

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО»

Экономический факультет

*Кафедра бизнес-информатики и математических методов
в экономике*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ

Часть 1

Методические указания

Тирасполь

*Издательство
Приднестровского
Университета*

2026

УДК 004.65 (075.8)
ББК У.с51я73И74

Составители:

Л. Ю. Надькин, доцент кафедры Бизнес-информатики и математических методов в экономике экономического факультета

М. В. Малахова, ст. преподаватель кафедры Бизнес-информатики и математических методов в экономике экономического факультета

Рецензенты:

Д. А. Марков, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Высшей и прикладной математики и информатики» ПГУ им. Т. Г. Шевченко

Н. Н. Малютина, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Бизнес -информатики и математических методов в экономике» ПГУ им. Т. Г. Шевченко

Информационные технологии в экономике. Часть 1: методические указания / составители : Л. Ю. Надькин, М. В. Малахова ; ГОУ «ПГУ им. Т. Г. Шевченко» , Экономический факультет. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2026. – 112 с.

Системные требования: CPU (Intel/AMD) 1,5 ГГц / ОЗУ 2 Гб / HDD 450 Мб / 1024*768 / Windows 10 и новее / Microsoft Edge / Adobe Acrobat Reader 6 и новее.

Методические указания к лабораторным работам соответствует содержанию программы дисциплины «Информационные технологии в экономике» и предназначено для студентов 1 курса экономического факультета направления 38.03.05 «Бизнес-информатика» профиль «Применение и разработка информационных систем в экономике» очной формы обучения.

УДК 004.65 (075.8)
ББК У.с51я73И74

Рекомендовано Учебно-методическим советом ПГУ им. Т. Г. Шевченко

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.....	13
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.....	28
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.....	37
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.....	47
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.....	55
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6.....	65
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7.....	91
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8.....	102
ЛИТЕРАТУРА.....	111

Тема: MICROSOFT EXCEL. РАБОТА С ДАТАМИ И ВРЕМЕНЕМ

Создание титульного листа.

Открыть файл «Титульный лист для отчета»

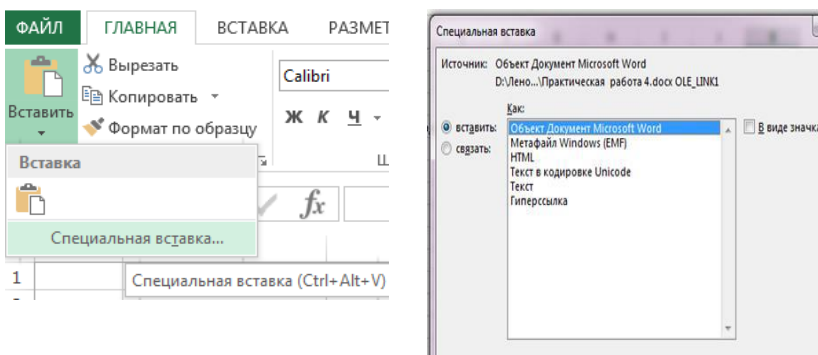
Внести необходимые изменения – Лабораторная работа № 1, персональные данные.

Для импорта связанных данных из документов Microsoft Word используют копирование через буфера обмена.

1. В документе Microsoft Word выделите данные и скопируйте в буфер обмена.

2. На листе книги Microsoft Excel выделите ячейку, начиная от которой будут вставлены данные. *Например, А1*

3. Щелкните по стрелке кнопки **Вставить** и выберите команду **Специальная вставка**, затем формат извлекаемых данных.



РАБОТА С ДАТАМИ И ВРЕМЕНЕМ В EXCEL

Часто возникает необходимость вводить в рабочую таблицу даты и время. Excel любую дату хранит и обрабатывает именно как число с целой и дробной частью. Целая часть числа (43867) – это количество дней, прошедших с 1 января 1900 года (взято за точку отсчета) до текущей даты. А дробная часть (0,52777...), соответственно, доля от суток (1сутки = 1,0).

Если выделить ячейку с датой и установить для нее **Общий** формат (контекстное меню **Формат Ячеек**–вкладка **Число–Общий**), то можно увидеть следующее:

A1	:	X	✓	fx	06.02.2020 12:40:00
	A	B	C		
1	06.02.2020 12:40				
2					

A1	:	X	✓	fx	43867,527777778
	A	B	C		
1	43867,52778				
2					

Из всего этого следуют два вывода:

1. Без дополнительных настроек **Excel** не умеет работать с датами ранее 1 января 1900 года.

2. С датами и временем в **Excel** возможно выполнять любые математические операции. Именно потому, что на самом деле они - числа!

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ДАТА И ВРЕМЯ

Задание 1

Переименовать Лист 2 в «Количество дней».

Рассчитать количество дней, прожитых Вами.

Количество дней между двумя датами считается простым вычитанием, то есть – из конечной даты вычитаем начальную и переводим результат в **Общий** числовой формат, чтобы показать разницу в днях:

	V3	▼	fx =СЕГОДНЯ()-B2
	A	B	C
1			
2	Дата рождения	06.07.1957	
3	Прожито дней	18523	
4			

Задание 2

Переименовать Лист3 в «Рабочие дни».

Рассчитать количество рабочих дней с 1 января 2025 года по сегодня (функция *СЕГОДНЯ()*) для пятидневной и шестидневной рабочей недели.

При расчете количества рабочих дней между двумя датами не следует учитывать выходные дни и праздники.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КАЛЕНДАРЬ НА 2025 ГОД

(при пятидневной рабочей неделе)

I квартал

Дни недели	Январь <i>(К-31, Р-19, П-3, В-9)</i>				Февраль <i>(К-28, Р-20, П-1, В-7)</i>				Март <i>(К-31, Р-21, П-1, В-9)</i>							
Понедельник		6	13	20	27		3	10	17	24		3	10	17	24	31
Вторник		7	14	21	28		4	11	18	25		4	11	18	25	
Среда		1 ^и	8	15	22	29		5	12	19	26		5	12	19	26
Четверг		2 ^и	9	16	23	30		6	13	20	27		6	13	20	27
Пятница		3 ^и	10	17	24	31		7	14	21	28		7*	14	21	28
Суббота		4	11	18	25		1	8	15	22		1	8 ^и	15	22	29
Воскресенье		5	12	19	26		2	9	16	23 ^и		2	9	16	23	30

Производственный календарь на 2025 год разработан как для пятидневной, так и для шестидневной рабочей недели, с ним можно ознакомиться на сайте [Министерства социальной защиты и труда](#).

Для такого расчета лучше воспользоваться функцией **ЧИСТРАБДНИ**.

Если данная функция недоступна или возвращает ошибку #ИМЯ?, необходимо подключить надстройку **Пакет анализа**. Для этого щелкаем кнопку **Файл–Надстройки** и выделяем Пакет анализа. **ОК** После этого в Мастере функций в категории **Дата и время** появится функция **ЧИСТРАБДНИ**.

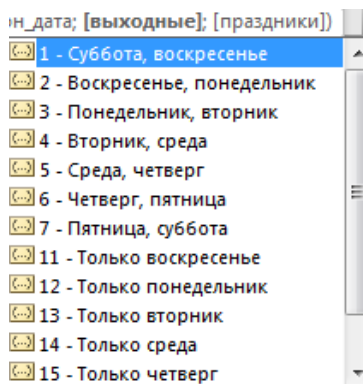
В3		fx =ЧИСТРАБДНИ(В1;В2;D2:D23)	
	A	B	C
1	Начало проекта	01.01.2021	Праздники
2	Конец проекта	25.02.2021	01.01.2021
3	Длительность (раб.дней)		02.01.2021
4		32	03.01.2021
5			04.01.2021
6			05.01.2021
7			06.01.2021
8			07.01.2021
9			08.01.2021
10			09.01.2021
11			10.01.2021
12			17.01.2021
13			23.01.2121
14			24.01.2121
15			31.01.2021
16			06.02.2021
17			07.02.2021
18			13.02.2021
19			14.02.2021
20			20.02.2021
21			21.02.2021
22			22.02.2021
23			23.02.2021

Функцию **ЧИСТРАБДНИ** можно использовать для вычисления заработной платы работника на основе количества дней, отработанных в указанный период.

В качестве аргументов этой функции необходимо указать начальную и конечную даты и ячейки с датами, которые требуется исключить из рабочего календаря, например государственные праздники.

Чтобы вычислить количество полных рабочих дней между двумя датами с использованием параметров, определяющих количество выходных в неделе и то, какие это дни, используется функция **ЧИСТРАБДНИ.МЕЖД.** [выходные] – аргумент, который может быть указан в виде текстовой строки или числового значения из диапазона от 1 до 7 и от 11 до 17 соответственно, характеризующих число выходных и их позиции в неделе.

Текстовый вариант представления аргумента имеет вид «0000011», где 1 – выходной день, 0 – рабочий день.



	A	B	C	D	E
1	Начало проекта	01.01.2021		Праздники	
2	Конец проекта	25.02.2021		01.01.2021	
3	Длительность (раб.дней)		32	02.01.2021	
4			32	03.01.2021	
5				04.01.2021	
6				05.01.2021	
7				06.01.2021	
8				07.01.2021	
9				08.01.2021	
10				09.01.2021	
11				10.01.2021	
12				17.01.2021	
13				23.01.2121	
14				24.01.2121	
15				31.01.2021	
16				06.02.2021	
17				07.02.2021	
18				13.02.2021	
19				14.02.2021	
20				20.02.2021	
21				21.02.2021	
22				22.02.2021	
23				23.02.2021	

Задание 3

Переименовать Лист 4 в «Сдвиг даты».

Вычислить даты – 50 дней до и после сегодня (функция **СЕГОДНЯ()**) для пятидневной и шестидневной рабочей недели.

Сдвиг даты на заданное количество рабочих дней осуществляет функция **РАБДЕНЬ**. Она позволяет вычислить дату, отстоящую вперед или назад относительно начальной даты на нужное количество рабочих дней (с учетом выходных и праздников). Функция РАБДЕНЬ используется для исключения выходных дней или праздников при вычислении дат платежей, ожидаемых дат доставки или количества фактически отработанных дней.

РАБДЕНЬ X =РАБДЕНЬ(B1;50;D2:D23)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Начало проекта	01.01.2021		Праздники									
2	Конец проекта	=РАБДЕНЬ(B1;50;D2:D23)		01.01.2021									
3				02.01.2021									
4				03.01.2021									
5				04.01.2021									
6				05.01.2021									
7				06.01.2021									
8				07.01.2021									
9				08.01.2021									
10				09.01.2021									
11				10.01.2021									
12				17.01.2021									
13				23.01.2121									
14				24.01.2121									
15				31.01.2021									
16				06.02.2021									
17				07.02.2021									
18				13.02.2021									
19				14.02.2021									
20				20.02.2021									
21				21.02.2021									
22				22.02.2021									
23				23.02.2021									

Аргументы функции

РАБДЕНЬ

Нач_дата B1 = 44197

Число_дней 50 = 50

Праздники D2:D23 = {44197;44198;44199;44200;44201...}

= 44278

Возвращает порядковый номер даты, отстоящей на заданное число рабочих дней вперед или назад от начальной даты.

Нач_дата начальная дата, заданная порядковым номером.

Значение: 23.03.2021

[Справка по этой функции](#)

Буфер обмена Шрифт

B4 X =РАБДЕНЬ(B1;-50;D4:D25)

	A	B	C	D	E
1	Начало проекта	01.01.2021		Праздники	
2	Конец проекта +50	23.03.2021		01.01.2021	
3				02.01.2021	
4	Конец проекта -50	23.10.2020		03.01.2021	
5				04.01.2021	
6				05.01.2021	
7				06.01.2021	
8				07.01.2021	
9				08.01.2021	
10				09.01.2021	
11				10.01.2021	
12				17.01.2021	
13				23.01.2121	
14				24.01.2121	
15				31.01.2021	
16				06.02.2021	
17				07.02.2021	
18				13.02.2021	
19				14.02.2021	
20				20.02.2021	
21				21.02.2021	
22				22.02.2021	
23				23.02.2021	

Функция **РАБДЕНЬ.МЕЖД** возвращает порядковый номер даты, отстоящей вперед или назад на заданное количество рабочих дней, с указанием настраиваемых параметров выходных, определяющих, сколько в неделе выходных дней и какие дни являются выходными.

Индивидуальное задание

На листе Сдвиг даты выполнить дополнительные расчеты

№ варианта	ФИО студента	Задание
1.		Вычислить даты – 30 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
2.		Вычислить даты – 40 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
3.		Вычислить даты – 5 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
4.		Вычислить даты – 6 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
5.		Вычислить даты – 14 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.

№ варианта	ФИО студента	Задание
6.		Вычислить даты – 9 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
7.		Вычислить даты – 16 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
8.		Вычислить даты – 18 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
9.		Вычислить даты – 25 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.
10.		Вычислить даты – 35 дней до и после сегодня (функция <i>СЕГОДНЯ()</i>) с использованием функции РАБДЕНЬ и функции РАБДЕНЬ.МЕЖД для пятидневной и шестидневной рабочей недели.

Задание 4

Переименовать Лист 5 в «День недели».

Рассчитать количество прожитых дней.

Двумя способами определить в какой день недели Вы родились.

Определить день недели возможно с помощью функции **ДЕНЬНЕД** из категории Дата и время. Параметр **Тип** – это число в диапазоне, указывающее на то, какой день недели считается первым (в некоторых странах первый день недели – воскресенье, в нашей – понедельник).

Другой способ: выделить ячейку с датой, открыть контекстное меню команда **Формат Ячеек**, вкладка **Число**, далее – **Все форматы** и ввести в строку **Тип** новый формат **ДДД**.

	A	B	C
1		1 способ	2 способ
2	Дата рождения	30.01.1997	
3	Прожито дней	8407	
4	День недели	4	четверг

Задание 5

Переименовать Лист 5 в «Возраст».

Рассчитать собственный возраст:

- В полных годах;
- В полных месяцах;
- В полных днях;
- В виде "18 лет 5 мес. 11 дн."

Для вычислений длительностей интервалов дат (например, возраст или стаж) в **Excel** есть функция **РАЗНДАТ()**. Эта функция является недокументированной возможностью **Excel** (точнее говоря, найти описание этой функции и ее аргументов можно только в полной версии англоязычной справки).

Синтаксис функции:

РАЗНДАТ(начальная_дата; конечная_дата; способ_измерения)

[Способ измерений] определяет, каким именно образом и в каких единицах будет измеряться интервал между начальной и конечной датами. Этот параметр может принимать следующие значения

"y"	разница в полных годах
"m"	в полных месяцах
"d"	в полных днях
"yd"	разница в днях с начала года без учета лет
"md"	разница в днях без учета месяцев и лет
"ym"	разница в полных месяцах без учета лет

Например, для вывода информации о стаже в виде «3 г. 4 мес. 12 дн.», необходимо ввести в ячейку следующую формулу:

=РАЗНДАТ(A1;A2;"y") & " г. " & РАЗНДАТ(A1;A2;"ym") &
" мес. " & РАЗНДАТ(A1;A2;"md") & " дн."

где **A1** – ячейка с датой поступления на работу, **A2** – с датой увольнения.

**Тема: MICROSOFT EXCEL. ТАБУЛЯЦИЯ ФУНКЦИИ.
ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ**

Задание 1

Открыть файл «Титульный лист для отчета»

Внести необходимые изменения – Лабораторная работа № 2, персональные данные, вставить Дата/Время и экспортировать в Лист 1 MS Excel.

ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ

Табулирование функций в MS Excel – это практический способ освоить работу с математическими, логическими и другими встроенными функциями, а также научиться правильно использовать адресацию ячеек и формулы. Такая задача возникает довольно часто: при построении графиков, поиске корней и экстремумов, вычислении интегралов и других аналитических операциях.

Суть табулирования заключается в последовательном вычислении значений функции на заданном интервале аргумента с постоянным шагом. Результаты обычно оформляются в виде таблицы, где каждому значению аргумента соответствует рассчитанное значение функции.

Табулирование функции – это вычисление значений функции при изменении от некоторого начального значения аргумента до некоторого конечного значения с определённым шагом.

Результаты табулирования принято представлять в виде таблицы.

Табулирование функции $y = f(x)$ ведется на некотором интервале значений аргумента $x \in [x_n; x_k]$, с изменением значений аргумента на одинаковую величину Δx , которую называют шагом изменения x .

Различают таблицы с одним, двумя и большим независимых переменных функции, для которой составлена таблица. Наиболее распространены таблицы функций одной переменной.

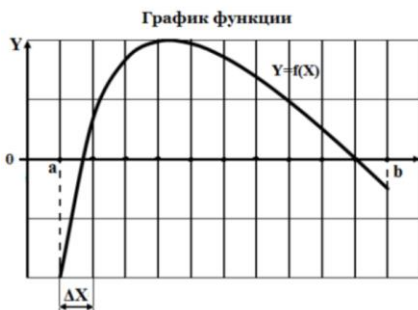


Рисунок 1 а

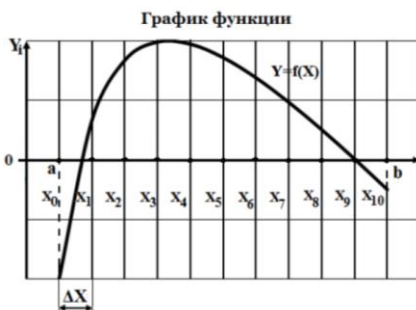


Рисунок 1 б

Графиком функции одной переменной $Y = f(X)$ называется геометрическое место множество точек, у которых абсциссы X принадлежат области определения функции, а ординаты $f(X)$ равны соответствующим значениям функции (рисунок 1а). В данном варианте построения графика используются простые переменные, а именно: a – начальное значение аргумента; b – конечное значение аргумента; ΔX – разность между соседними значениями аргумента, которое называется шагом табулирования.

Другой вариант построения графика (рисунок 1б) предусматривает использования индексированных переменных.

В качестве исходной данных должны быть заданы:

X_0, X_n – начало и конец промежутка табулирования, при этом ($X_0 < X_n$);

$N = 10$ – число шагов разбиения промежутка $[X_0, X_n]$;

i – текущий номер точки, в которой вычисляются функция ($i = 0, 1, 2, \dots, n$);

Y_i – описание табулируемой функции.

Количество интервалов n , шаг табуляции ΔX и величины X_0, X_n связаны между собой формулой:

$$n = (X_n - X_0) / \Delta X \quad (1)$$

Представление некоторых функций в Excel

Математическое выражение	Формула				
x^2	1) X^2		$\sin^2 x$	$\sin(x)^2$	
	2) СТЕПЕНЬ(X;2)			$\sin(x^2)$	
\sqrt{x}	1) $X^{(1/2)}$		$\operatorname{tg} x$	$\sin(x)/\cos(x)$	
	2) СТЕПЕНЬ(X;1/2)			$\operatorname{arctg} x$	$\operatorname{atan}(x)$
	3) КОРЕНЬ(X)			$ x $	$\operatorname{abs}(x)$
$\sin x$	$\sin(x)$		e^x	$\operatorname{exp}(x)$	

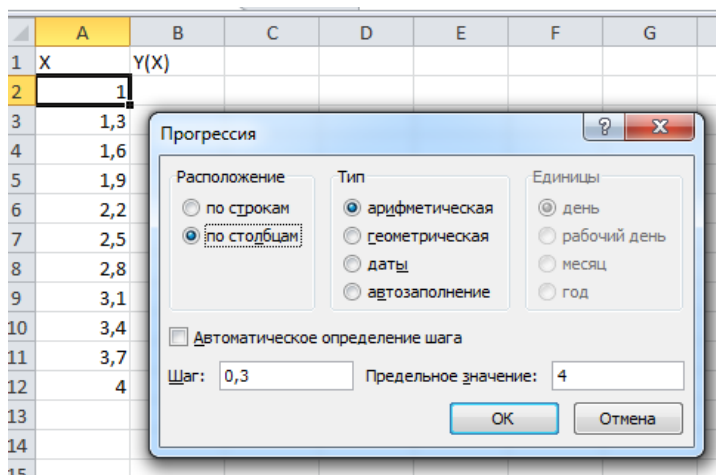
Каждое выполненное задание располагается на отдельном листе!

ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Задание 2

Табулировать функцию $Y(X) = 4 - X - 4/X^2$ на отрезке от $a = 1$ до $b = 4$ с шагом $\Delta X = 0,3$. Построить график функции.

1. В ячейке A1 ввести название аргумента X.
2. В ячейке B1 ввести название функции F(x).
3. В ячейке A2 ввести начальное значение интервала табулирования.
4. В строке меню «Главная» в группе «Редактирование» нажмите на кнопку «Заполнить» – «Прогрессия». Выберите расположение по столбцам – Шаг 0,3 – Предельное значение 4 – ОК. В результате в столбце появляется ряд значений аргумента X.



5. В ячейке B2 ввести формулу.
6. Маркером автозаполнения скопировать ее в ячейки V3:V12
7. Выделить значения диапазона V1:V12 и построить диаграмму (тип график).



Рисунок 2. График функции (вариант 1)

Внесем необходимые исправления. На вкладке Конструктор нажимаем Выбрать данные. В открывшемся окне изменяем подписи горизонтальной оси (Изменить → выделить диапазон ячеек A2:A12)

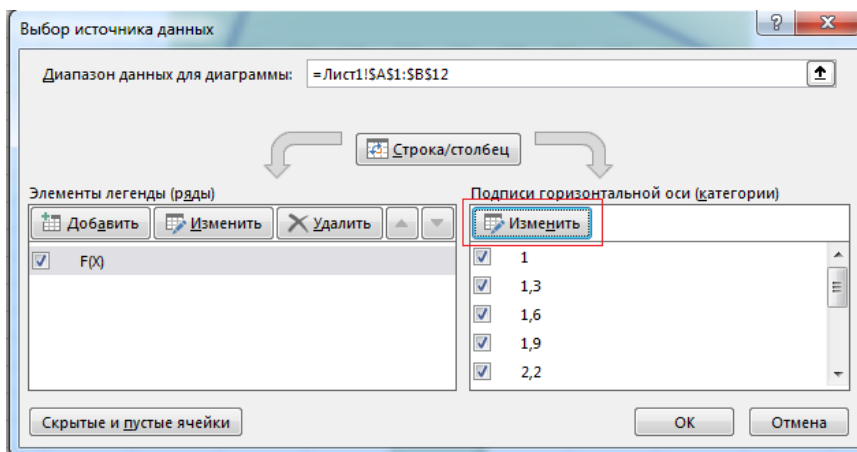


Рисунок 3 а. Выбор источника данных



Рисунок 3 б. График функции

Задание 3

Табулировать функцию $F(X) = X^4/\ln(X/2) - e^X$ на отрезке от $a = 3$ до $b = 8$ с разбиением отрезка $n = 10$ частей. Построить график функции.

1. В ячейке A1 ввести название аргумента X.
2. В ячейке B1 ввести название функции F(x).
3. В ячейке C1 ввести название шага ΔX .

Используя формулу (1) рассчитаем $\Delta X = (b - a)/n$

4. В ячейке A2 ввести начальное значение интервала табулирования.

5. В ячейке A3 ввести следующее значение интервала табулирования: $=A2+\$C\2 . И с помощью маркера автозаполнения заполнить ряд значений аргумента X.

6. В ячейке B2 ввести формулу.

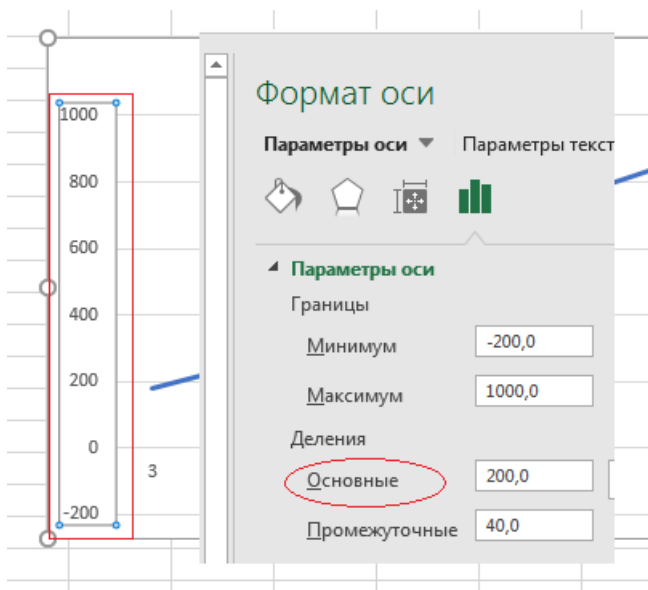
7. Маркером автозаполнения скопировать ее в ячейки B3:B12

	A	B	C
1	X	F(X)	ΔX
2	3	179,685	0,5
3	3,5	235,0373	
4	4	314,7318	
5	4,5	415,6522	
6	5	533,6848	
7	5,5	659,8767	
8	6	776,2412	
9	6,5	849,3495	
10	7	819,9305	
11	7,5	585,7904	
12	8	-26,3185	

8. По рассчитанным значениям построим график



9. Для изменения цены деления выделяем Вертикальную ось и изменяем Параметры оси



Задание 4

Табулировать две функции $Y=X*e^{0.2*x}$ и $F=X-Ln^3(X)$ на отрезке $[2;5]$ с разбиением отрезка на 12 частей. Построить график двух функций.

