на рисунке можно не разглядеть, поэтому удобно использовать режим вывода подписей данных.

- Не загромождайте диаграмму. Не старайтесь в одной диаграмме разместить максимум информации. Изображенное на диаграмме должно легко «читаться». Если информации слишком много, то предпочтительнее построить несколько понятных, не перегруженных данными диаграмм.
- При выборе типа диаграммы необходимо ориентироваться на специфику данных. Например, если в диаграмме отображаются доли компонентов (или проценты) в некотором целом или важно показать соразмерность частей, то часто удобно представить эту информацию в виде круговых диаграмм.
- Рекомендуются диаграммы, особенно большие, размещать на отдельных листах книги.

Рассмотрим некоторые возможности пакета Excel для построения графиков и диаграмм.

**Постановка задачи 1.** По данным листа Учет подготовить диаграмму, иллюстрирующую Результаты работы студентов.

Следует отметить, что вид диаграммы во многом зависит от вкусов пользователя. Возможности Excel очень и очень широки. Остановимся лишь на одном варианте решения поставленной задачи. Открываем панель **Вставка**, из группы **Диаграмм** (для определенности) выберем тип **Линейчатая, Линейчатая с накоплением** (см. рис. 4.1).

Появившаяся диаграмма нуждается в существенной доработке. Приступаем к редактированию диаграммы. Кликнув мышкой на область диаграммы, открываем панель **Конструктор**, в группе **Данные** нажимаем **Выбрать данные**. В группе **Подписи горизонтальной оси (категории)** нажимаем **Изменить** и указываем **Учет!A5:A12**. В списке **Элементы легенды (ряды)** выбираем **Изменить** и указываем **Имя ряда Учет!\$H\$3**, **Значения Учет!\$H\$5:\$H\$12**, подтверждаем изменения, нажимаем **ОК**. Аналогично: **Изменить** и прописываем **Имя ряда - Штраф за ошибки**, **Значения - Учет!\$F\$5:\$F\$12**; **Изменить** и прописываем **Имя ряда - Штраф за сдачу не в срок**, **Значения - Учет!\$G\$5:\$G\$12**.

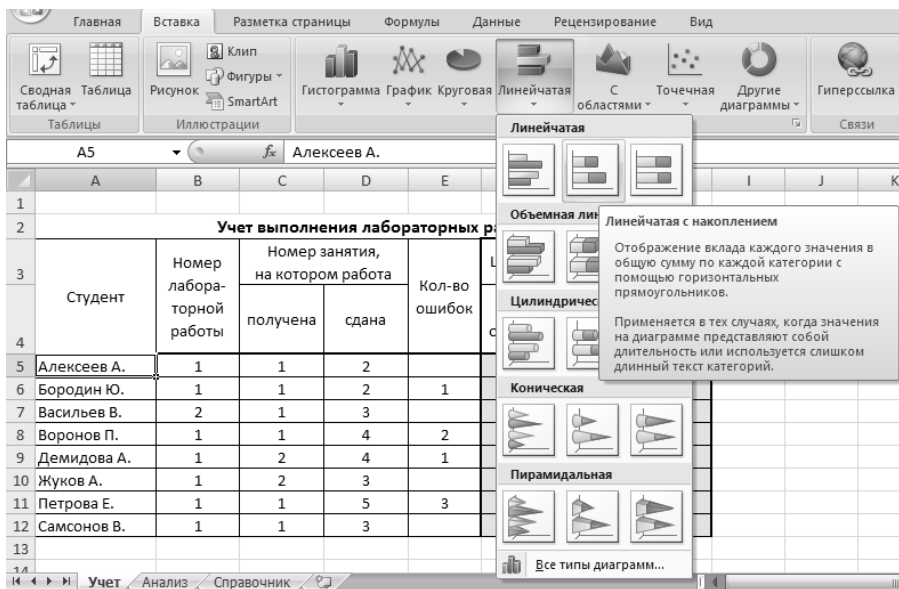


Рис. 4.1. Выбор типа диаграммы в MS Excel 2007.

Затем выберем панель **Макет**. В группе **Подписи**, **Название диаграммы** укажем **Учет выполнения лабораторных работ**. Добавляем названия осей, подписи данных (при необходимости их можно смещать на диаграмме). В группе **Оси** выбираем **Основная горизонтальная ось**, **Дополнительные параметры** укажем. **Параметры оси**, например: **минимальное значение (авто) 0**, **максимальное значение (фиксированное) 20**, **цена промежуточных делений (фиксированная) 5.0**. Для **Основной вертикальной оси** в **Дополнительных параметрах** оси выберем **обратный порядок** категорий (тем самым упорядочим список студентов по алфавиту).

Кроме того, можно изменить цвет заливки столбцов диаграммы, кликнув на них и выбрав панель **Формат**, **Заливка фигуры**.

После выполненных операций получаем диаграмму, представленную на рис. 4.2.

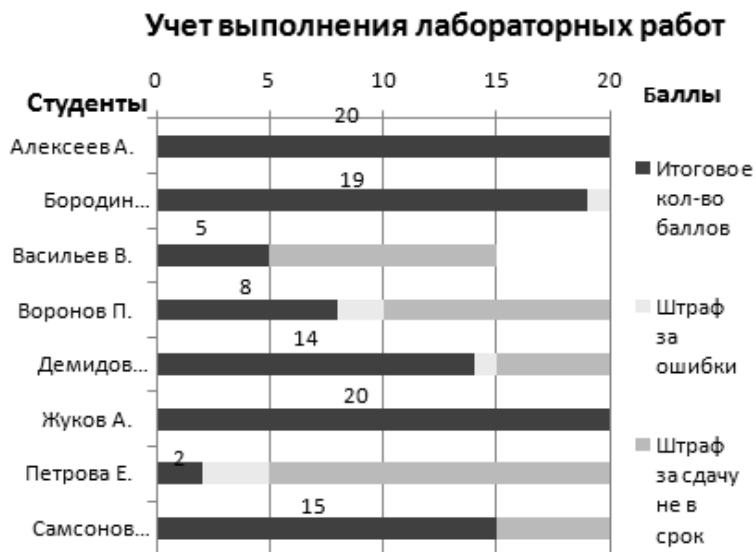


Рис. 4.2. Диаграмма «Учет выполнения лабораторных работ».



