

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**

---

И.В. Дергачева, А.С. Сарьян

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Практикум

**Часть 1**

Ростов-на-Дону  
2020

Рецензент – доктор технических наук, профессор М.А. Бутакова

**Дергачева, И.В.**

Информационные технологии: практикум. В 2 ч. Ч. 1 / И.В. Дергачева, А.С. Сарьян; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2020. – 48 с.: ил. – Библиогр.: с. 46.

Приведен комплекс упражнений для практических и лабораторных работ по информатике и информационным технологиям.

Практикум обучает студентов приемам анализа информации и выработке стратегии действий с применением современных программных средств компьютерной техники.

Строгая формулировка основных понятий сочетается с подробными пояснениями и рекомендациями к выполнению работы, даны примеры и варианты исходных данных.

Предназначен для организации самостоятельной работы студентов всех специальностей и направлений подготовки, изучающих дисциплины «Информатика» и «Информационные технологии».

Одобрен к изданию кафедрой «Информатика».

## **ВВЕДЕНИЕ**

Цель изучения студентами дисциплины «Информационные технологии» состоит в освоении совокупности методов и средств сбора, обработки, хранения и передачи информации, выработке навыков эффективного использования персональных компьютеров в решении конкретных практических задач, обучении способности анализировать информацию и определять стратегию действий на основе системного подхода с применением средств компьютерной техники.

Настоящий практикум охватывает основные разделы учебной программы по данному курсу: представление информации в компьютере, технические и программные средства реализации информационных процессов.

В каждом разделе содержится изложение необходимых теоретических сведений, даны подробные, пошаговые инструкции для самостоятельного выполнения практических работ. Практикум разбит на занятия, каждое из которых посвящено конкретной тематике.

В части первой настоящего практикума освещены следующие вопросы:

- запись сложных арифметических и логических выражений в Excel;
- системы счисления;
- логические схемы элементов компьютера;
- графическое представление статистической информации в Excel.

В конце каждого занятия студенту предлагаются задания для закрепления пройденного материала.

# 1 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ

## 1.1 Запись сложных арифметических выражений в Excel

Арифметическое выражение – это ансамбль из ссылок на ячейки, функций и числовых констант, связанных арифметическими операциями. Результатом вычисления арифметического выражения является число.

Порядок выполнения операций в арифметических выражениях		
1	( )	Раскрытие скобок
2	функции	Выполнение функций
3	-A1	Присвоение знака числу
4	^	Возведение в степень
5	*, /	Умножение, деление
6	+, -	Сложение, вычитание

### Наиболее часто используемые функции в Excel (категория «Математические»)

COS(число) – косинус (cos).

SIN(число) – синус (sin).

TAN(число) – тангенс (tg).

1/TAN(число) – котангенс (ctg).

РАДИАНЫ(угол) – преобразует градусы в радианы.

ГРАДУСЫ(угол) – преобразует радианы в градусы.

ABS(число) – возвращает модуль (абсолютную величину) числа.

LN(число) – возвращает натуральный логарифм числа.

КОРЕНЬ(число) – возвращает значение квадратного корня.

ПИ() – возвращает число 3,14159265358979 с точностью до 15 цифр.

ПРОИЗВЕД(число1;[число2];...) – перемножает все числа, переданные как аргументы, и возвращает произведение.

СУММ(число1; число2; ...) – вычисляет сумму.

СТЕПЕНЬ(число; степень) – возводит число в степень.

EXP(число) – Возвращает число  $e$  (2,71828182845904), возведенное в указанную степень.

## Правила записи арифметических выражений в Excel

- Ввод арифметического выражения в ячейку Excel начинается с введения знака равенства (=). После этого Excel переключается в режим создания формул.
- В Арифметических выражениях используются только круглые скобки.
- Нельзя пропускать знаки арифметических операций. Например, произведение будет выглядеть так:  $\boxed{=2*A1}$ .
- Если в числителе дробного выражения имеются операции сложения или вычитания, то весь числитель заключается в скобки. Например,  $\frac{50+4}{2}$  на языке Excel следует расписать так:  $\boxed{=(50+4)/2}$ .
- Если в знаменателе дробного выражения имеется хотя бы одна операция, то весь знаменатель заключается в скобки. Например,  $\frac{50}{2*A1}$  на языке Excel следует расписать так:  $\boxed{=50/(2*A1)}$ .
- Следует различать операции возведения в степень, относящиеся к функции и к аргументу функции. Например,  $\sin(A1^2 + 5)$  на языке Excel следует расписать так:  $\boxed{=SIN(A1^2+5)}$ , а  $\sin^2(A1 + 5)$  на языке Excel следует расписать так:  $\boxed{=SIN(A1+5)^2}$ . **Неверен будет набор:  $\boxed{=SIN^2(A1+5)}$ .**
- Операции, относящиеся к аргументу функции, задаются внутри парных скобок после имени функции. Например,  $\sin|A1 - 2|$  на языке Excel следует расписать так:  $\boxed{=SIN(ABS(A1-2))}$ .

### Занятие № 1

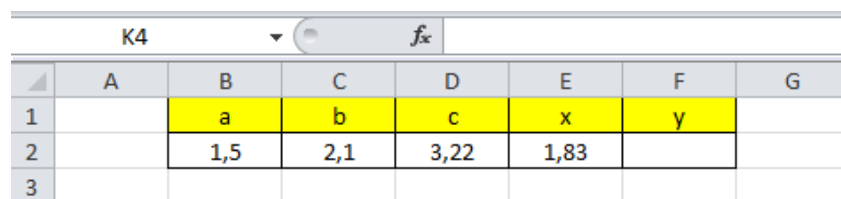
#### Задача

Вычислите арифметическое выражение при заданных значениях аргументов:

$$y = \frac{a + \ln bx}{e^x + \cos cx}, \quad a = 1,5; b = 2,1; c = 3,22; x = 1,83.$$

#### Решение

1 Заполним ячейки первой и второй строки листа Excel заданными по условию значениями. Результат заполнения показан на рис. 1.



	A	B	C	D	E	F	G
1		a	b	c	x	y	
2		1,5	2,1	3,22	1,83		
3							

Рис. 1

2 В ячейку F2 необходимо ввести расчетную формулу. Для этого щелкните курсором на ячейку F2 (сделайте ее активной) и введите знак равенства (=). Excel перейдет в режим создания формул.

3 Так как числитель расчетной формулы содержит сложение, его необходимо заключить в скобки. Введите с клавиатуры открывающуюся круглую скобку.

4 Теперь необходимо добавить в формулу значение переменной  $a$ . Это значение хранится в ячейке B2. Щелкните на ячейку B2. Сформируется относительная ссылка на эту ячейку. Вводимая формула примет следующий вид:  $=B2$ .

5 Далее введите с клавиатуры операцию сложения  $=B2+$ .

6 Теперь необходимо вычислить натуральный логарифм от произведения переменных  $b$  и  $x$  ( $\ln(bx)$ ). Для задания функции логарифма при помощи мастера функций необходимо:

6.1 Щелкнуть на кнопке «Мастера функций» (черная маленькая стрелочка левее строки формул), показанной на рис. 2, и в появившемся окне выбрать пункт «Другие функции...».

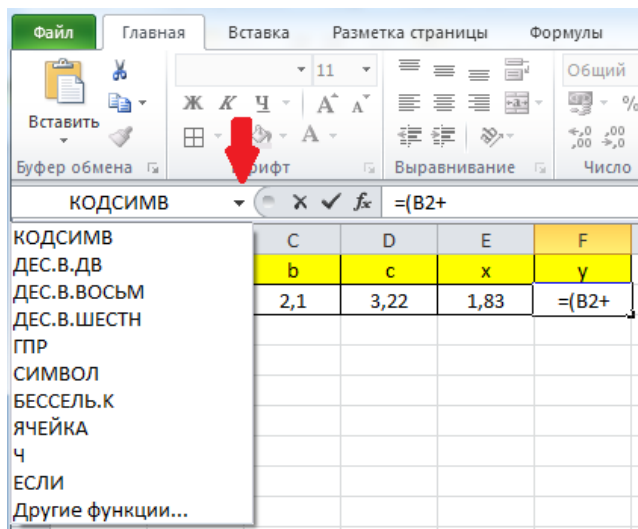


Рис. 2

6.2 В диалоговом окне «Мастер функций» в поле «Категория:» установить «Математические», а в поле «Выберите функцию:» найти и выделить функцию натурального логарифма. Результат представлен на рис. 3. Щелкнуть на кнопку «ОК», расположенную в правом нижнем углу диалогового окна.

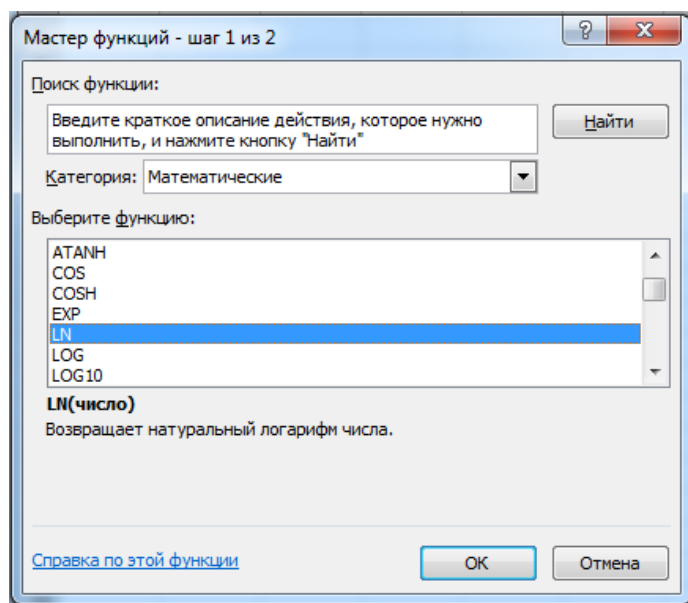


Рис. 3

6.3 Появится окно «Аргументы функции» натурального логарифма. В поле «Число» необходимо ввести произведение значений переменных  $b$  и  $x$ . Они хранятся в ячейках C2 и E2.

6.4 Далее необходимо установить курсор в поле «Число» и щелкнуть курсором мыши на ячейку C2.

6.5 Ввести знак умножения ( $*$ ).

6.6 Щелкнуть курсором мыши на ячейку E2. Результат показан на рис. 4.

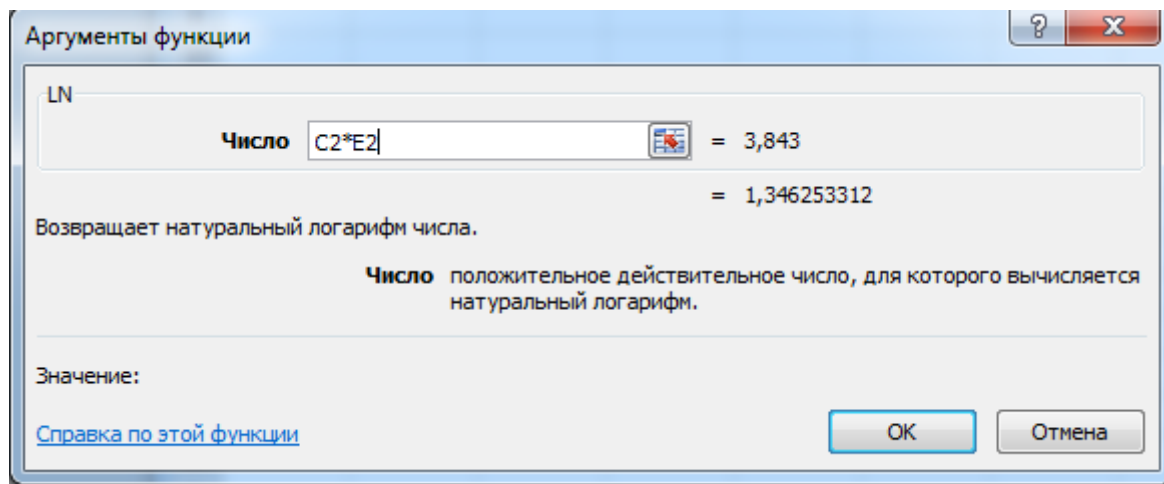


Рис. 4

6.7 Не закрывая окно «Аргументы функции», необходимо установить курсор в строке формул и добавить в конце формулы  $=(B2+LN(C2*E2))$  закрывающую круглую скобку и знак деления. Результат показан на рис. 5.

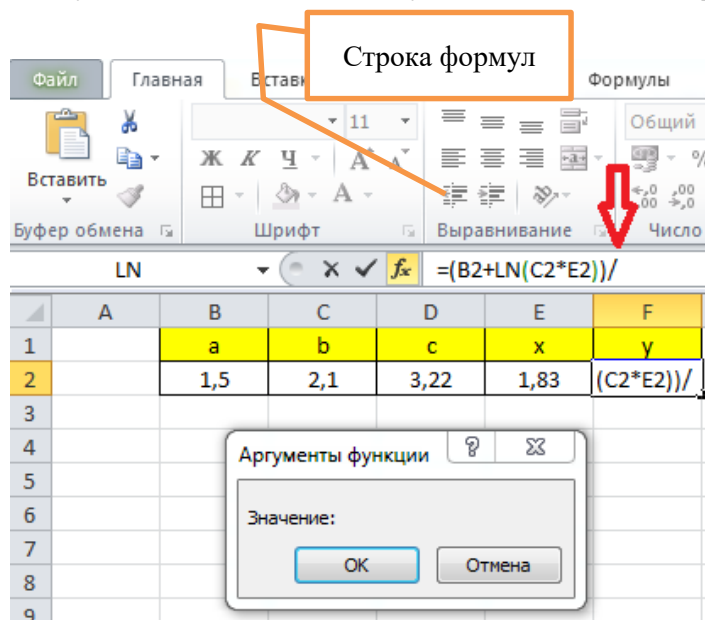


Рис. 5

7 Теперь добавим знаменатель расчетной формулы. Так как он содержит операцию сложения, то его, как и числитель, необходимо заключить в скобки.

7.1 Введите открывающуюся круглую скобку. Вводимая формула примет следующий вид:  $=(B2+LN(C2*E2))/($ .

7.2 Далее необходимо вычислить экспоненту от аргумента  $x$  ( $e^x$ ). Для этого опять щелкаем на кнопку «Мастера функций», выбираем пункт «Другие функции...», устанавливаем категорию «Математические», находим и выделяем функцию EXP, нажимаем на кнопку «ОК».

7.3 Устанавливаем курсор в поле «Число» и щелкаем на ячейку E2, содержащую значения аргумента  $x$ .

7.4 Опять устанавливаем курсор в строке формул и вводим знак сложения. Результат показан на рис. 6.

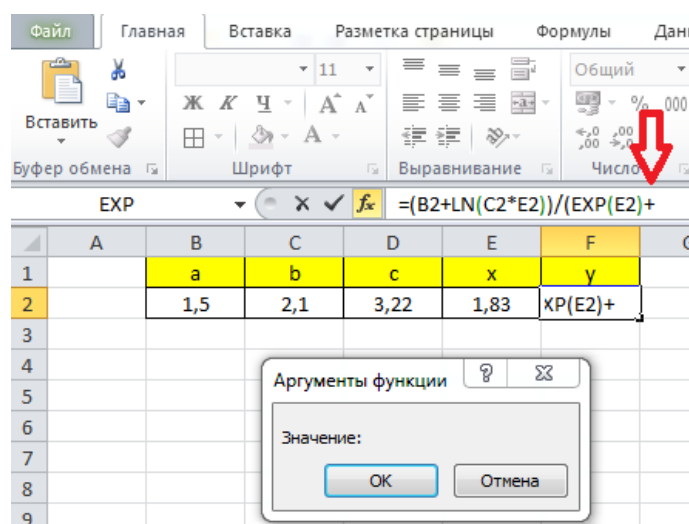


Рис. 6

7.5 Осталось добавить  $\cos(cx)$  и закрыть скобку знаменателя. Для этого опять щелкаем на кнопку «Мастера функций», выбираем пункт «Другие функции...», устанавливаем категорию «Математические», находим и выделяем функцию COS, нажимаем на кнопку «ОК».