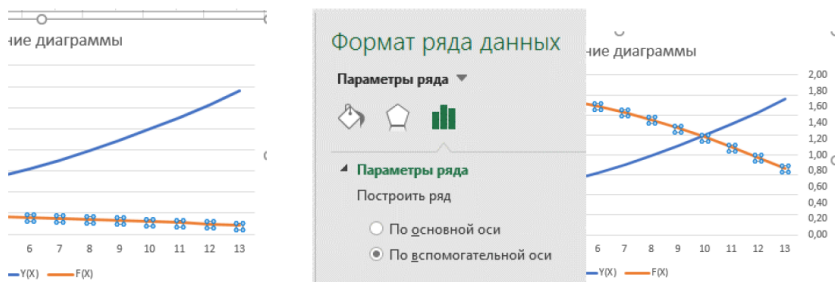
1. В ячейке A1 ввести название аргумента X.
2. В ячейке B1 ввести название функции Y(x).
2. В ячейке C1 ввести название функции F(x).
3. В ячейке D1 ввести название шага ΔX .
4. В ячейку D2 ввести рассчитанное значение ΔX
5. В ячейке A2 ввести начальное значение интервала табулирования.
6. В ячейке A3 ввести следующее значение интервала табулирования.

	A	B	C	D
1	X	Y(X)	F(X)	ΔX
2	2,00	2,984	1,67	0,25
3	2,25	3,529	1,72	
4	2,50	4,122	1,73	
5	2,75	4,766	1,71	
6	3,00	5,466	1,67	
7	3,25	6,226	1,61	
8	3,50	7,048	1,53	
9	3,75	7,939	1,44	
10	4,00	8,902	1,34	
11	4,25	9,943	1,22	
12	4,50	11,068	1,10	
13	4,75	12,282	0,97	
14	5,00	13,591	0,83	

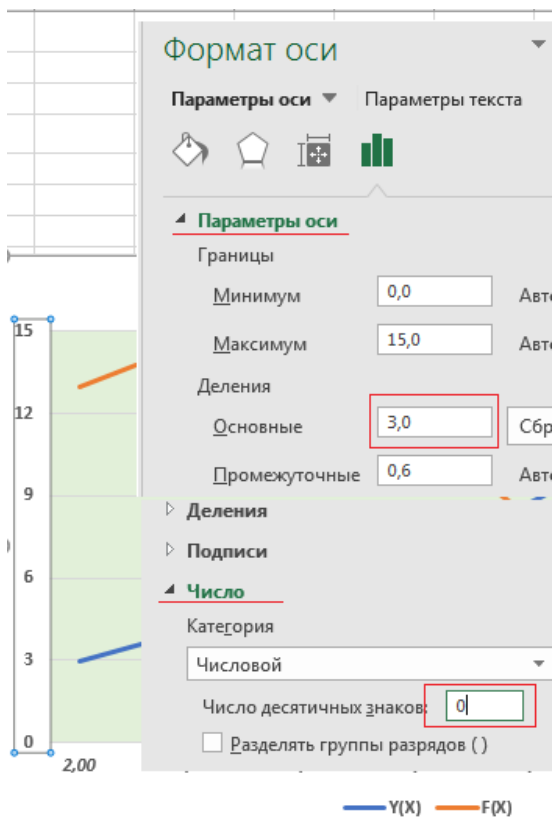
7. Выделить ячейки A2 и A3, с помощью маркера автозаполнения ввести оставшиеся значения аргумента X.
8. В ячейке B2 ввести формулу Y(X).
9. Маркером автозаполнения скопировать ее в ячейки B3:B14
10. В ячейке C2 ввести формулу F(X).
11. Маркером автозаполнения скопировать ее в ячейки C3:C14
12. По рассчитанным значениям построим графики двух функций

Отметим, что будем использовать дополнительную ось по причине разномасштабности значений функции Y_i и F_i , и как следствие нецелесообразности отображения их на одной оси.

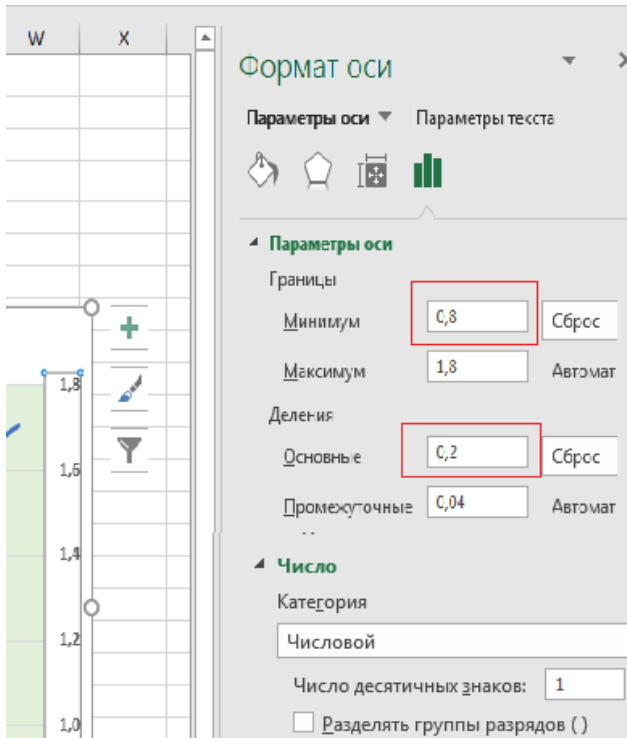
13. Выделяем график функции $F(X)$ и устанавливаем переключатель в положение По вспомогательной оси.



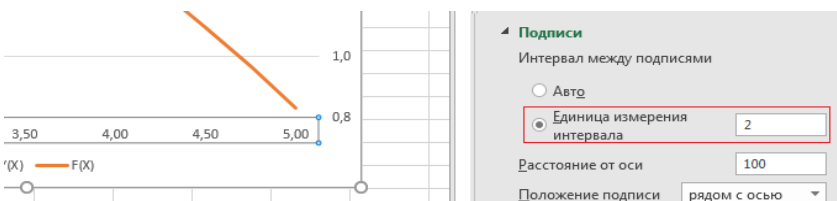
14. Для основной Вертикальной оси произведем следующие настройки



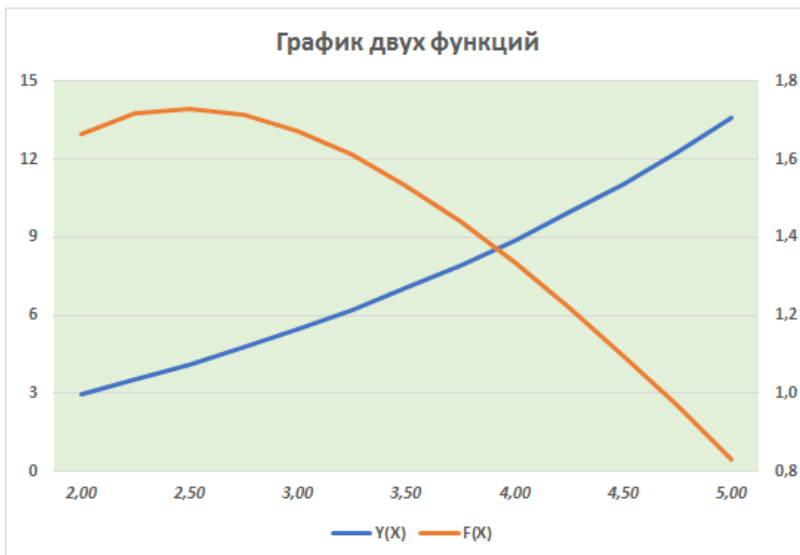
15. Для дополнительной Вертикальной оси произведем следующие настройки



16. Для Горизонтальной оси произведем следующие настройки



17. На рисунке представлен окончательный вид диаграммы.



ТАБУЛИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩЕЙСЯ ФУНКЦИИ

Задание 5

Табулировать разветвляющуюся функцию g на отрезке $[-2; 2]$ с шагом $0,2$. Построить график функций.

$$g = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & x > 0 \end{cases}$$

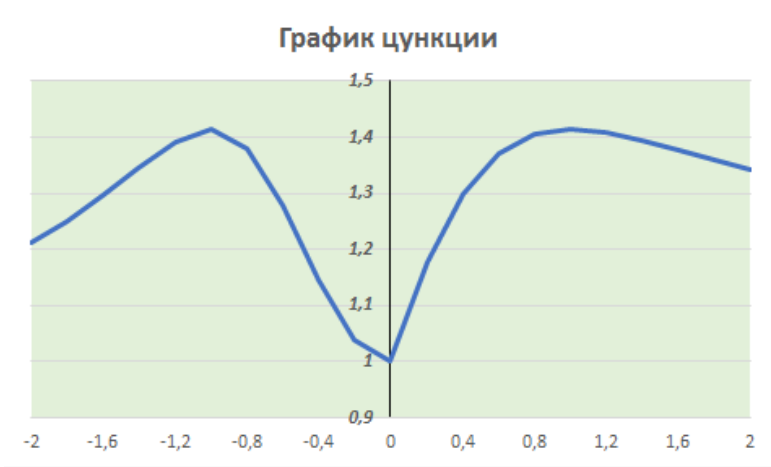
Значения функции $g(x)$ формируются с помощью логической функции ЕСЛИ.

1. В ячейки A1:B1 записываем заголовки таблицы X, g(X).
2. Значения X вводим, как в предыдущих задачах (любой способ).
3. В ячейку B2 введем формулу для вычисления g(X)

```
=ЕСЛИ(A2<=0;(1+A2^2)/(1+A2^4)^(1/2);(1+2*A2/(1+A2^2))^(1/2))
```

4. Используя маркер автозаполнения рассчитаем значения $g(X)$ во всем диапазоне.

5. По полученным значениям построим график функции $g(X)$.



6. Произведите необходимые настройки Горизонтальной и Вертикальной оси.

7. Для переноса Вертикальной оси произведите следующие настройки. Номер категории соответствует порядковому номеру значения.

Скриншот Excel с графиком функции $g(X)$ и панелью «Формат оси». В таблице A1-B19 содержатся значения X и g(X). На графике вертикальная ось (Y) выделена красной рамкой. В панели «Формат оси» в разделе «Тип оси» выбран вариант «в номере категории» с значением 11. В разделе «Положение оси» выбран вариант «на делениях».

X	g(X)
-2	1,212678
-1,8	1,25
-1,6	1,29
-1,4	1,34
-1,2	1,39
-1	1,41
-0,8	1,38
-0,6	1,27
-0,4	1,14
-0,2	1,03
0	1
0,2	1,17
0,4	1,29
0,6	1,37
0,8	1,40
1	1,41
1,2	1,408406
1,4	1,394972

ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ, РАЗВЕТВЛЯЮЩЕЙСЯ БОЛЕЕ ОДНОГО РАЗА

Задание 6

Табулировать разветвляющуюся функцию Z на отрезке [-2;2] с шагом 0,2. Построить график функций.

$$z = \begin{cases} \sqrt[3]{1+x^2}, & x < 0 \\ 2e^{-2x}, & x \in [0;1] \\ 2\sin(3x), & x > 1 \end{cases}$$

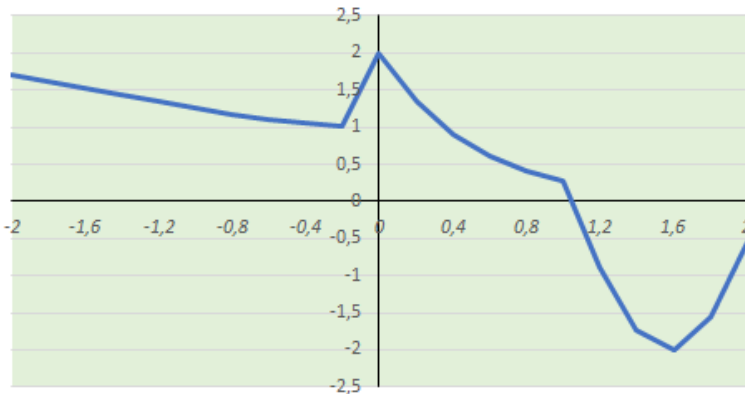
Значения функции Z(X) формируются с помощью вложенной логической функции ЕСЛИ.

1. В ячейки A1:B1 записываем заголовки таблицы X, Z(X).
2. Значения X вводим, как в предыдущих задачах (любой способ).
3. В ячейку B2 введем формулу для вычисления Z(X)

```
=ЕСЛИ(A2<0;(1+A2^2)^(1/3);ЕСЛИ(A2<=1;2*EXP(-2*A2);2*SIN(3*A2)))
```

4. Используя маркер автозаполнения рассчитаем значения Z(X) во всем диапазоне.
5. По полученным значениям построим график функции Z(X).

График функции



Задания для самостоятельного выполнения

Задание 7

Вычислить таблицу значений функции для аргумента, изменяющегося с данным шагом в заданном интервале, и построить ее график.

Таблица 5.1

Вариант	Функция	Интервал изменения аргумента	Шаг изменения аргумента
1	$y = x + \frac{4}{x+0,5}$	[0, 10]	0,5
2	$y = 3 \cdot (x - \sin 2x)$	[-1,4]	0,25
3	$y = (x+2) \cdot \sin 3x$	[-2,2]	0,2
4	$y = \frac{x - \sin 2x}{ x +1}$	[-4,4]	0,5
5	$y = (x+0,5) \sin 2x$	[-2,2]	0,2
6	$y = (x-1) \cdot e^{-x}$	[0,5]	0,25
7	$y = \sqrt{x} \cdot e^{-x}$	[0,4]	0,2
8	$y = (x^2 - x) \cdot e^x$	[-4,2]	0,25
9	$y = \frac{1 - \ln x}{1 + \ln x}$	[1,10]	0,5
10	$y = \frac{0,5 \cdot x^2 - x + 2}{x^2 + 1}$	[-10,10]	1
11	$y = \frac{x+1}{x^2+1} e^{-x}$	[-2,3]	0,2
12	$y = \cos^2 2x - 3 \cdot \sin x$	[-3,3]	0,25
13	$y = 2^{- x } x$	[-3,3]	0,25
14	$y = \sqrt[3]{x} \sin x$	[-10,10]	1
15	$y = \sqrt[3]{x} \cos x$	[-5,5]	0,5

Задание 8

Построить график функции. Значения аргумента задать таким образом, чтобы получить на графике не менее 15 точек. Для автоматизации вычислений использовать функцию ЕСЛИ.

Вариант	Функция
1.	$y = \begin{cases} \sin(x-3), & \text{если } x-3 < 4 \\ \sin\left(\frac{1}{x-3}\right), & \text{если } x-3 \geq 4 \end{cases}$
2.	$z = \begin{cases} \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, & \text{если } x \leq 0 \\ 2x + \frac{\sin^2(x)}{2+x}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
3.	$t = \begin{cases} \frac{5x^2}{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
4.	$z = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+ x }}{2+ x }, & \text{если } x \leq 0 \\ \sqrt{1 + \frac{2x}{1+x^2}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
5.	$y = \begin{cases} \sin^2 3x, & \text{если } 3x < 2 \\ \frac{1}{\sin^2 3x + 4,2}, & \text{если } 3x \geq 2 \end{cases}$
6.	$v = \begin{cases} 4+t^3, & \text{если } t \leq 2 \\ \frac{1}{4+t^3}, & \text{если } t > 2 \end{cases}$
7.	$y = \begin{cases} t^2 + 2, & \text{если } t > 2 \\ \sin(t^2 + 3), & \text{если } t \leq 2 \end{cases}$

Вариант	Функция
8.	$z = \begin{cases} \sqrt{1+x^2}, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x^3}{1+\sqrt[5]{1+e^{-0.5x}}}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
9.	$z = \begin{cases} \frac{1-\sin^3 x}{x}, & \text{если } x \neq 0 \\ 0.29, & \text{если } x = 0 \end{cases}$
10.	$z = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+ x }}{2+ x }, & \text{если } x \leq 0 \\ \frac{1+x}{2+\cos^3(x)}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$
11.	$z = \begin{cases} \sqrt[3]{6+x^2}, & x \leq 0 \\ \sin(\pi x) + \frac{2+x}{1+\cos^2(x)}, & x > 0 \end{cases}$

**Тема: MICROSOFT EXCEL. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ
В ПОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ.
ПОСТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ**

Наряду с декартовой системой координат в математике, а также в различных областях науки и техники, широко применяется полярная система координат. Во многих случаях уравнения известных кривых в полярных координатах имеют весьма простой вид. Например:

- уравнение кардиоиды: $r = a \cdot \cos(1 - \varphi)$;
- архимедова спираль: $r = a \cdot \varphi$;
- уравнение розы: $r = a \cdot \cos(k \cdot \varphi)$, $r = a \cdot \sin(k \cdot \varphi)$ и др.

Программа Excel позволяет строить графики в полярной системе координат через лепестковую диаграмму.

В Excel для работы с полярными координатами используется лепестковая диаграмма. Она устроена так, что:

- каждая категория имеет отдельную ось, исходящую из центра;
- значение ряда данных определяет расстояние точки от центра (радиус);
- категория задаёт угол наклона радиуса, то есть угловую координату точки.

В отличие от привычной математической полярной системы, в Excel полярная ось диаграммы смещена на 90° . Это значит, что при заполнении таблицы значений нужно начинать не с угла 0° , а с 90° . Такое преобразование позволяет корректно отобразить функцию в полярной системе координат.

Используя лепестковую диаграмму, можно на одной графической области, можно построить два или более графиков в полярной системе координат.

Если на той же плоскости выбрать систему прямоугольных координат с началом в точке O , а положительное направление оси X совместить с полярной осью, то можно легко перейти от полярных координат (r, φ) к декартовым (x, y) . Для этого применяются стандартные формулы:

$$x = r \cdot \cos \varphi \quad y = r \cdot \sin \varphi$$

И построить эти же графики в декартовой системе координат (тип диаграммы Точечная).

Задание 1

Уравнение функции: $r = 3 * \sin(6 * \varphi)$.

Вычислить таблицу значений функции для аргумента и построить график функции в полярных координатах (лепестковая диаграмма).

Известны следующие значения точек: $\pi/12; \pi/10; \pi/8; \pi/6; \pi/4; \pi/3; 3\pi/8; 5\pi/12; \pi/2; 7\pi/12; 5\pi/8; 4\pi/6; 3\pi/4; 5\pi/6; 7\pi/8; 11\pi/12; \pi$.

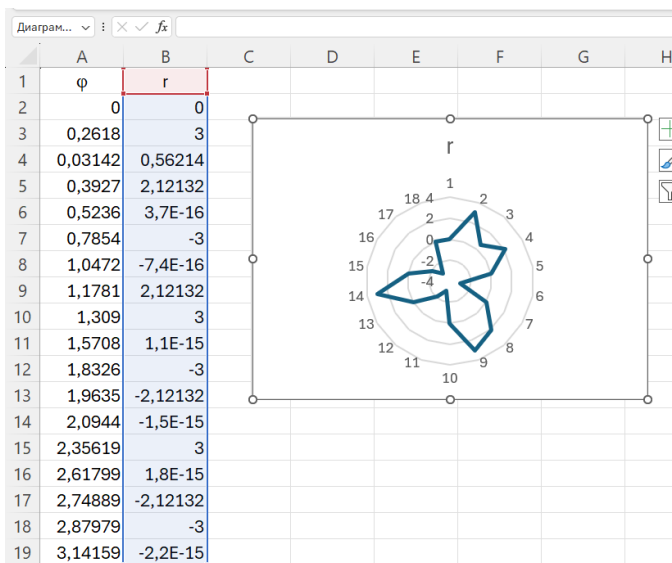
1. В ячейке A1 ввести название аргумента φ и заполнить вручную. Первое значение вписать 0.

	A	B
1	φ	
2	0	
3	0,2618	
4	0,03142	
5	0,3927	
6	0,5236	
7	0,7854	
8	1,0472	
9	1,1781	
10	1,309	
11	1,5708	
12	1,8326	
13	1,9635	
14	2,0944	
15	2,35619	
16	2,61799	
17	2,74889	
18	2,87979	
19	3,14159	

2. В ячейке В1 ввести название функции г и рассчитать функцию по формуле.

	A	B	C
1	φ	г	
2	0	=3*SIN(6*A2)	
3	0,2618	0,56214	
4	0,03142	0,56214	
5	0,3927	2,12132	
6	0,5236	3,7E-16	
7	0,7854	-3	
8	1,0472	-7,4E-16	
9	1,1781	2,12132	
10	1,309	3	
11	1,5708	1,1E-15	
12	1,8326	-3	
13	1,9635	-2,12132	
14	2,0944	-1,5E-15	
15	2,35619	3	
16	2,61799	1,8E-15	
17	2,74889	-2,12132	
18	2,87979	-3	
19	3,14159	-2,2E-15	

3. Выделить значения диапазона В1:В19 и построить диаграмму (тип лепестковая).



ТАБУЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИИ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ

Табулирование функции двух переменных – это вычисление значений зависимой функции двух переменных $Z = F(X,Y)$ при изменении множество пар двух независимых друг от друга переменных X и Y , для которых функция определена.

Для построения графика функции двух переменных необходимо задать двухмерный массив значений переменных и получить матрицу. Геометрически функция двух переменных представляет собой некоторую поверхность трёхмерном пространстве.

При построении поверхности необходимо помнить, что работа с массивом данных, заканчивается нажатием клавиш **CTRL+SHIFT+ENTER**. Формула для вычисления поверхности вводится сразу во все ячейки диапазона. Для удаления формулы необходимо вновь выделить весь диапазон и нажать **Delete**, т.к. удалить часть массива невозможно.

Задание 2

Табулировать функцию двух переменных $Z(X,Y) = X * e^{\left(-X^2 - \frac{Y^2}{4}\right)}$ в прямоугольной области $-2 < X < 2$ и $-2 < Y < 2$ с шагом $h_x = 0,2$, шагом $h_y = 0,1$. Построить график функции.

	A	B	C	D	E
1	XY	-2	-1,9	-1,8	-1,7
2	-2	-40,1711	-44,2851	-48,5769	-53,0188
3	-1,8	-16,908	-18,6396	-20,446	-22,3156
4	-1,6	-7,61411	-8,39389	-9,20736	-10,0493
5	-1,4	-3,65638	-4,03083	-4,42147	-4,82578
6	-1,2	-1,86325	-2,05407	-2,25313	-2,45916

1. Величина начального значения аргумента X устанавливается в ячейке A2 и выбирается в соответствии с выполняемым заданием, в данном случае A2= - 2.

2. Величина начального значения аргумента Y устанавливается в ячейке B1 и также выбирается в соответствии с выполняемым заданием, в данном случае B1= - 2.

3. Значения диапазона A3:A22 получаются в результате:
Заполнить→Прогрессия→по столбцу с шагом $h_x=0,2$

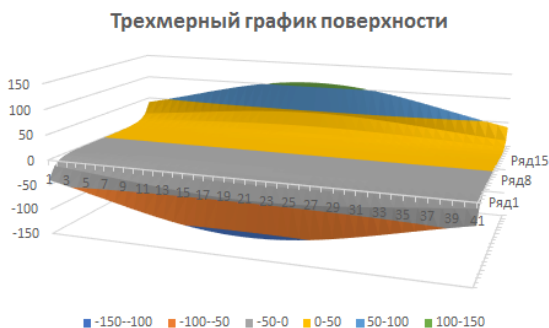
4. Значения диапазона C1:AP1 получаются в результате:
Заполнить→Прогрессия→по строке с шагом $h_y=0,1$.

5. Выделяем диапазон ячеек B2:AP22 и, не снимая выделения, вводим формулу, начиная со знака «=»

$$\{=A2:A22*EXP(-A2:A22^2-B1:AP1^2/4)\}$$

6. Нажимаем **CTRL+SHIFT+ENTER** и получаем блок данных, для которого строим поверхность.

7. Выбираем на ленте Вставка диаграммы→Все диаграммы→Поверхностная→Объемная поверхностная.



8. Вкладка Конструктор→Выбрать данные→в окне Выбор источника данных вносим изменения в Элементы легенды (Ряды) и Подписи горизонтальной оси (Категории) (Рис. 4 а).