Рис. 4.3. Графики «Учет выполнения лабораторных работ».

Другой вариант визуализации тех же данных таблицы можно получить, просто изменив у диаграммы тип. Для этого выбираем **Конструктор** и, например, укажем тип **График с маркерами**. Получаем следующий график (см. рис. 4.3).



Результаты урока сохраните в книге с названием **Урок\_4**.

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Построить график динамики дневной и ночной температуры за текущую неделю.
2. Построить круговую диаграмму отображающую энергопотребление в квартире по сезонам в прошедшем году.
3. Подготовить диаграмму, в которой указана учебная нагрузка группы в зависимости от дней недели.
4. Составить диаграмму, отображающую количество студентов в группе по именам.
5. Построить диаграмму, в которой указано соотношение мужчин и женщин среди преподавателей, ведущих занятия в этом семестре.



## Урок № 5

# Организация и работа с базой данных

Совокупность строк определенной структуры, содержащих информацию о множестве однотипных объектов, называют *базой данных* (БД). База данных представляет собой прямоугольную таблицу, в которой строки – это *записи* БД, а клетки строки – *поля* БД. Так, например, базами данных являются список номеров телефонов, расписание движения автобусов, список работников предприятия и др. Microsoft Excel предоставляет разнообразные средства для работы с базами данных<sup>5</sup>.

**Цель урока** – научиться создавать и вести базы данных в MS Excel, выполнять сортировку и фильтрацию записей, проводить анализ данных с помощью встроенных функций.



Изучение урока начните с загрузки книги с именем **Урок\_3**.

### 1. Создание и ведение Базы данных в MS Excel

Прежде всего, приведем несколько правил и рекомендаций по организации базы данных.

#### **Правила и рекомендации по организации БД**

1. Область для размещения данных должна иметь прямоугольную форму.
2. Каждый столбец должен содержать информацию одного типа.
3. Первая строка БД должна содержать названия полей, описывающие содержимое расположенного ниже столбца. В базе данных не должно быть одинаковых названий полей. Давайте полям короткие имена.
4. Не включайте в список пустые строки и столбцы.
5. Желательно для БД отводить отдельный лист. Если же на листе кроме БД есть и другие данные, то БД должна быть отделена от них, по крайней мере, одной пустой строкой и одним пустым столбцом.
6. Не размещайте другие данные слева или справа от списка, так как они могут быть скрыты в процессе фильтрации записей БД.
7. Диапазону с данными, определяющему БД, желательно присвоить имя.

---

<sup>5</sup> Вместо термина «база данных» можно использовать термин «список».

Полученный при изучении урока № 4 учетный список может рассматриваться как база данных, а учитывая перечисленные выше рекомендации, ее можно оформить следующим образом. Добавьте в подготовленную таблицу строку с именами полей, отделив ее от «шапки таблицы» пустой строкой так, как показано на рис. 5.1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Учет выполнения лабораторных работ студентами 1 курса ЛИФ</b>								
2	Номер группы	Студент	Номер лабораторной	Срок сдачи работы	Факт. дата сдачи	Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов
3							за ошибки	за сдачу не в срок	
4									
5	Группа	Студент	Номер_ЛР	План	Факт	Ошибки	Штраф_О	Штраф_С	Баллы
6	61101	Алексеев А.	3	10.10.2011	15.09.2011		0	0	30
7	61101	Бородин Ю.	1	12.09.2011	22.09.2011	1	1	5	14
8	61102	Васильев В.	2	20.09.2011	30.09.2011		0	5	10
9	61103	Воронов П.	1	12.09.2011	30.09.2011	2	2	10	8
10	61103	Демидова А.	1	12.09.2011	16.09.2011	1	1	0	19
11	65101	Жуков А.	1	15.09.2011	25.09.2011		0	5	15
12	61101	Петрова Е.	1	12.09.2011	06.10.2011	3	3	15	2
13	62102	Самсонов В.	1	14.09.2011	01.11.2011		0	30	0

Рис. 5.1. База данных «Учет выполнения лабораторных работ»

Теперь наша БД начинается с 5-й строки таблицы и включает колонки А-І.



**Упражнение 1.** Добавьте в БД новые записи со следующими значениями полей:

Группа	Студент	Номер_ЛР	Факт	Ошибки
61101	Антонов Б.	1	12.09.11	1
61102	Васильев В.	3	11.10.11	1
61103	Воронов П.	2	26.09.11	
65101	Жуков А.	2	22.09.11	
61101	Бородин Ю.	2	19.09.11	2
62102	Самсонов В.	2	12.10.11	3
61101	Петрова Е.	2	10.10.11	1
61103	Воронов П.	3	10.10.11	

Заполните вычисляемые колонки **План**, **Штраф\_О**, **Штраф\_С** и **Баллы**, выполнив копирование формул из 13-й строки.

Диапазону А5:І21 присвойте имя **ЛабРаботы**.