7.6 Устанавливаем курсор в поле «Число», щелкаем на ячейку D2, содержащую значения аргумента  $c$ . Вводим с клавиатуры знак умножения (\*). Щелкаем на ячейку E2, содержащую значения аргумента  $x$ .

7.7 Опять устанавливаем курсор в строке формул и вводим с клавиатуры закрывающуюся круглую скобку. Результат показан на рис. 7.

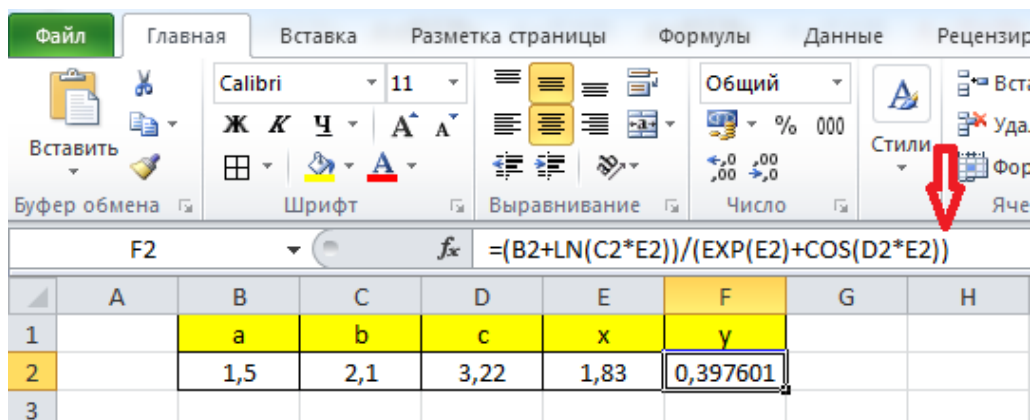


Рис. 7



8 Ваша формула в ячейке F2 должна иметь вид:

$$=(B2+LN(C2*E2))/(EXP(E2)+COS(D2*E2))$$

9 Нажимаем на клавиатуре клавишу Enter, тем самым завершив вычисления.

### Задание

На отдельном листе Excel выполните расчет двадцати формул по их исходным данным, заданных табл. 1.

В отчет по лабораторной работе запишите номер формулы, ее запись на языке Excel и полученный результат.

Например:

Номер	Решение	Ответ
1	$= (B2*E2+3,8*TAN(E2))/КОРЕНЬ(C2*E2*E2*E2+D2)$	y= 0.30
2	$= (B3/(C3*E3^2+1)+(D3*E3^3)+C3*(SIN(E3))^2)^2$	y=14.18
3	...	...

Таблица 1

### Формулы для расчета

№	$y = f(x)$	Данные
1	2	3
1	$y = \frac{ax + 3,8tgx}{\sqrt{bx^3 + c}}$	a = 1,23 b = 5,14 c = 3,97 x = 7,1
2	$y = \left( \frac{a}{bx^2 + 1} + cx^3 + b \sin^2 x \right)^2$	a = 2,27 b = 1,18 c = 3,92 x = 0,78
3	$y = \left( a\sqrt{4,19x^3 - 1} - \sqrt{b \ln x + c} \right)^{-1}$	a = 9,2 b = 3,5 c = 12,3 x = 3,2
4	$y = \ln  a \sin x + b \cos(x^2) $	a = 1,2 b = 2,3 x = 5,6
5	$y = \sqrt{\frac{ax^3 + arctgx}{cx + b \ln x }}$	a = 2,71 b = 1,63 c = 0,81 x = 0,51
6	$y = \frac{ax}{\sqrt{b^2 + 2e^x - bx}}$	a = 6,32 b = 3,704 x = 7,15
7	$y = \cos(ax) + b \ln(1 + bx + e^x)$	a = 7,1 b = 1,8 x = 0,9
8	$y = \frac{\sqrt{e^{ax} + x^2} \cdot \ln(x^2 + bx + 10)}{\sin(cx) + 4,2}$	a = 5,7 b = 6,4 c = 3,1 x = 2,8

1	2	3
9	$y = \frac{\sqrt{e^{2x+b}} - 1,7 \cos(cx)}{\ln(x^2 + a)} + x^3$	$a = 2,1$ $b = 5,3$ $c = 1,4$ $x = 1,2$
10	$y = \frac{\ln \sqrt{x^2 + b} + cx^3}{e^x + a}$	$a = 4,7$ $b = 7,21$ $c = 1,72$ $x = 0,91$
11	$y = \frac{\sin \sqrt{e^x + ax^2 + b \ln x}}{ax^2 + cx + 13,7}$	$a = 3,7$ $b = 4,9$ $c = 2,5$ $x = 1,3$
12	$y = \sqrt{\frac{a}{1+bx^2}} + b \operatorname{ctg} x + e^{cx}$	$a = 4,5$ $b = 2,2$ $c = -1,5$ $x = 0,85$
13	$y = \frac{(cx)^2 - e^{bx}}{\sqrt{x + \cos(ax)}}$	$a = 4,5$ $b = 2,2$ $c = 1,67$ $x = 2,36$
14	$y = \frac{\sin(x^2 + a^2) \cdot e^{b+x}}{\sqrt{ax^3 + c}}$	$a = 4,26$ $b = 1,71$ $c = 3,86$ $x = 2,73$
15	$y = \frac{\sqrt{\ln^2(ax + 2) + \sin(bx^2 - 1)}}{x^2}$	$a = 4,3$ $b = 2,9$ $x = 1,8$
16	$y = \sqrt{x + e^{ax}} \cdot \ln \frac{bx^2 - 1}{cx^2 + 3}$	$a = 2,44$ $b = 1,39$ $c = 6,21$ $x = 3,10$
17	$y = \sqrt{ax^2 + bx^3 + 9,2} \cdot \ln(2 + \cos x)$	$a = 6,27$ $b = 2,73$ $x = 2,83$
18	$y = e^{\sqrt{\cos(bx)+x}} \cdot \sin\left(\frac{\sqrt{ax+1}}{c}\right)$	$a = 2,13$ $b = 4,7$ $c = 2,6$ $x = 1,2$
19	$y = x^{\ln x} \cdot e^{\sqrt{ax+tg(bx)}}$	$a = 3,2$ $b = 1,67$ $x = 3,49$
20	$y = \frac{\sqrt{ax + b \cos x}}{e^{cx} + 2}$	$a = 2,71$ $b = -6,23$ $c = 3,34$ $x = 2,43$

При наборе формул постарайтесь не вводить вручную с клавиатуры ссылки на ячейки и пользоваться мастером функций.

Пример расчета в Excel показан на рис. 8. Для первых десяти формул в качестве подсказок приведены варианты их решения. Для оставшихся даны только ожидаемые результаты вычислений.

	A	B	C	D	E	F	G
1		a	b	c	x	y	ответ
2	1	1,23	5,14	3,97	7,1	= $(B2*E2+3,8*TAN(E2))/КОРЕНЬ(C2*E2*E2+D2)$	0,3
3	2	2,27	1,18	3,92	0,78	= $(B3/(C3*E3^2+1)+(D3*E3^3)+C3*(SIN(E3))^2)^2$	14,18
4	3	9,2	3,5	12,3	3,2	= $(B4*КОРЕНЬ(4,19*(E4^3)-1)-КОРЕНЬ(C4*LN(E4)+D4))^{-1}$	0,01
5	4	1,2	2,3		5,6	= $LN(ABS(B5*SIN(E5)+C5*COS(E5^2)))$	0,43
6	5	2,71	1,63	0,81	0,51	= $КОРЕНЬ((B6*E6^3+ATAN(E6))/(D6*E6+C6*ABS(LN(E6))))$	0,74
7	6	6,32	3,704		7,15	= $((B7*E7)/(КОРЕНЬ(C7^2+2*EXP(E7)-C7*E7)))$	0,9
8	7	7,1	1,8		0,9	= $COS(B8*E8)+C8*LN(1+C8*E8+EXP(E8))$	3,92
9	8	5,7	6,4	3,1	2,8	= $(КОРЕНЬ(EXP(B9*E9)+E9^2)*LN(E9^2+C9*E9+10))/(SIN(D9*E9)+4,2)$	2142,61
10	9	2,1	5,3	1,4	1,2	= $(КОРЕНЬ(EXP(2*E10+C10))-1,7*COS(D10*E10))/(LN(E10^2+B10))+E10^3$	39,05
11	10	4,7	7,21	1,72	0,91	= $(LN(КОРЕНЬ(E11^2+C11))+D11*E11^3)/(EXP(E11)+B11)$	0,33
12	11	3,7	4,9	2,5	1,3		-0,01
13	12	4,5	2,2	-1,5	0,85		3,53
14	13	4,5	2,2	1,67	2,36		-140,49
15	14	4,26	1,71	3,86	2,73		4,02
16	15	4,3	2,9		1,8		0,76
17	16	2,44	1,39	6,21	3,1		-71,34
18	17	6,27	2,73		2,83		0,52
19	18	2,13	4,7	2,6	1,2		2,73
20	19	3,2	1,67		3,49		125,23
21	20	2,71	-6,23	3,34	2,43		0,002

Рис. 8

## 1.2 Системы счисления. Правила перевода из любой системы счисления в десятичную

*Основание системы счисления* – количество различных цифр (знаков), используемых для представления чисел в данной системе.

В системах счисления с основанием больше 10 арабские цифры (от 0 до 9) дополняют символами латинского алфавита: десять – А, одиннадцать – В, двенадцать – С и т.д.

При записи чисел в различных системах счисления справа внизу возле числа принято указывать основание системы счисления. Например, число шесть в семеричной системе счисления записывают: 6<sub>7</sub>. Для десятичной системы счисления основание не указывают.

Для перевода числа из какой-либо системы счисления в десятичную необходимо:

- пронумеровать справа налево по возрастанию разряды целой части числа. Нумерацию следует начинать с нуля;
- пронумеровать слева направо по убыванию разряды дробной части числа. Нумерацию следует начинать с минуса единицы;
- умножить каждую цифру числа на основание системы счисления, в которой данное число находится, возведенное в степень номера разряда данной цифры;
- сложить полученные числа.

### Задача

Перевести число  $15FC, 8_{16}$  в десятичную систему счисления.

### Решение

разряд:  $3210-1$

число:  $15FC, 8_{16} = 1 \cdot 16^3 + 5 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 12 \cdot 16^0 + 8 \cdot 16^{-1} = 5628,5$ .

### Занятие № 2

Воспользуемся для перевода чисел в десятичную систему счисления средствами Excel. Нам потребуются следующие функции.

Функция СУММ(число1; число2; ...) – находится к категории «Математические». Суммирует отдельные значения, диапазоны ячеек, ссылки на ячейки или данные всех этих трех видов.

Функция КОДСИМВ(текст) – находится в категории «Текстовые». Возвращает числовой код первого знака в текстовой строке.

Функция СИМВОЛ(число) – находится в категории «Текстовые». Возвращает знак с заданным кодом.

Функция ГПР(искомое\_значение; таблица; номер\_строки; [интервальный\_просмотр]) – находится в категории «Ссылки и массивы». Выполняет поиск значения в первой строке таблицы и возвращает значение, находящееся в том же столбце в заданной строке таблицы. Функция ГПР используется, когда сравниваемые значения расположены в первой строке таблицы данных, а возвращаемые — на несколько строк ниже.

Функции ДЕС.В.ШЕСТН(число; [разрядность]), ДЕС.В.ВОСЬМ(число; [разрядность]), ДЕС.В.ДВ(число; [разрядность]) – находятся в категории «Инженерные». Преобразуют десятичное число в шестнадцатеричное, восьмеричное и двоичное соответственно.

Если Вам незнакомы вышеописанные функции, найдите их в диалоговом окне «Мастер функций» и прочитайте прилагающиеся к ним справки.

1 Для вызова окна «Мастер функций» введите в ячейку A1 знак равенства (=) и щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 9.

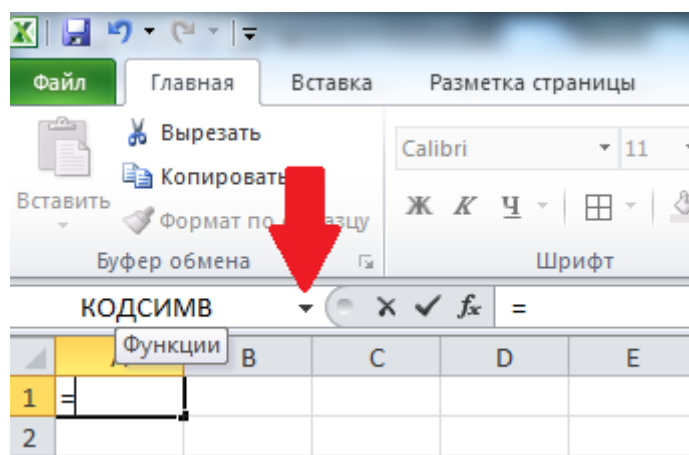


Рис. 9

- 2 В открывшемся списке выберите нижний пункт «Другие функции...».
- 3 В поле «Категория:» установите нужную категорию.
- 4 В поле «Выберите функцию:» выберите искомую функцию.
- 5 Прочитать справку по выбранной функции можно щелкнув на гиперссылку «справка по этой функции», расположенную в левом нижнем углу диалогового окна «Мастер функций».

Для начала научимся переводить целое четырехзначное число. Например,  $1010_2$ .

разряд: 3 2 1 0

число:  $1 0 1 0_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 8 + 0 + 2 + 0 = 10$ .

- 1 Заполните лист Excel так, как показано на рис. 10.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4	Система счисления					
5						
6	Разряд цифры числа					
7	Число					
8						
9						
10	Результат перевода					
11						

Рис. 10

2 В ячейку B4 введите цифру 2, так как число по условию находится в двоичной системе счисления.

3 Седьмая строка должна содержать само число 1010. Причем каждую цифру числа мы разместим в отдельной ячейке. Результат показан на рис. 11.

4 В шестой строке расставим разряды.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4	Система счисления	2				
5						
6	Разряд цифры числа	3	2	1	0	
7	Число	1	0	1	0	
8						
9						
10	Результат перевода					
11						

Рис. 11

5 В строке девять мы разместим результаты промежуточных вычислений. Для этого введите в ячейку B9 формулу  $=B7*\$B\$4^B6$ . Цифру числа из ячейки B7 мы умножили на основание системы счисления из ячейки B4, возведенное в степень разряда данной цифры (ячейка B6). Обратите внимание на то, что ссылка на основание системы счисления является абсолютной ( $\$B\$4$ ) и не будет меняться при копировании данной формулы в другие ячейки. Скопируйте данную формулу в ячейки C9, E9 и D9, произведя таким образом промежуточные вычисления для каждой из цифр заданного числа.

6 Теперь осталось сложить полученные в девятой строке значения. Для этого в ячейку B10 введите формулу  $=СУММ(B9:E9)$ .

7 Мы создали таблицу перевода любого целого четырех разрядного числа, находящегося в системе счисления с основанием меньше 11. Результат вычислений показан на рис. 12.

B10		fx =СУММ(B9:E9)				
	A	B	C	D	E	
1						
2						
3						
4	Система счисления	2				
5						
6	Разряд цифры числа	3	2	1	0	
7	Число	1	0	1	0	
8						
9		8	0	2	0	
10	Результат перевода	10				
11						

Рис. 12

8 Дополним наши расчеты, для того чтобы иметь возможность переводить в десятичную систему целые числа, находящиеся в системах счисления с основаниями больше 10. Например, находящиеся в шестнадцатеричной системе счисления.