9. Вкладка Конструктор→Переместить диаграмму→На отдельном листе (Рис. 4 б)

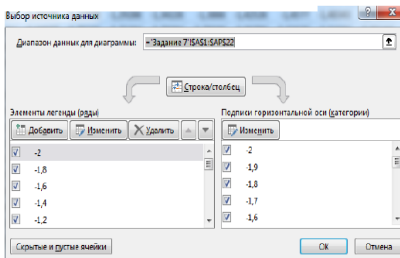


Рисунок 4 а Выбор источника данных

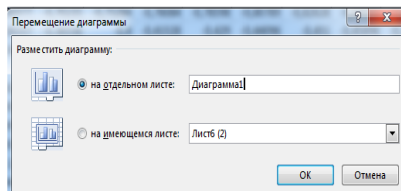
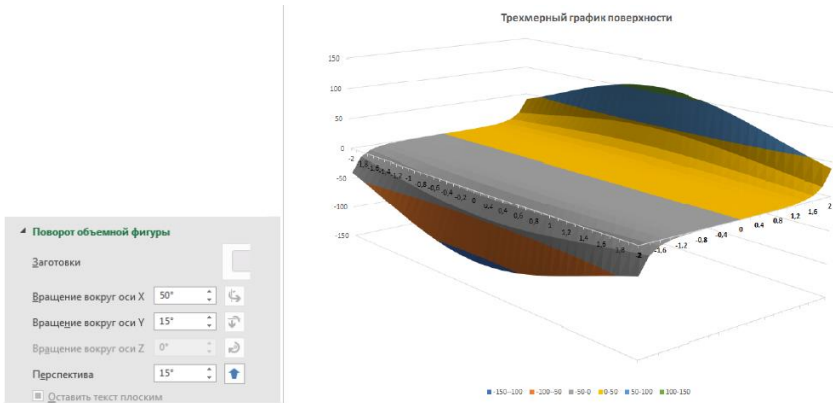


Рисунок 4 б Переместить диаграмму

10. Произведем поворот диаграммы, кликнув правой кнопкой мыши и выбрав Поворот объемной фигуры.

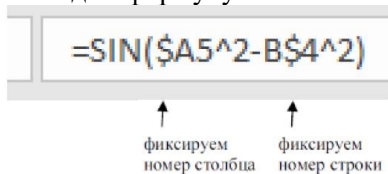


11. Произвести настройки Вертикальной и Горизонтальной оси в соответствии с образцом.

Задание 3

Табулировать функцию $F(X,Y) = \sin(X^2-Y^2)$ двух переменных в границах области $-0.95 < X < 0.95$ и $-1.5 < Y < 1.5$ с числом разбиения отрезков $n = 30$ частей. Построить графики функции.

1. В ячейки A1:B1 записываем заголовки таблицы H_x , H_y .
2. В ячейки A2:B2 используя формулу (1) вводим шаг h_x , шаг h_y .
3. Величина начального значения аргумента X устанавливается в ячейке A5 и выбирается в соответствии с выполняемым заданием, $A5 = -0,95$.
4. Величина начального значения аргумента Y устанавливается в ячейке B4 и также выбирается в соответствии с выполняемым заданием, $B4 = -1,5$.
5. Значения диапазонов A6:A35 и B4:AF4 заполняем любым способом, изученным ранее.
6. В ячейку B5 введем формулу



И протягиваем ее по оставшимся ячейкам.

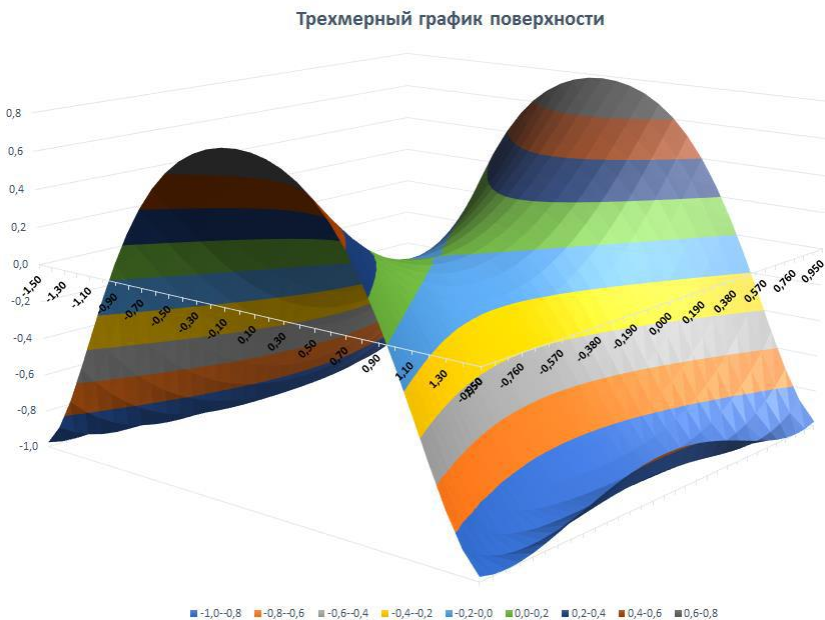
	A	B	C	D	E	F
1	<i>Hx</i>	<i>Hу</i>				
2	0,063	0,1				
3						
4		-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	
5	-0,950	-0,975	-0,871	-0,709	-0,512	-0,
6	-0,887	-0,994	-0,922	-0,786	-0,608	-0,
7	-0,823	-1,000	-0,959	-0,848	-0,690	-0,
8	-0,760	-0,995	-0,982	-0,897	-0,759	-0,
9	-0,697	-0,981	-0,995	-0,934	-0,816	-0,

7. Устанавливаем Формат ячеек по образцу.

8. По полученным значениям построим график функции $F(X, Y)$.

9. Диаграмму разместить на отдельном листе.

10. Произвести поворот диаграммы и настройки Вертикальной и Горизонтальной оси.



Задание 4

Вычислить таблицу значений функции, заданной параметрическими уравнениями или уравнением в полярной системе координат, и построить ее график (лепестковая диаграмма). Константы, входящие в уравнения, являются положительными и, если не задано их конкретное значение, могут быть взяты равными единице.

№	Название кривой	Уравнения кривой
1	Циклоида	$\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases}, t \in [0, 2\pi], h = \pi/16$
2	Астроида	$\begin{cases} x = \cos^3 t \\ y = \sin^3 t \end{cases}, t \in [0, 2\pi], h = \pi/12$
3	Двухлепестковая роза	$\rho = a \sin^2 \varphi, \varphi \in [0, 2\pi], h = \pi/16$
4	Кардиоида	$\rho = a(1 + \cos \varphi), \varphi \in [0, 2\pi], h = \pi/16$
5	Конхоида	$r = a \cos^3 \frac{\varphi}{3}, \varphi \in [-\frac{3\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}], h = \pi/12$
6	Улитка	$r = a \cos \frac{\varphi}{3}, \varphi \in [-\frac{3\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}], h = \pi/12$
7	Гипербола	$\begin{cases} x = a(e^t + e^{-t})/2 \\ y = b(e^t - e^{-t})/2 \end{cases}, t \in [-\pi, \pi], h = \pi/12$
8	Четырехлепестковая роза	$\rho = a \sin^2 2\varphi, \varphi \in [0, 2\pi], h = \pi/16$
9	Спираль	$\begin{cases} x = \cos t + t \sin t - \frac{t^2}{2} \cos t \\ y = \sin t - t \cos t - \frac{t^2}{2} \sin t \end{cases}, t \in [0, 4\pi], h = \frac{\pi}{8}$
10	Архимедова спираль	$\begin{cases} x = at \cos t \\ y = at \sin t \end{cases}, t \in [0, 4\pi], h = \pi/8$
11	Декартов лист	$\rho = \frac{3a \cos \varphi \sin \varphi}{\cos^3 \varphi + \sin^3 \varphi}, \varphi \in [-\frac{\pi}{6}, \frac{2\pi}{3}], h = \pi/24$
12	Спираль Галилея	$\rho = a\varphi^2, \varphi \in [0, 4\pi], h = \pi/6$

Задание 5

Построить поверхность, считая значения x и y на отрезке $[-1;1]$ с шагом $0,1$

Вариант	Уравнение поверхности
1.	$z = x^2 - 2y^2$
2.	$z = 3x^2 - 2 \sin^2(y)y^2$
3.	$z = 2e^{0,2x}x^2 - 2y^4$
4.	$z = \sqrt{25 - \left(\frac{x}{2}\right)^2 - \left(\frac{y}{3}\right)^2}$
5.	$z = \sqrt{\frac{(7-x)^2 - (9-y)^2}{2}}$
6.	$z = \left(\frac{x}{3}\right)^2 - \left(\frac{y}{4}\right)^2$
7.	$z = \sqrt{1 + \left(\frac{x}{8}\right)^2 + \left(\frac{y}{2}\right)^2}$
8.	$z = \left(-\frac{x}{8}\right) + \left(\frac{y}{4}\right)^2$
9.	$z = 2y^2 - 3x^2$
10.	$z = \left(\frac{x}{5}\right)^3 - \left(\frac{y}{6}\right)^3$
11.	$z = \left(\frac{x}{3}\right)^3 + \left(\frac{y}{2}\right)^3$
12.	$z = \sqrt{-1 + \left(\frac{x}{0,3}\right)^2 + \left(\frac{y}{0,2}\right)^2}$
13.	$z = \left(\frac{x}{5}\right)^2 + \left(\frac{y}{4}\right)^2 + 1$

Тема: MICROSOFT EXCEL. РАБОТА С ТЕКСТОВЫМИ ФУНКЦИЯМИ И ФУНКЦИЯМИ МЕСЯЦ, ГОД И ДАТАЗНАЧ

Задание 1

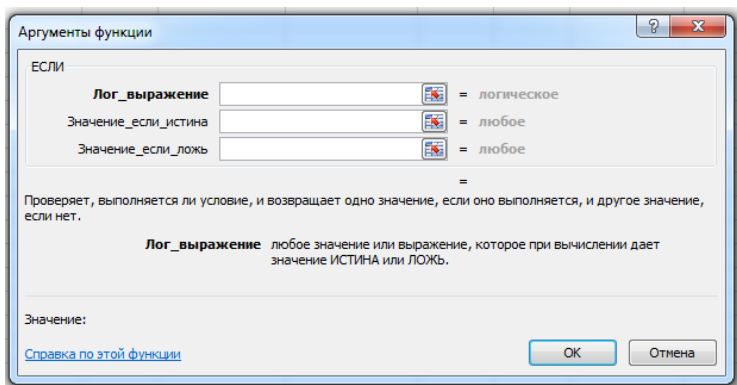
Импортировать Титульный лист в Лист 1, предварительно внося необходимые изменения («Дата и Время», «Лабораторная работа № 4», ФИО)

Функция =ЕСЛИ()

Функция =ЕСЛИ() вносит в рабочую книгу элементы программирования. Она позволяет получать разные значения ячейки в зависимости от выполнения какого-то условия.

Синтаксис

=ЕСЛИ(условие;значение1;значение2)



Значение1 появится в ячейке, если **Условие** соблюдается. В противном случае ячейка примет **Значение2**
Вложенность функции **ЕСЛИ** до 64.

буфер обмена		Шрифт		Выравнивание		Число		Ячейки		Редакт	
G2		=ЕСЛИ(F2>=4,5;150*1,5;ЕСЛИ(F2>=4;150;0))									
	A	B	C	D	E	F	G	H			
1	Фамилия	Имя	Отчество	Математика	Физика	Ср.балл	Стипендия				
2	Иванов	Иван	Иванович		3	4	3,5	0			
3	Петров	Петр	Петрович		5	5	5	225			
4	Васильев	Василий	Васильевич		4	4	4	150			

Задание 2

1. Переименовать Лист 2 в «Задание 2»
2. Создать таблицу следующего вида и в выделенных цветом ячейках произвести необходимые расчеты.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ФИО	Стаж	Оклад	Премия к 8 марта	Надбавка за стаж	Иностраный язык	Премия за знание языка	Начисленно	Налог		
2	Блинов М.С.	10	5 000р.	2 000р.		Аглийский	=ЕСЛИ(F2="нет";0;ЕСЛИ(F2="Китайский";1000;500))				
3	Подснежников А.Е.	5	4 200р.	2 000р.		нет					
4	Пасхальник К.В.	1	1 570р.	2 000р.		Китайский					
5	Соловьев И.Ф.	24	6 830р.	2 000р.		нет					
6	Фонтанов К.К.	16	2 400р.	2 000р.		нет					
7	ИТОГО										
8	СРЕДНЕЕ										
9	Ставка налога										
10		13%									

Надбавка за стаж равна 20% от оклада, если стаж более 10 лет, иначе надбавка за стаж равна 0

Аргументы функции

ЕСЛИ

Лог_выражение: F2="нет" = ЛОЖЬ

Значение_если_истина: 0 = 0

Значение_если_ложь: ЕСЛИ(F2="Китайский";1000;500) = 500

Проверяет, выполняется ли условие, и возвращает одно значение, если оно выполняется, и другое значение, если нет.

Лог_выражение: любое значение или выражение, которое при вычислении дает значение ИСТИНА или ЛОЖЬ.

Значение: 500

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Надбавка за знание Китайского языка равна 1000 рублей, любого другого языка - 500 рублей, иначе - 0 рублей

Начислено = Оклад + Премия за стаж + Премия за знание языка

Налог = Начислено*Ставку налога

Использование имен ячеек и диапазонов

Создавать и применять формулы в Excel гораздо проще, когда вместо адресов ячеек и диапазонов в них используются имена.

Имя выступает как бы идентификатором какого-либо элемента рабочей книги.

Имя может присваиваться ячейкам, диапазонам, таблицам, диаграммам, фигурам и т.д. В именах нельзя использовать пробел.

Для того, чтобы присвоить ячейке или диапазону Имя, мы должны:

1. Выделить необходимый диапазон (без его наименования, только значения);
2. 1 способ: через контекстное меню выбрать Присвоить имя;
- 2 способ: вкладка Формулы => Задать/ Присвоить имя

3. В появившемся окне внести Имя

Существует несколько способов вставить имя в формулу Excel.

Способ 1. Выделите именованный диапазон мышью и имя подставится в формулу автоматически.

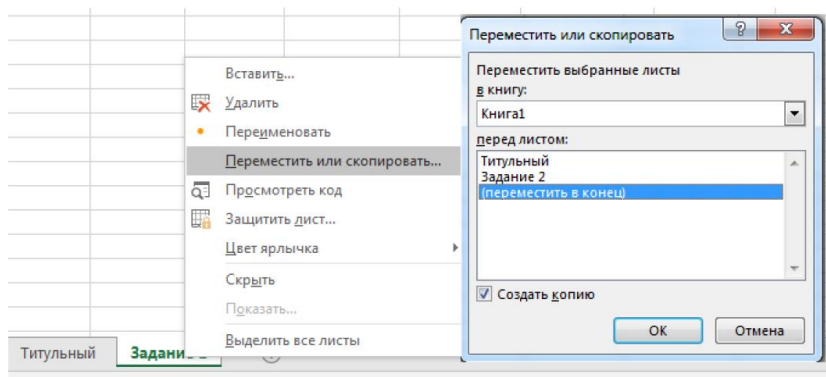
Способ 2. Начните вводить название имени вручную, и оно отобразится в списке автозавершения формул.

Способ 3. Вставьте имя из раскрывающегося списка Использовать в формуле, который находится на вкладке Формулы.

В окне Диспетчер имен, которое вызывается на вкладке Формулы, можно увидеть список всех используемых имен и в случае необходимости откорректировать его.

Задание 3

1. С помощью контекстного меню скопировать лист Задание 2 и переименовать его в Задание 3.



2. Произвести в Таблице необходимые расчеты (включая и произведенные ранее на листе Задание 2), используя имена ячеек и диапазонов (ставка налога и процент премии к НГ)

$$\underline{\text{Премия к НГ} = \text{Процент премии к НГ} * \text{Оклад}}$$

$$\underline{\text{Начислено} = \text{Оклад} + \text{Премия за стаж} + \text{Премия за знание языка} + \text{Премия к НГ}}$$

$$\underline{\text{Налог} = \text{Начислено} * \text{Ставку налога}}$$

$$\underline{\text{К выдаче} = \text{Начислено} - \text{Налог}}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	ФИО	Стаж	Оклад	Премия к 8 марта	Надбавка за стаж	Иностраный язык	Премия за знание языка	Начислено	Налог	К выдаче
2	Блинов М.С.	10	5 000 Р	750 Р	0	английский	500	6 250,00 Р	812,50 Р	5 437,50 Р
3	Подснежников А.Е.	5	4 200 Р	630 Р	0	нет	0	4 830,00 Р	627,90 Р	4 202,10 Р
4	Паскальчик К.В.	1	1 570 Р	236 Р	0	китайский	1000	2 805,50 Р	364,72 Р	2 440,79 Р
5	Соловьев И.Ф.	24	6 830 Р	1 025 Р	1366	нет	0	9 220,50 Р	1 198,67 Р	8 021,84 Р
6	Фонтанов К.К.	16	2 400 Р	360 Р	480	нет	0	3 240,00 Р	421,20 Р	2 818,80 Р
7	ИТОГО		20000		1846		1500	26346	3424,98	
8	СРЕДНЕЕ		4000		369,2			5299,2	684,996	
9	Ставка налога									
10		13%								
11	Процент премии к НГ									
12		15%								
13										
14										
15										
16										
17										
18										

Задание 4

1. С помощью контекстного меню скопировать лист Задание 3 и переименовать его в Задание 4.

2. Добавить столбец Дата приема на работу и рассчитать значения в столбце Стаж с помощью формулы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	ФИО	Дата приема на работу	Стаж	Оклад	Премия к НГ	Надбавка за стаж	Иностраный язык	Премия за знание языка	Начисленно	Налог	К выдаче
2	Блинов М.С.	10.05.2007	13	5 000р.	750р.	1000	Аглийский	500	7 250р.	943р.	6 308р.
3	Подснежников А.Е.	12.12.2014	6	4 200р.	630р.	0	нет	0	4 830р.	628р.	4 202р.
4	Паскальчик К.В.	24.11.2018	2	1 570р.	236р.	0	Китайский	1000	2 806р.	365р.	2 441р.
5	Соловьев И.Ф.	15.03.1986	34	6 830р.	1 025р.	1366	нет	0	9 221р.	1 199р.	8 022р.
6	Фонтанов К.К.	27.01.2002	19	2 400р.	360р.	480	нет	0	3 240р.	421р.	2 819р.
7	ИТОГО			20 000р.		2846		1500	27346	3555	23791
8	СРЕДНЕЕ			4 000р.		569р.		300	5469	711	4758
9	Ставка налога										
10		13%									
11	Процент премии к НГ										
12		15%									
13											

Функции категории Дата и время, Текстовые. Условное форматирование.

СЕГОДНЯ () – вводит текущую дату.

МЕСЯЦ (аргумент типа дата) - дает числовой номер месяца этой даты.

ГОД (аргумент типа дата) - дает год этой даты в виде числа.

ДАТАЗНАЧ(аргумент типа текст) - дает результат в формате дата.

Функции категории **Текстовые**:

СЦЕПИТЬ (текст; текст;) - дает соединение указанных текстов

ТЕКСТ (числовой аргумент) - дает число в виде текста.

Условное форматирование

– инструмент, при помощи которого можно изменить форматирование ячеек (цвет заливки, шрифт, границы) в зависимости от заданного условия.

Условное форматирование может значительно упростить выделение определенных ячеек или диапазона ячеек и визуализацию данных с помощью гистограммы, цветовых шкал и наборов значков. Оно изменяет внешний вид диапазона ячеек на основе указанного условия (или критерия). Если условие выполняется, то диапазон ячеек форматируется в соответствии с заданным для условия форматом; если условие не выполняется, то диапазон ячеек не форматируется.

Например, можно выделить ячейку с текущей датой; ячейку с числом, входящим в указанный диапазон; ячейку с определенным текстом и т.п.

Условное форматирование можно применить к диапазону ячеек, таблице или отчету сводной таблицы Excel.

С помощью Условного форматирования легко обнаружить экстремальные значения, зависимости и т.п. Например, в таблице продаж много данных и мало что понятно. А если мы применим к ней условное форматирование, то наших знаний об этих данных станет заметно больше.

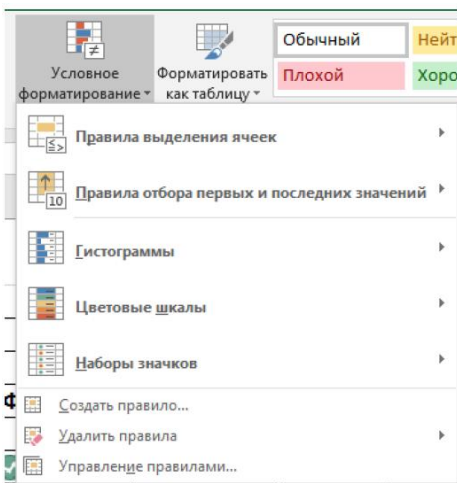
Формулы в качестве условий для условного форматирования как правило применяются в случаях, когда форматирование должно быть несколько сложнее, чем предусмотренные предустановленными условиями. Позволяет выделять различия между ячейками, минимальные и максимальные, любые, которые можно выразить при помощи встроженных функций листа.

Вкладка **Главная** - **Условное форматирование** - Создать правило - Использовать формулу для определения форматируемых ячеек.

Гистограмма открывает палитру гистограмм различных цветов, которые вы можете задать для выбранных ячеек, для визуализации значений, содержащихся в этих ячейках.

Цветовые шкалы позволяет задавать двух- и трехцветовые шкалы для цвета фона ячейки на основе ее значения относительно других ячеек в диапазоне.

Наборы значков отображает значок в ячейке. Какой именно значок отображается, зависит от значения ячейки относительно



других ячеек. Excel предоставляет наборы значков на выбор (при этом можно сочетать значки из разных наборов).

Удалить правила открывает дополнительное меню, где вы можете удалить правила условного форматирования как для выбранных ячеек, так и на всем листе.

Управление правилами открывает диалоговое окно Диспетчер правил

условного форматирования, которое позволяет редактировать и удалять определенные правила, а также задавать приоритет, передвигая вниз и вверх по списку правил.

Задание 5

1. Создать лист Задание 5 и ввести исходные данные на лист MS Excel.

2. Ячейки C3:J5 будут вычисляться.

Наборы значков отображает значок в ячейке. Какой именно значок отображается, зависит от значения ячейки относительно других ячеек. Excel предоставляет наборы значков на выбор (при этом можно сочетать значки из разных наборов).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Начало периода	Июль 27								
2										
3		7	8	9	10	11	12	1	2	3
4		2021	2021	2021	2021	2021	2021	2022	2022	2022
5		Июль 27	Август 27	Сентябрь 27	Октябрь 27	Ноябрь 27	Декабрь 27	Январь 27	Февраль 27	Март 27

3. Задать формат ячейки B1, как ДАТА. Ввести дату начала периода 27.07.2021. Применить пользовательский формат по образцу.

4. Используя функцию МЕСЯЦ, вычислить номер месяца начала периода в ячейке B3.

5. Используя функцию **ЕСЛИ**, заполнить ячейки С3 - J3 номерами следующих месяцев, учитывая переход на следующий год.

```
=ЕСЛИ(В3<12;В3+1;1)
```

6. Используя функцию **ГОД**, вычислить год начала периода в ячейке В4.

7. Используя функцию **ЕСЛИ**, заполнить ячейки С4 - J4 номерами года, учитывая переход на следующий год.

8. Используя функции работы с текстом: **СЦЕПИТЬ**, текст и функцию **ДАТАЗНАЧ**, заполнить ячейки В5 - J5:

```
=ДАТАЗНАЧ(СЦЕПИТЬ("27";".";В3;".";В4))
```

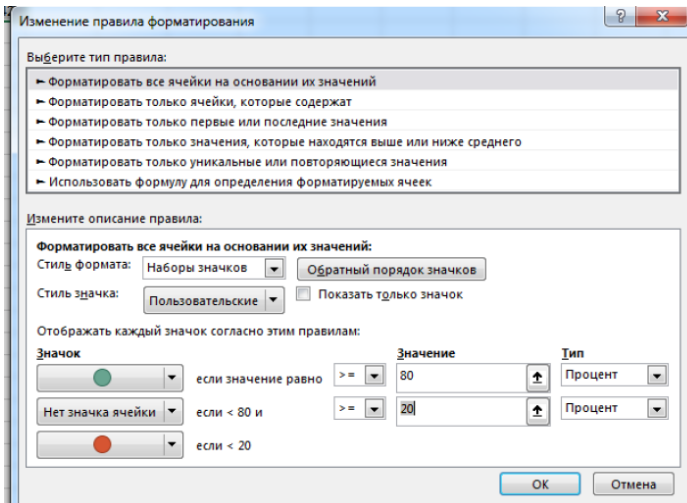
9. Заполнить ячейки В7 - J12 значениями с помощью функции

```
=СЛУЧМЕЖДУ(20000;50000)
```

10. Используя Условное форматирование => Наборы значков=> Светофор (3 сигнала без обрамления) выделить значения.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Начало периода	Июль 27								
2										
3		7	8	9	10	11	12	1	2	3
4		2021	2021	2021	2021	2021	2021	2022	2022	2022
5		Июль 27	Август 27	Сентябрь 27	Октябрь 27	Ноябрь 27	Декабрь 27	Январь 27	Февраль 27	Март 27
6										
7	Хоз-во 1	22119	47145	21574	39170	35567	39143	47630	28604	23030
8	Хоз-во 2	33230	41299	46894	39101	25654	31948	43674	26547	37695
9	Хоз-во 3	43566	33935	45099	30237	47667	21186	26579	29682	39298
10	Хоз-во 4	29148	41641	34294	21693	47892	46573	43872	35609	27831
11	Хоз-во 5	33364	37146	45651	32316	39461	49174	46160	49429	39123
12	Хоз-во 6	24963	39376	29616	47842	21135	37336	49500	33611	21362

11. Отредактировать правило Условного форматирования



Задание 6

Создание календаря на любой месяц, с указанием дней недели.