## 2. Сортировка записей БД

Под сортировкой понимается упорядочение записей в заданном порядке – алфавитном, хронологическом или числовом, по возрастанию или убыванию. В MS Excel можно задать и свой собственный порядок сортировки. Сортировка записей упрощает поиск нужной информации.

Прежде чем приступить к выполнению предлагаемых далее заданий, рекомендуем создать резервную копию файла с БД на диске, чтобы можно было бы восстановить исходную БД, если по какой-нибудь причине не получится выполнить отмену действий, приведших к ошибочной сортировке.

Предположим, что надо отсортировать нашу БД по полю **Студент** в алфавитном порядке. Поле, по которому сортируется БД, называется *ключевым полем* (или просто *ключом*).

Для получения необходимого упорядочения записей выполните следующие действия:

- 1) Выделите любую клетку диапазона с БД.
- 2) Выберите в меню **Данные** (рис. 5.1 а, б) команду **Сортировка**.
- 3) В открывшемся далее окне задайте параметр **Сортировать по**, выбрав из списка значений поле **Студент**, и укажите порядок сортировки **По возрастанию** (или **От А до Я**).
- 4) Нажмите кнопку **ОК** для активизации сортировки.

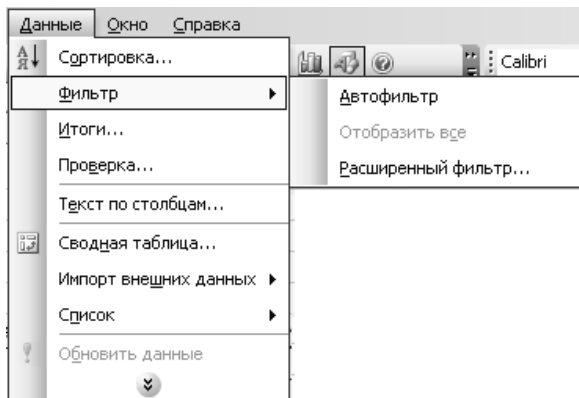
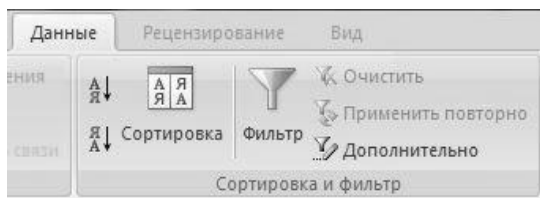




Рис. 5.1 а. Меню **Данные** (Excel 2003)

Рис. 5.1 б. Меню **Данные** (Excel 2007)

**Замечание.** Выполнить сортировку в возрастающем (от А до Я) или убывающем (от Я до А) порядке относительно текущей колонки, можно нажав на панели инструментов кнопку  или  соответственно.

Можно выполнить сортировку и по нескольким ключам. Например, пусть требуется отсортировать учетный список так, чтобы сначала шли записи для студентов одной группы, затем второй и т.д., а в пределах списка записей для каждой группы он был бы упорядочен по фамилии студента и номеру лабораторной работы. Для выполнения такой сортировки требуется задать три ключа: поле **Группа** – первый (главный), поле **Студент** – второй и поле **Номер\_ЛР** – третий, с порядком сортировки **По возрастанию** для каждого ключа. Для этого, выбрав из меню команду **Данные/Сортировка**, задайте значения параметров сортировки такими, как показано на рис. 5.2 а, б.

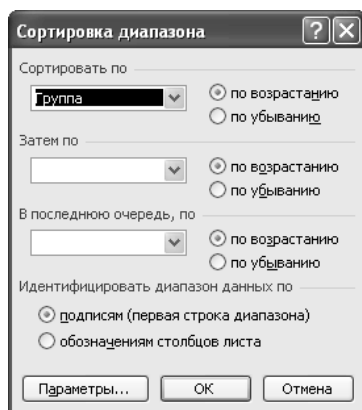


Рис. 5.2 а. Диалоговое окно «Сортировка» (Excel 2003).

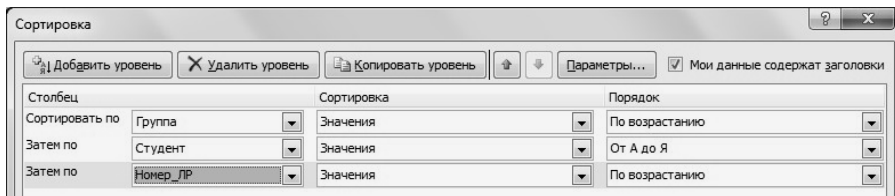


Рис. 5.2 б. Диалоговое окно «Сортировка» (Excel 2007)



**Упражнение 2.** Выполните сортировку БД по следующим условиям<sup>6</sup>:

- 1) Относительно поля **Баллы** в убывающем порядке.
- 2) По двум ключам: главный - **Номер\_ЛР** (в возрастающем порядке) и второй - **Баллы** (в убывающем порядке).
- 3) Относительно поля **Факт** в возрастающем порядке.

### 3. Использование фильтров для анализа БД

Отфильтровать список – значит скрыть все строки за исключением тех, которые удовлетворяют заданным условиям отбора. MS Excel предоставляет для этого две команды меню **Данные: Автофильтр**, для простых условий отбора, и **Расширенный фильтр**, для более сложных критериев.

#### 3.1. Использование Автофильтра

Перед использованием команды **Автофильтр** выделите любую клетку в диапазоне с БД. Затем из меню **Данные** выберите команду **Автофильтр (Фильтр** в Excel 2007). Excel выведет кнопки со стрелками (кнопки автофильтра) рядом с каждым заголовком столбца (рис. 5.3).