9 Переведем в десятичную систему число  $15FC_{16}$ . Для этого нам потребуются научить Excel переводить цифры числа, представленные в виде букв латинского алфавита, в их десятичные числовые значения.

10 Заполним первую строку листа Excel цифрами шестнадцатеричной системы счисления. В диапазон ячеек B1:K1 введем цифры от нуля до девяти. Диапазон L1:Q1 заполним буквами латинского алфавита. Это можно сделать при помощи формулы. Для этого в ячейку L1 введите первую букву (A). В ячейку M1 введите формулу  $=СИМВОЛ(КОДСИМВ(L1)+1)$ . Скопируйте данную формулу в диапазон ячеек N1:Q1.

11 Диапазон ячеек B2:Q2 заполним соответствующими десятичными числовыми значениями цифр из первой строки. Результат заполнения показан на рис. 13.

M1		fx =СИМВОЛ(КОДСИМВ(L1)+1)																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
3																		
4	Система счисления	16																
5																		
6	Разряд цифры числа	3	2	1	0													
7	Число	1	5	F	C													
8																		
9																		
10	Результат перевода																	
11																		

Рис. 13

12 Не забудьте изменить в седьмой строке число на 15FC, а в четвертой строке систему счисления на 16.

13 В девятой строке необходимо изменить формулы промежуточных вычислений.

14 В ячейку B9 введите формулу =ГПР(B7;\$B\$1:\$Q\$2;2)\*\$B\$4^B6. Функция ГПР ищет цифру из ячейки B7 в первой строке диапазона B1:Q2 и заменяет ее на десятичное числовое представление из второй строки этого же столбца, в котором располагается найденная цифра. Обратите внимание на то, что ссылка на диапазон поиска является абсолютной (\$B\$1:\$Q\$2) и не будет меняться при копировании данной в формулы в другие ячейки.

15 Скопируйте данную формулу в ячейки C9, E9 и D9, произведя таким образом промежуточные вычисления для каждой из цифр заданного числа. Значение ячейки B10 не меняется. Там все так же находится формула, вычисляющая сумму промежуточных вычислений =СУММ(B9:E9).

16 Результат показан на рис. 14.

B9		fx =ГПР(B7;\$B\$1:\$Q\$2;2)*\$B\$4^B6																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
3																		
4	Система счисления	16																
5																		
6	Разряд цифры числа	3	2	1	0													
7	Число	1	5	F	C													
8																		
9		4096	1280	240	12													
10	Результат перевода	5628																
11																		

Рис. 14

17 В Excel есть встроенные функции перевода между системами счисления с основаниями 2, 8, 10 и 16. Они находятся в категории «Инженерные». Воспользуемся функцией ДЕС.В.ШЕСТИН для проверки правильности нашего предыдущего перевода. Мы переведем полученное в ячейке В10 десятичное число обратно в шестнадцатеричную систему счисления. Заодно переведем это же число в восьмеричную и двоичную системы счисления.

18 Заполним 12 и 13 строки листа значениями, указанными на рис. 15. При этом в ячейку В14 следует ввести формулу =ДЕС.В.ШЕСТИН(В10). В ячейку С14 – формулу =ДЕС.В.ВОСЬМ(В10). А в ячейку D14 – формулу =ДЕС.В.ДВ(В10).

B14		fx =ДЕС.В.ШЕСТИН(В10)															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3																	
4	Система счисления	16															
5																	
6	Разряд цифры числа	3	2	1	0												
7	Число	1	5	F	C												
8																	
9		4096	1280	240	12												
10	Результат перевода	5628															
11																	
12	Проверка	Основание СС															
13		16	8	2													
14		15FC	12774	#ЧИСЛО!													
15																	

Рис. 15

19 Ячейка D14 содержит сообщение об ошибке. В Excel эта ошибка возникает тогда, когда формула или функция содержит недопустимое числовое значение. В нашем случае она возникла потому, что результат формулы – слишком большое число для отображения в Excel ( $5628 = 1010111111100_2$ ).

20 Воспользуйтесь нашей схемой для перевода числа  $1000_3$  в десятичную, шестнадцатеричную, восьмеричную и двоичную системы счисления. Результат расчета представлен на рис. 16.

21 В отчете по лабораторной работе заполните предложенную ниже таблицу (табл. 2) и осуществите перевод чисел в диапазоне от  $1000_3$  до  $1012_3$  в указанные системы счисления.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3																	
4	Система счисления	3															
5																	
6	Разряд цифры числа	3	2	1	0												
7	Число	1	0	0	0												
8																	
9		27	0	0	0												
10	Результат перевода	27															
11																	
12	Проверка	Основание СС															
13		16	8	2													
14		1B	33	11011													

Рис. 16

Таблица 2

Отчетная таблица

троичная	десятичная	шестнадцатеричная	восьмеричная	двоичная
$1000_3$	27	$1B_{16}$	$33_8$	$11011_2$
$1001_3$				
$1002_3$				
$1010_3$				
$1011_3$				
$1012_3$				

До этого момента мы работали только с целыми числами. Дополним наш расчет так, чтобы исходное число могло иметь один разряд после десятичной точки. Например, переведем в десятичную систему счисления число  $15FC.8_{16}$ .

22 Заполните 6 и 7 строки листа Excel так, как показано на рис. 17. В ячейку F7 введите точку, отделив тем самым целую часть числа от дробной.

G9		fx =ГПР(G7;B\$1:\$Q\$2;2)*B\$4^G6															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3																	
4	Система счисления	16															
5																	
6	Разряд цифры числа	3	2	1	0	-1											
7	Число	1	5	F	C	.	8										
8																	
9		4096	1280	240	12	0,5											
10	Результат перевода	5628,5															
11																	

Рис. 17

23 В ячейку В4 введите заданное основание системы счисления (16). В ячейку G9 скопируйте формулу из ячейки В9. Установите в ячейке G9 числовой формат с одним десятичным знаком.

24 В ячейке В10 измените формулу на =СУММ(В9:G9).

25 Переведите число  $1111.1_2$  в десятичную систему счисления. Результат запишите в отчет.

26 Самостоятельно измените расчет так, чтобы можно было переводить в десятичную систему счисления пятизначные числа с двумя разрядами после десятичной точки. Например,  $10001.11_2$ . Результат расчета запишите в отчет.

### 1.3 Логические основы обработки информации. Запись сложных логических выражений в Excel

Логика – наука о формах и законах человеческого мышления. Рассуждая о чем либо, человек производит высказывания. Высказывание – это утверждение, которое может быть либо истинным, либо ложным. Сложные высказывания состояются из простых, соединенных логическими связками: «и», «или», «не», «если..., то...», «либо..., либо...», «тогда и только тогда» и др.

Алгебра логики оперирует с логическими величинами (высказываниями). Существуют законы, согласно которым можно определить истинность сложных высказываний. Например, всегда истинным будет следующее высказывание: «За окном идет снег или за окном не идет снег». А высказывание: «За окном идет снег и за окном не идет снег», напротив, будет всегда ложным.

Истинность высказывания обычно обозначают словами «Истина», «True» или цифрой «1». Ложность высказывания обычно обозначают словами «Ложь», «False» или цифрой «0».

В алгебре логики высказывания обозначают символическими (буквенными) именами: A, B, X и т. п.

В алгебре логики имеется шесть логических операций (табл. 3).

Таблица 3

Логические операции

Логические операции	Математический знак	В естественной речи
Конъюнкция, логическое умножение	$\&$ , $\wedge$	Связка «и»
Дизъюнкция, логическое сложение	$+$ , $\vee$	Связка «или»
Инверсия, отрицание	$\neg$	Частица «не»
Разделительная дизъюнкция, исключаящее или	$\Delta$ , $\oplus$	Оборот «либо..., либо...»
Импликация, следование	$\rightarrow$ , $\Rightarrow$	Оборот «если..., то...»
Эквивалентность, равнозначность	$\leftrightarrow$ , $\equiv$	Оборот «тогда и только тогда»

Все логические операции (кроме отрицания) применяются к двум операндам. Например,  $A \wedge B$ ,  $X \vee Y$ .

Операция отрицания применяется к одному операнду. Например,  $\neg A$ .

Табл. 4 содержит все варианты результатов выполнения логических операций для различных значений операндов  $A$  и  $B$ .

Таблица 4

Таблица истинности логических операций

$A$	$B$	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \oplus B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0	1	1

Операция **отрицания** инвертирует значение логического выражения. Истину («1») изменяет на ложь («0»), а ложь на истину.

Логическое **умножение** будет истинным только в одном случае, когда истинны значения обоих операндов. Например, пусть имеется высказывание: «Число является положительным и четным». В этом случае высказывание будет истинным, если число одновременно положительное и четное.

Логическое **сложение** будет ложным только тогда, когда ложны значения обоих операндов. Например, пусть имеется высказывание: «Число является положительным или четным». В этом случае высказывание будет ложным, если число одновременно не положительное и нечетное.

**Исключающее или** принимает значение лож, когда оба операнда имеют одинаковые значения. Например, пусть имеется высказывание: «Нужная книга находится или на первой полке или на второй полке». Одна и та же книга не может одновременно стоять на обеих полках. Поэтому в реальной ситуации истинным это высказывание будет только в двух случаях: либо книга находится на первой полке, либо на второй.

Операция **следование** ( $A \rightarrow B$ ) трактуется так: из  $A$  следует  $B$ , и используется в высказываниях, подчеркивающих зависимость одного события от другого. Например, пусть имеется высказывание: «Если завтра будет экзамен, то я приду в университет». Данное высказывание будет ложным только тогда, когда экзамен состоялся, а студент на него не явился. В остальных случаях оно будет истинным. Так как из него вовсе не следует, что, если студент пришел в университет, то в этот момент обязательно должен случиться экзамен. Или если экзамена нет, то студент обязан присутствовать в университете.

Операцию **эквивалентности** используют тогда, когда следует выразить взаимную обусловленность двух утверждений. Например, пусть имеется высказывание: «Я приду в университет только в день экзамена». Данное высказывание будет истинным только в двух случаях, если состоялся экзамен и студент на него пришел или, если студента нет в университете, но и экзамена в этот день нет. В остальных случаях оно будет ложным.

Excel владеет следующими из перечисленных логических операций: И, ИЛИ, НЕ. Все они находятся в категории «Логические».

### *Занятие № 3*

#### *Задача 1*

В семье есть мама, папа, дочь и собака. Решается вопрос о поездке на дачу. Если папа едет на дачу, то поедет и мама. Собаку может взять на дачу только папа. Дочь обязательно поедет на дачу тогда и только тогда, когда поедут мама и собака.

Постройте в Excel таблицу истинности, содержащую все варианты возможного состава семьи для поездки на дачу, а так же содержащую результаты проверки не противоречивости такого развития событий поставленным условиям.

Постройте логическую схему, отражающую логическое выражение, используемое в таблице истинности для проверки непротиворечивости поставленным условиям.

#### *Решение*

Введем переменные для простых высказываний:

$M$  = «Мама едет на дачу»;

$P$  = «Папа едет на дачу»;

$D$  = «Дочь едет на дачу»;

$C$  = «Собака едет на дачу».

Приведенные в условии высказывания запишем на языке алгебры логики. Из фразы «Если папа едет на дачу, то поедет и мама» следует, что если на дачу едет папа, то мама поедет обязательно. В тоже время возможно, что мама поедет на дачу, а папа – нет. Поэтому здесь мы применим операцию следования:  $P \rightarrow M$ .

Второе высказывание «Собаку может взять на дачу только папа» говорит о том, что поездка собаки на дачу будет возможна лишь потому, что ее взял с собой папа. Значит, в этом случае папа едет точно. Но это вовсе не означает, что папа не может поехать без собаки. Здесь так же применима операция следования:  $C \rightarrow P$ .

Третье высказывание «Дочь обязательно поедет на дачу тогда и только тогда, когда поедут мама и собака» заключает в себе операцию эквивалентности:  $D \leftrightarrow (M \wedge C)$ . Эти два события взаимообусловлены: если едут мама и собака, то дочь обязательно едет с ними; и наоборот, если дочь поехала на дачу, то это могло случиться только при условии, что на дачу поехали вместе с ней мама и собака.

Теперь высказывания с языка алгебры логики следует перевести на язык логических выражений Excel. Так как Excel не владеет операциями следования и эквивалентности, эти две операции необходимо разложить на базовые. Для этого воспользуемся формулами приведения:

$$A \rightarrow B = \neg A \vee B$$

$$A \leftrightarrow B = (A \wedge B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$$

Теперь наши три высказывания примут вид:

1.  $P \rightarrow M = \neg P \vee M$
2.  $C \rightarrow P = \neg C \vee P$
3.  $D \leftrightarrow (M \wedge C) = (D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C))$

Будем усложнять задачу постепенно. Для начала построим в Excel таблицу истинности и логическую схему для каждого из высказываний в отдельности.

- 1 Заполните ячейки в Excel так, как это показано на рис. 18.

	A	B	C	D
1	Папа (P)	Мама (M)	$\neg P \vee M$	
2	0	0		
3	0	1		
4	1	0		
5	1	1		
6				

Рис. 18

Столбец А содержит информацию о том, едет ли на дачу папа («1» – едет, «0» – не едет).

Столбец В содержит информацию о том, едет ли на дачу мама.

Например, строка 2 говорит о том, что ни папа, ни мама на дачу не поедут. А строка 5, напротив, что поедут оба родителя. Всего имеются четыре варианта развития событий.

Столбец С будет содержать результат проверки всех этих событий на непротиворечивость поставленному условию. Например, возможно ли такое, что папа на дачу поедет, а мама нет (строка 4). В случае, если такое возможно, в ячейке С4 должно загореться значение **ИСТИНА** иначе **ЛОЖЬ**.

2 Для такой проверки в ячейке С2 необходимо создать логическое выражение, отражающее формулу:  $= \neg P \vee M$ . Обратите внимание на то, что аргументами логического сложения (логическая функция «или» ( $\vee$ )) являются  $\neg P$  и  $M$ . Значит, первой в «Мастере функций» мы вызовем функцию «ИЛИ», а логическая функция «НЕ» ( $\neg P$ ) войдет в нее в качестве аргумента.

2.1 Сделайте активной ячейку С2 и введите знак равенства «=». Excel перейдет в режим создания формул.

2.2 Щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19. В раскрывшемся списке выберите пункт «Другие функции...».

2.3 В открывшемся окне «Мастер функций – шаг 1 из 2» в поле «Категория:» установите значение «Логические».

2.4 В поле «Выберите функцию:» выделите функцию «ИЛИ» и нажмите на кнопку «ОК», расположенную в нижнем правом углу окна «Мастер функций».

2.5 Появится диалоговое окно «Аргументы функции ИЛИ».

2.6 В поле «Логическое\_значение1» введем наш первый аргумент. Установите в это поле курсор и щелкните на ячейку В2. В этой ячейке хранится информация о том, едет ли на дачу мама (M).

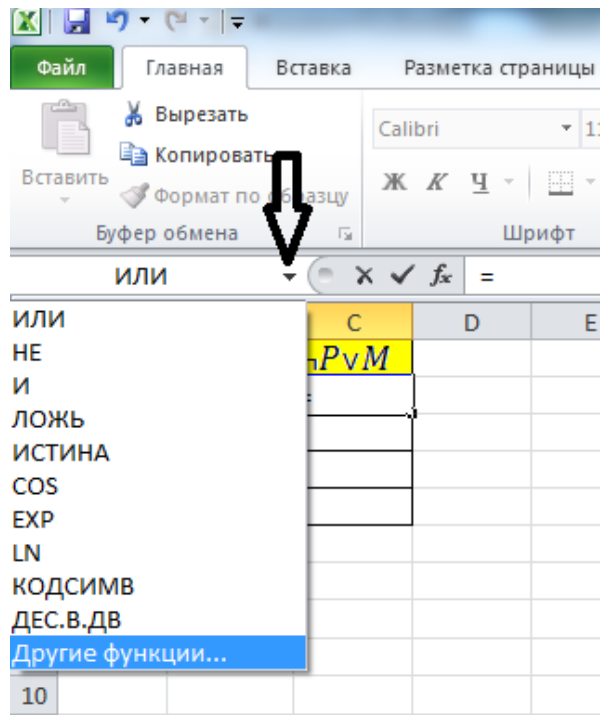


Рис. 19

2.7 Установите курсор в поле «Логическое\_значение2». Сюда мы должны поместить значение аргумента ( $\neg P$ ).