1. В ячейку A1 вводим номер месяца. В ячейку B1 вводим год. (Например, 3 и 2021).

2. В ячейку C1 вводим функцию ="01."&A1&"."&B1 - которая дает первую дату этого месяца в виде текста.

3. В ячейку D1 вводим формулу = ДАТАЗНАЧ(C1). Применяем такой формат, чтобы месяц отображался текстом (например, 1 марта 2021 г.)

4. В ячейку E1 вводим формулу =ДЕНЬНЕД.

5. В ячейку D3 = D1. Изменить формат ячейки так, чтобы отображалось только название месяца.

6. В ячейку A4 введем Пн. Протянем ячейку A4 до ячейки G4.

	A	B	C	D	E	F	G
1	3	2021	01.3.2021	1 марта 2021 г.	1		
2							
3				Март			
4	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс

7. В ячейке B5 зададим формулу =A5+1, а в A6 =A5+7. Протянем ячейку B5 до ячейки G5, а ячейку A6 до ячейки A10. Выделим диапазон ячеек B5:G5 и протянем его до ячеек B9:G9. Зададим для ячеек A5:G9 формат ячеек Дата.

8. В ячейке **A2** найдем следующий месяц, учитывая, что всего месяцев 12. Используем функцию =ЕСЛИ(A1=12; 1; A1+1).

9. В ячейке **B2** самостоятельно вычислить год, учитывая переход на следующий год в январе. Ячейки C2, D2, E2 вычисляются аналогично C1, D1, E1.

10. Необходимо узнать – какого числа был понедельник месяца, и записать эту **формулу** в ячейку **A5**.

Вывести эту формулу самостоятельно! Проверить формулу для всех месяцев 2021 года, меняя значение в ячейке A1.

	A	B	C	D	E	F	G
1	3	2021	01.3.2021	1 марта 2021 г.	1		
2	4	2021	01.4.2021	1 апреля 2021 г.	4		
3				Март			
4	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
5	01.03.2021	02.03.2021	03.03.2021	04.03.2021	05.03.2021	06.03.2021	07.03.2021
6	08.03.2021	09.03.2021	10.03.2021	11.03.2021	12.03.2021	13.03.2021	14.03.2021
7	15.03.2021	16.03.2021	17.03.2021	18.03.2021	19.03.2021	20.03.2021	21.03.2021
8	22.03.2021	23.03.2021	24.03.2021	25.03.2021	26.03.2021	27.03.2021	28.03.2021
9	29.03.2021	30.03.2021	31.03.2021	01.04.2021	02.04.2021	03.04.2021	04.04.2021

11. Для диапазона ячеек A5:G9 задать формат ячеек так, чтобы отражались только дни месяца.

	A	B	C	D	E	F	G
1	3	21	01.3.21	1 марта 2021 г.	1		
2	4	21	01.4.21	1 апреля 2021 г.	4		
3				Март			
4	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
5	01	02	03	04	05	06	07
6	08	09	10	11	12	13	14
7	15	16	17	18	19	20	21
8	22	23	24	25	26	27	28
9	29	30	31	01	02	03	04

12. С помощью Условного форматирования скроем ячейки, значения которых **меньше 1-го числа текущего месяца и больше и равны 1-му числу следующего месяца.**

Изменить описание правила:

Форматировать только ячейки, для которых выполняется следующее условие:

Значение ячейки > больше > =D\$2-1

Образец:

Изменить описание правила:

Форматировать только ячейки, для которых выполняется следующее условие:

Значение ячейки < меньше < =D\$1

Образец:

Проверить формулу для всех месяцев года, меняя значение в ячейке А1. Должны быть видны только даты текущего месяца.

	A	B	C	D	E	F	G
1	3	21	01.3.21	1 марта 2021 г.	1		
2	4	21	01.4.21	1 апреля 2021 г.	4		
3				Март			
4	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
5	01	02	03	04	05	06	07
6	08	09	10	11	12	13	14
7	15	16	17	18	19	20	21
8	22	23	24	25	26	27	28
9	29	30	31				

Задание 7

1. С помощью контекстного меню скопировать лист Задание 6 и переименовать его в Задание 7.

2. Удалить правила Условного форматирования со всего листа.

3. Установить правило Условного форматирования в соответствии с вариантом:

№ варианта	ФИО студента	Задание
1.		Скрыть все даты, кроме первых семи дней текущего месяца (1-7).
2.		Скрыть все даты, кроме первой половины текущего месяца (1-15).
3.		Скрыть все даты, кроме последней половины текущего месяца (с 15 числа).
4.		Скрыть первые 5 дней текущего месяца.
5.		Скрыть последние 5 дней текущего месяца.
6.		Показать все дни, кроме первого числа текущего месяца.
7.		Показать все дни, кроме последнего числа текущего месяца.
8.		Показать только дни предыдущего месяца.
9.		Показать только дни следующего месяца.
10.		Скрыть все дни текущего месяца.

Тема: **MICROSOFT EXCEL.**
КОНСОЛИДАЦИЯ ТАБЛИЦ

MS Excel позволяет обрабатывать данные из разных таблиц, независимо от того, находятся ли они на одном листе, на разных листах или даже в отдельных рабочих книгах. Чтобы эффективно работать с такой информацией, нужно установить связи между этими таблицами.

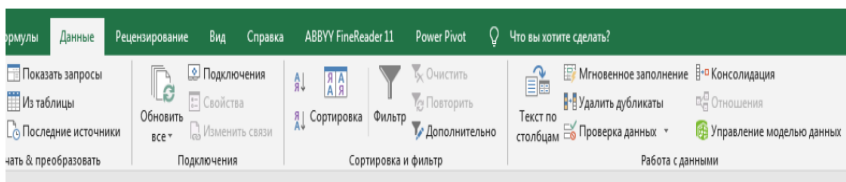
Существует несколько методов для установления связей между ячейками, происходящими из различных источников:

1. Копирование и вставка ссылок на данные с помощью команды меню: *Специальная вставка*, что позволяет быстро установить связь между ячейками различных рабочих книг или листов.

2. Построение *формулы*, использующей ссылки на ячейки из других рабочих книг или листов. В этом случае изменения значений в ячейках рабочих книг, на которые имеются ссылки в формуле, приведут к изменениям в ячейке, содержащей формулу.

В дополнение к созданию межтабличных связей с помощью имен файлов в ссылках и формулах, Microsoft Excel предоставляет функцию **консолидации** данных. Эта функция позволяет объединить информацию из нескольких таблиц, имеющих одинаковую структуру (строки и столбцы), но отличающихся порядком расположения. В процессе консолидации заголовки строк и столбцов сначала упорядочиваются в единый порядок, после чего данные из соответствующих ячеек суммируются.

Для выполнения операции исходные таблицы должны быть на разных листах. Их надо выделить. Еще на одном листе надо выделить диапазон для консолидированной таблицы. На вкладке «**Данные**» в группе «**Работа с данными**» следует выбрать команду «Консолидация» и выполнить соответствующие настройки. Вместо суммирования в консолидированной таблице можно использовать минимум, максимум или среднее и другие функции.



Основной фактор, влияющий на консолидацию данных, – это способ размещения информации в рабочих таблицах.

Если размещение информации во всех таблицах одинаково, то говорят о консолидации по позиции.

Если же размещение информации не идентично, но достаточно похоже, то можно объединить данные по заголовкам строк и/или столбцов. Такая консолидация называется консолидацией по категориям.

Если же рабочие таблицы имеют мало общего друг с другом, то необходимо отредактировать листы так, чтобы они стали единообразными.

В процессе консолидации данных последовательно выполняется ряд этапов:

- определяются области исходных данных, где располагается интересующая пользователя информация; данные в этих областях предварительно надо организовать одинаковым образом (заголовки столбцов -одинаковые);
- области данных должны представлять собой блоки строк или столбцов с заголовками;
- выделяется ячейка, которая будет соответствовать левому верхнему углу области назначения, в которой будет размещена итоговая таблица; выбирается команда Данные - Работа с данными - Консолидация;
- в появившемся окне диалога Консолидация в поле Функция указывается функция для подведения итогов, например, Сумма, Среднее, Количество;
- курсор устанавливается в поле Ссылка, куда последовательно заносят диапазоны областей исходных данных, нажимая каждый раз на кнопку Добавить;
- использование кнопки Обзор позволяет выбирать исходные области из других рабочих листов или из других файлов; выполнение консолидации заканчивается нажатием на кнопку ОК.

Задание 1

Имеем несколько однотипных таблиц на разных листах одной книги. Например, вот такие:

Финансовые итоги 2021 года					
Наименования	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	Всего
Твикс	\$42 500,00	\$43 650,00	\$64 678,00	\$72 454,00	\$223 282,00
Марс	\$42 857,00	\$44 007,00	\$65 035,00	\$72 811,00	\$224 710,00
Аленка	\$32 857,00	\$34 007,00	\$55 035,00	\$62 811,00	\$184 710,00
Милка	\$42 500,00	\$43 650,00	\$64 678,00	\$72 454,00	\$223 282,00

Финансовые итоги 2022 года					
Наименования	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	Всего
Твикс	\$17 462,00	\$36 115,00	\$31 347,00	\$29 583,00	\$114 507,00
Марс	\$30 576,00	\$37 994,00	\$32 048,00	\$18 468,00	\$119 086,00
Аленка	\$20 961,00	\$45 718,00	\$42 247,00	\$17 765,00	\$126 691,00
Милка	\$23 394,00	\$47 452,00	\$19 944,00	\$25 971,00	\$116 761,00

Финансовые итоги 2023 года					
Наименования	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	Всего
Твикс	\$33 198,00	\$17 853,00	\$39 297,00	\$26 244,00	\$116 592,00
Марс	\$19 071,00	\$17 079,00	\$21 081,00	\$32 500,00	\$89 731,00
Аленка	\$35 468,00	\$32 394,00	\$31 632,00	\$41 366,00	\$140 860,00
Милка	\$17 320,00	\$31 494,00	\$10 355,00	\$27 118,00	\$86 287,00

Необходимо объединить их все в одну общую таблицу, просуммировав совпадающие значения по кварталам и наименованиям.

Самый простой способ решения задачи "в лоб" - ввести в ячейку чистого листа формулу вида

$$='2021 год'!B3+'2022 год'!B3+'2023 год'!B3$$

которая просуммирует содержимое ячеек B2 с каждого из указанных листов, и затем скопировать ее на остальные ячейки вниз и вправо.

Если листов очень много, то проще будет разложить их все подряд и использовать немного другую формулу:

$$=СУММ('2021 год:2023 год'!B3)$$

Фактически – это суммирование всех ячеек B3 на листах с 2021 по 2023, т.е. количество листов, по сути, может быть любым. Также в будущем возможно поместить между стартовым и финальным листами дополнительные листы с данными, которые также станут автоматически учитываться при суммировании.

Задание 2

Способ 2. Если таблицы неодинаковые или в разных файлах

Если исходные таблицы не абсолютно идентичны, т.е. имеют разное количество строк, столбцов или повторяющиеся данные, или находятся в разных файлах, то суммирование при помощи обычных формул придется делать для каждой ячейки персонально, что ужасно трудоемко. Лучше воспользоваться принципиально другим инструментом.

Рассмотрим следующий пример. Имеем три разных файла (*Иван.xlsx*, *Рита.xlsx* и *Федор.xlsx*) с тремя таблицами:

The image shows three overlapping Excel spreadsheets. The top spreadsheet, titled 'Федор - Excel', displays a table with the following data:

Вид рекламы	Компания	Сумма
Объявление	InfoBus Data Corporation	\$1 200,00

The middle spreadsheet, titled 'Рита - Excel', displays a table with the following data:

Вид рекламы	Компания	Сумма
Печать	Adventu	
Печать	Bayshor	
Печать	America	
Печать	Atlantic	
Печать	Just Tog	
Радио	Arbor SF	
Телевидение	Adventu	
Телевидение	ABX Cot	
Телевидение	Coast A	
Web-сайт	Alpine S	
Web-сайт	Arbor SF	
Web-сайт	Just Tog	
Web-сайт	Island H	

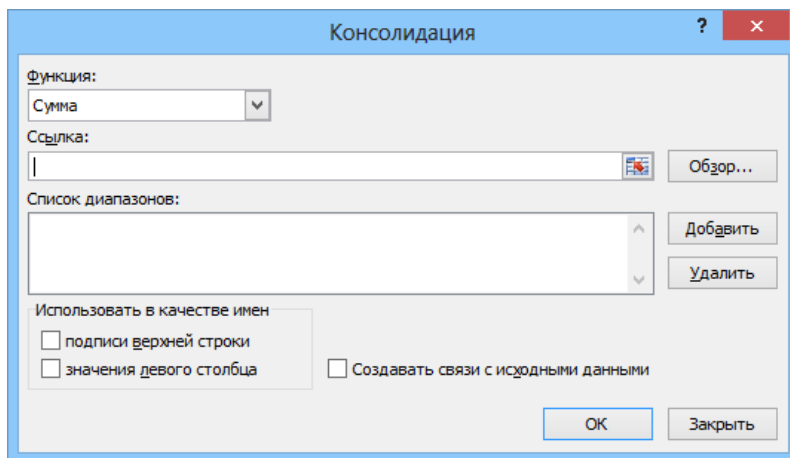
The bottom spreadsheet, titled 'Иван - Excel', displays a table with the following data:

Вид рекламы	Компания	Сумма
Печать	Coast Appliances	\$2 500,00
Радио	Cascade Coffee Roasters	\$3 000,00
Радио	Cascade Coffee Roasters	\$3 750,00
Печать	Duffy Vineyards	\$3 000,00
Печать	Fourth Coffee	\$2 750,00

Хорошо заметно, что таблицы не одинаковы - у них различные размеры и смысловая начинка. Тем не менее их можно собрать в единый отчет меньше, чем за минуту. Единственным условием успешного объединения (консолидации) таблиц в подобном случае является совпадение заголовков столбцов и строк. Именно по первой строке и левому столбцу каждой таблицы Excel будет искать совпадения и суммировать наши данные.

Для того, чтобы выполнить такую консолидацию:

1. Заранее откройте исходные файлы
2. Создайте новую пустую книгу (Ctrl + N)
3. Установите в нее активную ячейку и выберите на вкладке (в меню) **Данные - Консолидация**.
4. Откроется соответствующее окно:



Здесь представлены следующие параметры:

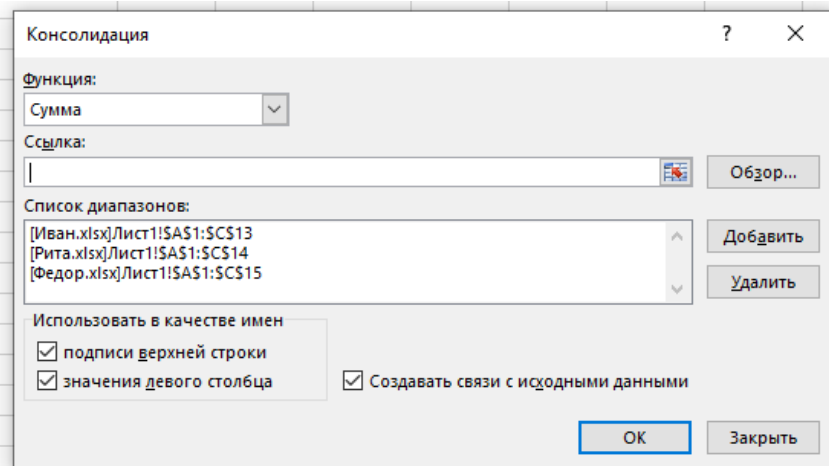
5. Функция – кликнув по текущему варианту мы откроем список возможных действий, среди которых выбираем то, которое требуется выполнить для консолидируемых данных:

Операция	Результат
Сумма	Сумма чисел. Эта операция используется по умолчанию для подведения итогов по числовым полям.

Операция	Результат
Кол-во значений	Количество записей или строк данных. Эта операция используется по умолчанию для подведения итогов по нечисловым полям. Операция "Кол-во значений" работает так же, как и функция СЧЁТЗ.
Среднее	Среднее чисел.
Максимум	Максимальное число.
Минимум	Минимальное число.
Произведение	Произведение чисел.
Кол-во чисел	Количество записей или строк, содержащих числа. Операция «Кол-во чисел» работает так же, как и функция СЧЁТ.
Несмещенное отклонение	Несмещенная оценка стандартного отклонения генеральной совокупности по выборке данных.
Смещенное отклонение	Смещенная оценка стандартного отклонения генеральной совокупности по выборке данных.
Несмещенная дисперсия	Несмещенная оценка дисперсии генеральной совокупности по выборке данных.
Смещенная дисперсия	Смещенная оценка дисперсии генеральной совокупности по выборке данных

6. Установите курсор в строку **Ссылка** и, переключившись в файл Иван.xlsx, выделите таблицу с данными (вместе с шапкой). Затем нажмите кнопку **Добавить** в окне консолидации, чтобы добавить выделенный диапазон в список объединяемых диапазонов.

7. Повторите эти же действия для файлов Риты и Федора. В итоге в списке должны оказаться все три диапазона:



Обратите внимание, что в данном случае Excel запоминает, фактически, положение файла на диске, прописывая для каждого из них полный путь (диск-папка-файл-лист-адреса ячеек). Чтобы суммирование происходило с учетом заголовков столбцов и строк необходимо включить оба флажка **Использовать в качестве имен**. Флаг **Создавать связи с исходными данными** позволит в будущем (при изменении данных в исходных файлах) производить пересчет консолидированного отчета автоматически.

После нажатия на **ОК** видим результат нашей работы:

1	2	A	B	C	D	E
	1			Компания	Сумма	
+	15	Печать			\$40 750,00	
+	24	Радио			\$40 150,00	
+	27	Объявление			\$2 700,00	
+	35	Телевидение			\$365 500,00	
+	45	Web-сайт			\$84 000,00	
	46					

Наши файлы просуммировались по совпадениям названий из крайнего левого столбца и верхней строки выделенных областей в каждом файле. Причем, если развернуть группы (значками плюс слева от таблицы), то можно увидеть из какого именно файла какие данные попали в отчет и ссылки на исходные файлы:

1	2	A	B	C	D	E
	1			Компания	Сумма	
	2		Иван		\$2 500,00	
	3				\$3 000,00	
	4				\$2 750,00	
	5				\$3 500,00	
	6				\$3 000,00	
	7				\$2 500,00	
	8		Рита		\$6 000,00	
	9				\$3 000,00	
	10				\$3 000,00	
	11				\$3 500,00	
	12				\$3 500,00	
	13		Федор		\$2 500,00	
	14				\$2 000,00	
	15		Печать		\$40 750,00	
	16		Иван		\$3 000,00	
	17				\$3 750,00	
	18				\$4 500,00	
	19		Рита		\$9 000,00	
	20		Федор		\$2 500,00	
	21				\$6 000,00	
	22				\$5 400,00	
	23				\$6 000,00	
	24		Радио		\$40 150,00	
	25		Иван		\$1 500,00	
	26		Федор		\$1 200,00	
	27		Объявление		\$2 700,00	
	35		Телевидение		\$365 500,00	
	45		Web-сайт		\$84 000,00	
	46					

Задание 3

Составить консолидированный отчет по листу Командировки, используя функцию максимум.

Задание 4

Составить консолидированный отчет по листам 1 кв.- 4 кв., используя функцию среднее.

Задание 5

Откройте файл **Консолидация 1**. На листе Решение постройте консолидированную таблицу по всем округам, включив в нее данные с листов Магазин1, Магазин2 и Магазин3. Определите, какова была сумма выручки на 05.04.2025.

Задание 6

Откройте файл **Консолидация 2**. На листе Решение постройте консолидированную таблицу по всем районам, включив в нее данные с листов Первый, Второй и Третий. Определите, каков был общий сбыт по Игрушкам.

Задание 7

Откройте файл **Консолидация 3**, содержащий данные о продажах товара малым предприятием. Используя инструмент Консолидация, определите, у какого товара минимальный объем продаж за год.

Тема: **MICROSOFT EXCEL.**
ПОИСКОВЫЕ ФУНКЦИИ ВПР() И ГПР()

Задание 1

Открыть файл «Титульный лист для отчета».

Внести необходимые изменения – Лабораторная работа № 5, персональные данные, вставить Дата/Время и экспортировать в Лист 1 MS Excel.

ПОИСКОВЫЕ ФУНКЦИИ ВПР() И ГПР()

ВПР() и ГПР() осуществляют поиск и копирование данных в определенных направлениях.

- ВПР() - функция вертикального поиска. Она применяется для нахождения определенной строки в большой таблице данных. ВПР() сканирует значения в отдельном столбце сверху вниз. После нахождения искомого значения, она может извлечь другую информацию из той же строки.

- ГПР() – функция горизонтального поиска. Действие ее аналогичны ВПР().

ВПР() и ГПР() - функции четырёх аргументов:

- ВПР (искомое_значение; таблица; номер_столбца; [интервальный просмотр])

- ГПР (искомое_значение; таблица; номер_строки; [интервальный просмотр]).

Искомое_значение – содержимое ячейки одной таблицы, которое надо найти в другой таблице.

Таблица – это прямоугольная область ячеек, содержащая данные, в которых осуществляется поиск.

Номер_столбца, номер_строки – номер столбца (строки) в котором надо найти искомые данные.

Интервальный просмотр – необязательный аргумент имеет значение 1 (истина) – для нахождения примерного (приблизительного) соответствия и 0 (ложь) – для точного соответствия.

Задание 2

Рассмотрим пример. Имеем таблицу, в которой прописываются партии заказанных товаров (она подсвечена зеленым). Справа прайс,

где значатся цены каждого товара (подсвечен голубым). Нам нужно перенести данные по ценам из правой таблицы в левую, чтобы подсчитать стоимость каждой партии. Вручную это делать долго, поэтому воспользуемся функцией Вертикального Просмотра.

ЗАКАЗЫ					ПРАЙС	
№	Наименование	Объем партии, кг	Цена за кг, руб	Стоимость партии	Наименование	Цена за кг, руб
1	Греча	50		0	Геркулес	12,5
2	Пшено	40		0	Горох	16,5
3	Рис бурый	35		0	Греча	32,3
4	Перловка	55		0	Перловка	12,7
5	Геркулес	40		0	Пшено	14,6
6	Рис белый	10		0	Рис белый	30,7
7	Пшено	30		0	Рис бурый	32,4
8	Перловка	35		0	Фасоль	24,4
9	Горох	60		0		
10	Фасоль	40		0		

В ячейку D3 нужно подтянуть цену гречки из правой таблицы. Пишем =ВПР и заполняем аргументы.

Искомым значением будет гречка из ячейки B3. Важно проставить именно номер ячейки, а не слово «гречка», чтобы потом можно было протянуть формулу вниз и автоматически получить остальные значения.

Таблица – выделяем прайс без шапки. Т.е. только сами наименования товаров и их цены. Этот массив мы зафиксируем клавишей F4, чтобы он не изменялся при протягивании формулы.

Номер столбца – в нашем случае это цифра 2, потому что необходимые нам данные (цена) стоят во втором столбце выделенной таблицы (прайса).

Интервальный просмотр – ставим 0, т.к. нам нужны точные значения, а не приблизительные. Видим, что из правой таблицы в левую подтянулась цена гречки.

Протягиваем формулу вниз и визуально проверяем некоторые товары, чтобы понять, что все сделали правильно.

D3		f_x		=ВПР(B3;\$G\$3:\$H\$10;2;0)				
	A	B	C	D	E	F	G	H
1		ЗАКАЗЫ					ПРАЙС	
2	№	Наименование	Объем партии, кг	Цена за кг, руб	Стоимость партии		Наименование	Цена за кг, руб
3	1	Греча	50	32,3	1615		Геркулес	12,5
4	2	Пшено	40		0		Горох	16,5
5	3	Рис бурый	35		0		Греча	32,3
6	4	Перловка	55		0		Перловка	12,7

D10		fx		=ВПР(B10;\$G\$3:\$H\$10;2;0)			
A	B	C	D	E	F	G	H
1	ЗАКАЗЫ					ПРАЙС	
2	№	Наименование	Объем партии, кг	Цена за кг, руб	Стоимость партии	Наименование	Цена за кг, руб
3	1	Греча	50	32,3	1615	Геркулес	12,5
4	2	Пшено	40	14,6	584	Горох	16,5
5	3	Рис бурый	35	32,4	1134	Греча	32,3
6	4	Перловка	55	12,7	698,5	Перловка	12,7
7	5	Геркулес	40	12,5	500	Пшено	14,6
8	6	Рис белый	10	30,7	307	Рис белый	30,7
9	7	Пшено	30	14,6	438	Рис бурый	32,4
10	8	Перловка	35	12,7	444,5	Фасоль	24,4
11	9	Горох	60	16,5	990		
12	10	Фасоль	40	24,4	976		

Важно помнить, что функция Вертикального Просмотра работает только если таблица, из которой подтягиваются данные, находится справа. В противном случае, нужно переместить ее или воспользоваться командой ИНДЕКС и ПОИСКПОЗ.