	Группа	Студент	Номер_ЛР	План	Факт	Ошибн	Штраф_1	Штраф_2	Баллы
5									
6	61101	Алексеев А.	3	10.10.2011	15.09.2011		0	0	30
7	61101	Бородин Ю.	1	12.09.2011	22.09.2011	1	1	5	14

Рис. 5.3. Кнопки автофильтра

<sup>6</sup> При выполнении упражнения не требуется сохранять результаты сортировки. Можете выполнить сортировку и для других условий.

Щелчок на кнопке автофильтра рядом с заголовком столбца раскрывает список значений, которые можно использовать для задания условий отбора строк. Так, для столбца **Группа** этот список будет таким, как показано на рис. 5.4 а, б.

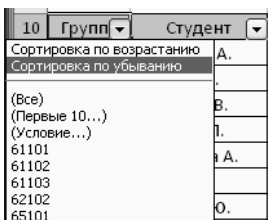


Рис. 5.4 а. Список значений для поля **Группа** (Excel 2003)

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Учет выполнения лабораторных работ студентам</b>					
2	Номер группы	Студент	Номер лабораторной	Срок сдачи работы	Факт. дата сдачи	Кол-во ошибок
3						
4						
5	Групп	Студент	Номер	План	Факт	Ошибк
	Сортировка от минимального к максимальному			011	12.09.2011	
	Сортировка от максимального к минимальному			011	03.10.2011	3
	Сортировка по цвету			011	30.09.2011	
	Снять фильтр с "Группа"			011	26.09.2011	2
	Фильтр по цвету			011	12.09.2011	1
	Числовые фильтры			011	22.09.2011	
	<input checked="" type="checkbox"/> (Выделить все)			011	26.09.2011	1
	<input checked="" type="checkbox"/> 61101			011	02.11.2011	
	<input checked="" type="checkbox"/> 61102			011	12.09.2011	1
	<input checked="" type="checkbox"/> 61103			011	11.10.2011	1
	<input checked="" type="checkbox"/> 62102			011	26.09.2011	
	<input checked="" type="checkbox"/> 65101			011	22.09.2011	

Рис. 5.4 б. Список значений для поля **Группа** (Excel 2007)

Выбрав значение 61101 (в Excel 2007 надо снять отметку с пункта «Выделить все» и сделать отметку требуемого значения), получим строки с информацией о сдаче лабораторных работ только студентами группы 61101 (рис. 5.5)

5	Группа	Студент	Номер_	План	Факт	Ошибк	Штраф_	Штраф_	Баллы
6	61101	Алексеев А.	1	12.09.2011	12.09.2011		0	0	20
7	61101	Петрова Е.	1	12.09.2011	03.10.2011	3	3	15	2
12	61101	Бородин Ю.	1	12.09.2011	26.09.2011	1	1	10	9
14	61101	Антонов Б.	1	12.09.2011	12.09.2011	1	1	0	19
18	61101	Бородин Ю.	2	19.09.2011	19.09.2011	2	2	0	13
20	61101	Петрова Е.	2	19.09.2011	10.10.2011	1	1	15	0

Рис. 5.5. Результат автофильтра по полю **Группа**

Обратите внимание на номера выведенных строк на рис. 5.5. Скрытыми оказались те строки, которые не удовлетворяют условию отбора. При этом в строке состояния (нижняя строка окна с таблицей) выводится сообщение о количестве найденных строк и общем числе записей в фильтруемом списке. Кроме того, изменился и вид кнопки автофильтра (это признак того, что установлен фильтр относительно соответствующего столбца).

Чтобы удалить автофильтр для конкретного столбца, раскройте соответствующий список автофильтра и выберите в нем пункт **Все** (**Выделить все** или **Снять фильтр** в Excel 2007).

Автофильтр можно применить к любому количеству столбцов. Для этого сначала надо отфильтровать список по одному столбцу, затем полученный список отфильтровать по другому столбцу и т. д.



**Упражнение 3.** Сформируйте список студентов группы 62101, выполнивших лабораторную работу № 1 без ошибок.

Чтобы отменить все примененные автофильтры, выберите в меню **Данные** команду **Фильтр** и затем – **Отобразить все** (в Excel 2007 – в меню **Данные** выбрать команду **Очистить** в группе команд «Сортировка и фильтр», см. рис. 5.1. б).

Для удаления всех автофильтров и их кнопок выберите команду **Автофильтр** (**Фильтр** в Excel 2007) еще раз, удалив, таким образом, галочку<sup>7</sup> рядом с названием этой команды в подменю **Фильтр** меню **Данные**.

<sup>7</sup>Это (удаление отметки) относится к выполнению команды в Excel 2003.

Если нужно скопировать строки, которые удовлетворяют условиям отбора в другую часть рабочего листа или на другой лист, то используйте те же команды копирования, как и при копировании любых диапазонов с данными в таблице.



**Упражнение 4.** Сформируйте список студентов группы 61101, сдавших лабораторную работу № 3, упорядоченный по убыванию количества набранных баллов. Полученный список скопируйте на новый лист. После этого отмените все примененные автофильтры, не удаляя кнопки автофильтра.

Задать условия отбора с применением любых операторов сравнения можно с помощью **пользовательского автофильтра**. Проиллюстрируем его применение к построению списка студентов, сдавших лабораторные работы в период с 1.10.2011 по 30.11.2011. Раскройте список автофильтра столбца с именем **Факт** и выберите в нем пункт **Условие** (при работе в Excel 2003). Появится окно диалога (рис. 5.6).