2.7.1 Для этого опять щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рисунке 1.3.2. В раскрывшемся списке выберите пункт «Другие функции...».

2.7.2 В открывшемся окне «Мастер функций – шаг 1 из 2» в поле «Категория:» установите значение «Логические».

2.7.3 В поле «Выберите функцию:» выделите функцию «НЕ» и нажмите на кнопку «ОК», расположенную в нижнем правом углу окна «Мастер функций».

2.7.4 Появится диалоговое окно «Аргументы функции НЕ»

2.7.5 В поле «Логическое\_значение» введем наш второй аргумент. Установите в это поле курсор и щелкните на ячейку A2. В этой ячейке хранится информация о том, едет ли на дачу папа ( $P$ ).

2.7.6 Нажмите на кнопку «ОК», расположенную в нижнем правом углу окна «Аргументы функции».

2.8 В Ячейке C2 теперь находится логическое выражение на языке Excel  $\text{=ИЛИ(B2;НЕ(A2))}$ , отражающее формулу:  $= \neg P \vee M$ . В данном случае это логическое выражение имеет значение «ИСТИНА», что говорит о том, что данный вариант развития событий, когда ни один из родителей не едет на дачу, никак не противоречит поставленному условию.

2.9 Скопируйте формулу из ячейки C2 в ячейки C3, C4 и C5.

2.10 Обратите внимание, что таблица истинности показала невозможность только одной ситуации, когда папа поехал на дачу, а мама – нет (строка 4).

3 Теперь давайте построим «живую» логическую схему, изображенную на рис. 20. Такая схема должна работать автоматически и пересчитывать свои выходные значения в ячейках F12 и I13 при изменении входных параметров в ячейках B10 и B14.

		И13		fx =ИЛИ(F12;B14)						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Папа (P)	Мама (M)	$\neg P \vee M$							
2	0	0	ИСТИНА							
3	0	1	ИСТИНА							
4	1	0	ЛОЖЬ							
5	1	1	ИСТИНА							
6										
7										
8		Вход							Выход	
9										
10		1	Папа (P)	НЕ	$\neg P$					
11						ЛОЖЬ				
12										
13										
14		0	Мама (M)							
15										
16										

Рис. 20

3.1 С помощью этой схемы вычислено значение формулы  $\neg P \vee M$  для значений логических переменных  $P = \text{«ИСТИНА»}$  («1» в ячейке B10) и  $M = \text{«ЛОЖЬ»}$  («0» в ячейке B14).

3.2 Схема содержит два логических элемента «НЕ» и «ИЛИ».

3.3 Элемент «НЕ» создан путем объединения ячеек диапазона D9:D12. Для этого необходимо выделить эти ячейки и нажать кнопку «Объединить и поместить в центре», расположенную на Главной панели инструментов. На рис. 21 эта кнопка помечена одной из стрелок.

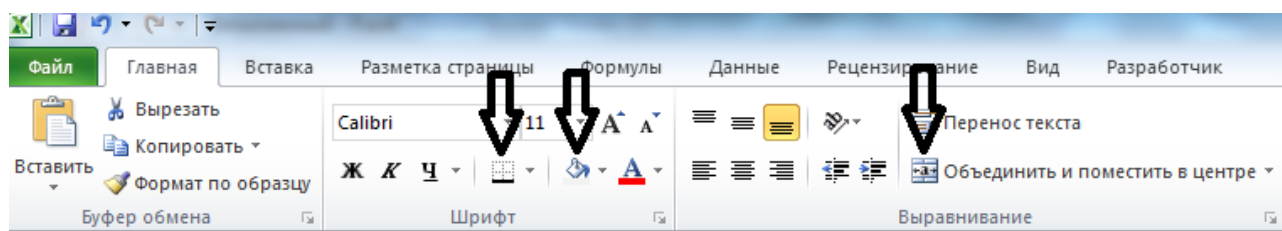


Рис. 21

3.4 Рамка для логического элемента строится при помощи средства «Изменение границ выделенных ячеек». Данная кнопка так же помечена стрелкой на рис. 21.

3.5 Залить область элемента выбранным цветом можно при помощи средства «Изменение цвета фона выделенных ячеек». На рис. 21 эта кнопка тоже помечена.

3.6 Входной параметр размещается в ячейке слева от элемента. Нижняя граница этой ячейки выделяется жирной линией.

3.7 Выходное значение размещается в ячейке справа от элемента. Нижняя граница этой ячейки так же выделяется жирной линией.

3.8 В ячейку F12 введена формула  $\boxed{=НЕ(B10)}$ . А в ячейку I13  $\boxed{=ИЛИ(F12;B14)}$ .

3.9 Самостоятельно создайте логическую схему, показанную на рис. 22 на своем рабочем листе в Excel.

4 Таблица истинности и логическая схема для второго высказывания  $(\neg C \vee P)$  строится аналогично. Поэтому строить их пока не будем.

5 Теперь давайте создадим таблицу истинности для третьего высказывания:  $(D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C))$ . В дальнейшем при создании сложного логического выражения внимательно наблюдайте за тем, какие данные записывает мастер функций в строку формул. Следите, чтобы синтаксис языка был не нарушен.

5.1 Заполните ячейки в Excel так, как это показано на рис. 22.

	A	B	C	D	E
1	Дочь (D)	Мама (M)	Собака (C)	$(D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C))$	
2	0	0	0		
3	0	0	1		
4	0	1	0		
5	0	1	1		
6	1	0	0		
7	1	0	1		
8	1	1	0		
9	1	1	1		
10					

Рис. 22

5.2 Столбец A содержит информацию о том, едет ли на дачу дочь (D).

5.3 Столбец B содержит информацию о том, едет ли на дачу мама (M).

5.4 Столбец C содержит информацию о том, едет ли на дачу собака (C).

5.5 Например, восьмая строка таблицы характеризует ситуацию, когда на дачу поехали мама с дочкой без собаки.

5.6 Столбец D будет содержать результат проверки всех этих событий на непротиворечивость поставленному условию.

5.7 Для такой проверки в ячейке D2 необходимо создать логическое выражение  $\boxed{=ИЛИ(И(A2;И(B2;C2));И(НЕ(A2);НЕ(И(B2;C2))))}$ , отражающее формулу:  $(D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C))$ .

5.8 Пронумеруем логические функции в той последовательности, в которой нам их придется вызывать из мастера функций:

$$2 \quad 3 \quad 1 \quad 5 \quad 4 \quad 6 \quad 7$$

$$(D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C))$$

5.9 Посмотрите, как выглядит та же нумерация, но для логического выражения на языке Excel:

$$1 \left( 2 \left( И \left( A2; 3 \left( И \left( B2; C2 \right) \right) \right); 4 \left( НЕ \left( A2 \right); 6 \left( НЕ \left( И \left( B2; C2 \right) \right) \right) \right) \right) \right)$$



5.10 Именно в такой последовательности мы будем вызывать пронумерованные логические функции при помощи мастера функций.

5.11 Сделайте активной ячейку D2 и введите знак равенства «=». Excel перейдет в режим создания формул.

5.12 Щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19. В раскрывшемся списке выберите функцию «ИЛИ».

5.13 Появится диалоговое окно «Аргументы функции ИЛИ».

5.14 Первым аргументом функции «ИЛИ» будет функция «И», пронумерованная в нашем логическом выражении цифрой «2». Вторым – функция «И», пронумерованная в нашем логическом выражении цифрой «4»

5.15 В поле «Логическое\_значение1» введем первый аргумент для функции «ИЛИ 1». Установите в это поле курсор и щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19. В раскрывшемся списке выберите пункт «Другие функции...».

5.15.1 В открывшемся окне «Мастер функций – шаг 1 из 2» в поле «Категория:» установите значение «Логические».

5.15.2 В поле «Выберите функцию:» выделите функцию «И» и нажмите на кнопку «ОК», расположенную в нижнем правом углу окна «Мастер функций».

5.15.3 Появится диалоговое окно «Аргументы функции И»

5.15.4 Первым аргументом функции «И 2» будет ячейка A2, содержащая информацию, о том, едет ли на дачу дочь (D). Вторым – функция «И», пронумерованная в нашем логическом выражении цифрой «3».

5.15.5 В поле «Логическое\_значение1» введем первый аргумент для функции «И2». Установите в это поле курсор и щелкните на ячейку A2.

5.15.6 Установите курсор в поле «Логическое\_значение2». Щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19.

5.15.7 В раскрывшемся списке выберите функцию «И».

5.15.8 Появится диалоговое окно «Аргументы функции И».

5.15.9 Первым аргументом функции «И 3» будет ячейка B2, содержащая информацию, о том, едет ли на дачу мама (M). Вторым – ячейка C2, содержащая информацию, о том, едет ли на дачу собака (C).

5.15.10 В поле «Логическое\_значение1» введем наш первый аргумент. Установите в это поле курсор и щелкните на ячейку B2.

5.15.11 Установите курсор в поле «Логическое\_значение2» и щелкните на ячейку C2.

5.15.12 Оба аргумента функции «И 2» завершены. Результат проделанной работы показан на рис. 23.

5.16 Нам необходимо вернуться в диалоговое окно функции «ИЛИ 2» для ввода ее второго аргумента.

5.16.1 Для этого в строке формул установите курсор на функцию ИЛИ (просто щелкните на ее имени левой клавишей мыши). Место, куда надо установить курсор, помечено на рис. 23 стрелкой.

5.16.2 Вы опять попадете в диалоговое окно «Аргументы функции ИЛИ». Результат показан на рис. 24.

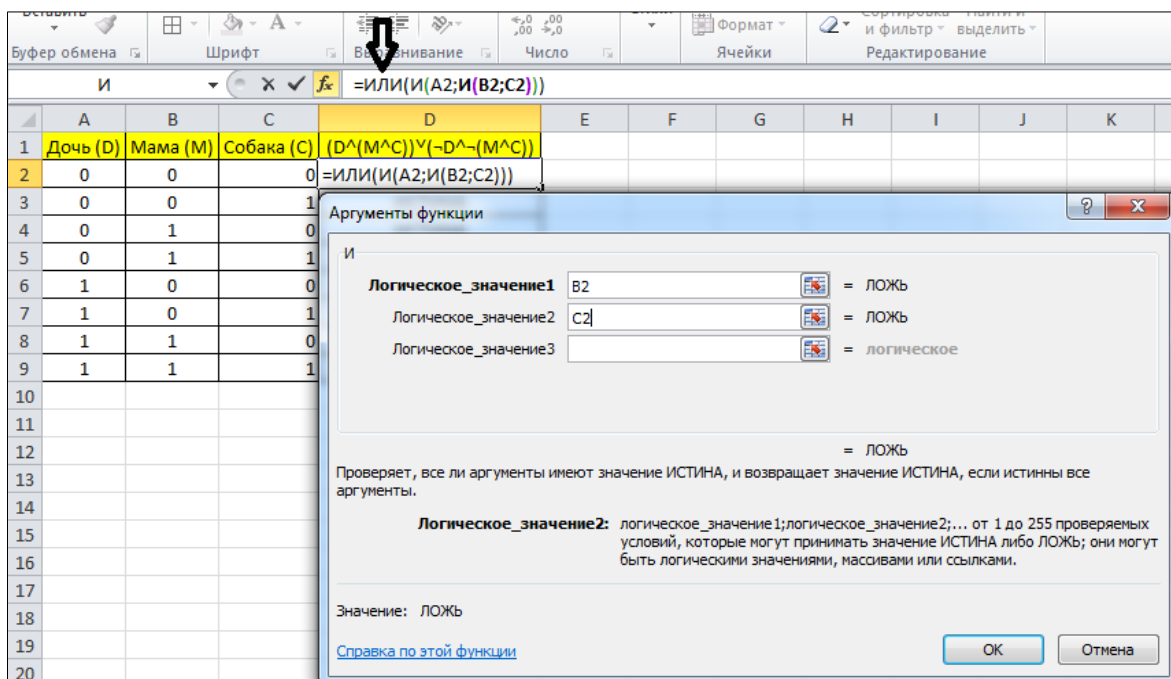


Рис. 23

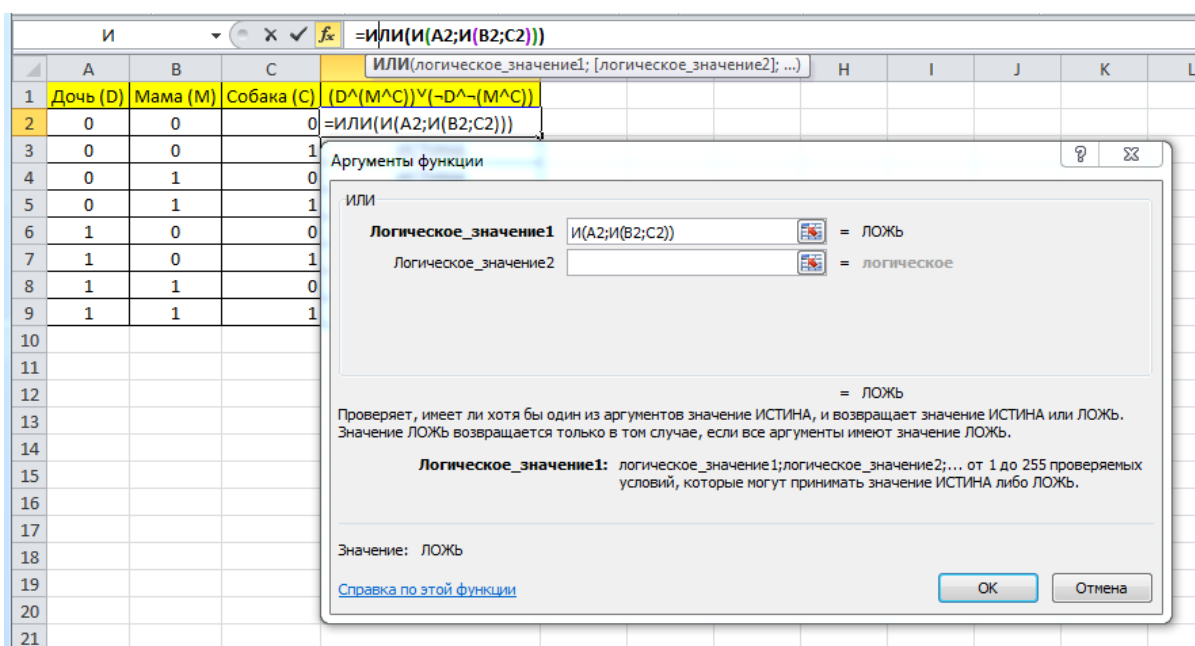


Рис. 24

5.16.3 Установите курсор в поле «Логическое\_значение2». Щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19.

5.16.4 В раскрывшемся списке выберите функцию «И».

5.16.5 Появится диалоговое окно «Аргументы функции И».

5.16.6 Первым аргументом функции «И 4» будет функция «НЕ», пронумерованная в нашем логическом выражении цифрой «5». Вторым – функция «НЕ», пронумерованная в нашем логическом выражении цифрой «6».

5.16.7 В поле «Логическое\_значение1» введем наш первый аргумент. Установите в это поле курсор и щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19.

5.16.8 В раскрывшемся списке выберите функцию «НЕ».

5.16.9 Появится диалоговое окно «Аргументы функции НЕ».