Задание 3

Обычно эту функцию используют для подтягивания данных из одной таблицы в другую по совпадению какого-либо общего параметра. В данном случае, мы применим ее, чтобы подтянуть старые цены в новый прайс:

ВПР		X		fx		=ВПР(E4;\$A\$4:\$B\$18;2;0)	
A	B	C	D	E	F	G	
1	Старый прайс			Новый прайс			
2							
3	Товар	Цена		Продукт	Цена, руб		
4	Инжир	99		Лук	23	=ВПР(E4;\$	
5	Салат зеленый	18		Репа	20	20	
6	Редис	39		Авокадо	139	120	
7	Петрушка	24		Цветная капуста	60	60	
8	Малина	120		Лук-порей	85	#Н/Д	
9	Лук	23		Редис	39	39	
10	Груша	60		Инжир	133	99	
11	Репа	20		Манго	40	40	
12	Авокадо	120		Грибы	17	17	
13	Ежевика	150		Киви	210	#Н/Д	
14	Манго	40		Салат зеленый	18	18	
15	Черника	130		Петрушка	24	24	
16	Цветная капуста	60		Ячмень	14	#Н/Д	
17	Дыня	37		Дыня	40	37	
18	Грибы	17		Чеснок	51	#Н/Д	
19				Крапива	10	#Н/Д	
20				Финики	150	#Н/Д	
21				Пшеница	29	#Н/Д	
22				Груша	60	60	

Те товары, напротив которых получилась ошибка #Н/Д - отсутствуют в старом списке, т.е. были добавлены. Изменения цены также хорошо видны.

Можно обрмить нашу функцию ВПР в ЕСЛИОШИБКА

=ЕСЛИОШИБКА(ВПР(Е4;\$A\$4:\$B\$18;2;0);0)

Формула берет название продукта из второго списка, ищет его в первом и, если да, извлекает соответствующую цену из первой таблицы. Она будет написана рядом с новой ценой в столбце Н. Если поиск завершился неудачно, то есть такого элемента раньше не было, установите 0. Таким образом, старая и новая цена находятся рядом, и их можно легко сравнить. Можно добавить условное форматирование и выделить цветом не найденные при сравнении товары.

Задание 4

Допустим, на склад предприятия по производству тары и упаковки поступили материалы в определенном количестве.

	А	В	С
1	Материалы	Ед.изм.	Кол-во
2	Картон конторско-типографский 350 г/м2	кв.м	130
3	Картон конторско-типографский 400 г/м2	кв.м	128
4	Картон конторско-типографский 450 г/м2	кв.м	320
5	Картон тарный сплошной	кв.м	150
6	Картон гофрированный Т-22	кв.м	34
7	Бумага писчая 70 г/м2	кв.м	210
8	Бумага писчая 90 г/м2	кв.м	213
9	Бумага типографская 60 г/м2	кв.м	540
10	Бумага типографская 75 г/м2	кв.м	640
11	Бумага плакатная 80 г/м2	кв.м	450
12	Бумага упаковочная 100 г/м2	кв.м	720
13	Бумага упаковочная 200 г/м2	кв.м	670
14	Пергамент 100 г/м2	кв.м	430
15	Пергамин 40 г/м2	кв.м	370

Стоимость материалов находится в прайс-листе. Это отдельная таблица.

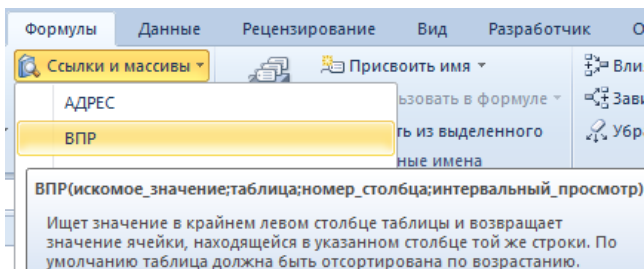
	А	В
1	Материалы	Цена за 1 кв. м
2	Картон конторско-типографский 350 г/м2	5,43р.
3	Картон конторско-типографский 400 г/м2	5,78р.
4	Картон конторско-типографский 450 г/м2	6,20р.
5	Картон тарный сплошной	6,32р.
6	Картон гофрированный Т-22	6,92р.
7	Бумага писчая 70 г/м2	3,12р.
8	Бумага писчая 90 г/м2	3,48р.
9	Бумага типографская 60 г/м2	4,15р.
10	Бумага типографская 75 г/м2	4,75р.
11	Бумага плакатная 80 г/м2	5,64р.
12	Бумага упаковочная 100 г/м2	5,89р.
13	Бумага упаковочная 200 г/м2	6,12р.
14	Пергамент 100 г/м2	7,12р.
15	Пергамин 40 г/м2	5,32р.

Необходимо узнать стоимость материалов, поступивших на склад. Для этого нужно подставить цену из второй таблицы в первую. И посредством обычного умножения мы найдем искомое значение.

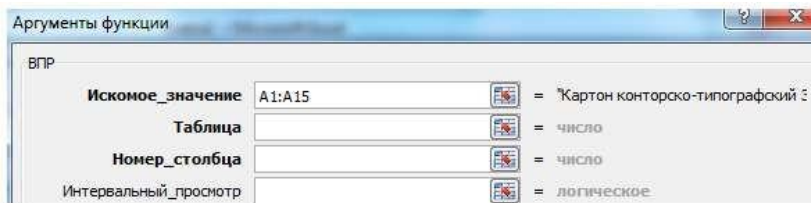
Алгоритм действий:

1. Приведем первую таблицу в нужный нам вид. Добавим столбцы «Цена» и «Стоимость/Сумма». Установим денежный формат для новых ячеек.

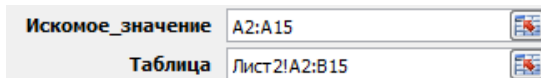
2. Выделяем первую ячейку в столбце «Цена». В нашем примере – D2. Вызываем «Мастер функций» с помощью кнопки «fx» (в начале строки формул) или нажав комбинацию горячих клавиш SHIFT+F3. В категории «Ссылки и массивы» находим функцию ВПР и жмем ОК. Данную функцию можно вызвать, перейдя по закладке «Формулы» и выбрать из выпадающего списка «Ссылки и массивы».



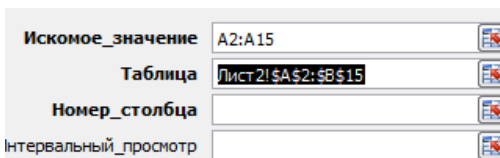
3. Откроется окно с аргументами функции. В поле «Искомое значение» – диапазон данных первого столбца из таблицы с количеством поступивших материалов. Это те значения, которые Excel должен найти во второй таблице.



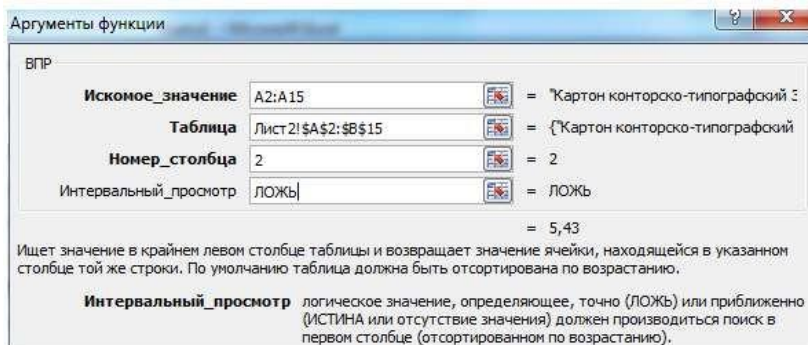
4. Следующий аргумент – «Таблица». Это наш прайс-лист. Ставим курсор в поле аргумента. Переходим на лист с ценами. Выделяем диапазон с наименованием материалов и ценами. Показываем, какие значения функция должна сопоставить.



5. Чтобы Excel ссылался непосредственно на эти данные, ссылку нужно зафиксировать. Выделяем значение поля «Таблица» и нажимаем F4. Появляется значок \$.



6. В поле аргумента «Номер столбца» ставим цифру «2». Здесь находятся данные, которые нужно «подтянуть» в первую таблицу.



«Интервальный просмотр» – ЛОЖЬ. Т.к. нам нужны точные, а не приблизительные значения.

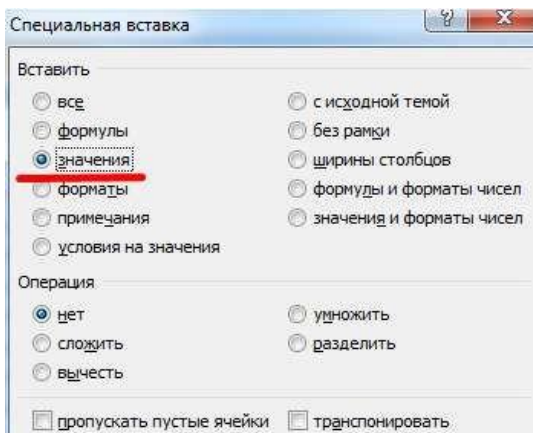
Нажимаем ОК. А затем протягиваем функцию по всему столбцу. Получаем необходимый результат.

D2		fx =ВПР(A2:A15;Лист2!\$A\$2:\$B\$15;2;ЛОЖЬ)			
	A	B	C	D	E
1	Материалы	Ед.изм.	Кол-во	Цена	Стоимость
2	Картон конторско-типографский 350 г/м2	кв.м	130	5,43р.	
3	Картон конторско-типографский 400 г/м2	кв.м	128	5,78р.	
4	Картон конторско-типографский 450 г/м2	кв.м	320	6,20р.	
5	Картон тарный сплошной	кв.м	150	6,32р.	
6	Картон гофрированный Т-22	кв.м	34	6,92р.	
7	Бумага писчая 70 г/м2	кв.м	210	3,12р.	
8	Бумага писчая 90 г/м2	кв.м	213	3,48р.	
9	Бумага типографская 60 г/м2	кв.м	540	4,15р.	
10	Бумага типографская 75 г/м2	кв.м	640	4,75р.	
11	Бумага плакатная 80 г/м2	кв.м	450	5,64р.	
12	Бумага упаковочная 100 г/м2	кв.м	720	5,89р.	
13	Бумага упаковочная 200 г/м2	кв.м	670	6,12р.	
14	Пергамент 100 г/м2	кв.м	430	7,12р.	
15	Пергамин 40 г/м2	кв.м	370	5,32р.	

Теперь найти стоимость материалов не составит труда: количество * цену.

Функция ВПР связала две таблицы. Если поменяется прайс, то и изменится стоимость поступивших на склад материалов (сегодня поступивших). Чтобы этого избежать, воспользуйтесь «Специальной вставкой».

1. Выделяем столбец со вставленными ценами.



2. Правая кнопка мыши – «Копировать».
3. Не снимая выделения, правая кнопка мыши – «Специальная вставка».

4. Поставить галочку напротив «Значения». ОК.

Формула в ячейках исчезнет. Останутся только значения.

БЫСТРОЕ СРАВНЕНИЕ ДВУХ ТАБЛИЦ С ПОМОЩЬЮ ВПР

Функция помогает сопоставить значения в огромных таблицах. Допустим, поменялся прайс. Нам нужно сравнить старые цены с новыми ценами.

Материалы	Цена за 1 кв. м
Картон конторско-типографский 350 г/м2	4,34р.
Картон конторско-типографский 400 г/м2	5,67р.
Картон конторско-типографский 450 г/м2	6,10р.
Картон тарный сплошной	6,23р.
Картон гофрированный Т-22	7,02р.
Бумага писчая 70 г/м2	3,56р.
Бумага писчая 90 г/м2	3,78р.
Бумага типографская 60 г/м2	4,20р.
Бумага типографская 75 г/м2	4,90р.
Бумага плакатная 80 г/м2	6,00р.
Бумага плакатная 70 г/м2	5,45р.
Бумага упаковочная 100 г/м2	6,21р.
Бумага упаковочная 200 г/м2	6,32р.
Пергамент 100 г/м2	7,56р.
Пергамин 40 г/м2	5,67р.

1. В старом прайсе делаем столбец «Новая цена».

Материалы	Цена за 1 кв. м	Новая цена
Картон конторско-типографский 350 г/м2	5,43р.	
Картон конторско-типографский 400 г/м2	5,78р.	
Картон конторско-типографский 450 г/м2	6,20р.	

2. Выделяем первую ячейку и выбираем функцию ВПР. Задаем аргументы. Для нашего примера:

=ВПР(\$A\$2:\$A\$15;'новый прайс'!\$A\$2:\$B\$15;2;ЛОЖЬ)

Это значит, что нужно взять наименование материала из диапазона A2:A15, посмотреть его в «Новом прайсе» в столбце A. Затем взять данные из второго столбца нового прайса (новую цену) и подставить их в ячейку C2.

Материалы	Цена за 1 кв. м	Новая цена
Картон конторско-типографский 350 г/м2	5,43р.	4,34р.
Картон конторско-типографский 400 г/м2	5,78р.	5,67р.
Картон конторско-типографский 450 г/м2	6,20р.	6,10р.
Картон тарный сплошной	6,32р.	6,23р.
Картон гофрированный Т-22	6,92р.	7,02р.
Бумага писчая 70 г/м2	3,12р.	3,56р.
Бумага писчая 90 г/м2	3,48р.	3,78р.
Бумага типографская 60 г/м2	4,15р.	4,20р.
Бумага типографская 75 г/м2	4,75р.	4,90р.
Бумага плакатная 80 г/м2	5,64р.	6,00р.
Бумага упаковочная 100 г/м2	5,89р.	6,21р.
Бумага упаковочная 200 г/м2	6,12р.	6,32р.
Пергамент 100 г/м2	7,12р.	7,56р.
Пергамин 40 г/м2	5,32р.	5,67р.

Данные, представленные таким образом, можно сопоставлять. Находить численную и процентную разницу.

Задание 5

Создадим таблицу следующего вида:

№	Клиент	Артикул товара	Товар	Купленное кол-во, кг	Отпускная цена за кг, руб	Сумма, руб
1	Иванов	3516	Арахис	20	150	3000
2	Петров	3347	Фисташки	70	200	14000
3	Сидоров	3123	Изюм	40	500	20000
4	Лебедев	3997	Миндаль	40	400	16000
5	Сизов	3908	Кешью	30	250	7500
6	Белов	3086	Курага	20	340	6800
7	Соколов	3874	Грецкий орех	35	410	14350
8	Костин	3481	Кедровый орех	30	360	10800
9	Колесов	3876	Фундук	25	280	7000
10	Светин	3086	Курага	40	390	15600
				Артикул товара		
				Товар		
				Клиент		
				Купленное кол-во, кг		
				Сумма, руб		

На основе исходных данных задания заполнить вторую (маленькую) таблицу с помощью функции ВПР. В ячейку с артикулом товара ввести формулу =С5.

Проверьте, как изменение артикула в маленькой таблице влияет на остальные показатели

Проверьте, как изменение страны в маленькой таблице влияет на остальные показатели

Задание 6

На основе исходных данных задания рассчитать процентную ставку с помощью функции ВПР.

1. Создайте лист с исходными данными, назовите Задание 6.

2. В ячейку D3 введите формулу =ВПР(C3;\$F\$3:\$G\$6;2), которая, значение в ячейке C3 просматривает в первом столбце Таблицы 2 (\$F\$3:\$G\$6) и ответ выдает из соответствующей строки второго столбца

D3		=ВПР(C3;\$F\$3:\$G\$6;2)				
A	B	C	D	E	F	G
1	Таблица1				Таблица2	
2	Дебитор	Вид вклада	Процентная ставка		Вид вклада	Процентная ставка
3	1 Макеев	Пенсионный	15,00%		Долгосрочный	17%
4	2 Николенко	Краткосрочный			Краткосрочный	9%
5	3 Маковеев	Новогодний			Новогодний	13%
6	4 Сафронов	Краткосрочный			Пенсионный	15%
7	5 Самойленко	Долгосрочный				
8	6 Иванов	Пенсионный				
9	7 Карпов	Новогодний				
10	8 Сайкин	Долгосрочный				
11	9 Дмитренко	Пенсионный				
12	10 Сидоров	Пенсионный				
13	11 Николаев	Новогодний				
14	12 Старков	Долгосрочный				
15	13 Щлат	Краткосрочный				

2. Далее формулу скопируйте для всех вкладчиков, заранее закрепив таблицу \$F\$3:\$G\$6, в которой находится просматриваемый столбец Вид вклада и столбец Процентная ставка, из которого выбирается результат.

3. Строка Интервальный_просмотр остается пустой.

Тема: **MICROSOFT EXCEL.**
СРЕДСТВО АНАЛИЗА ДАННЫХ «ПОИСК РЕШЕНИЯ»

Задание 1. Импортировать Титульный лист в Лист 1, предварительно внося необходимые изменения («Дата и Время», «Лабораторная работа № 6», ФИО)

Для решения задач с несколькими переменными в MS Excel используется инструмент **Поиск решения**.

Общий алгоритм решения оптимизационных задач в MS Excel следующий:

1. Составить математическую модель.
2. Ввести на рабочий лист Excel условия задачи:
 - а) создать таблицу на рабочем листе для ввода условий задачи;
 - б) ввести исходные данные, целевую функцию, ограничения и граничные условия.
3. Выполнить команду Данные → Анализ → Поиск решения.
4. Указать параметры в диалоговом окне Параметры поиска решения, выполнить решение.
5. Проанализировать полученные результаты.

Настройка доступа к инструменту Поиск решения

Доступ к инструменту Поиск решения осуществляется с помощью команды Данные → Анализ → Поиск решения (рис. 1).

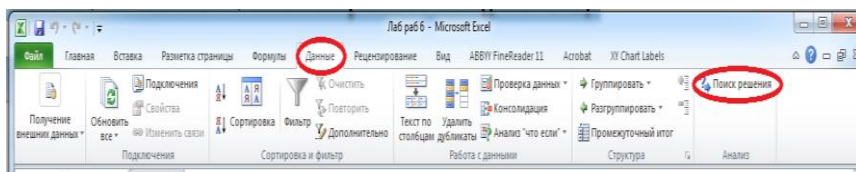


Рисунок 1

Если команда Поиск решения или группа Анализ отсутствует на вкладке Данные, то необходимо загрузить соответствующую надстройку:

1. Выбрать команду Файл → Параметры.

2. В диалоговом окне Параметры Excel выбрать категорию Надстройки (рис. 2).

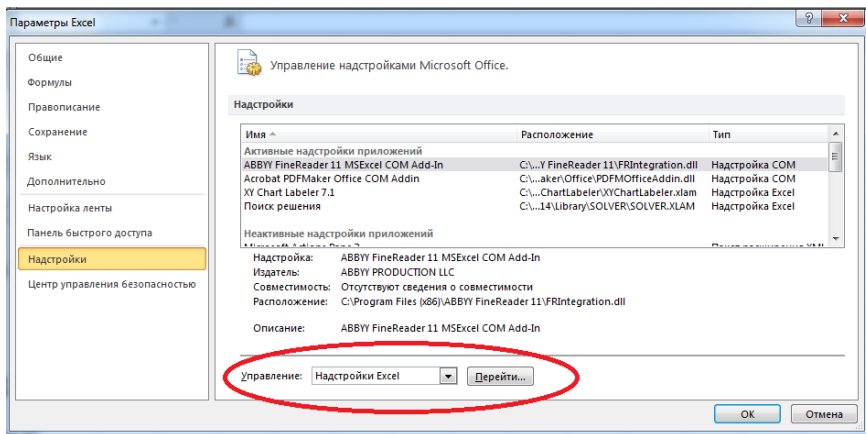


Рисунок 2

3. В поле Управление выбрать значение Надстройки Excel, затем кнопку Перейти.

4. В поле Доступные надстройки установить флажок рядом с пунктом Поиск решения (рис. 3) и нажать кнопку ОК.

После выполнения этих действий команда Поиск решения будет доступной в группе команд Анализ вкладки Данные (рис. 1).

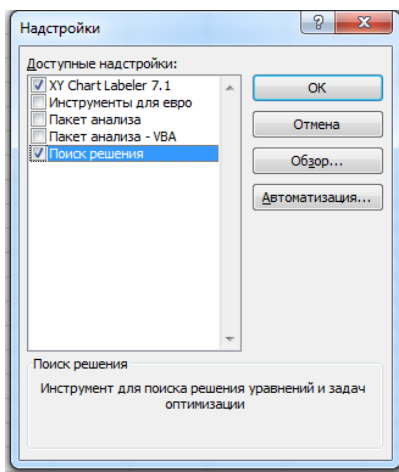


Рисунок 3

Параметры инструмента Поиск решения

Как отмечалось ранее, доступ к инструменту Поиск решения осуществляется с помощью команды Данные → Анализ → Поиск решения. Данная команда отображает окно диалога Параметры поиска решения (рис. 4).

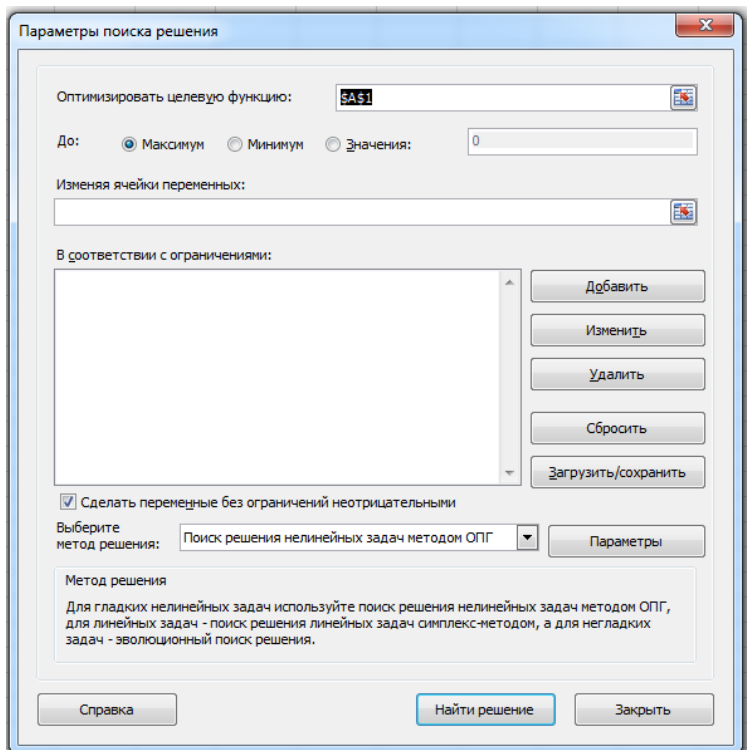


Рисунок 4

Перед использованием рассматриваемого инструмента на листе электронной таблицы должны быть сформированы целевая функция, область изменяемых ячеек (неизвестные), значения которых будут найдены в процессе решения. Решение (изменяемые ячейки) должно находиться в определенных пределах или удовлетворять определенным ограничениям.

Параметры задачи ограничиваются такими предельными показателями:

- количество неизвестных – 200;
- количество формульных ограничений на неизвестные – 100;
- количество предельных условий на неизвестные – 400.

В окне диалога **Параметры** поиска решения в поле **Оптимизировать целевую функцию** указывается адрес ячейки с целевой функцией. Целевая функция зависит от изменяемых ячеек и связана с ними некоторой формулой. Оптимизируется значение целевой функции до максимума, минимума, или некоторого определенного значения.

В поле **Изменяя ячейки переменных** указывается адрес блока ячеек, которые и будут решением.

В область **В соответствии с ограничениями** вводятся ограничения на решение. Кнопки **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** управляют ограничениями, их действия интуитивно понятны.

Если в пределах одного рабочего листа Excel необходимо рассмотреть несколько моделей оптимизации (например, найти максимум и минимум одной функции или максимальные значения нескольких функций), то удобнее сохранить эти модели, используя кнопку **Загрузить/сохранить**. Диапазон для сохраняемой модели содержит информацию о целевой ячейке, об изменяемых ячейках, о каждом из ограничений и все значения окна диалога **Параметры**. Выбор сохраненной ранее модели для решения конкретной оптимизационной задачи осуществляется также с помощью кнопки **Загрузить/сохранить**.

Флажок в поле **Сделать переменные без ограничений неотрицательными** позволяет не вводить дополнительно ограничения на изменяемые ячейки, если их значения неотрицательны.

Поиск решения в зависимости от типа решаемых задач, позволяет использовать методы:

- Симплексный метод.
- Метод ОПГ (обобщенного приведенного градиента).
- Эволюционный поиск решения.

Метод решения выбирается из раскрывающегося списка **Выберите метод решения** рассматриваемого окна диалога.

Кнопка **Найти решение** запускает процесс решения задачи.

Иногда в результате выполнения процедуры поиска решения само решение не находится, даже если известно, что решение существует. Часто эту проблему удастся решить, изменив некоторые

параметры и повторно запустив **Поиск решения**. Указанные параметры устанавливаются в диалоговом окне **Параметры** (рис. 5), которое отобразится, если в окне диалога **Параметры поиска решения** выбрать кнопку **Параметры**.