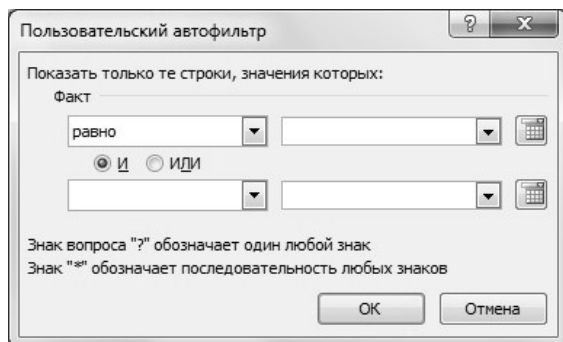


Рис. 5.6. Окно диалога при задании пользовательского автофильтра

При работе в Excel 2007 такое окно появится, если в списке автофильтра столбца **Факт** выбрать **Фильтры по дате** и из предложенного списка возможных фильтров<sup>8</sup> выбрать **Настраиваемый фильтр**.

---

<sup>8</sup> В Excel 2007 есть большой список различных вариантов фильтров, после выбора любого из которых появляется диалоговое окно «Пользовательский



В окне диалога **Пользовательский автофильтр** можно ввести одно или два условия отбора и выбрать любой из операторов сравнения. Раскрывающиеся списки в левой части окна диалога содержат операторы сравнения, а раскрывающиеся списки в правой части позволяют выбрать значения, которые должны использоваться в условиях отбора. Значение, с которым должно быть выполнено сравнение, можно ввести и без выбора из списка. Для получения требуемого списка студентов заполните окно диалога так, как показано на рис.5.7.

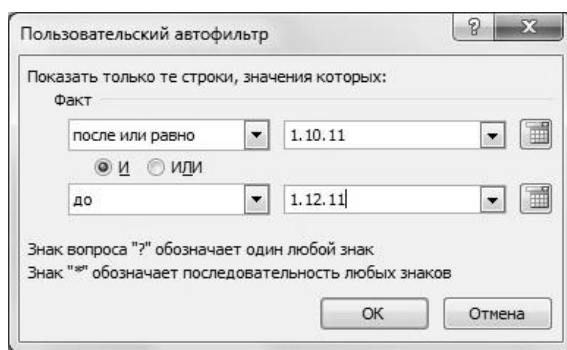


Рис. 5.7. Задание параметров пользовательского фильтра

После нажатия кнопки **ОК**, будет получен список, приведенный на рис. 5.8.

5	Группа	Студент	Номер	План	Факт	Ошибк	Штраф	Штраф	Баллы
7	61101	Петрова Е.	1	12.09.2011	03.10.2011	3	3	15	2
13	62102	Самсонов В.	1	14.09.2011	02.11.2011		0	35	0
15	61102	Васильев В.	3	11.10.2011	11.10.2011	1	1	0	29
19	62102	Самсонов В.	2	21.09.2011	12.10.2011	3	3	15	0
20	61101	Петрова Е.	2	19.09.2011	10.10.2011	1	1	15	0
21	61103	Воронов П.	3	10.10.2011	10.10.2011		0	0	30

Рис. 5.8. Результат применения пользовательского автофильтра к столбцу **Факт**

автофильтр», когда останется только ввести значения, с которыми будет выполняться сравнение.

Как видно из надписи в нижней части окна диалога «пользовательский автофильтр» на рис. 5.6, при задании условий отбора можно использовать два символа шаблона \* и ?. Первый символ заменяет любую последовательность символов, второй – заменяет любой символ. Эти символы используются только при задании условий для текстовых полей списка. Например, если необходимо отобразить записи для студентов, фамилии которых начинаются с буквы «А», то параметры пользовательского автофильтра можно задать так, как показано на рис. 5.9.

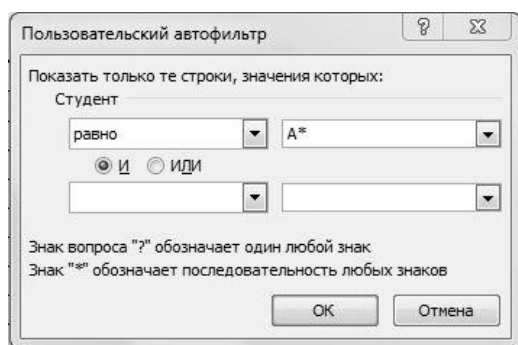


Рис. 4.9. Задание пользовательского автофильтра для поля **Студент**



**Упражнение 5.** Сформируйте список студентов, для которых количество баллов, полученных за выполнение лабораторной работы № 2, лежит в пределах от 15 до 30. Полученный список скопируйте на новый лист. После этого удалите все автофильтры и их кнопки.

### 3.2. Использование Расширенного фильтра

Команда **Расширенный фильтр**, в отличие от команды **Автофильтр**, требует задания условий отбора строк в отдельном диапазоне рабочего листа. Поскольку при фильтрации скрываются целые строки, то диапазон условий лучше поместить выше или ниже списка. Если предполагается, что список со временем будет расширяться, то диапазон условий следует разместить выше списка.

Перечислим правила, которые требуется выполнять при создании диапазона условий:

1. Диапазон условий должен содержать, по крайней мере, две строки. В верхней строке вводятся заголовки столбцов, а условия отбора – во вторую и последующие строки. Заголовки в диапазоне условий должны точно совпадать с заголовками столбцов (названиями полей) БД, если для столбца не будут использоваться вычисляемые условия (критерии).
2. Для обеспечения точности заголовки в область условий лучше копировать из клеток первой строки БД.
3. В диапазон условий достаточно включать заголовки только тех столбцов, которые используются в условиях отбора.
4. Каждый набор условий отбора помещайте в отдельный диапазон. Чтобы при выполнении команды было легче переключаться с одного фильтра на другой, можно диапазонам условий присвоить имена.
5. Число условий в диапазоне может быть любым. Excel интерпретирует условия в соответствии со следующими правилами:
  - 1) условия на одной строке считаются соединенными логическим оператором **И**;
  - 2) условия на разных строках считаются соединенными логическим оператором **ИЛИ**.
6. Пустая клетка в диапазоне условий означает «любое значение» для соответствующего столбца.
7. Для задания шаблонов условий используются символы \* и ?.