5.16.10 Аргументом функции «НЕ 5» будет ячейка A2, содержащая информацию, о том, едет ли на дачу дочь (D).

5.16.11 Установите курсор в поле «Логическое\_значение» и щелкните на ячейку A2. В этой ячейке хранится информация о том, едет ли на дачу дочь (D).

5.16.12 Нам необходимо вернуться в диалоговое окно функции «И 4» для ввода ее второго аргумента.

5.16.13 Для этого в строке формул установите курсор на функцию И (просто щелкните на ее имени левой клавишей мыши). Место, куда надо установить курсор, помечено на рис. 25 стрелкой.

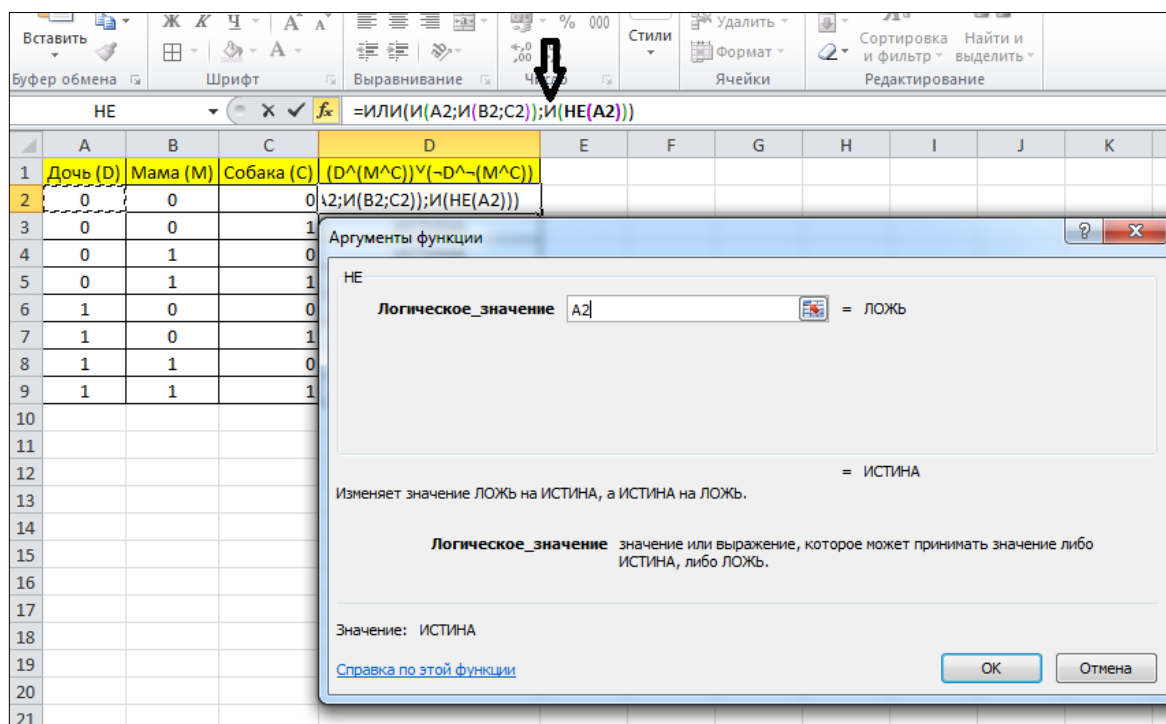


Рис. 25

5.16.14 Вы опять попадете в диалоговое окно «Аргументы функции ИЛИ». Результат показан на рис. 26.

5.16.15 Установите курсор в поле «Логическое\_значение2». Щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19.

5.16.16 В раскрывшемся списке выберите функцию «НЕ».

5.16.17 Появится диалоговое окно «Аргументы функции НЕ».

5.16.18 Аргументом функции «НЕ 6» будет функция «И», пронумерованная в нашем логическом выражении цифрой «7».

5.16.19 Установите курсор в поле «Логическое\_значение» и щелкните в строке формул на стрелку «Функции», указанную на рис. 19.

5.16.20 В раскрывшемся списке выберите функцию «И».

5.16.21 Появится диалоговое окно «Аргументы функции И».

5.16.22 Первым аргументом функции «И 7» будет ячейка B2, содержащая информацию, о том, едет ли на дачу мама (M). Вторым – ячейка C2, содержащая информацию, о том, едет ли на дачу собака (C).

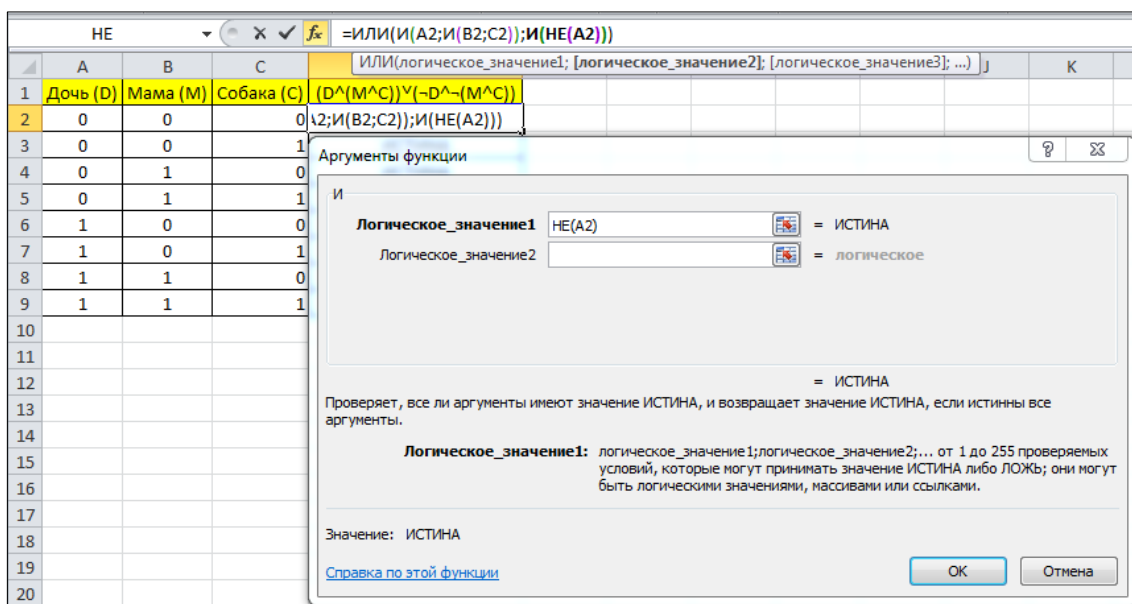


Рис. 26

5.16.23 В поле «Логическое\_значение1» введем наш первый аргумент. Установите в это поле курсор и щелкните на ячейку B2.

5.16.24 Установите курсор в поле «Логическое\_значение2» и щелкните на ячейку C2.

5.16.25 Оба аргумента функции «И 7» завершены. Результат проделанной работы показан на рис. 27.

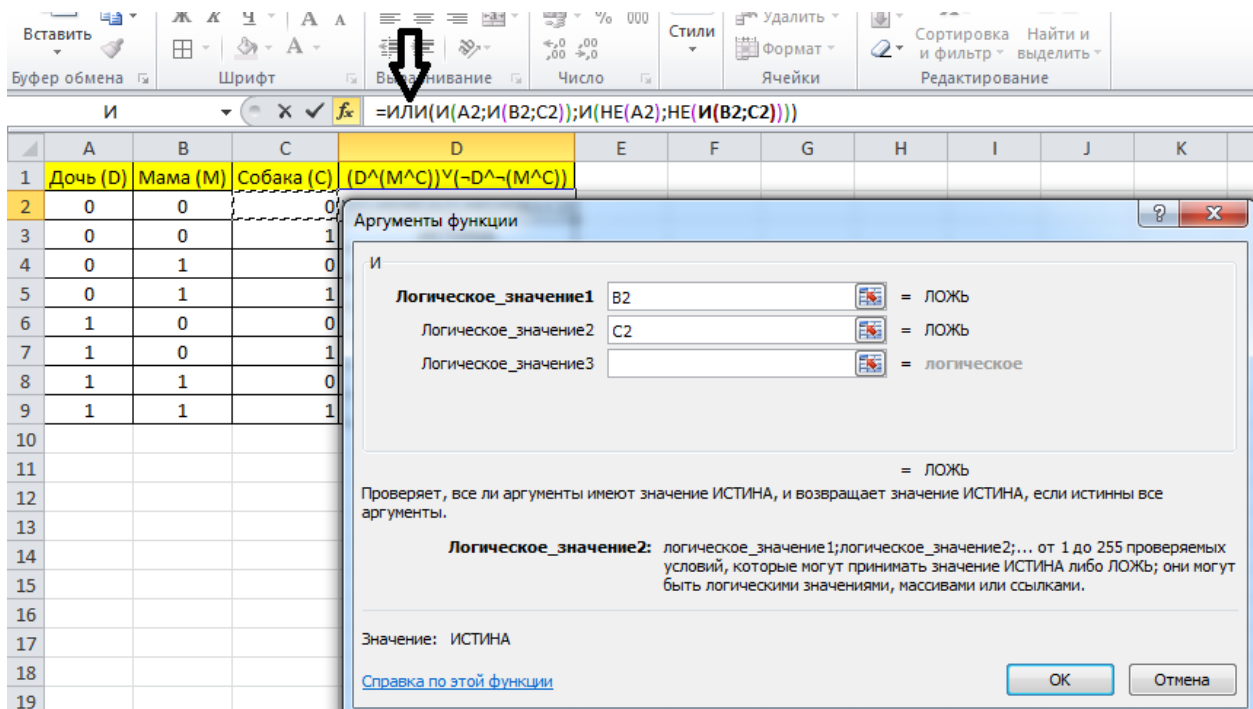


Рис. 27

5.16.26 Вернемся в окно «Аргумента функции ИЛИ». Для этого в строке формул установите курсор на функцию ИЛИ. Место, куда надо установить курсор, помечено на рис. 23 стрелкой.

5.16.27 Вы опять попадете в диалоговое окно «Аргументы функции ИЛИ». Оба аргумента функции «ИЛИ» заполнены. Результат показан на рис. 28.

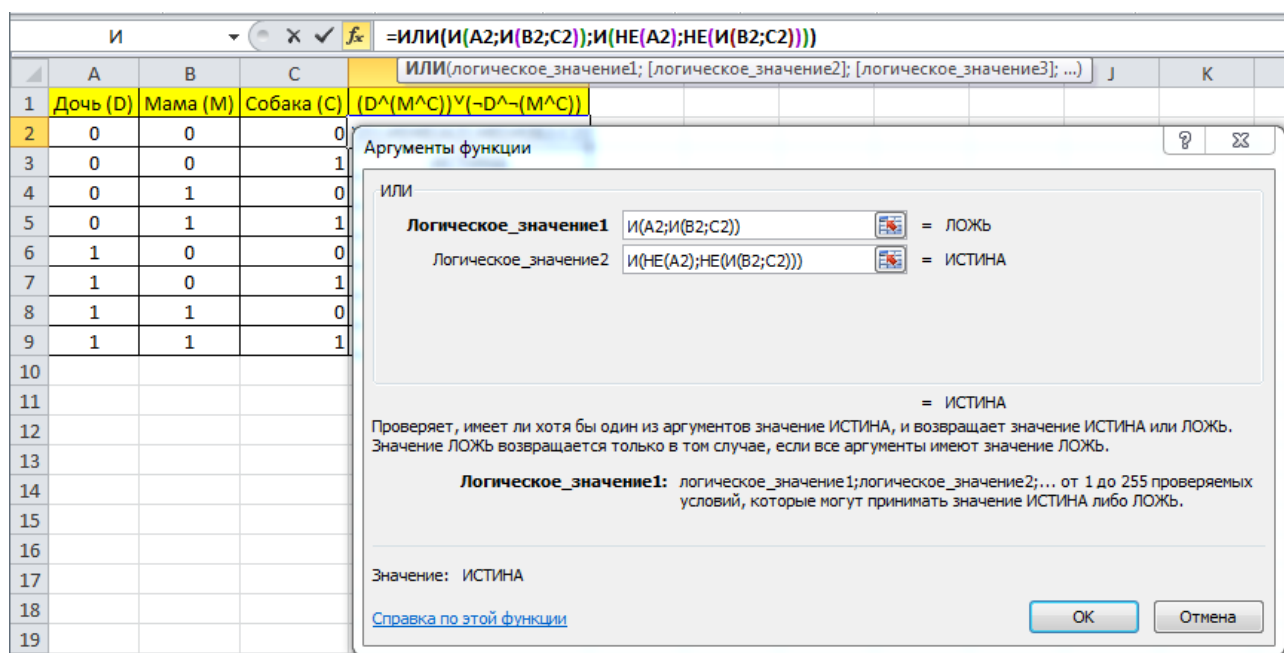


Рис. 28

5.16.28 Нажмите на кнопку «ОК», расположенную в нижнем правом углу окна «Аргументы функции».

5.16.29 В Ячейке С2 теперь находится логическое выражение на языке Excel  $\text{=ИЛИ(И(A2;И(B2;C2));И(НЕ(A2);НЕ(И(B2;C2))))}$ , отражающее формулу:  $(D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C))$ . В данном случае это логическое выражение имеет значение «ИСТИНА», что говорит о том, что данный вариант развития событий, когда никто не едет на дачу, никак не противоречит поставленному условию.

5.16.30 Скопируйте формулу из ячейки С2 в ячейки С3, С4 и С5.

6 Самостоятельно постройте «живую» логическую схему, изображенную на рис. 29. Такая схема должна работать автоматически и пересчитывать свои выходные значения в ячейках F17  $\text{=И(A20;A22)}$ , F21  $\text{=И(A20;A22)}$ , I12  $\text{=НЕ(A15)}$ , I14  $\text{=НЕ(F21)}$ , L13  $\text{=И(I12;I14)}$ , L15  $\text{=И(A15;F17)}$  и O15  $\text{=ИЛИ(L13;L15)}$  при изменении входных параметров в ячейках A15, A20 и A22. Рядом с адресами ячеек указаны соответствующие логические формулы.

7 Для того чтобы построить итоговое логическое выражение, используемое в таблице истинности для проверки непротиворечивости одновременно всем поставленным условиям, необходимо все три условия объединить логической связкой «И». Итоговая формула будет иметь вид:

$$(\neg P \vee M) \wedge (\neg C \vee P) \wedge ((D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C)))$$

8 Самостоятельно постройте таблицу истинности, приведенную на рис. 30. Для построения итоговой логической формулы воспользуйтесь мастером функций.