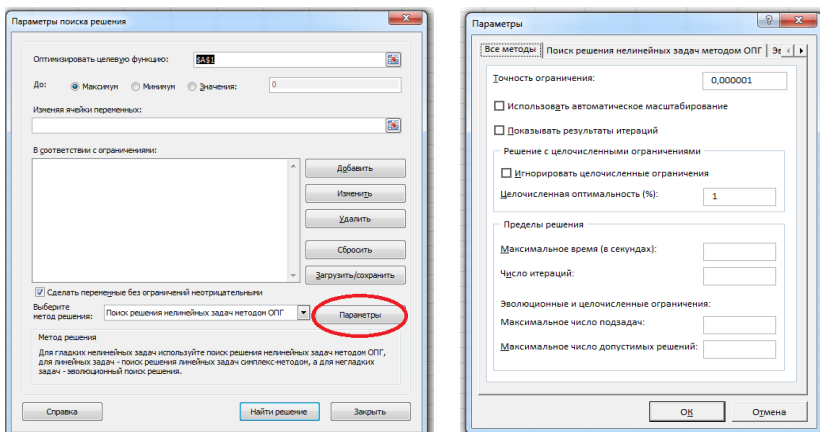


Рисунок 5

Ниже описаны основные параметры вкладки **Все методы**.

Точность ограничения.	Указывает насколько точно выполняются ограничения. Задача может быть решена быстрее, если задать меньшую точность.
Использовать автоматическое масштабирование.	Служит для автоматической нормализации входных и выходных значений, значительно различающихся по величине.
Показывать результаты итераций.	Если этот параметр активизирован, то после выполнения очередной итерации решение приостанавливается, и отображаются найденные результаты.
Игнорировать целочисленные ограничения.	При установке этого параметра игнорируются ограничения, определяющие, что значения должны быть целыми. Применение этого параметра иногда позволяет найти решение, которое в противном случае обнаружить нельзя.

Максимальное время.	Предоставляет возможность ограничить максимальное время решения задачи (в секундах). Если появится сообщение, что время на решение задачи истекло, то его можно добавить.
Число итераций.	Используется для ввода максимального числа промежуточных решений, допустимых при поиске решения.
Максимальное число подзадач.	Параметр предназначен для решения сложных задач. Позволяет задать максимальное количество подзадач, которые могут использоваться при применении эволюционного алгоритма.
Максимальное число допустимых решений.	Параметр предназначен для решения сложных задач. Позволяет задать максимальное количество приемлемых решений, которые могут использоваться при применении эволюционного алгоритма.

Две другие вкладки диалогового окна Параметры содержат дополнительные параметры, используемые методами обобщенного приведенного градиента и эволюционного поиска.

Примеры решения задач линейного программирования

Задание 2. Задача определения оптимального ассортимента продукции

Предприятие изготавливает четыре вида продукции – А, В, С и D. Для производства продукции используются ресурсы – трудовые, материальные, финансовые. Максимальный запас ресурсов на производстве 800, 2000, 2900 соответственно. Расход ресурсов на единицу производства продукции А, В, С и D и предельно допустимые значения выпуска каждого вида даны в табл. 1.

Таблица 1

Ресурсы	Расход ресурса на единицу продукции				Запас ресурса
	A	B	C	D	
Трудовые	8	3	4	4	800
Материальные	7	8	12	10	2000
Финансовые	15	14	13	14	2900
Нижняя граница выпуска	12		3		
Верхняя граница выпуска	30	25			

Прибыль от реализации единицы продукции равны: 8 д. е. – для А, 10 д. е. – для В, 7 д. е. – для С, 8 д. е. – для D.

Какой объем продукции каждого вида должно производить предприятие, чтобы прибыль от реализации продукции была максимальной?

Решение. Составим математическую модель для решения поставленной задачи.

Обозначим переменные:

x_1 – объем произведенной продукции вида А;

x_2 – объем произведенной продукции вида В;

x_3 – объем произведенной продукции вида С;

x_4 – объем произведенной продукции вида D;

Поскольку производство продукции ограничено имеющимися в распоряжении предприятия ресурсами и спросом на данную продукцию, а также учитывая, что объем изготавливаемой продукции не может быть отрицательным, должны выполняться следующие неравенства:

$$\left\{ \begin{array}{l} 8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 4x_4 \leq 800, \\ 7x_1 + 8x_2 + 12x_3 + 10x_4 \leq 2000 \\ 15x_1 + 14x_2 + 13x_3 + 14x_4 \leq 2900 \\ 12 \leq x_1 \leq 30 \\ 0 \leq x_2 \leq 25 \\ x_3 \geq 3 \\ x_4 \geq 0 \end{array} \right. \quad (1)$$

Прибыль от реализации продукции составит:

$$F = 8x_1 + 10x_2 + 7x_3 + 8x_4 \quad (2)$$

Среди всех неотрицательных решений системы линейных неравенств (1) требуется найти такое, при котором функция F принимает максимальное значение F_{\max} .

Рассматриваемая задача относится к числу типовых задач оптимизации производственной программы предприятия. В подобных задачах в качестве критериев оптимальности в этих задачах могут использоваться различные показатели: прибыль, себестоимость, ассортимент выпускаемых изделий, затраты станочного времени и другие параметры.

Создадим на рабочем листе таблицу для ввода исходных данных (рис. 6). Заливкой выделены ячейки для ввода формул и вывода результата.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Продукция					
2		x_1	x_2	x_3	x_4		
3	Объем выпускаемой продукции					Прибыль (целевая функция)	
4	Прибыль от реализации продукции						
5							
6		Ограничения					
7		Расход ресурса на единицу продукции				Ограничения по ресурсам	Запас ресурса
8	Ресурсы	A	B	C	D		
9	Трудовые						
10	Материальные						
11	Финансовые						
12	Нижняя граница выпуска						
13	Верхняя граница выпуска						
14							
15							

Рисунок 6

Заполним таблицу.

Блок ячеек В3:Е3 содержит оптимальное решение, значение этих ячеек будет получено в результате решения задачи.

Блок ячеек В4:Е4 содержит значения прибыли от реализации продукции. В ячейках В9:Е13 отображен расход ресурсов на единицу производства продукции А, В, С и D и предельно допустимые значения выпуска каждого вида.

Для вычисления целевой функции в ячейке F4 используем функцию =СУММПРОИЗВ(В3:Е3;В4:Е4) (рис. 7).

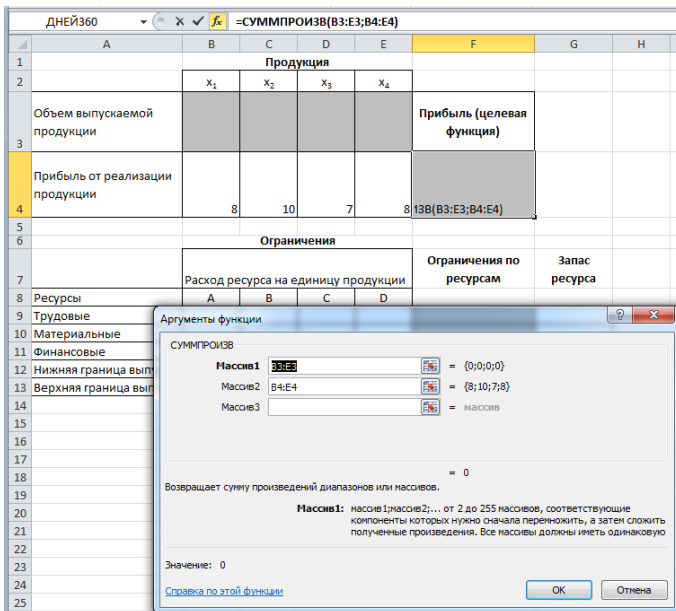


Рисунок 7

В ячейки F9:F11 введены формулы для расчета ограничений по ресурсам. На рис. 8 представлена таблица с исходными данными, целевой функцией, ограничениями и граничными условиями.

F11		=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$E\$3;B11:E11)					
	A	B	C	D	E	F	G
1		Продукция					
2		x ₁	x ₂	x ₃	x ₄		
3	Объем выпускаемой продукции					Прибыль (целевая функция)	
4	Прибыль от реализации продукции	8	10	7	8	=СУММПРОИЗВ(B3:E3;B4:E4)	
5		Ограничения					
6		Расход ресурса на единицу продукции				Ограничения по ресурсам	Запас ресурса
7	Ресурсы	A	B	C	D		
8	Трудовые	8	3	4	4	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$E\$3;B9:E9)	800
9	Материальные	7	8	12	10	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$E\$3;B10:E10)	2000
10	Финансовые	15	14	13	14	=СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$E\$3;B11:E11)	2900
11	Нижняя граница выпуска	12		3			
12	Верхняя граница выпуска	30	25				
13							
14							

Рисунок 8

На вкладке Данные в группе Анализ выберем команду Поиск решения.

На экране отобразится диалоговое окно Параметры поиска решения, в котором установим следующие параметры (рис. 9):

- в поле Оптимизировать целевую функцию указываем адрес ячейки со значением целевой функции – F4;
- выбираем нахождение максимума целевой функции;
- в поле Изменяя ячейки переменных указываем адреса ячеек со значениями искомым переменных B3:E3;
- в области В соответствии с ограничениями с помощью кнопки Добавить размещаем все ограничения задачи (добавление ограничений будет рассмотрено ниже);
- установим флажок в поле Сделать переменные без ограничений неотрицательными;
- в списке Выберите метод решения указываем Поиск решения линейных задач симплекс-методом;
- нажимаем кнопку Найти решение.

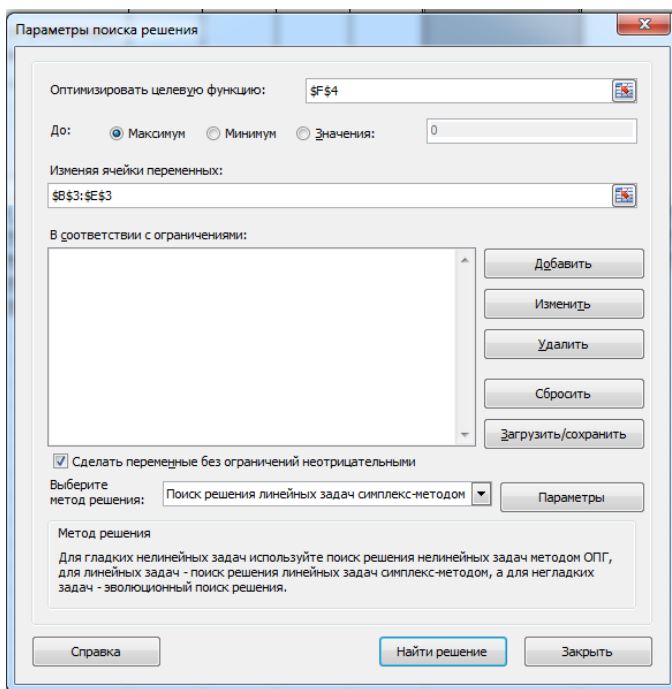


Рисунок 9

Остановимся подробно на добавлении ограничений в область **В соответствии с ограничениями**.

Все ограничения указаны в системе (1). Для добавления ограничения необходимо выбрать кнопку **Добавить**. Отобразится окно диалога **Добавление ограничений**.

Добавляем ограничения для неравенств:

$$\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 4x_4 \leq 800 \\ 7x_1 + 8x_2 + 12x_3 + 10x_4 \leq 2000 \\ 15x_1 + 14x_2 + 13x_3 + 14x_4 \leq 2900 \end{cases}$$

В поле **Ссылка на ячейки** указываем адрес диапазона F9:F11, выбираем в раскрывающемся списке знак неравенства \leq , в поле **Ограничение** выделяем диапазон G9:G11 и нажимаем кнопку **Добавить** (рис. 10). Результатом этого действия будет добавление текущего ограничения в список ограничений, поля окна **Добавление ограничения** будут очищены для ввода следующего ограничения.

Порядок ввода ограничений не имеет значения. Главное – не забыть ни одно из ограничений.

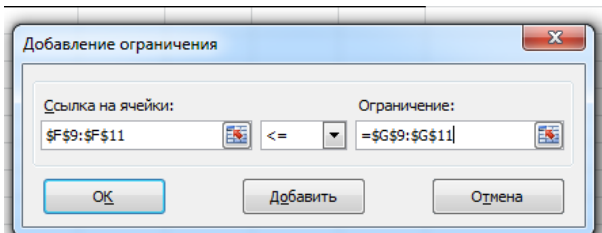


Рисунок 10

Покажем окна для добавления остальных ограничений.

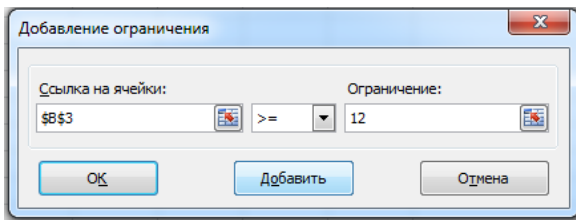


Рисунок 11

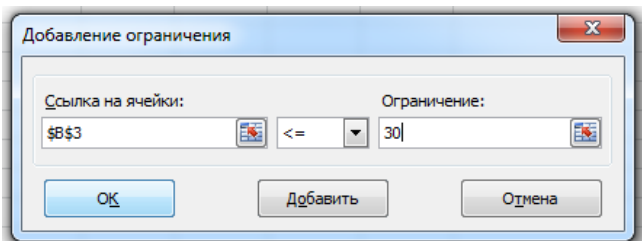


Рисунок 12

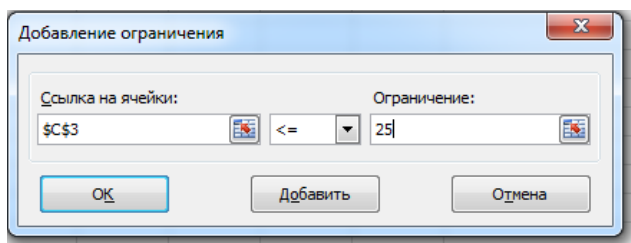


Рисунок 13

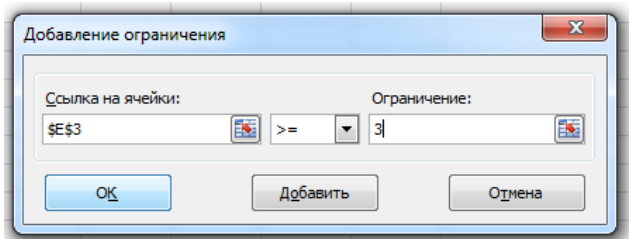


Рисунок 14

Ограничения $x_2 \geq 0$ и $x_4 \geq 0$ можно не добавлять, т.к. в окне **Параметры поиска решения** установлен флажок в поле **Сделать переменные без ограничений неотрицательными**.

Для принятия последнего ограничения и возврата к диалоговому окну **Параметры поиска решения** нажмем кнопку **ОК**.

После указания всех необходимых параметров в диалоговое окно **Параметры поиска решения** примет вид (рис. 15):

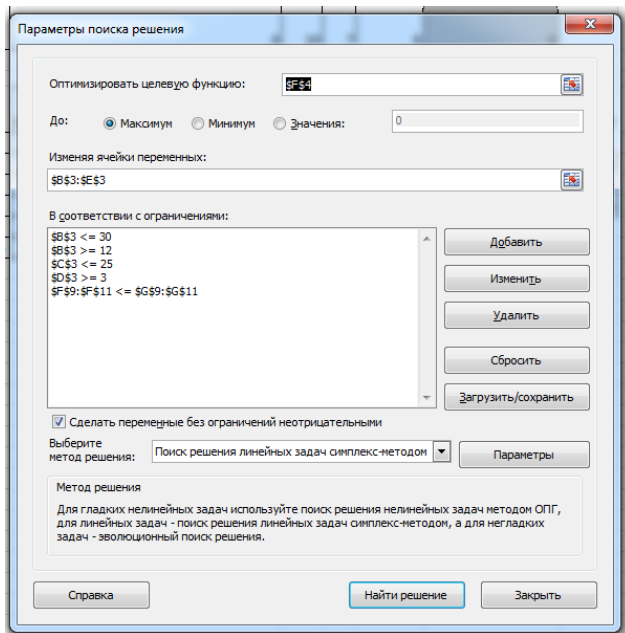


Рисунок 15

После выбора кнопки **Найти решение** отобразится окно **Результаты поиска решения** (рис. 16).

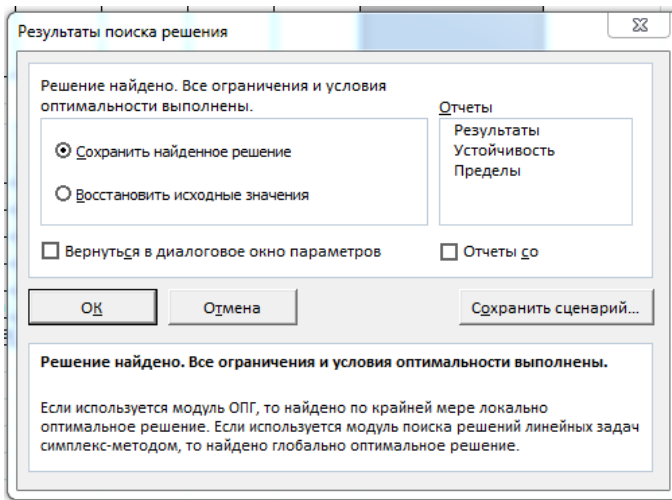


Рисунок 16

Для сохранения полученного решения необходимо установить переключатель **Сохранить найденное решение** и нажать кнопку **ОК**. После чего на рабочем листе отобразится решение задачи (рис. 17).

	A	B	C	D	E	F	G
1		Продукция					
2		x_1	x_2	x_3	x_4		
3	Объем выпускаемой продукции	12,00	25,00	3,00	154,25	Прибыль (целевая функция)	
4	Прибыль от реализации продукции						1601
5		8	10	7	8		
6		Ограничения					
7		Расход ресурса на единицу продукции				Ограничения по ресурсам	Запас ресурса
8	Ресурсы	A	B	C	D		
9	Трудовые	8	3	4	4	800	800
10	Материальные	7	8	12	10	1862,5	2000
11	Финансовые	15	14	13	14	2728,5	2900
12	Нижняя граница выпуска	12		3			
13	Верхняя граница выпуска	30	25				
14							

Рисунок 17

Таким образом, максимальная прибыль при реализации продукции будет получена в размере 1604 д. е. при следующем плане производства:

12,00 – объем продукции типа А;

25,00 – объем продукции типа В;

3,00 – объем продукции типа С;

154,25 – объем продукции типа D;

Кроме вставки оптимальных значений в изменяемые ячейки, **Поиск решения** позволяет представлять результаты в виде трех отчетов: **Результаты, Устойчивость и Пределы**. Для генерации одного или нескольких отчетов необходимо выделить их названия в окне диалога Результаты поиска решения (рис. 18). Для выбора нескольких отчетов из списка использовать клавишу Shift.

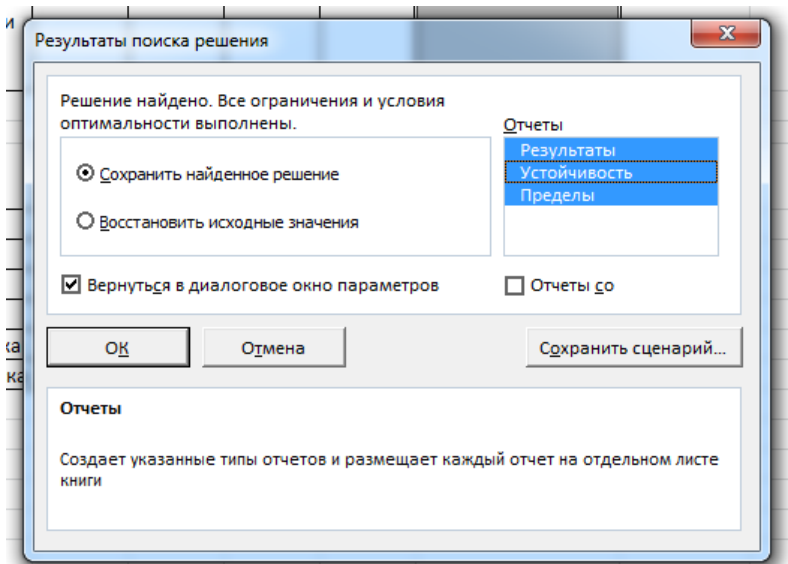


Рисунок 18

Рассмотрим более подробно каждый из них.

Отчет по результатам (рис. 19) содержит три таблицы: в первой приведены сведения о целевой функции до начала вычисления и окончательное значение, во второй – значения искомым переменных: исходные и полученные в результате решения задачи, в третьей – результаты оптимального решения для ограничений. Этот отчет также содержит информацию о таких параметрах каждого ограничения, как состояние и допуск. Состояние принимает значение «Привязка», если вводимые ограничения совпадают с ограничениями, полученными в результате вычислений, и значение «Без привязки» в противном случае.

По значениям столбца **Допуск** можно сделать вывод о недоиспользованных ресурсах. В рассматриваемой задаче трудовые ресурсы были использованы полностью (значение в столбце **Допуск** равно 0), материальные ресурсы использованы не полностью (недоиспользованными оказались 137,5 единиц), также недоиспользовано 171,5 ед. финансовых ресурсов.

4	Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.								
5	Модуль поиска решения								
6	Модуль: Поиск решения линейных задач симплекс-методом								
7	Время решения: 0,016 секунд.								
8	Число итераций: 4 Число подзадач: 0								
9	Параметры поиска решения								
10	Максимальное время без пределов, Число итераций без пределов, Precision 0,000001, Использовать автоматическое масштабирование								
11	Максимальное число подзадач без пределов, Максимальное число целочисленных решений без пределов, Целочисленное отклонение 1%, Считать неограниченными								
12									
13									
14	Ячейка целевой функции (Максимум)								
15	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение					
16	SF\$4	Прибыль от реализации продукции	0	1601					
17									
18									
19	Ячейки переменных								
20	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное				
21	SBS3	Объем выпускаемой продукции x1	0,00	12,00	Продолжить				
22	SCS3	Объем выпускаемой продукции x2	0,00	25,00	Продолжить				
23	SDS3	Объем выпускаемой продукции x3	0,00	3,00	Продолжить				
24	SES3	Объем выпускаемой продукции x4	0,00	154,25	Продолжить				
25									
26									
27	Ограничения								
28	Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск			
29	SF\$9	Трудовые Ограничения по ресурсам	800	SF\$9<=GS\$9	Привязка	0			
30	SF\$10	Материальные Ограничения по ресурсам	1862,5	SF\$10<=GS\$10	Без привязки	137,5			
31	SF\$11	Финансовые Ограничения по ресурсам	2728,5	SF\$11<=GS\$11	Без привязки	171,5			
32	SBS3	Объем выпускаемой продукции x1	12,00	SBS3<=30	Без привязки	18			
33	SBS3	Объем выпускаемой продукции x1	12,00	SBS3>=12	Привязка	0,00			
34	SCS3	Объем выпускаемой продукции x2	25,00	SCS3<=25	Привязка	0			
35	SDS3	Объем выпускаемой продукции x3	3,00	SDS3>=3	Привязка	0,00			
36	SES3	Объем выпускаемой продукции x4	154,25	SES3>=0	Без привязки	154,25			

Рисунок 19

Отчет по устойчивости (рис. 20) содержит два блока: Ячейки переменных и Ограничения. Первый блок содержит информацию по допустимому увеличению и уменьшению коэффициентов целевой функции при условии, что объем оптимальной продукции не изменится. Второй блок касается увеличения и уменьшения значений ограничений.

1	Microsoft Excel 14.0 Отчет об устойчивости						
2	Лист: [Лаб раб 6.xlsx]Лист1						
3	Отчет создан: 04.05.2021 20:42:30						
4							
5							
6	Ячейки переменных						
7	Ячейка	Имя	Окончательное значение	Приведенн. Стоимость	Целевая функция Коэффициент	Допустимое Увеличение	Допустимое Уменьшение
9	SBS3	Объем выпускаемой продукции x1	12	-8	8	8	1E+30
10	SCS3	Объем выпускаемой продукции x2	25	4	10	1E+30	4
11	SDS3	Объем выпускаемой продукции x3	3	-1	7	1	1E+30
12	SES3	Объем выпускаемой продукции x4	154,25	0	8	5,333333333	1
13							
14	Ограничения						
15	Ячейка	Имя	Окончательное значение	Тень Цена	Ограничение Правая сторона	Допустимое Увеличение	Допустимое Уменьшение
17	SF\$9	Трудовые Ограничения по ресурсам	800	2	800	49	617
18	SF\$10	Материальные Ограничения по ресурсам	1862,5	0	2000	1E+30	137,5
19	SF\$11	Финансовые Ограничения по ресурсам	2728,5	0	2900	1E+30	171,5
20							

Рисунок 20

Отчет по пределам (рис. 21) содержит информацию о том, в каких пределах значения изменяемых ячеек могут быть увеличены или уменьшены без нарушения ограничений задачи. Для каждой изменяемой ячейки этот отчет содержит оптимальное значение, а также наименьшие значения, которые ячейка может принимать без нарушения ограничений.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Microsoft Excel 14.0 Отчет о пределах										
2	Лист: [Лаб раб 6.xlsx]Лист1										
3	Отчет создан: 04.05.2021 20:42:30										
4											
5											
6	Целевая функция										
7		Ячейка	Имя	Значение							
8		\$F\$4	Прибыль от р	1601							
9											
10											
11		Переменная			Нижний Целевая функция			Верхний Целевая функция			
12		Ячейка	Имя	Значение	Предел	Результат	Предел	Результат			
13		\$B\$3	Объем выпуск	12,00	12,00	1601,00	12,00	1601,00			
14		\$C\$3	Объем выпуск	25,00	0,00	1351,00	25,00	1601,00			
15		\$D\$3	Объем выпуск	3,00	3,00	1601,00	3,00	1601,00			
16		\$E\$3	Объем выпуск	154,25	0,00	367,00	154,25	1601,00			
17											

Рисунок 21

При сохранении книги Excel после выполнения поиска решения все значения, введенные в окнах диалога **Поиск решения**, сохраняются вместе с данными рабочего листа. С каждым рабочим листом в рабочей книге можно сохранить один набор значений параметров **Поиска решения**.