Пусть требуется отфильтровать записи о студентах группы 61101, выполнивших лабораторную работу № 1 в срок. Чтобы создать такой фильтр, выполните следующие действия:

- 1) Вставьте несколько, допустим 5, новых строк в верхнюю часть листа, освободив место для диапазона условий.

	А	В	С
1	Группа	Номер_ЛР	Штраф_С
2	61101	1	0

Рис. 5.10

- 2) Создайте диапазон условий так, как показано на рис. 5.10.
- 3) Выберите команду **Данные/Фильтр/Расширенный фильтр (Данные/Дополнительно** в Excel 2007) и введите информацию в открывшемся окне диалога **Расширенный фильтр** так, как показано на рис. 5.11.

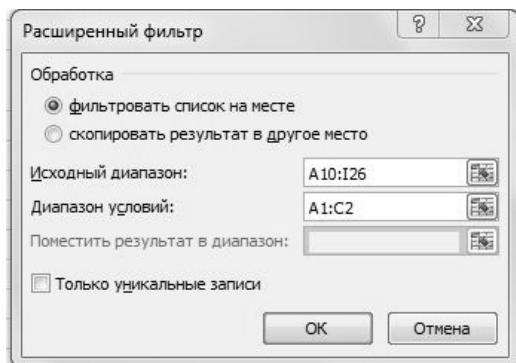


Рис. 5.11. Задание диапазонов с БД и условиями отбора в окне диалога «Расширенный фильтр»

- 4) Если установлен переключатель **Фильтровать список на месте**, то после нажатия кнопки **ОК** будет получен результат фильтрации, приведенный на рис. 5.12.

Заметим, что вместо адреса исходного диапазона **A10:I26** можно было указать его имя **ЛабРаботы**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Группа	Номер_ЛР	Штраф_С						
2	61101	1	0						
3									
4									
5									
6	<b>Учет выполнения лабораторных работ студентами 1 курса ЛИФ</b>								
7	Номер группы	Студент	Номер лабораторной	Срок сдачи работы	Факт. дата сдачи	Кол-во ошибок	Штрафные баллы		Итоговое кол-во баллов
8							за ошибки	за сдачу не в срок	
9									
10	Группа	Студент	Номер_ЛР	План	Факт	Ошибки	Штраф_О	Штраф_С	Баллы
11	61101	Алексеев А.	1	12.09.2011	12.09.2011		0	0	20
19	61101	Антонов Б.	1	12.09.2011	12.09.2011	1	1	0	19

Рис. 5.12. Результат выполнения команды **Расширенный фильтр**

Приведем примеры построения диапазонов условий.

**Пример 1.**

Условия для получения списка студентов групп 61101 и 61102, сдавших работу с номером 1.

	Н	И
1	Группа	Номер_ЛР
2	61101	1
3	61102	1

**Пример 2.**

Условия для составления списка студентов, которые справились с лабораторной работой № 2 без ошибок, но получили при этом 0 баллов.

	К	Л	М
1	Номер_ЛР	Штраф_О	Баллы
2	2	0	0

**Пример 3.**

Условия для получения списка студентов, которые за выполнение лабораторной работы с номером 1 получили максимально возможное количество баллов:

	Е	Ф
1	Номер_ЛР	Баллы
2	1	15

← =ГПР(Е2;Справочник!В7:F8;2;0)

**Пример 4.**

Условие для получения списка лабораторных работ, сданных Бородиным Ю.

	U
1	Студент
2	Бородин Ю.

Следует заметить, что при таком задании условия на поле **Студент**, ему удовлетворяли бы и такие значения поля, как «Бородин Ю.М.», «Бородин Ю.С.», т.е. любой бы текст начинающийся символами «Бородин Ю.».

Чтобы обеспечить точное совпадение условия для текстового поля необходимо задать в виде формулы: `=""=текст"`.

	U
1	Студент
2	<code>=""=Бородин Ю."</code>

**Пример 5.**

Условия для получения списка студентов, которые первые две лабораторные работы сдали в сентябре.

	N	O	P
1	Номер_ЛР	Факт	Факт
2	<code>&lt;=2</code>	<code>&gt;=1.09.11</code>	<code>&lt;1.10.11</code>

**Пример 6.** (Использование вычисляемого условия)

Условия на поле **Факт** в примере 5 можно было бы задать с помощью **вычисляемого условия**. Такие условия отличаются от обычных условий сравнения тем, что позволяют использовать результаты сравнения, возвращаемые формулой.

Приведем правила, которые следует учитывать при использовании вычисляемых условий:

1. Заголовок над вычисляемым условием не должен совпадать ни с одним из названий полей БД. Заголовок может быть пустым или содержать произвольный текст.
2. В формуле ссылки на клетки вне диапазона с БД должны быть абсолютными.
3. Условие задается по отношению к первой записи БД. При этом в формуле ссылки на клетки этой записи должны быть относительными. Возможно использование вместо адреса клетки соответствующее ей имя поля (имя поля в формуле указывается без кавычек).

Учитывая сказанное, можно предложить два варианта оформления условий примера 5. В первом варианте формула в клетке **S2** возвращает значение **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ** в зависимости от того, выполняется или нет указанное условие по отношению к содержимому клетки **E11** (т.е. сдал или не сдал студент лабораторную работу в сентябре). Во втором – формула возвращает ошибочное значение **#ИМЯ?**, так как в ней используется неизвестное для интерпретатора формулы имя **Факт**. Такой результат не важен для выполнения команды **Расширенный фильтр**.