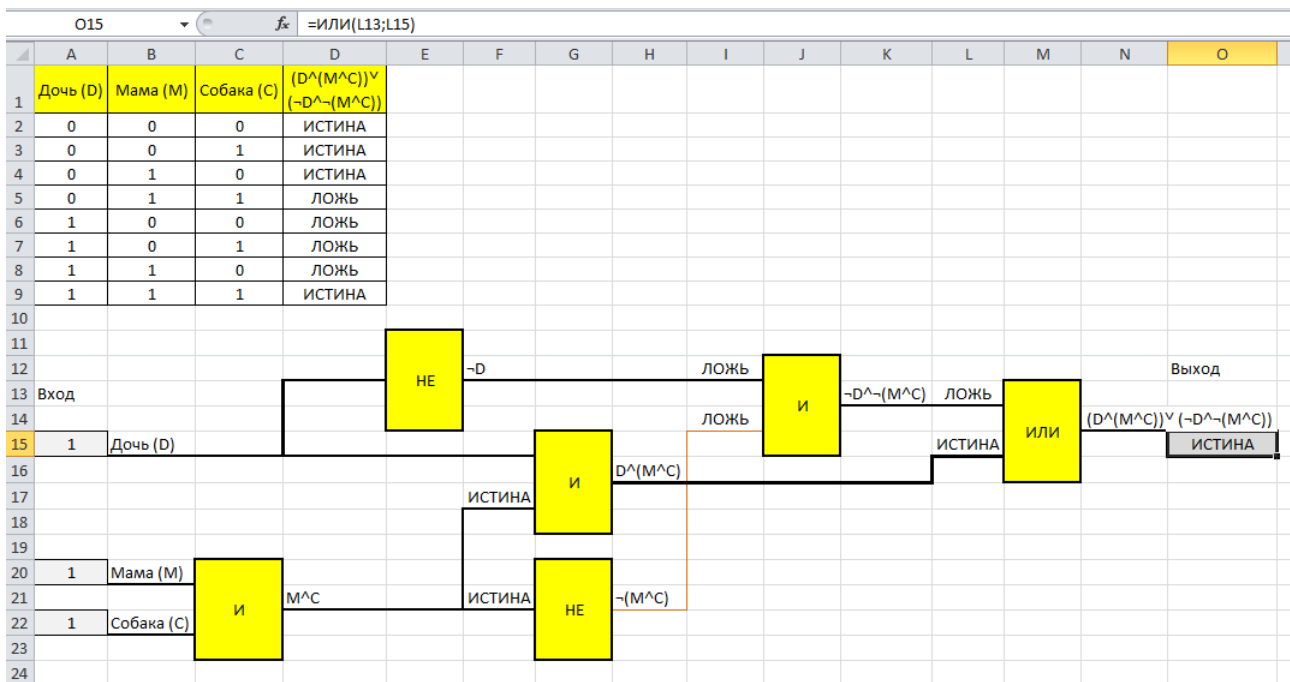


Рис. 29

	A	B	C	D	E	F
1	Дочь (D)	Мама (M)	Собака (C)	Папа (P)	$(\neg P \vee M) \wedge (\neg C \vee P) \wedge ((D \wedge (M \wedge C)) \vee (\neg D \wedge \neg (M \wedge C)))$	
2	0	0	0	0	ИСТИНА	
3	0	0	0	1	ЛОЖЬ	
4	0	0	1	0	ЛОЖЬ	
5	0	0	1	1	ЛОЖЬ	
6	0	1	0	0	ИСТИНА	
7	0	1	0	1	ИСТИНА	
8	0	1	1	0	ЛОЖЬ	
9	0	1	1	1	ЛОЖЬ	
10	1	0	0	0	ЛОЖЬ	
11	1	0	0	1	ЛОЖЬ	
12	1	0	1	0	ЛОЖЬ	
13	1	0	1	1	ЛОЖЬ	
14	1	1	0	0	ЛОЖЬ	
15	1	1	0	1	ЛОЖЬ	
16	1	1	1	0	ЛОЖЬ	
17	1	1	1	1	ИСТИНА	

Рис. 30

9 На языке логических выражений Excel итоговая формула имеет вид:

$$=И(ИЛИ(НЕ(D2);B2);ИЛИ(НЕ(C2);D2);ИЛИ(И(A2;И(B2;C2));И(НЕ(A2);НЕ(И(B2;C2))))))$$

10 Подумайте, как будет выглядеть логическая схема для итоговой формулы. В отчете запишите итоговую формулу на языке алгебры логики и на языке логических выражений Excel. Зарисуйте логическую схему итоговой формулы.

## Задача 2

Четверо ребят Дима, Петя, Софья и Маша собираются на прогулку. Дима пойдет гулять, если будет гулять Петя. Петя обязательно пойдет гулять тогда и только тогда, когда на улице не будет Маши. Маша пойдет гулять, если вместе с ней пойдут гулять Софья и Дима.

Постройте в Excel таблицу истинности, содержащую все варианты возможного состава ребят на прогулке, а также содержащую результаты проверки непротиворечивости такого развития событий поставленным условиям.

Постройте логическую схему, отражающую логическое выражение, используемое в таблице истинности для проверки непротиворечивости поставленным условиям.

В отчете запишите итоговую формулу на языке алгебры логики и на языке логических выражений Excel. Зарисуйте логическую схему итоговой формулы.
--



## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

### 2.1 Логические схемы элементов компьютера

#### Полусумматор

Рассмотрим сложение двух одноразрядных двоичных чисел:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Представим результат суммирования в виде двузначного двоичного числа, первая цифра которого обозначена буквой  $P$  а вторая – буквой  $S$ . Слагаемые обозначим буквами  $A$  и  $B$ . С учетом этого создадим таблицу сложения одноразрядных двоичных чисел (табл. 5).

Таблица 5

$A$	$B$	$P$	$S$
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Если 0 и 1 рассматривать как логические величины, то легко заметить:

$$P = A \wedge B$$

$$S = A \oplus B$$

Разложим операцию «исключающее или» на базовые логические операции:

$$S = (A \vee B) \wedge \neg(A \wedge B)$$

Если теперь построить логическую схему, на вход которой подаются значения  $A$  и  $B$ , а на выходе получаются  $P$  и  $S$ , то мы получим логическую схему полусумматора, где  $S$  – результат сложения, а  $P$  – перенос в следующий разряд. Такая схема представлена на рис. 31.

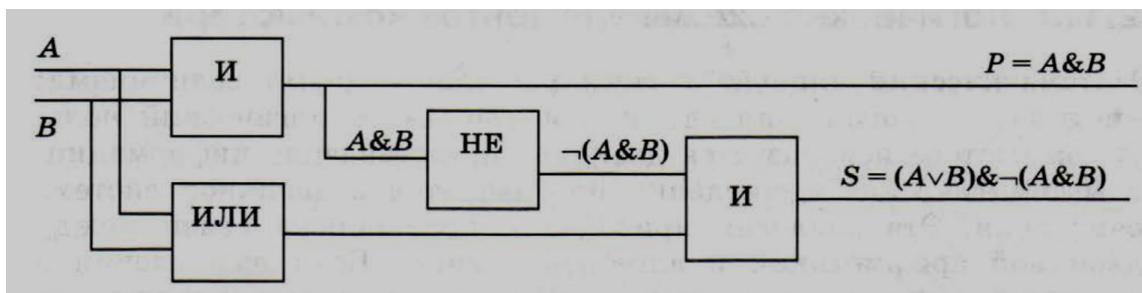


Рис. 31. Логическая схема полусумматора



Без деталей внутреннего устройства полусумматор выглядит так, как показано на рис. 32.

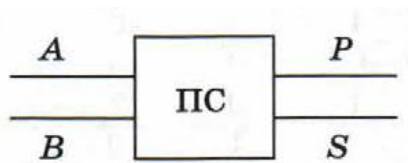


Рис. 32

#### Занятие № 4

##### Задача 1

1 Переведите формулы полусумматора с языка алгебры логики на язык логических выражений Excel и заполните таблицу истинности для полусумматора, изображенную на рис. 33. Для заполнения значений  $P$  и  $S$  воспользуйтесь полученными логическими выражениями.

Запишите эти логические выражения в отчет.

	A	B	C	D
1	A	B	P	S
2	0	0		
3	0	1		
4	1	0		
5	1	1		

Рис. 33

2 Воспользовавшись рис. 31, постройте в Excel «живую» логическую схему полусумматора.

#### Сумматор

При суммировании многоразрядных двоичных чисел на значение каждого разряда в сумме влияют не только значения этого же разряда в слагаемых, но и переносимая единица, которая может возникнуть при сложении цифр в предыдущем разряде. Такой механизм суммирования проиллюстрирован на рис. 34.

$$\begin{array}{r}
 \phantom{+} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\
 \phantom{+} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{1} \\
 + \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1} \\
 \hline
 1 \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{1} \phantom{0} \phantom{0}
 \end{array}$$

Рис. 34

Одноразрядный сумматор устроен так, что он учитывает переносимую единицу. Поэтому на входе у него три величины ( $A$  и  $B$  – цифры соответствующего разряда слагаемых и  $P_0$  – перенос из предыдущего разряда), а на выходе две ( $S$  – результат сложения в текущем разряде и  $P$  – перенос в следующий разряд).

Без деталей внутреннего устройства одноразрядный сумматор выглядит так, как показано на рис. 35.

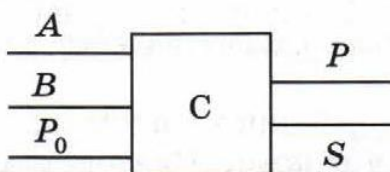


Рис. 35

Схему сумматора можно представить также в виде двух полусумматоров и одного логического элемента «ИЛИ» (рис. 36).

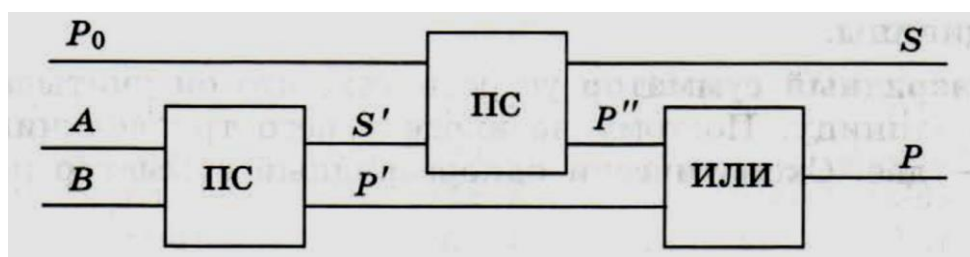


Рис. 36. Схема сумматора

Многоразрядный сумматор является базовым элементом арифметико-логического устройства – вычислительного блока процессора. И представляет собой цепочку одноразрядных сумматоров, между которыми организована связь по переносу единицы из одного разряда в другой.

### Задача 2

Постройте в Excel «живую» логическую схему одноразрядного сумматора, воспользовавшись развернутой схемой полусумматора (см. рис. 31) и рис. 36.

В отчете зарисуйте полученную схему.

## 2.2 Графическое представление статистической информации в Excel

Статистические данные – данные, полученные в результате различных наблюдений, опросов, экспериментов. Таблица позволяет представить информацию в удобной для восприятия форме и перейти к графическому представлению данных – диаграмме.

По способу представления статистической информации выделяют следующие виды диаграмм: линейная, точечная, столбиковая, круговая.

### Занятие № 5

Для графического представления статистических данных познакомимся с основными статистическими понятиями на примере.

### Задача 1

На рис. 37 представлена ведомость заработной платы работников предприятия.

	А	В	С
1	№	Фамилия	Зарплата
2	1	Дудкина В.П.	30000
3	2	Соломина А.И.	45000
4	3	Петров В.В.	40000
5	4	Прохоров М.П.	50000
6	5	Коваленко М.Ю.	48000
7	6	Смехов В.В.	55000
8	7	Нестеренко К.Г.	80000
9	8	Васечкин К.Н.	60000
10	9	Соломин А.И.	51000
11	10	Алешина В.Н.	52000
12	11	Дудкина А.Р.	53000
13	12	Уткина Е.П.	54000
14	13	Селезень М.А.	55000
15	14	Прокопенко В.П.	61000
16	15	Василевский И.И.	62000
17	16	Коновалов М.Б.	65000
18	17	Черненко М.П.	68000
19	18	Салагаем И.И.	58000
20	19	Столыпин И.Л.	59000
21	20	Дорошенко М.В.	70000
22		Итого	1116000
23		минимум	30000
24		максимум	80000

Рис. 37

1 Разбейте полученные данные о заработной плате на интервалы длиной 10 000. Составьте таблицу распределения частот измерения.

2 Постройте круговую диаграмму распределения частот. Какой процент рабочих получает заработную плату в интервале от 70 000 до 80 000?

3 Составьте кумуляту накопленных частот в процентах. Какой процент рабочих получает заработную плату ниже 60 000?

#### Решение

1 Создайте на рабочем листе Excel таблицу, представленную на рис. 37.

1.1 Ячейка C22 заполняется по формуле  $=\text{СУММ}(C2:C21)$ .

1.2 Ячейка C23 заполняется по формуле  $=\text{МИН}(C2:C21)$ .

1.3 Ячейка C24 заполняется по формуле  $=\text{МАКС}(C2:C21)$ .

2 Рядом с таблицей ведомости, начиная с ячейки E1, создайте **таблицу распределения частот измерения данных**, представленную на рис. 38.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	№	Фамилия	Зарплата		Варианта (зарплата рабочих)	29999	40000	50000	60000	70000	Объем
2	1	Дудкина В.П.	30000			40000	50000	60000	70000	80000	измерения
3	2	Соломина А.И.	45000		Кратность варианты (число рабочих)						
4	3	Петров В.В.	40000		Частота варианты						
5	4	Прохоров М.П.	50000		Частота варианты (%)						
6	5	Коваленко М.Ю.	48000		Накопленная частота (%)						

Рис. 38

В таблице распределения частот измерения в строке «*Варианта*» необходимо указать в упорядоченном виде интересующие нас зарплатные интервалы.

В ячейках F1:J1 укажите нижние границы всех зарплатных интервалов. В ячейках F2:J2 – верхние границы.

Так как минимальная зарплата в ведомости равна 30 000, а максимальная 80 000, то они будут являться нижней и верхней границей всей нашей зарплатной шкалы. Для удобства расчетов нижняя граница с 30 000 заменена на 29 999. По окончании работы над заданием самостоятельно ответьте, зачем понадобилось изменение нижней границы.

**Кратность варианты** – число, показывающее, сколько раз эта варианта встретилась в данном измерении (количество рабочих в ведомости попадающих в тот или иной интервал заработной платы).

Если  $X$  – это зарплата рабочего, то для попадания в конкретный интервал зарплатной шкалы необходимо, чтобы:

нижняя граница интервала  $< X \leq$  верхняя граница интервала.

**Объем измерений** – общее количество данных измерения (количество рабочих на предприятии). Для его получения достаточно просуммировать все кратности.

**Частота варианты** – это кратность данной варианты, деленная на **объем измерений**. Такую частоту называют относительной частотой.

Частоту варианты иногда удобно измерять в процентах от общего объема измерений (последняя строка таблицы получается умножением на 100 % предыдущей строки).

Накопленная частота – это отношение числа значений кратности варианты, которые попали в этот интервал и все предыдущие, к объему измерений. Она получается последовательным суммированием (кумуляцией) всех частот ряда. Последняя накопленная частота в процентах всегда должна быть равна 100 %.

2.1 Заполним строку таблицы «Кратность варианты».

2.1.1 Сделайте активной ячейку F3 и введите знак равенства «=».

2.1.2 При помощи мастера функций из категории «Статистические» вызовите функцию СЧЁТЕСЛИМН.

2.1.3 Заполните диалоговое окно «Аргументы функции» так, как показано на рис. 39.

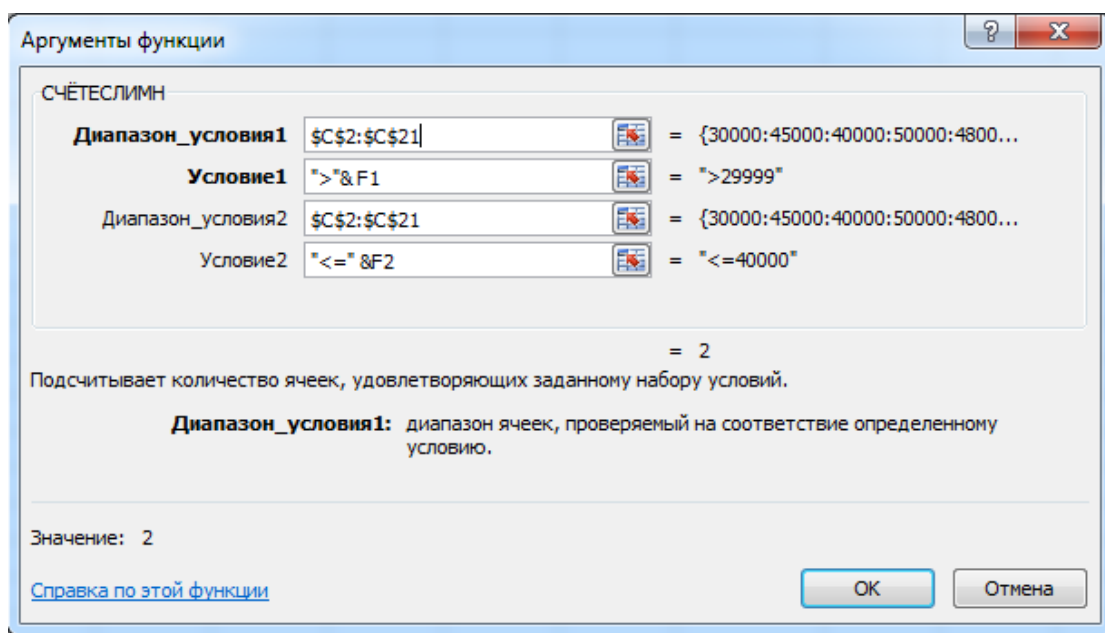


Рис. 39

Функция СЧЁТЕСЛИМН будет подсчитывать количество ячеек в диапазоне \$C\$2:\$C\$21, значения которых удовлетворяют сразу двум поставленным условиям. Зарплата рабочего должна быть больше нижней границе интервала (ячейка F1), и меньше либо равна значению верхней границы интервала (ячейка F2).