Кнопка **Сохранить сценарий** окна **Результаты поиска решения** (рис. 16) позволяет сохранить сценарий текущей модели. Все сценарии доступны в **Диспетчере сценариев**, который открывается командой **Данные → Работа с данными → Анализ что-если → Диспетчер сценариев**.

Задание 3. Предположим, что мы решили производить несколько видов конфет. Назовем их условно «А», «В», «С». Известно, что реализация 10 килограммов конфет «А» дает прибыль 9 у.е., «В» - 10 у.е., «С» - 16 у.е. Конфеты можно производить в любых количествах (сбыт обеспечен), но запасы сырья ограничены. Необходимо определить, каких конфет и сколько десятков

килограммов необходимо произвести, чтобы общая прибыль от реализации была максимальной. Нормы расхода сырья на производство 10 кг конфет каждого вида приведены ниже:

Сырье	Нормы расхода сырья			Запас сырья
	А	В	С	
Какао	18	15	12	360
Сахар	6	4	8	192
Наполнитель	5	3	3	180
Прибыль	9	10	16	

Транспортная задача

Математическая постановка задачи

Транспортная задача относится к специальным задачам линейного программирования.

Общая постановка транспортной задачи состоит в определении оптимального плана перевозок некоторого однородного груза из m пунктов отправления A_1, A_2, \dots, A_m в n пунктов назначения B_1, B_2, \dots, B_n .

При этом в качестве критерия оптимальности обычно берется либо минимальная стоимость перевозок всего груза, либо минимальное время его доставки. Рассмотрим транспортную задачу, в качестве критерия оптимальности которой взята минимальная стоимость перевозок всего груза.

Если общая потребность в грузе в пунктах назначения равна запасу груза в пунктах отправления, то модель такой транспортной задачи называется закрытой. Если же указанное условие не выполняется, то модель транспортной задачи называется открытой.

Задание 4. На трех мукомольных предприятиях А, В, С ежедневно производится 110, 190 и 90 т муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами I, II, III, IV, ежедневные потребности которых равны соответственно 80, 60, 170 и 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с мукомольных предприятий на хлебозаводы задаются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 12 \\ 3 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок являлась бы минимальной.

Решение. Составим математическую модель задачи.

Обозначим переменные:

x_{ij} – количество муки, перевозимое с i -го мукомольного предприятия в j -й хлебозавод ($i = 1, 2, 3, j = 1, 2, 3, 4$).

c_{ij} – тариф перевозки 1 т муки с i -го мукомольного предприятия в j -й хлебозавод ($i = 1, 2, 3, j = 1, 2, 3, 4$).

a_i – объем производства на i -м мукомольном предприятии ($i = 1, 2, 3$).

b_j – объем потребления в j -м хлебозаводе ($j = 1, 2, 3, 4$).

Модель рассматриваемой транспортной задачи является закрытой, т. к. ($110 + 190 + 90 = 80 + 60 + 170 + 80$).

Тогда условия доставки и вывоза необходимого и имеющегося количества муки обеспечивается за счет выполнения следующих соглашений:

$$\begin{aligned}x_{11} + x_{21} + x_{31} &= 80 \\x_{12} + x_{22} + x_{32} &= 60 \\x_{13} + x_{23} + x_{33} &= 170 \\x_{14} + x_{24} + x_{34} &= 80 \\x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} &= 110 \\x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} &= 190 \\x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} &= 90\end{aligned}$$

Целевая функция F при этом имеет вид:

$$F = 8x_{11} + x_{12} + 9x_{13} + 7x_{14} + 4x_{21} + 6x_{22} + 2x_{23} + 12x_{24} + 3x_{31} + 5x_{32} + 8x_{33} + 9x_{34}.$$

Создадим на рабочем листе таблицу для ввода исходных данных (рис. 22). Заливкой выделены ячейки для ввода формул и вывода результата.

A21		fx						
	A	B	C	D	E	F	G	
1	Тарифы перевозок 1 т муки							
2	Мукомольные предприятия	Хлебозаводы						
3		I	II	III	IV			
4		A						
5		B						
6		C						
7	Объемы перевозок							
8		I	II	III	IV	Суммарный план перевозки в пункты потребления	Объемы производства	
9	A							
10	B							
11	C							
12	Суммарный план перевозки в пункты потребления							
13	Объемы потребления							
14								
15	Общая стоимость перевозок (целевая функция)							

Рисунок 22

Заполним таблицу.

Блок ячеек B4:E6 содержит тарифы перевозок.

Блок ячеек G9:G11 содержит данные объема производства мукомольных предприятий.

Блок ячеек B13:E13 содержит данные объема потребления хлебозаводов.

Блок ячеек B9:E11 будет содержать оптимальный план доставки муки. Значения этих ячеек вычисляется в процессе решения задачи.

Введем необходимые формулы согласно составленной модели задачи.

В ячейки B12:E12 суммарные планы перевозки в пункты потребления.

В ячейки F9:F11 суммарные планы перевозки из пунктов производства.

В ячейку B15 введем формулу для целевой функции. Для этого используем функцию =СУММПРОИЗВ().

На рис. 23 показана таблица для решения задачи с исходными данными и необходимыми формулами.

	A	B	C	D	E	F	G	
1	Тарифы перевозок 1 т муки							
2	Хлебозаводы							
3	Мукомольные предприятия	I	II	III	IV			
4	A	8	1	9	7			
5	B	4	6	2	12			
6	C	3	5	8	9			
7	Объемы перевозок							
8		I	II	III	IV	Суммарный план перевозки в пункты потребления	Объемы производства	
9	A					=СУММ(B9:E9)	110	
10	B					=СУММ(B10:E10)	190	
11	C					=СУММ(B11:E11)	90	
12	Суммарный план перевозки в пункты потребления	=СУММ(B9:B11)	=СУММ(C9:C11)	=СУММ(D9:D11)	=СУММ(E9:E11)			
13	Объемы потребления	80	60	170	80			
14								
15	Общая стоимость перевозок (целевая функция)	=СУММПРОИЗВ(B4:E6;B9:E11)						

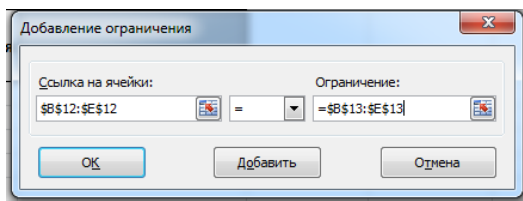
Рисунок 23

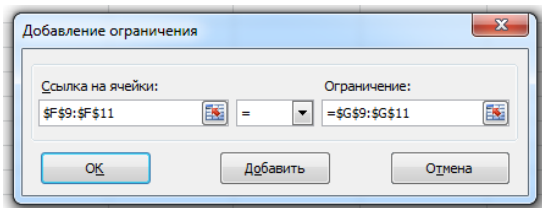
Теперь на вкладке **Данные** в группе **Анализ** выберем команду **Поиск решения**.

На экране отобразится диалоговое окно **Параметры поиска решения**, в котором установим следующие параметры:

- в поле **Оптимизировать целевую функцию** указываем адрес ячейки со значением целевой функции – B15;
- выбираем нахождение **минимума** целевой функции;
- в поле **Изменяя ячейки переменных** указываем адреса ячеек со значениями искомым переменных B9:E11;
- устанавливаем флажок **Сделать переменные без ограничений неотрицательными**;
- в списке **Выберите метод решения** указываем **Поиск решения линейных задач симплекс-методом**;

Введем ограничения в диалоговое окно **Параметры поиска решения**.





В результате будет принято последнее ограничение и возврат к диалоговому окну Параметры поиска решения (24).

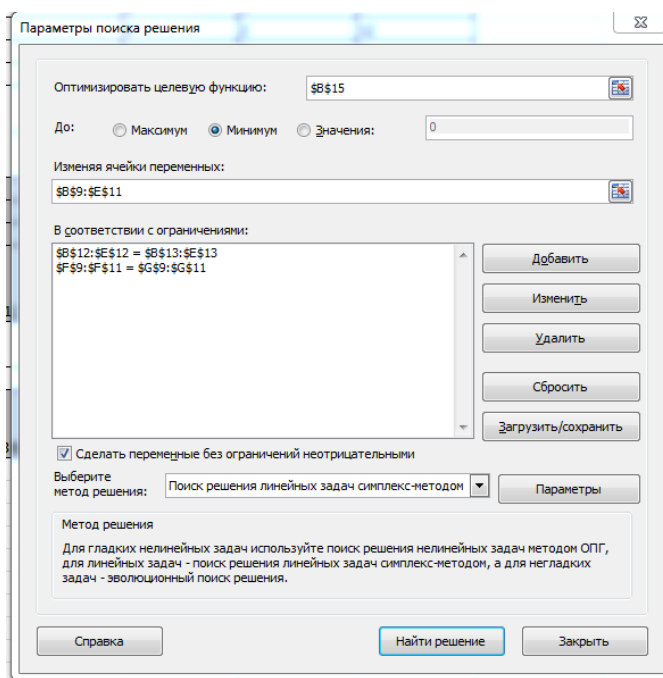


Рисунок 24

У нас в области **В соответствии с ограничениями** не введены ограничения о не отрицательности искомых переменных. Это сделано сознательно, т.к. ранее в окне Параметры поиска решения установлен флажок **Сделать переменные без ограничений неотрицательными**.

После выбора кнопки **Найти решение** отобразится окно **Результаты поиска решения** (рис. 25). В данном окне дано сообщение, что решение найдено.

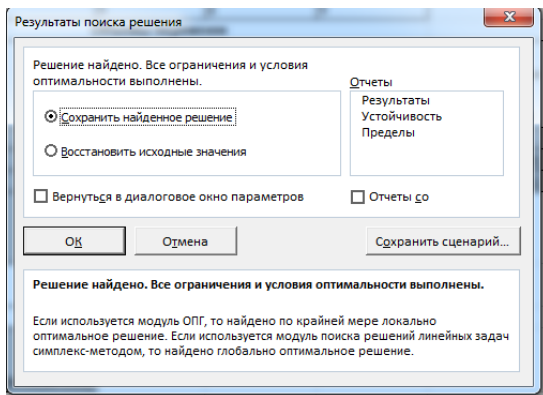


Рисунок 25

Для сохранения полученного решения необходимо использовать переключатель **Сохранить найденное решение** и нажать кнопку **ОК**. После чего на рабочем листе отобразится решение задачи (рис. 26).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Тарифы перевозок 1 т муки						
2	Мукомольные предприятия	Хлебозаводы					
3		I	II	III	IV		
4		A	8	1	9	7	
5		B	4	6	2	12	
6	C		3	5	8	9	
7	Объемы перевозок						
8		I	II	III	IV	Суммарный план перевозки в пункты потребления	Объемы производства
9	A	0	60	0	50	110	110,00
10	B		20	0	170	0	190,00
11	C		60	0	0	30	90,00
12	Суммарный план перевозки в пункты потребления		80	60	170	80	
13	Объемы потребления		80	60	170	80	
14							
15	Общая стоимость перевозок (целевая функция)		1280				

Рисунок 26

В результате решения задачи получили общую стоимость перевозок 1280 у.е.

Поставки муки на хлебозавод I осуществляется с мукомольного предприятия В (20 т) и с мукомольного предприятия С (60 т). Поставки муки на хлебозавод II осуществляется с мукомольного предприятия А (60 т). Поставки муки на хлебозавод III осуществляется с мукомольного предприятия В (170 т). Поставки муки на хлебозавод IV осуществляется с мукомольного предприятия А (50 т) и с мукомольного предприятия С (30 т).

Покажем результаты решения задачи еще в виде **отчетов по результатам** (рис. 27), **устойчивости** (рис. 28) и **пределам** (рис. 29).

13	Ячейка целевой функции (Минимум)						
14	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение			
15	\$B\$15	Общая стоимость перевозок (целевая функция) I		1280	1280		
16							
17							
18							
19	Ячейки переменных						
20	Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное		
21	\$B\$9	A I	0	0	Продолжить		
22	\$C\$9	A II	60	60	Продолжить		
23	\$D\$9	A III	0	0	Продолжить		
24	\$E\$9	A IV	50	50	Продолжить		
25	\$B\$10	B I	20	20	Продолжить		
26	\$C\$10	B II	0	0	Продолжить		
27	\$D\$10	B III	170	170	Продолжить		
28	\$E\$10	B IV	0	0	Продолжить		
29	\$B\$11	C I	60	60	Продолжить		
30	\$C\$11	C II	0	0	Продолжить		
31	\$D\$11	C III	0	0	Продолжить		
32	\$E\$11	C IV	30	30	Продолжить		
33							
34							
35	Ограничения						
36	Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск	
37	\$B\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления I		80	\$B\$12=\$B\$13	Привязка	0
38	\$C\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления II		60	\$C\$12=\$C\$13	Привязка	0
39	\$D\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления III		170	\$D\$12=\$D\$13	Привязка	0
40	\$E\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления IV		80	\$E\$12=\$E\$13	Привязка	0
41	\$F\$9	A Суммарный план перевозки в пункты потребления		110	\$F\$9=\$G\$9	Привязка	0
42	\$F\$10	B Суммарный план перевозки в пункты потребления		190	\$F\$10=\$G\$10	Привязка	0
43	\$F\$11	C Суммарный план перевозки в пункты потребления		90	\$F\$11=\$G\$11	Привязка	0
44							

Рисунок 27

Ячейки переменных		Окончательное Значение	Приведенн. Стоимость	Целевая функция Коэффициент	Допустимое Увеличение	Допустимое Уменьшение	
5							
6							
7							
8	Ячейка	Имя					
9	\$B\$9 A I		0	7	8	1E+30	
10	\$C\$9 A II		60	0	1	2	
11	\$D\$9 A III		0	10	9	1E+30	
12	\$E\$9 A IV		50	0	7	7	
13	\$B\$10 B I		20	0	4	2	
14	\$C\$10 B II		0	2	6	1E+30	
15	\$D\$10 B III		170	0	2	7	
16	\$E\$10 B IV		0	2	12	1E+30	
17	\$B\$11 C I		60	0	3	7	
18	\$C\$11 C II		0	2	5	1E+30	
19	\$D\$11 C III		0	7	8	1E+30	
20	\$E\$11 C IV		30	0	9	2	
21							
22	Ограничения						
23			Окончательное Значение	Тень Цена	Ограничение Правая сторона	Допустимое Увеличение	Допустимое Уменьшение
24	Ячейка	Имя					
25	\$B\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления I	80	4	80	0	20
26	\$C\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления II	60	4	60	0	20
27	\$D\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления III	170	2	170	0	170
28	\$E\$12	Суммарный план перевозки в пункты потребления IV	80	10	80	0	20
29	\$F\$9	A Суммарный план перевозки в пункты потребления	110	-3	110	20	0
30	\$F\$10	B Суммарный план перевозки в пункты потребления	190	0	190	0	1E+30
31	\$F\$11	C Суммарный план перевозки в пункты потребления	90	-1	90	20	0
32							

Рисунок 28

Целевая функция			Нижний		Верхний		
Ячейка	Имя	Значение	Предел	Целевая функция Результат	Предел	Целевая функция Результат	
5							
6							
7							
8	\$B\$15	Общая стоим	1280				
9							
10							
11		Переменная					
12	Ячейка	Имя	Значение	Предел	Целевая функция Результат	Предел	Целевая функция Результат
13	\$B\$9	A I	0	0	1280	0	1280
14	\$C\$9	A II	60	60	1280	60	1280
15	\$D\$9	A III	0	0	1280	0	1280
16	\$E\$9	A IV	50	50	1280	50	1280
17	\$B\$10	B I	20	20	1280	20	1280
18	\$C\$10	B II	0	0	1280	0	1280
19	\$D\$10	B III	170	170	1280	170	1280
20	\$E\$10	B IV	0	0	1280	0	1280
21	\$B\$11	C I	60	60	1280	60	1280
22	\$C\$11	C II	0	0	1280	0	1280
23	\$D\$11	C III	0	0	1280	0	1280
24	\$E\$11	C IV	30	30	1280	30	1280

Рисунок 29

Задание 5. На четырех элеваторах А, В, С, D находится зерно в количестве 100, 120, 150, 130 тонн, которое нужно доставить на четыре сельскохозяйственных предприятия для посева. Предприятию 1 необходимо поставить 140т, предприятию 2 – 130т, предприятию 3 – 90т, предприятию 4- 140т зерна. Стоимость доставки потребителям от поставщиков представлена в таблице.

Составьте оптимальный план перевозки зерна из условия минимума стоимости перевозки.

Элеваторы	Сельскохозяйственные предприятия			
	1	2	3	4
А	4	5	5	7
В	8	7	5	4
С	9	6	4	5
Д	3	2	9	3

Задание 6. Завод выпускает продукцию в четырех цехах: А, В, С, D, расположенных на разных территориях. Свою продукцию завод поставляет в шесть магазинов города. Цех А производит 130 тыс. изделий, цех В -90, цех С- 100 и цех D – соответственно 140 тыс. шт. изделий. Плановая потребность магазинов в продукции завода следующая: магазин 1 - 110 тыс. шт. изделий, магазин 2 – 50 тыс. шт., магазин 3 - 30 тыс. шт., магазин 4 – 80 тыс. шт., магазин 5 – 100 тыс. шт. и магазин 6 – 90 тыс. шт. Стоимость перевозки 1 тыс. шт. изделий из цехов в магазины приведена в таблице

Цеха завода	Магазины					
	1	2	3	4	5	6
А	2	3	6	8	2	10
В	8	1	2	3	9	5
С	7	6	4	1	5	9
Д	2	10	8	5	3	4

Составьте такой план перевозки изделий, при котором расходы на перевозку изделий были бы наименьшими.

Тема: **MICROSOFT EXCEL.**
РАБОТА С ФИНАНСОВЫМИ ФУНКЦИЯМИ

Среди встроенных функций в Microsoft Excel есть несколько десятков финансовых функций. Множество финансовых функций можно использовать для расчетов кредитов и инвестиций. Рассмотрим несколько функций, часто используемых для анализа инвестиций и расчета операций по кредитам, ссудам и займам.

Таблица 1

**Назначение и форматы финансовых функций
 для анализа инвестиций**

Формат	Назначение
БЗРАСПИС (первичное; план)	<i>Рассчитывает будущее значение инвестиции после начисления сложных процентов при переменной процентной ставке. Первичное – обязательный аргумент. Стоимость инвестиции на текущий момент. План – обязательный аргумент. Массив применяемых процентных ставок.</i>
БС (ставка; кпер; плт; пс; тип ¹)	<i>Вычисляет будущую стоимость инвестиции (вклада) на основе периодических, равных по величине сумм платежей и постоянной процентной ставки. Тип - коэффициент, определяющий время выплаты: 0 – в конце периода (по умолчанию), 1 – в начале периода</i>
КПЕР (ставка; плт; пс; бс; тип)	<i>Вычисляет общее количество периодов выплаты для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.</i>
ПЛТ (ставка; кпер; пс; бс; тип)	<i>Вычисляет сумму периодического платежа для аннуитета на основе постоянства сумм платежей и постоянства процентной ставки.</i>

¹ Курсивом набраны необязательные параметры функций

Формат	Назначение
ПС (ставка; кпер; плт; бс; тип)	<i>Рассчитывает приведенную к текущему моменту стоимость инвестиции, которая на настоящий момент равноценна ряду будущих выплат.</i>
СТАВКА (кпер; плт; пс; бс; тип; предположение)	<i>Определяет процентную ставку по аннуитету за один период, используя итерационный метод.</i>
ЧПС (ставка; значения)	<i>Возвращает величину чистой приведенной стоимости инвестиции, используя ставку дисконтирования, а также стоимости будущих периодических выплат (отрицательные значения) и поступлений (положительные значения) в конце периода.</i>

В качестве параметров здесь

– **Ставка** – процентная ставка за период. Например, если получена ссуда на автомобиль под 10% годовых и делаются ежемесячные выплаты, то процентная ставка за месяц составляет $10\%/12$ или 0,83%. В качестве значения аргумента можно ввести 0,83% или 0,0083;

– **Кпер** – общее число периодов выплат инвестиции или начисления процентов. Например, если получена ссуда на 4 года и делаются ежемесячные платежи, то ссуда имеет $4*12$ или 48 периодов выплат. Вводится 48.

– **Плт** – выплата, производимая в каждый период и не меняющаяся за все время выплаты инвестиции. Включает основные платежи плюс проценты. Например, ежемесячная выплата по четырехгодичному займу в 10000 рублей под 12% годовых составит 263,33 рубля. Вводится 263,33;

– **Бс** – будущая стоимость или баланс, который нужно достичь после последней выплаты. Если аргумент опущен, он предполагается равным 0. Например, если предполагается накопить 500000 рублей для оплаты проекта в течение 18 лет, то 500000 и есть будущая стоимость.

– **Тип** – число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата: 0 или опущено – в конце периода; 1 – в начале периода.

– **Пс** – приведенная (нынешняя) стоимость или общая сумма, которая на настоящий момент равноценна серии будущих выплат. Если не указана, то значение $P_s = 0$.

Обратите внимание, что

1. Если денежные средства поступают к владельцу, то они имеют положительное значение, если уходят от владельца, то отрицательное.

2. Кто является владельцем денежных средств? Вкладчик или банк? Должник или кредитор? При вычислении стоимости ряда будущих выплат – покупатель (выплата за приобретенный товар) или продавец (получение выплат за проданный товар)?

3. Если процент начисляется несколько раз в год, то необходимо определение общего числа периодов начисления процентов и ставки процента за период начисления. Например, при начислении процентов каждые полгода общее число периодов начисления процентов $-N*2$, процентная ставка за период начисления, $\% - K/2$.

Задание 1

Открыть файл «Титульный лист для отчета». Внести необходимые изменения – Лабораторная работа № 7, персональные данные, вставить Дата/Время и экспортировать в Лист 1 MS Excel.

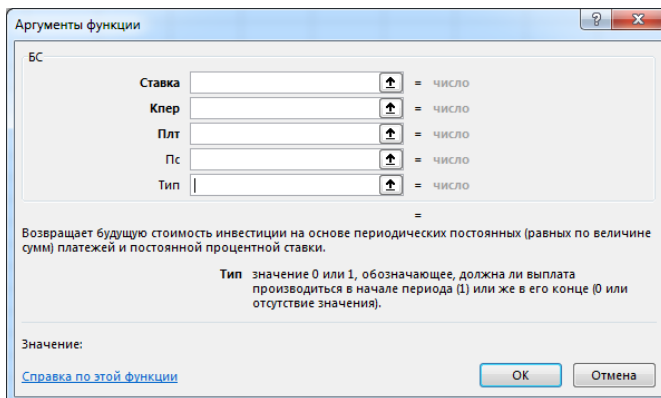
Каждое выполненное задание располагается на отдельном листе.

Задание 2

Какая сумма накопится на счете за два года, если вы в конце каждого месяца кладете на счет 1000 рублей, а банк начисляет семь процентов годовых и условия вклада не изменятся.

Алгоритм на «подумать» - нужно вставлять на листе каждого задания

1. Какую функцию будем использовать? У нас результат 3-х функций измеряется деньгами: две из них (ПС и БС) –одноразовые, одна (ПЛТ) – периодическая. Так как по условию задачи известна сумма, которую мы кладем на счет в конце каждого месяца (1000 р), то разбираемся с одноразовыми функциями. Функция ПС отвечает за то, что есть или было, а функция БС – за то, что будет. Вопрос в задаче – Какая сумма накопится на счете за два года? (то есть в будущем). Для расчета будем использовать функцию БС.



2. Какая периодичность в задаче? Чему равен период? – «в конце каждого месяца». Следовательно, период – месяц.