	R	S
1	Номер_ЛР	Сентябрь
2	<=2	=(МЕСЯЦ(E11)=9)

	R	S
1	Номер_ЛР	Сентябрь
2	<=2	=(МЕСЯЦ(Факт)=9)

### Пример 7.

Условия для получения списка студентов, которые сдали первые две работы позже установленного срока.

	T
1	Две первые работы с опозданием
2	=И(Номер_ЛР<=2;План<Факт)

При каждом выполнении команды **Расширенный фильтр** Excel анализирует все записи БД, а не текущее множество отфильтрованных строк, поэтому при изменении фильтра не обязательно выполнять команду отмены фильтра.



**Упражнение 6.** Используя команду **Расширенный фильтр** выполните отбор записей о студентах групп 65101 и 65102, сдавших первые три лабораторные работы не более, чем с двумя ошибками.

Окно диалога **Расширенный фильтр**, представленное ранее на рис. 5.11, позволяет установить режим копирования отобранных данных в другую часть листа вместо получения отфильтрованного на месте списка. Для такого копирования необходимо только установить переключатель **Скопировать результат в другое место** и указать диапазон, куда вы хотите поместить информацию. Конечно, перед выполнением такой команды необходимо подготовить диапазон для копирования. При его создании требуется придерживаться следующих правил:

1. Чтобы скопировать в новый диапазон листа только информацию из конкретных столбцов, создайте строку заголовков для этих столбцов. Заголовки могут размещаться в строке в любом порядке.
2. Для обеспечения точности заголовки в область вывода лучше копировать из клеток первой строки БД.
3. Ниже строки заголовков должно быть достаточное количество пустых строк для размещения копируемых данных.
4. Для различных условий отбора создавайте новые диапазоны для вывода.

При задании в окне диалога диапазона для копирования следует учитывать, что при выполнении команды **Расширенный фильтр**:

- 1) если диапазон вывода указан одной строкой с заголовками, то информация из всех строк БД, удовлетворяющих условию отбора, будет выведена после нее.
- 2) любые данные, уже хранящиеся в диапазоне, будут замещены новыми.
- 3) если конечный диапазон ячеек задан не только первой строкой, то Excel копирует отфильтрованные строки, но прекращает копирование при заполнении этого диапазона.

Флажок **Только уникальные записи** в окне диалога **Расширенный фильтр** устанавливает режим, когда для копирования в диапазон вывода отбираются только неповторяющиеся строки.



**Упражнение 7.** Для заданного номера группы постройте список ее студентов (выходная форма должна содержать только один столбец с фамилиями студентов).

#### 4. Использование функций для анализа БД

Функции базы данных дополняют список рассмотренных ранее функций<sup>9</sup>, позволяющих выполнять статистический анализ данных. Все функции базы данных имеют общий синтаксис:

ИмяФункции(ДиапазонБД; Колонка; ДиапазонУсловий).

Первый аргумент **ДиапазонБД** задает диапазон с базой данных. Вторым аргументом **Колонка** задается столбец, относительно которого производятся вычисления. Он может быть задан либо порядковым номером столбца в списке (нумерация столбцов списка начинается с 1), либо его названием в виде текстового значения, заключенного в кавычки. Третьим аргументом **ДиапазонУсловий** задается диапазон таблицы, который содержит условия для обработки.

Перечислим несколько функций базы данных, которые мы будем использовать в дальнейшем<sup>10</sup>:

- ДСРЗНАЧ – определяет среднее значение среди значений указанного поля записей, удовлетворяющих условию.
- БСЧЕТ – подсчитывает количество числовых клеток указанного поля записей, удовлетворяющих условию.
- БСЧЕТА – подсчитывает количество непустых клеток указанного поля записей, удовлетворяющих условию.
- ДМАКС – Определяет минимальное значение указанного поля записей, удовлетворяющих условию.

---

<sup>9</sup> СУММЕСЛИ, СЧЕТЕСЛИ, СЧЕТ, СЧЕТЗ, СЧИТАТЬПУСТОТЫ, МАКС, МИН, СРЗНАЧ.

<sup>10</sup> Все функции базы данных составляют категорию «Работа с базой данных».



- ДМИН** – Определяет максимальное значение указанного поля записей, удовлетворяющих условию.
- БДСУММ** – суммирует числа в указанном поле записей БД, удовлетворяющих условию.

Применение функций Базы данных требует предварительной подготовки диапазонов условий так же, как и при использовании команды **Расширенный фильтр**.

Например, пусть надо узнать, какое максимальное количество баллов получено в группе 61101 за выполнение лабораторной работы № 1. Для того, чтобы узнать ответ, подготовьте диапазон условий на новом листе книги так, как показано на рис. 5.13 (диапазон **A1:B2**), а в клетку **D4** введите формулу:

**=ДМАКС(ЛабРаботы;"Баллы";A1:B2)**

	A	B	C	D
1	Группа	Номер_ЛР		
2	61101	1		
3				
4	Максимальный балл за работу			20

Рис. 5.13. Задание диапазона условий для обращения к функции БД

Приведем еще несколько примеров обращения к функциям БД.

### Пример 1.

Сколько лабораторных работ сдал студент Алексеев А.?

**БСЧЕТА(ЛабРаботы;2;A1:A2)**

	A
1	Студент
2	Алексеев А.

### Пример 2.

Минимальное количество баллов, полученных за лабораторную работу № 2.