Так как синтаксис функции позволяет задавать условия только в текстовом виде, для создания условия применяется оператор склейки текстовых строк (&). Формула для первого условия выглядит: ">" & F1. Для второго: "<=" & F2.

2.1.4 Щелкните на кнопку «ОК», расположенную в нижнем правом углу диалогового окна.

2.1.5 Ячейка F3 должна содержать следующую формулу:

**=СЧЁТЕСЛИМН(\$C\$2:\$C\$21;">" & F1;\$C\$2:\$C\$21;"<=" & F2).**

2.1.6 Скопируйте полученную формулу в ячейки G3:J3.

2.2 Вычислим «Объем измерений».

2.2.1 Сделайте активной ячейку K3 и введите знак равенства «=».

2.2.2 При помощи мастера функций из категории «Математические» вызовите функцию СУММ.

2.2.3 В диалоговом окне «Аргументы функции» в поле «Число1» введите диапазон ячеек F3:J3 и щелкните на кнопку «ОК», расположенную в нижнем правом углу диалогового окна.

2.2.4 Ячейка K3 должна содержать следующую формулу: **=СУММ(F3:J3).**

2.2.5 Скопируйте полученную формулу в ячейки K4 и K5.

2.3 Заполним строку таблицы «Частота варианты».

2.3.1 Сделайте активной ячейку F4 и введите знак равенства «=».

2.3.2 Щелкните на ячейку F3, введите знак деления, щелкните на ячейку K3. Нажатием на клавиатуре клавиши F4 установите абсолютную адресацию для ячейки \$K\$3. Формула должна иметь следующий вид: **=F3/\$K\$3.** Нажмите на клавиатуре клавишу Enter.

2.3.3 Скопируйте полученную формулу в ячейки G4:J4.

2.4 Заполним строку таблицы «Частота варианты %».

2.4.1 Сделайте активной ячейку F5 и введите знак равенства «=».

2.4.2 Щелкните на ячейку F4, введите знак умножение и число 100. Формула должна иметь следующий вид:  $=F4*100$ . Нажмите на клавиатуре клавишу Enter.

2.4.3 Скопируйте полученную формулу в ячейки G5:J5.

2.5 Заполните строку таблицы «Накопленная частота %» так, как это показано на рис. 40.

	E	F	G	H	I	J	K
1	Варианта	29999	40000	50000	60000	70000	Объем измерения
2	(зарплата рабочих)	40000	50000	60000	70000	80000	
3	Кратность варианты (число рабочих)	=СЧЁТЕСЛИМН	=СЧЁТЕСЛИМН	=СЧЁТЕСЛИМН	=СЧЁТЕСЛИМН	=СЧЁТЕСЛИМН	=СУММ(F3:J3)
4	Частота варианты	=F3/\$K\$3	=G3/\$K\$3	=H3/\$K\$3	=I3/\$K\$3	=J3/\$K\$3	=СУММ(F4:J4)
5	Частота варианты (%)	=F4*100	=G4*100	=H4*100	=I4*100	=J4*100	=СУММ(F5:J5)
6	Накопленная частота (%)	=F5	=F6+G5	=G6+H5	=H6+I5	=I6+J5	

Рис. 40

2.6 Итоговый вид таблицы распределения частот измерений представлен на рис. 41. Заработную плату в интервале от 70 000 до 80 000 получают 5 % рабочих (это один человек из двадцати).

E	F	G	H	I	J	K
Варианта (зарплата рабочих)	29999	40000	50000	60000	70000	Объем измерения
	40000	50000	60000	70000	80000	
Кратность варианты (число рабочих)	2	3	9	5	1	20
Частота варианты	0,1	0,15	0,45	0,25	0,05	1
Частота варианты (%)	10	15	45	25	5	100
Накопленная частота (%)	10	25	70	95	100	

Рис. 41

3 Проиллюстрируем полученные результаты. Построим круговую диаграмму распределения частот.

**Круговая диаграмма** – диаграмма, показывающая, как целое делится на части в виде секторов круга, углы которых пропорциональны долям единого целого. Каждый сектор круга соответствует одному из значений варианты (в нашем случае будет пять секторов), а центральный угол сектора пропорционален соответствующему значению кратности или частоты.

3.1 Выделите диапазон ячеек с F5:J5 (значения частоты варианты в процентах).



3.2 В меню во вкладке «Вставка» в группе «Диagramмы» щелкните на кнопку «Круговая» (на рис. 42 она помечена стрелкой) и выберите иконку «Объемная круговая».

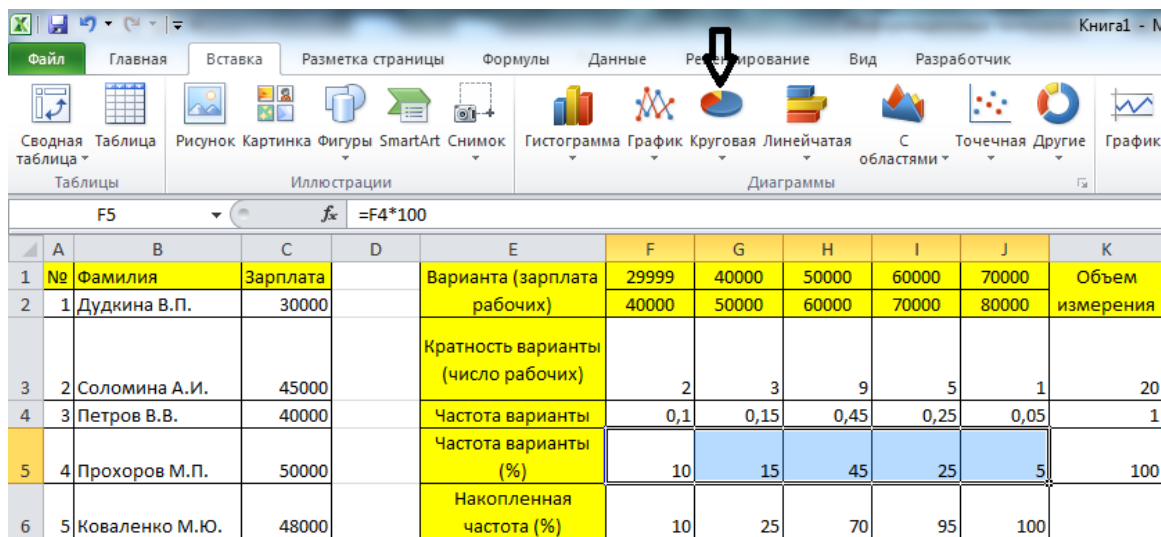


Рис. 42

3.3 На рабочем листе появится заготовка нашей будущей диаграммы. Для ее форматирования мы будем использовать меню «Конструктор», «Макет» и «Формат». На рис. 43 эта группа для работы с диаграммой помечена стрелкой. Если меню «Работа с диаграммами» отсутствует, то для его появления надо щелкнуть на диаграмме (сделать ее активной).

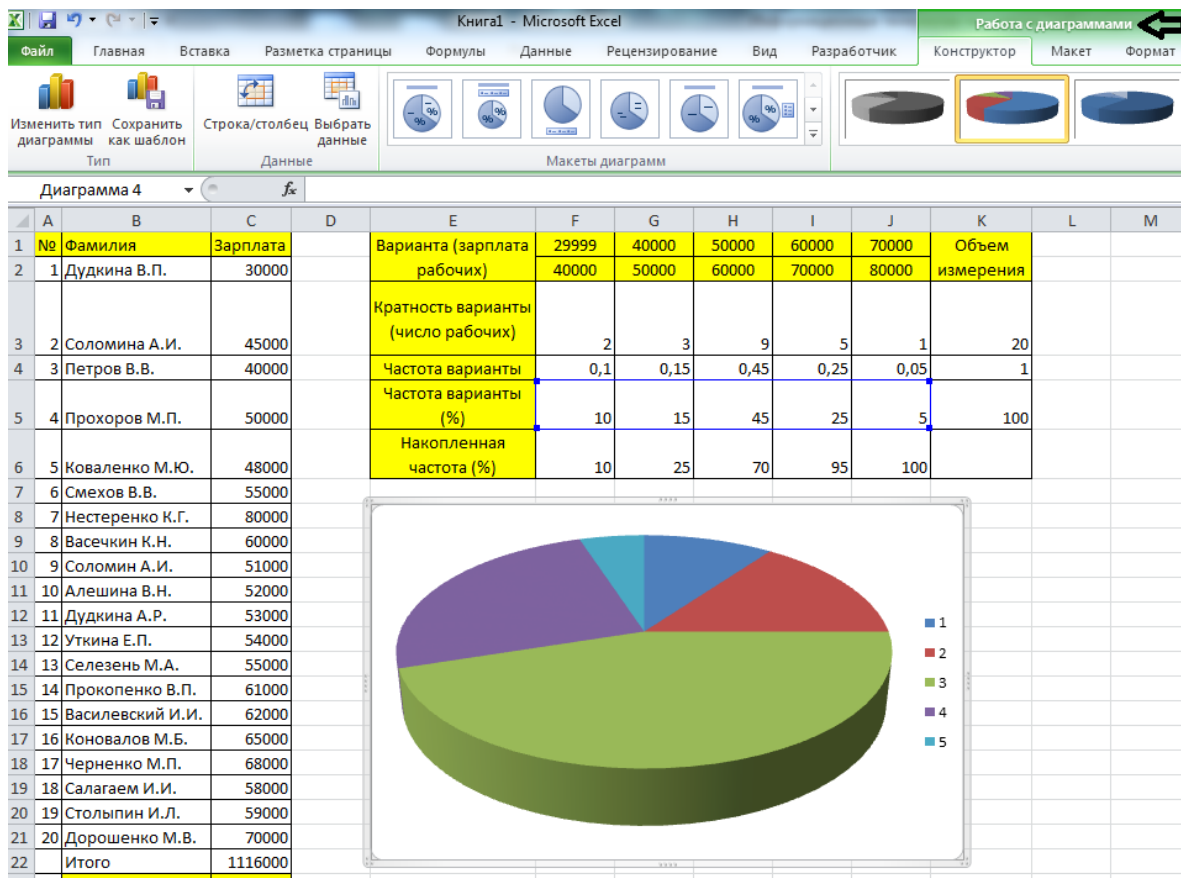


Рис. 43

3.4 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Конструктор» щелкните на кнопке «Выбрать данные». На рис. 44 она помечена стрелкой.

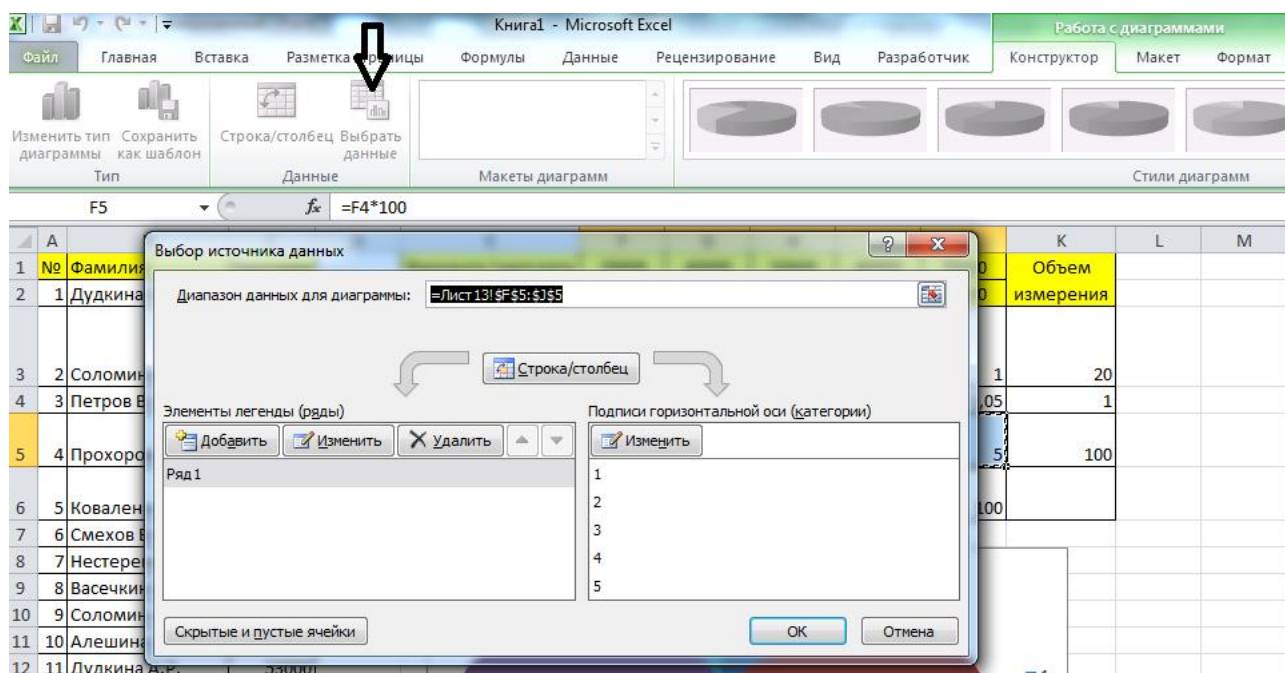


Рис. 44

3.5 В диалоговом окне «Выбор источника данных» (см. рис. 44) в поле «Подписи горизонтальной оси (категории)» щелкните на кнопку «Изменить».

3.6 Появится диалоговое окно «Подписи оси». Установите курсор в поле «Диапазон подписей оси» и выделите диапазон ячеек F1:J2. Поле должно содержать ссылку, показанную на рис. 45. Нажмите на кнопку «ОК», показанную на рисунке.

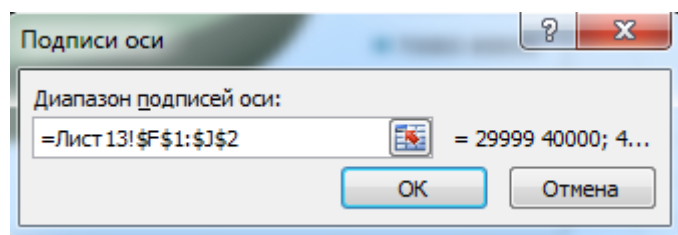


Рис. 45

3.7 Нажмите на кнопку «ОК» диалогового окна «Выбор источника данных». Полученный результат представлен на рис. 46.

3.8 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Макет» щелкните на кнопке «Название диаграммы». На рис. 46 она помечена стрелкой. Выберите пункт «Над диаграммой».

3.9 В области построения диаграммы появится поле «Название диаграммы». Установите туда курсор, сотрите старое название и введите: «Зарботная плата рабочих».

3.10 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Макет» щелкните на кнопке «Подписи данных». И выберите пункт «Авто».