3. Общее количество периодов КПЕР? Переводим в месяцы. – «за два года». Срок вклада (года)*12 (количество месяцев в году) = В3*12

4. Ставка процента за период? Рассчитываем за месяц. – «семь процентов годовых», Годовую ставку/12 (количество месяцев в году) = В1/12

Кто является владельцем денежных средств? Вкладчик или банк? Вкладчик.

6. Денежные средства поступают владельцу или уходят от него? – Вы ... кладете на счет 1000 рублей. Деньги уходят от владельца. Платеж происходит ежемесячно. – Используем функцию ПЛТ со знаком «минус» = - В2.

7. Так как в условии задачи нет данных по функции ПС (отвечает за то, что есть или было), то в формуле этот параметр пропускаем.

8. Остался последний параметр ТИП. По условию задачи – «в конце каждого месяца» происходит платеж, значит в конце периода → Тип=0. Это значение является значением по умолчанию, поэтому либо проставляем 0, либо можно опустить.

	A	B	C	D	E
1	Процентная ставка, годовая	7%		Какая сумма	
2	Периодический платеж	1000		дого месяца	
3	Срок вклада, лет	2		годовых и ус	
4	Будущее значение вклада	25 681,03р.			

Задание 3

Вы раз в месяц кладете в банк 12000 рублей под 13 процентов годовых. Через сколько лет у вас на счете будет пять миллионов рублей?

Алгоритм на «подумать» - **нужно вставлять на листе каждого задания**

1. Какую функцию будем использовать? Для расчета числа периодов используется функция КПЕР.

Аргументы функции

КПЕР

Ставка ↑ = число

Плт ↑ = число

Пс ↑ = число

Бс ↑ = число

Тип ↑ = число

=

Возвращает общее количество периодов выплаты для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Ставка процентная ставка за период. Например, при годовой процентной ставке в 6% для квартальной ставки используйте значение 6%/4.

Значение:

[Справка по этой функции](#)

2. Какая периодичность в задаче? Чему равен период? – «раз в месяц». Следовательно, период – месяц.

3. Ставка процента за период? Рассчитываем за месяц. – «под 13 процентов годовых», Годовую ставку/12 (количество месяцев в году) = $B1/12$

4. Кто является владельцем денежных средств? Вкладчик или банк? Вкладчик.

5. Денежные средства поступают владельцу или уходят от него? – Вы ... кладете в банк 12000 рублей. Деньги уходят от владельца. Платеж происходит ежемесячно. – Используем функцию ПЛТ со знаком «минус» = - B2.

6. Так как в условии задачи нет данных по функции ПС (отвечает за то, что есть или было), то в формуле этот параметр пропускаем.

7. Данные в задаче – «на счете будет пять миллионов рублей».
→ БС=5 000 000 со знаком «плюс»

8. Остался последний параметр ТИП. В условии задачи этот параметр отсутствует, следовательно, будем использовать значение по умолчанию, →Тип=0, поэтому либо проставляем 0, либо можно опустить.

9. Результат функции КПЕР – общее количество периодов, в нашей задаче период=месяцу, а нам надо определить «Через сколько лет». Так как 12 месяцев составляет 1 год, мы полученное КПЕР/12.

		=КПЕР(В1/12;-В2;;В3)/12	
	A	B	C
1	Процентная ставка, годовая	13%	Вы раз в
2	Периодический платеж	12 000р.	Через ск
3	Будущее значение вклада	5 000 000р.	
4	Срок вклада, лет	13,2 лет	

Задание 4

При каком размере ежемесячного платежа удастся накопить миллион к 50 годам без изменения ставки 13 процентов, если Вам сейчас 19 лет.

Предварительно в ячейке В3 с помощью функции РАЗНДАТ() рассчитать свой возраст в полных годах.

Алгоритм на «подумать» - **нужно вставлять на листе каждого задания**

1. Какую функцию будем использовать? По условию задачи необходимо определить размер ежемесячного платежа, т.е. происходящего периодически, каждый месяц. Для расчета используется функция ПЛТ.

Аргументы функции

ПЛТ

Ставка = число

Кпер = число

Пс = число

Бс = число

Тип = число

=

Возвращает сумму периодического платежа для займа на основе постоянства сумм платежей и процентной ставки.

Ставка процентная ставка за период займа. Например, при годовой процентной ставке в 6% для квартальной ставки используйте значение 6%/4.

Значение:

[Справка по этой функции](#)

2. Какая периодичность в задаче? Чему равен период? – «ежемесячного платежа». Следовательно, период – месяц.

3. Ставка процента за период? Рассчитываем за месяц. – «ставки 13 процентов», Годовую ставку/12 (количество месяцев в году) = $B1/12$

4. Общее количество периодов КПЕР? Переводим в месяцы. – «к 50 годам, если сейчас Вам 19 лет». Срок вклада (года)*12 (количество месяцев в году) = $(B4-B3)*12$

5. Так как в условии задачи нет данных по функции ПС (отвечает за то, что есть или было), то в формуле этот параметр пропускаем.

6. Кто является владельцем денежных средств? Вкладчик или банк? Вкладчик.

7. Данные в задаче – «удастся накопить миллион к 50 годам». → БС=1 000 000 со знаком «плюс»

8. Остался последний параметр ТИП. В условии задачи этот параметр отсутствует, следовательно, будем использовать значение по умолчанию, → Тип=0, поэтому либо проставляем 0, либо можно опустить.

9. Денежные средства поступают владельцу или уходят от него? – При каком размере ежемесячного платежа? Деньги уходят от владельца. Поэтому получился отрицательный ответ.

	A	B	C	D	E
1	Процентная ставка, годовая	13%		<u>Пример3:</u> При ка	
2	Будущее значение вклада	1 000 000р.		миллион к 50 год;	
3	Вам сейчас, лет	19		19 лет.	
4	Срок вклада, лет	50			
5	Периодический платеж	-200,41р.			

Задание 5

При какой годовой процентной ставке удастся накопить миллион к 55 годам, откладывая на счет ежемесячно 100 рублей, если вам сейчас 19 лет.

Предварительно в ячейке B3 с помощью функции РАЗНДАТ() рассчитать возраст в полных годах.

Алгоритм на «подумать» - **нужно вставлять на листе каждого задания**

1. Какую функцию будем использовать? В задаче спрашивается «При какой годовой процентной ставке удастся». Для расчета используется функция СТАВКА.

Аргументы функции

СТАВКА

Кпер = число

Плт = число

Пс = число

Бс = число

Тип = число

=

Возвращает процентную ставку по аннуитету за один период. Например, при годовой процентной ставке в 6% для квартальной ставки используется значение 6%/4.

Тип логическое значение (0 или 1), обозначающее, должна ли выплата производиться в конце периода (0 или отсутствие значения) или же в его начале (1).

Значение:

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

2. Какая периодичность в задаче? – «откладывая на счет ежемесячно». Следовательно, период – месяц.

3. Общее количество периодов КПЕР? Переводим в месяцы. – «к 55 годам, если сейчас Вам 19 лет». Срок вклада (года)*12 (количество месяцев в году) = (B4-B3)*12

4. Кто является владельцем денежных средств? Вкладчик или банк? Вкладчик.

5. Денежные средства поступают владельцу или уходят от него? – «откладывая на счет ежемесячно 100 рублей». Деньги уходят от владельца. Платеж происходит ежемесячно. – Используем функцию ПЛТ со знаком «минус» = - B1.

6. Так как в условии задачи нет данных по функции ПС (отвечает за то, что есть или было), то в формуле этот параметр пропускаем.

7. Данные в задаче – «удастся накопить миллион к 55 годам». → БС=1 000 000 со знаком «плюс»

8. Остался последний параметр ТИП. В условии задачи этот параметр отсутствует, следовательно, будем использовать значение по умолчанию → Тип=0, поэтому либо проставляем 0, либо можно опустить.

9. Результат функции СТАВКА – определяет процентную ставку за один период, в нашей задаче период=месяц, а нам надо определить «При какой годовой процентной ставке». Поэтому полученное значение СТАВКА*12.

B5		: ✕ ✓ fx		=СТАВКА((B4-B3)*12;-B1;;B2)*12	
	A	B	C	D	E
1	Периодический платеж	100р.		При какой г	
2	Будущее значение вклада	1 000 000р.		откладывая	
3	Вам сейчас, лет	19			
4	Срок вклада, лет	55			
5	Процентная ставка, годовая	13,14%			
6					

Задание 6

Определить, какую сумму достаточно вложить на срок 10 лет единовременно, чтобы при доходности 14 процентов и при

ежемесячном начислении сложных процентов накопить миллион рублей.

Алгоритм на «подумать» - **нужно вставлять на листе каждого задания**

1. Какую функцию будем использовать? У нас результат 3-х функций измеряется деньгами: две из них (ПС и БС) –одноразовые, одна (ПЛТ) – периодическая. Так как в задаче нужно – Определить, какую сумму достаточно вложить на срок 10 лет одновременно (то есть сейчас вложить и единовременно). Для расчета будем использовать функцию ПС.

Аргументы функции

ПС

Ставка	<input type="text"/>	↑	= число
Кпер	<input type="text"/>	↑	= число
Плт	<input type="text"/>	↑	= число
Бс	<input type="text"/>	↑	= число
Тип	<input type="text"/>	↑	= число

=

Возвращает приведенную (к текущему моменту) стоимость инвестиции — общую сумму, которая на настоящий момент равноценна ряду будущих выплат.

Ставка процентная ставка за период. Например, при годовой процентной ставке в 6% для квартальной ставки используйте значение 6%/4.

Значение:

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

2. Чему равен период? – «при ежемесячном начислении». Следовательно, период – месяц.

3. Ставка процента за период? Рассчитываем за месяц. – «при доходности 14 процентов», Годовую ставку/12 (количество месяцев в году) = $V1/12$.

4. Общее количество периодов КПЕР? Переводим в месяцы. – «на срок 10 лет». Срок вклада (года)*12 (количество месяцев в году) = $V3*12$

5. Так как в условии задачи нет данных по функции ПЛТ, то в формуле этот параметр пропускаем.

6. Кто является владельцем денежных средств? Вкладчик или банк? Вкладчик.

7. Денежные средства поступают владельцу или уходят от него? – «накопить миллион рублей». Деньги приходят к владельцу. – Используем функцию БС со знаком «плюс» = В2.

8. Параметр ТИП. В условии задачи этот параметр отсутствует, следовательно, будем использовать значение по умолчанию, -->Тип=0, поэтому либо проставляем 0, либо можно опустить.

9. Ответ получился отрицательный, потому что по условию нам нужно было определить, какую сумму достаточно вложить сейчас, т.е. деньги уходят от владельца.

B4		=ПС(B1/12;B3*12;;B2)			
	A	B	C	D	E
1	Процентная ставка, годовая	14%		<u>Пример 5:</u>	
2	Будущее значение вклада	1 000 000р.		единовремен	
3	Срок вклада, лет	10		начислении	
4	Вклад	-248 603,43р.			

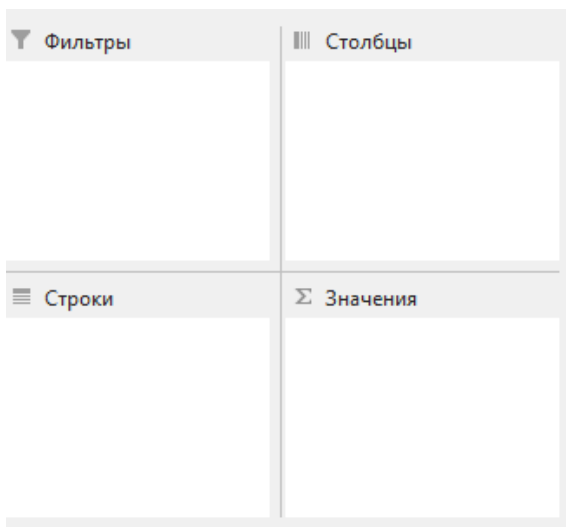
Тема: MICROSOFT EXCEL. СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Сводные таблицы в Excel позволяют гибко изменять форму представления данных, выполнять отбор и обобщение информации в нужном пользователю виде, проводить анализ и формировать итоговые результаты. Для работы с ними используется соответствующее меню команд, обеспечивающее настройку и управление таблицей.

Вставка → Таблицы → Сводная таблица.

Сводная таблица в Excel представляет собой мощный инструмент для обработки данных: она позволяет выполнять вычисления, объединять и систематизировать информацию, а также проводить её анализ. Благодаря этому упрощается поиск сравнений, выявление закономерностей и отслеживание тенденций. Следует учитывать, что работа со сводными таблицами может немного различаться в зависимости от платформы, на которой запускается Excel.

Сводная таблица включает четыре области:



Значения. В эту область помещаются поля, для которых требуется рассчитать промежуточные итоги. На основе этих данных формируются итоговые показатели в ячейках таблицы, например, сумма, количество, среднее значение и другие агрегированные результаты.

Строки. Поля, размещённые здесь, позволяют разделить данные на категории. Уникальные значения выбранного поля становятся заголовками строк. Если в область строк добавлено одно поле, то число строк (без учёта итогов) будет равно количеству уникальных значений этого поля.

Столбцы. Уникальные значения полей, помещённых в эту область, используются в качестве заголовков столбцов в сводной таблице. Если в эту область помещено одно поле, то количество столбцов в сводной таблице (без учета итогов) равно числу уникальных значений этого поля.

Фильтры. Поля, помещённые в эту область, выполняют роль фильтров. Они задают условия отбора и позволяют ограничить отображение данных в сводной таблице по выбранным критериям.

Задание 1

Открыть файл «Титульный лист для отчета».

Внести необходимые изменения – Лабораторная работа № 8, персональные данные, вставить Дата/Время и экспортировать в Лист 1 MS Excel.

Задание 2

На основании приведенной таблицы постройте таблицу, показывающую объем прибыли, полученной от продажи различных видов продукции разными исполнителями по месяцам в пределах регионов.

Менеджер	Месяц	Продукты	Доход	Расход	Прибыль	Регион
Иванов	Январь	Мясо	100,00	50,00		Страны СНГ
Иванов	Февраль	Мясо	100,00	50,00		Россия
Иванов	Февраль	Мясо	100,00	50,00		Россия

Менеджер	Месяц	Продукты	Доход	Расход	Прибыль	Регион
Иванов	Апрель	Мясо	100,00	50,00		Россия
Иванов	Апрель	Мясо	100,00	50,00		Россия
Петров	Январь	Мясо	100,00	50,00		Страны СНГ
Петров	Февраль	Мясо	100,00	50,00		Страны СНГ
Петров	Февраль	Мясо	100,00	50,00		Страны СНГ
Петров	Апрель	Мясо	100,00	50,00		Страны СНГ
Петров	Апрель	Мясо	100,00	50,00		Страны СНГ
Сидоров	Май	Рыба	100,00	50,00		Страны СНГ
Сидоров	Январь	Рыба	100,00	50,00		Россия
Иванов	Февраль	Рыба	100,00	50,00		Россия
Иванов	Март	Молоко	200,00	20,00		Россия
Петров	Март	Молоко	300,00	30,00		Страны СНГ
Сидоров	Март	Молоко	150,00	100,00		Страны СНГ

- 1) Скопируйте в буфер обмена таблицу в редакторе Word.
 - 2) Вставьте таблицу на рабочий лист Excel.
 - 3) Рассчитайте значение поля «Прибыль», записав соответствующую формулу.
 - 4) Сделайте текущей любую ячейку построенного списка. Выполните команды **Вставить→Сводная таблица**.
 - 5) Перетащите поля «Продукты» и «Менеджер» в область «Строка». При этом важен порядок перетаскивания – поле «Менеджер» будет вложенным по отношению к полю «Продукты».
 - 6) Затем в область «Столбец» перетащите кнопку «Месяц» и в область фильтра – кнопку «Регион».
 - 7) В область «Значения» перетащите кнопку «Прибыль».
- В результате сводная таблица должна выглядеть следующим образом.

Сумма по полю Прибыль

Названия строк	Апрель	Май	Март	Февраль	Январь	Общий итог
Молоко		500				500
Иванов		180				180
Петров		270				270
Сидоров		50				50
Мясо	200		200	100		500
Иванов	100		100	50		250
Петров	100		100	50		250
Рыба	50		50	50		150
Иванов			50			50
Сидоров		50		50		100
Общий итог	200	50	500	250	150	1150

Список полей сводной таблицы

Выберите поля для добавления в отчет:

- Менеджер
- Месяц
- Продукты
- Доход
- Расход
- Прибыль
- Регион

Перетащите поля между указанными ниже областями:

Фильтр отчета: Регион

Названия столбцов: Месяц

Названия строк: Продукты, Менеджер

Значения: Сумма по полю П...

Отложить обновление макета

8) Произведите необходимые действия, чтобы в итоге сводная таблица выглядела следующим образом.

Регион	(Все)						
Сумма по полю Прибыль	Месяц						
Продукты	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Общий итог	
Иванов	50	150	180	100		480	
Молоко			180			180	
Мясо	50	100		100		250	
Рыба		50				50	
Петров	50	100	270	100		520	
Молоко			270			270	
Мясо	50	100		100		250	
Сидоров	50		50		50	150	
Молоко			50			50	
Рыба	50				50	100	
Общий итог	150	250	500	200	50	1150	

9) На основании построенного списка постройте таблицу, показывающую объем прибыли, полученной от продажи различных видов продукции разными исполнителями по кварталам в пределах регионов.

Скопируйте сводную таблицу задания 1 на другой лист или повторите процесс ее построения. Можно также создать копию листа со сводной таблицей.

Отметьте диапазон В4:D15.

Выполните команды Данные / Группа и структура / Группировать. В поле столбца появится новое поле «Месяц 2» и в сводную таблицу добавится строка, в которой для выделенных трех столбцов присвоится название «Группа 1».

Регион	Месяц	Группа1
Иванов	Январь	500
Петров	Январь	180
Сидоров	Январь	270
Иванов	Февраль	50
Петров	Февраль	180
Сидоров	Февраль	270
Иванов	Март	50
Петров	Март	180
Сидоров	Март	270

Выполните аналогичные действия для столбцов сводной таблицы за апрель и май. Для этих столбцов должно появиться название «Группа 2».

Удалите поле «Месяц». Для этого вызовите контекстное меню или перетащите его из области сводной таблицы.

Исправьте название «Месяц» на «Квартал», «Группа 1» – на «Первый», «Группа 2» – на «Второй».

Полученная таблица должна иметь следующий вид.

Регион	Квартал	Общий итог
Иванов	Первый	380
Иванов	Второй	100
Иванов	Общий итог	480
Молоко	Первый	180
Молоко	Второй	180
Молоко	Общий итог	360
Мясо	Первый	150
Мясо	Второй	100
Мясо	Общий итог	250
Рыба	Первый	50
Рыба	Второй	50
Рыба	Общий итог	100
Петров	Первый	420
Петров	Второй	100
Петров	Общий итог	520
Молоко	Первый	270
Молоко	Второй	270
Молоко	Общий итог	540
Мясо	Первый	150
Мясо	Второй	100
Мясо	Общий итог	250
Сидоров	Первый	100
Сидоров	Второй	50
Сидоров	Общий итог	150
Молоко	Первый	50
Молоко	Второй	50
Молоко	Общий итог	100
Рыба	Первый	50
Рыба	Второй	50
Рыба	Общий итог	100
Общий итог	Первый	900
Общий итог	Второй	250
Общий итог	Общий итог	1150

10) На основании построенного списка постройте:

- таблицу, показывающую объем прибыли, полученной от продажи различных видов продукции по регионам;

2		
3	Продукты	Сумма по полю Прибыль
4	Молоко	500
5	Россия	180
6	Страны СНГ	320
7	Мясо	500
8	Россия	200
9	Страны СНГ	300
10	Рыба	150
11	Россия	100
12	Страны СНГ	50
13	Общий итог	1150

- таблицу, показывающую объем прибыли, полученной от продажи разных видов продукции разными исполнителями по регионам;

2				
3	Сумма по полю Прибыль	Квартал		
4	Продукты	Иванов	Петров	Сидоров
5	Россия	430		50
6	Молоко	180		180
7	Мясо	200		200
8	Рыба	50		50
9	Страны СНГ	50	520	100
10	Молоко		270	50
11	Мясо	50	250	
12	Рыба			50
13	Общий итог	480	520	150

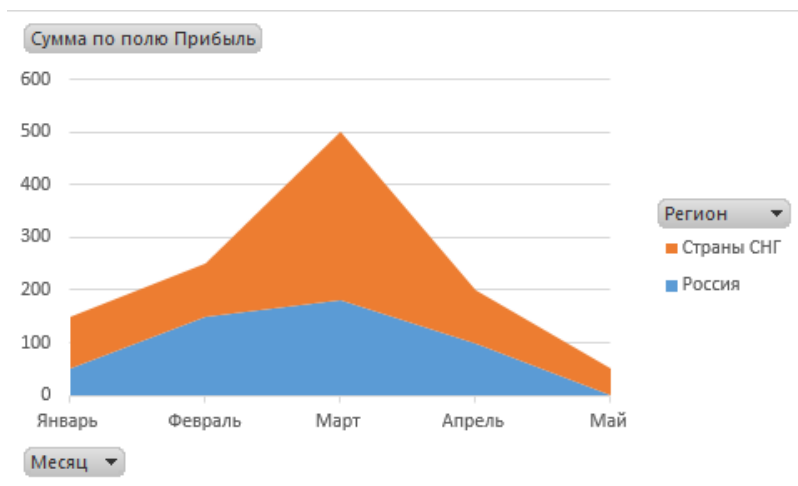
- таблицу, показывающую объем прибыли, полученной от продажи разных видов продукции по регионам;

3	Сумма по полю Прибыль	Квартал		
4	Продукты	Россия	Страны СНГ	Общий итог
5	Молоко	180	320	500
6	Мясо	200	300	500
7	Рыба	100	50	150
8	Общий итог	480	670	1150

- таблицу, показывающую объем прибыли по регионам;

3	Сумма по полю Прибыль	Квартал		
4	Продукты	Россия	Страны СНГ	Общий итог
5	Январь	50	100	150
6	Февраль	150	100	250
7	Март	180	320	500
8	Апрель	100	100	200
9	Май		50	50
10	Общий итог	480	670	1150

- диаграмму изменения суммарной прибыли по регионам по месяцам (январь, февраль, март, апрель, май);



- диаграмму распределения процента прибыли по видам продукции за первый и второй кварталы;



- диаграмму распределения процента прибыли по регионам за первый квартал.



Задание 3

Выполните задания по вариантам:

1. Создайте таблицу (поля и их количество определите сами) и заполните ее данными (не менее 10 записей).
2. На основе созданной таблицы создайте сводную таблицу.
3. Постройте сводную диаграмму.

Варианты:

1. Учебный процесс: постройте сводную таблицу, где строки – факультеты, столбцы – курсы, а значения – количество студентов.
2. Библиотека: определите количество книг по жанрам и авторам, добавив фильтр по году издания.
3. Спорт: Сгруппируйте данные о тренировках по видам спорта и посчитайте среднее время занятий.
4. Медицина: Постройте сводную таблицу, где строки – врачи, столбцы – отделения, а значения – количество пациентов.
5. Транспорт: определите количество рейсов по маршрутам и сравните среднюю загрузку автобусов.
6. Образование: сгруппируйте оценки студентов по предметам и вычислите средний балл по каждому предмету.
7. Кадры: Постройте сводную таблицу, где строки – отделы, столбцы – должности, а значения – количество сотрудников.
8. Финансы: определите общую сумму расходов по статьям бюджета и сравните её по кварталам.
9. Производство: сгруппируйте данные по цехам и рассчитайте количество произведённых изделий каждого типа.
10. Экология: постройте сводную таблицу, где строки – районы, столбцы – виды загрязнений, а значения – измеренные показатели.
11. Туризм: определите количество туристов по странам и добавьте фильтр по сезону (лето, зима и т. д.).
12. IT-поддержка: сгруппируйте заявки по типам проблем и вычислите среднее время их решения.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Бильфельд, Н. В. Методы MS Excel для решения инженерных задач : учебное пособие для вузов / Н. В. Бильфельд, М. Н. Фелькер. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 164 с.
2. Королева Н.Ю. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие – Мурманский Арктический Государственный Университет 2020. – 135 с.
3. Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Г. Семенов, И. А. Печерских. – Кемерово: КемГУ, 2019

Дополнительная литература:

1. Анно Е. И., Самыгина Т. Н. Информатика в примерах и задачах. Выпуск 5. Microsoft Excel 2016: учебное пособие. Под редакцией профессора М. И. Лугачёва. – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2018. – 206 с.
2. Функции и формулы в Excel с примерами <https://exceltable.com/funkcii-excel>
3. Шадрина, Н. И. Решение задач оптимизации в Microsoft Excel 2010: учеб. пособие / Н. И. Шадрина, Н. Д. Берман; [науч. ред. Э. М. Вихтенко]. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 101 с.

Учебное издание

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ
Часть 1

Методические указания

Составители:

Надькин Леонид Юрьевич
Малахова Мария Владимировна

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка *А.Н. Федоренко*

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.02.

Подписано в печать 23.04.26. Формат 60 × 90/16.

Усл. печ. л. 7,0. Электронное издание. Заказ № 869.

Изд-во Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18.