**ДМИН(ЛабРаботы;"Баллы";A1:A2)**

	A
1	Номер_ЛР
2	2

**Пример 3.**

Сколько лабораторных работ было сдано в заданный период времени?

	А	В
1	Факт	Факт
2	$\geq 1.09.11$	$< 1.10.11$

**БСЧЕТА(ЛабРаботы;"Факт";А1:В2)**

**Пример 4.**

Сколько баллов получил студент Алексеев А. за выполнение всех лабораторных работ?

	А
1	Студент
2	Алексеев А.

**БДСУММ(ЛабРаботы;"Баллы";А1:А2)**



**Упражнение 8.** Используя функции обработки данных, определите:

- 1) сколько студентов заданной группы получили максимальный балл за лабораторную работу с заданным номером?
- 2) Сколько студентов сдали работу с заданным номером после установленного срока?
- 3) Каков средний балл студентов групп 65101 и 65102 за выполнение лабораторной работы № 3?
- 4) Сколько студентов заданной группы выполнили заданную лабораторную работу без ошибок?



Результаты урока сохраните в книге с названием **Урок\_5**.

**Контрольные задания**

В электронной таблице хранится информация об игроках футбольной команды «Динамо» (Киев). О каждом игроке записаны следующие сведения: фамилия; категория игрока; дата рождения; рост (в см); вес (в кг); с какого года играет в команде; спортивное звание. На рис. 5.14 приведена таблица с базой данных, подготовленная на листе **Команда**.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Визитная карточка футбольной команды "Динамо" (Киев)</b> (данные 1991 года)						
2	Фамилия	Игрок	Дата рождения	Рост, см	Вес, кг	С какого года в команде	Звание
3							
4	Фамилия	Игрок	Дата рож	Рост	Вес	Год вх	Звание
5	Анненков А.	защитник	21.01.69	178	74	1990	
6	Белкин В.	полузащитник	25.02.73	170	69	1990	
7	Беца С.	полузащитник	29.06.70	174	72	1990	
8	Грицына Ю.	нападающий	15.06.71	172	74	1990	
9	Деркач Б.	защитник	14.01.64	175	70	1989	мс
10	Жидков А.	вратарь	16.03.65	191	84	1988	мс
11	Кутепов И.	вратарь	17.12.65	185	78	1991	мс
12	Левченко В.	нападающий	28.03.72	180	80	1990	
13	Лужный О.	защитник	05.08.68	181	75	1989	мс
14	Матвеев О.	полузащитник	18.08.70	177	68	1989	мс
15	Мороз В.	полузащитник	10.01.68	182	74	1986	мс
16	Мороз Ю.	полузащитник	08.09.70	178	72	1987	мс
17	Саленко О.	нападающий	25.10.69	185	78	1989	мс
18	Сирота С.	вратарь	01.10.70	176	71	1990	
19	Цвейба А.	защитник	10.09.66	182	77	1990	мс
20	Шматоваленко С.	защитник	20.01.67	180	77	1987	МСМК
21	Юран С.	нападающий	11.06.69	180	77	1988	мс
22	Яковенко П.	полузащитник	19.12.64	180	68	1982	ЗМС

Рис. 5.14. База данных к контрольному заданию

**Задание 1.** На рис. 5.15 показаны области, в которых подготовлены условия для полей базы данных. Следует выяснить, какое значение возвращают следующие выражения:

- 1) БСЧЕТ(Команда!A4:G22;1;A1:A2)
- 2) БСЧЕТА(Команда!A4:G22;1;A1:A2)
- 3) ДМИН(Команда!A4:G22;"рост";C1:C2)
- 4) БСЧЕТ(Команда!A4:G22;4;E1:F2)
- 5) БСЧЕТ(Команда!A4:G22;3;H1:H2)
- 6) ДМАКС(Команда!A4:G22;4;A4:A6)
- 7) ДМИН(Команда!A4:G22;"вес";C4:D6)
- 8) СЧЕТЕСЛИ(Команда!G5:G22;"мс")
- 9) СЧЕТЕСЛИ(Команда!G5:G22;A6)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Фамилия		Игрок		Рост	Рост		Январь
2	М*		защитник		>=175	<=185		=(МЕСЯЦ(Дата_рож)=1)
3								
4	Звание		Игрок	Рост				
5	мсмк		вратарь	>180				
6	змс		защитник	<=180				
7								

Рис. 5.15. Области с условиями

**Задание 2.** Какую формулу следует ввести в клетку **№6** (рис. 3), чтобы после ее копирования на диапазон **О6:Q6** листа **Команда**, получить таблицу распределения количества членов команды в зависимости от категории игрока (рис. 5.16).

	N	O	P	Q	
4	Игрок	Игрок	Игрок	Игрок	
5	вратарь	защитник	полузащитник	нападающий	
6	3	5	6	4	
7					

Команда / Лист2 / Лист3

Рис. 5.16. Таблица распределения игроков

**Задание 3.** Дайте словесную постановку запроса, ответ на который можно получить, введя в какую-нибудь клетку ЭТ следующую формулу (содержимое диапазона **J7:J8** смотри на рис. 5.15):

$$=ДМИН(Команда!A4:G22;3;J7:J8)$$

**Задание 4.** Постройте формулы, с помощью которых можно получить ответ на вопросы:

- 1) Сколько игроков родились **зимой**?
- 2) Каков средний рост членов команды, играющих в роли **защитника**?

## Литература

1. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000. – СПб.: Питер, 2001.
2. Пудикова Л. М. Microsoft Excel для студент / Л. М. Пудикова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
3. Электронная таблица Excel/ Лабораторный практикум по информатике / сост. : С. В. Алябьева, Е. П. Борматова, Е. Е. Семёнова. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007.