3.11 Результат построения показан на рис. 47.



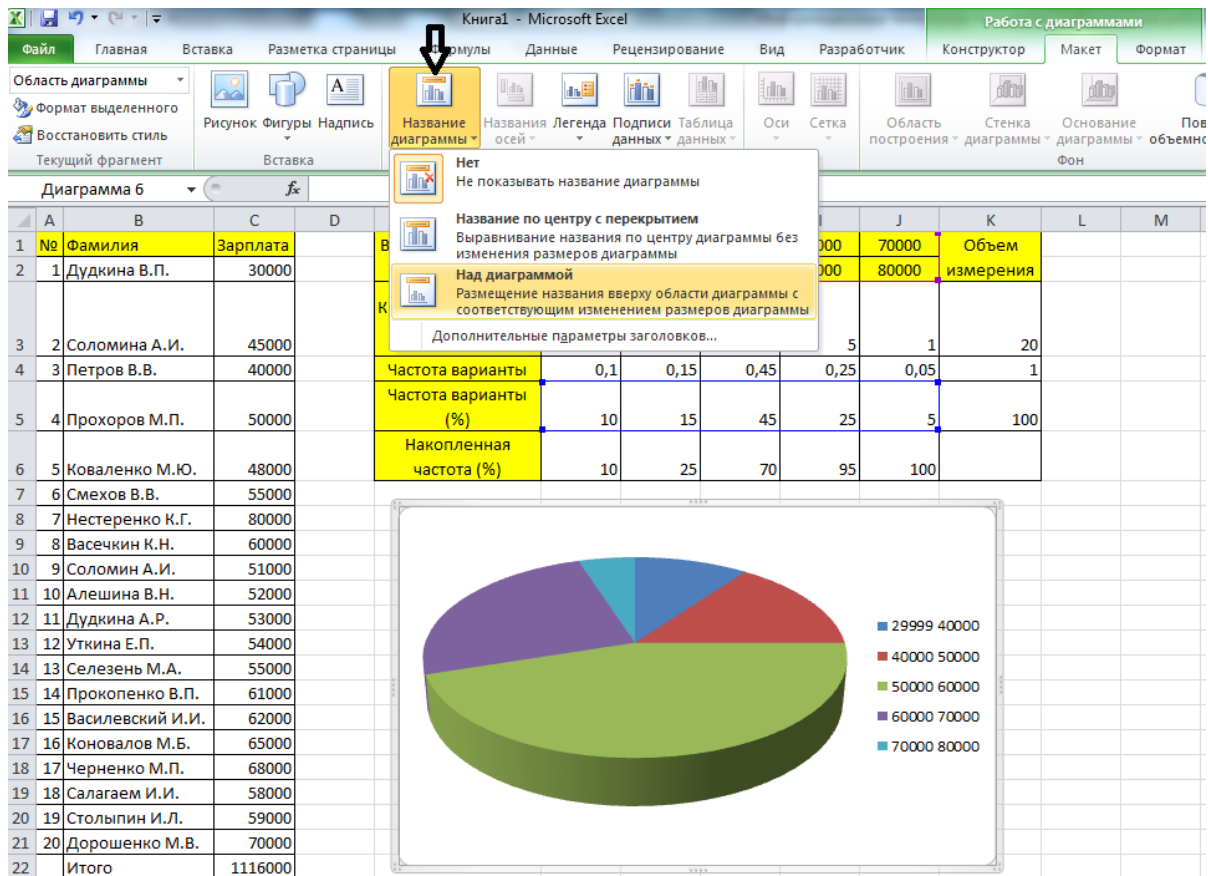


Рис. 46

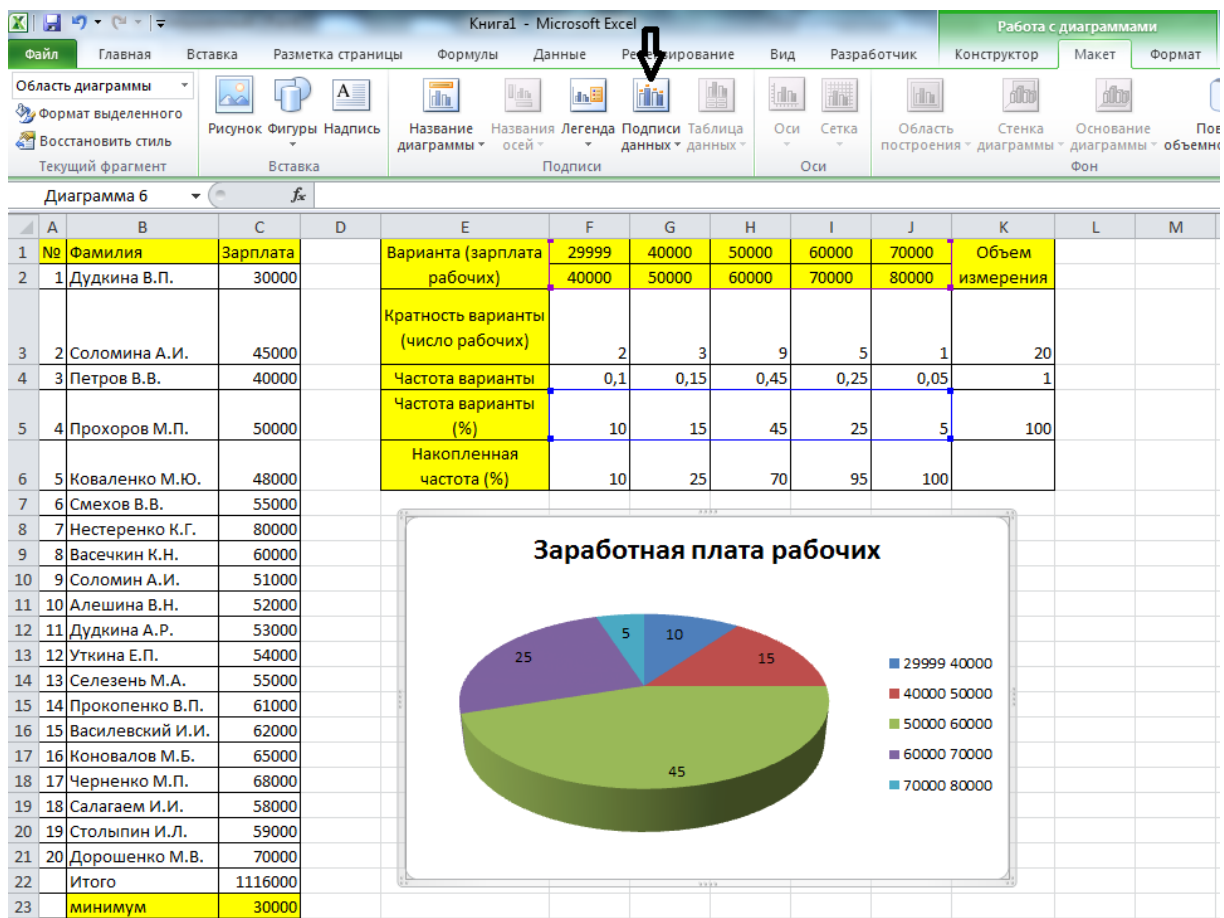


Рис. 47

4 Построим *кумуляту* накопленных частот – ломанную линию, соединяющую точки, абсциссами которых являются верхние границы интервалов, ординатами – соответствующие значения накопленных частот. Другое название графика – *полигон распределения накопленных частот*. Полигон используется для иллюстрации динамики изменения статистических данных.

4.1 Выделим ряд данных со значениями накопленных частот (диапазон ячеек F6:J6).

4.2 В меню во вкладке «Вставка» в группе «Диаграммы» щелкните на кнопку «График» и выберите иконку «График с маркерами».

4.3 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Конструктор» щелкните на кнопке «Выбрать данные».

4.4 В диалоговом окне «Выбор источника данных» в поле «Подписи горизонтальной оси (категории)» щелкните на кнопку «Изменить».

4.5 Появится диалоговое окно «Подписи оси». Установите курсор в поле «Диапазон подписей оси» и выделите диапазон ячеек F1:J2. Поле должно содержать ссылку, показанную на рис. 45. Нажмите на кнопку «ОК», показанную на рисунке.

4.6 Нажмите на кнопку «ОК» диалогового окна «Выбор источника данных».

4.7 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Макет» щелкните на кнопке «Легенда» и выберите пункт «Нет».

4.8 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Макет» щелкните на кнопке «Название диаграммы». Выберите пункт «Над диаграммой». В области построения диаграммы появится поле «Название диаграммы». Установите туда курсор, сотрите старое название и введите: «Кумулята накопленных частот».

4.9 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Макет» щелкните на кнопке «Название осей». Выберите пункт «Название основной горизонтальной оси», затем пункт «Название под осью».

4.10 В области построения диаграммы появится поле «Название оси». Установите туда курсор, сотрите старое название и введите: «Месячная заработная плата».

4.11 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Макет» щелкните на кнопке «Название осей». Выберите пункт «Название основной вертикальной оси», затем пункт «Повернутое название».

4.12 В области построения диаграммы появится поле «Название оси». Установите туда курсор, сотрите старое название и введите: «Накопленная частота, %».

4.13 В группе «Работа с диаграммами» во вкладке «Макет» щелкните на кнопке «Оси». Выберите пункт «Основная вертикальная ось», затем пункт «Дополнительные параметры основной вертикальной оси...».

4.14 Заполните появившееся диалоговое окно «Формат оси» так, как показано на рис. 48.

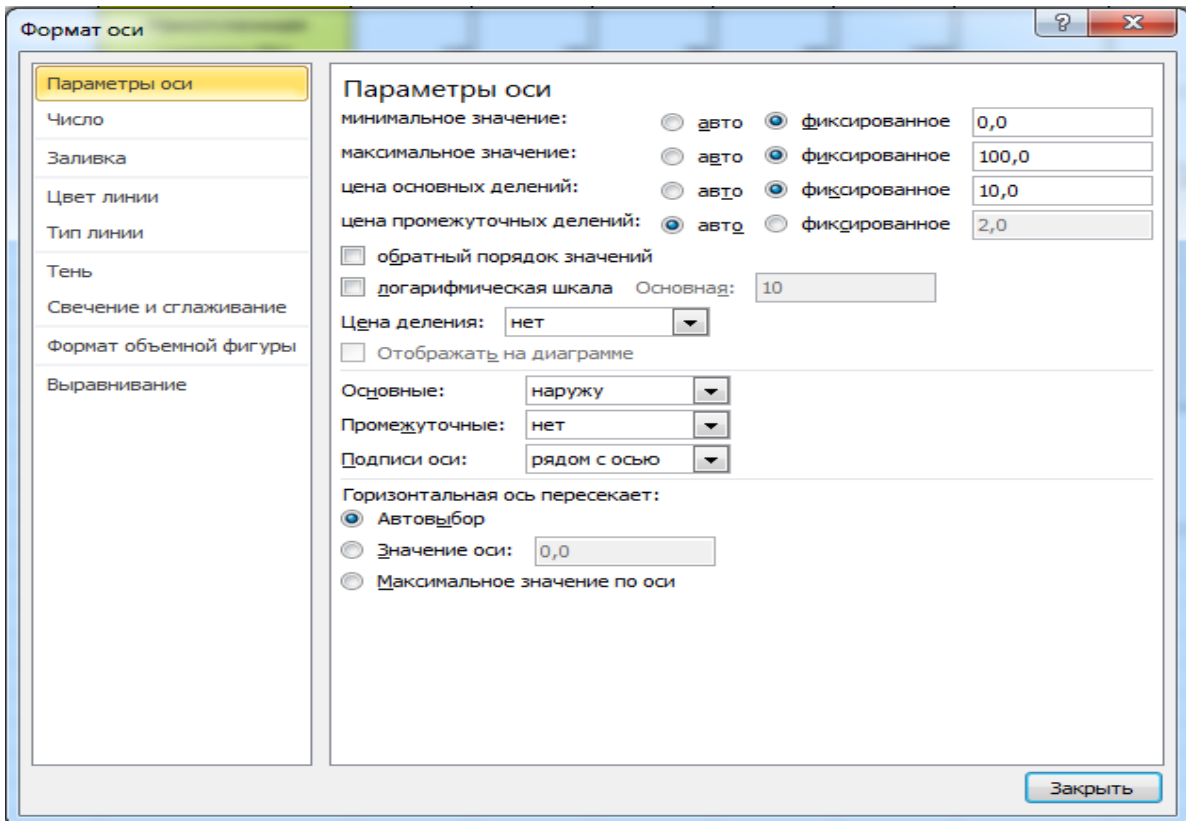


Рис. 48

4.15 Щелкните на кнопке «Закреть», расположенной внизу окна.

4.16 Результат построения диаграммы представлен на рис. 49.



Рис. 49

4.17 Таким образом, зарплату ниже 60 000 получают 70 % рабочих.

### Задача 2

На рис. 50 показана ведомость распределения сотрудников отдела по стажу работы.

	A	B	C
1	№	Фамилия	Стаж работы
2	1	Дудкина В.П.	1
3	2	Соломина А.И.	3
4	3	Петров В.В.	5
5	4	Прохоров М.П.	5
6	5	Коваленко М.Ю	6
7	6	Смехов В.В.	7
8	7	Нестеренко К.Г.	7
9	8	Васечкин К.Н.	8
10	9	Соломин А.И.	8
11	10	Алешина В.Н.	9
12	11	Дудкина А.Р.	9
13	12	Уткина Е.П.	10
14	13	Селезень М.А.	11
15	14	Прокопенко В.П.	14
16	15	Василевский И.И.	14
17	16	Коновалов М.Б.	15
18	17	Черненко М.П.	15
19	18	Салагаем И.И.	15
20	19	Столыпин И.Л.	15
21	20	Дорошенко М.В.	22

Рис. 50

По достижении сотрудником пятилетнего стажа работы ему положена десятипроцентная надбавка к заработной плате. После десяти лет работы, положена пятнадцатипроцентная надбавка. Свыше пятнадцати лет работы – двадцатипроцентная надбавка.

Используя эти данные, постройте таблицу распределения сотрудников отдела по стажу работы и положенной им надбавке к заработной плате (рис. 51). Постройте иллюстрирующую круговую диаграмму (рис. 52).

В отчет запишите формулу расчета кратности и частоты варианты.

	стаж (года)				Объем измерения
	от 0 до 4	от 5 до 9	от 10 до 14	>=15	
Процент надбавки, %	0	10	15	20	
Кратность	2	9	4	5	20
Частота варианты	10%	45%	20%	25%	100%
					сумма

Рис. 51



Рис. 52

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 **Гаврилов, М.В.** Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. – 4-е изд., пер. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 383 с. – (Серия : Бакалавр. Прикладной курс)

2 **Форман, Дж.** Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Джон Форман ; пер. с англ. А. Соколовой. – М. : Альпина Паблицер, 2016. –461 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1 Представление информации в компьютере.....	4
1.1 Запись сложных арифметических выражений в Excel.....	4
Занятие № 1 .....	5
1.2 Системы счисления. Правила перевода из любой системы счисления в десятичную .....	11
Занятие № 2.....	12
1.3 Логические основы обработки информации. Запись сложных логических выражений в Excel.....	18
Занятие № 3.....	20
2 Технические и программные средства реализации информационных процессов.....	32
2.1 Логические схемы элементов компьютера.....	32
Занятие № 4.....	33
2.2 Графическое представление статистической информации в Excel .....	34
Занятие № 5.....	34
Библиографический список.....	46

*Учебное издание*

**Дергачева Ирина Владимировна**  
**Сарьян Анна Сергеевна**

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **Часть 1**

Печатается в авторской редакции  
Технический редактор Т.И. Исаева

Подписано в печать 01.10.20. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79.  
Тираж      экз. Изд. № 5010. Заказ      .

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО РГУПС.

---

Адрес университета: 344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка  
Народного Ополчения, д. 2.