

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

**Т.А. Сабаева
Д.Т. Чекмарев
М.В. Маркина**

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методическим советом Института информационных технологий, математики и механики для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 40.05.03 «Судебная экспертиза»

Нижегород
2020

УДК 681.3(075)
ББК 32.973.233
С21

С21 Сабаева Т.А., Чекмарев Д.Т., Маркина М.В. ВВЕДЕНИЕ В ИН-
ФОРМАТИКУ. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ. – Нижний Новго-
род: Нижегородский госуниверситет, 2020 – 70 с., рис. 41.

Рецензент: кандидат физ.- мат. наук, доцент **В.И. Перова**

В учебно-методическом пособии изложены основные принципы работы с приложениями Microsoft Office. Рассмотрены вычислительные задачи в основных системах счисления (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), методы решения логических уравнений и систем с использованием возможностей Excel. Рассмотрены основные алгоритмы на выборку, вычислительные алгоритмы. Представлены методы совместной работы Word и Excel. Для каждой темы разработаны задания для самостоятельной работы.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся первого курса юридического факультета ННГУ (40.05.03 «Судебная экспертиза») и для слушателей подготовительного отделения ННГУ.

УДК 681.3(075)
ББК 32.973.233

© Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского, 2020

Введение

Термин «*информатика*» (франц. *informatique*) происходит от французских слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и дословно означает «информационная автоматика». Широко распространён также англоязычный вариант этого термина – "*Computer science*", что означает буквально «компьютерная наука». Следует отметить, что предметная область информатики стремительно изменяется с появлением новых возможностей компьютерной техники и, в соответствии с этим, новым методическим подходам в изложении материала дисциплины [1–5].

Информатика – дисциплина, изучающая свойства и структуру научной информации, ее накапливание, хранение, модификацию, отбор по тем или иным принципам. [6–8] Учитывая, что представленное пособие ориентировано на студентов первого курса и на слушателей подготовительного отделения, используемые примеры выбираются из повседневной жизни и знакомы каждому из читателей.

Данное методическое пособие ориентировано на получение начальных сведений о системах счисления, логических выражений и уравнений, наиболее распространенных алгоритмов в различных областях знаний. Технической основой при работе с данным пособием является поставляемые в настоящее время Microsoft Office и Notepad [9,10].

В результате изучения материала пособия, обучающиеся должны уметь:

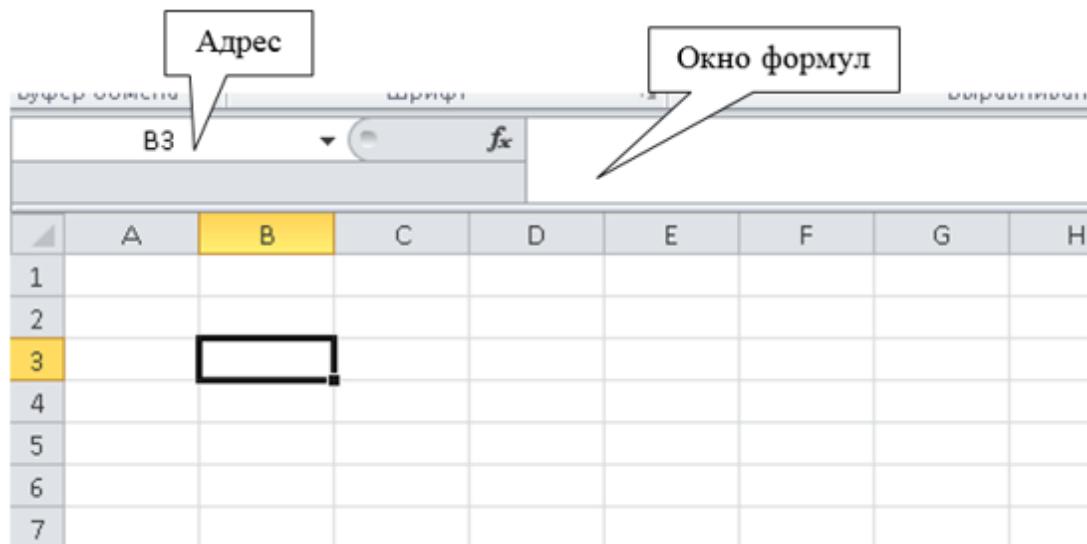
- Свободно работать в Excel с ведением вычислений и отбора информации.
- Сводить информацию в итоговые таблицы.
- Представлять результаты в виде графиков и таблиц.
- Получить навыки совместной работы с текстовым процессором Word и программой Excel для работы с электронными таблицами.
- Получить навыки совместной работы программы Excel и Notepad.

В пособии приведены примеры для самостоятельной работы, которые можно использовать для контроля изложенного материала.

Авторы выражают искреннюю признательность за поддержку директору НИИ механики, заведующему кафедрой теоретической, компьютерной и экспериментальной механики, профессору Л.А. Игумнову и выражают благодарность доценту кафедры математического моделирования экономических процессов Института экономики и предпринимательства ННГУ В.И. Перовой за ценные замечания и плодотворное обсуждение полученных результатов.

1. Основные понятия при работе с Excel

Рабочее поле Excel состоит из таблицы, состоящей из совокупности ячеек. Содержимым ячейки может быть текст, значение переменных различных типов, а также формулы для всевозможных подсчетов. Вставленные формулы можно распространять на другие ячейки, а не переписывать ее для конкретных ячеек.



The image shows a grid with columns A-E and rows 1-9. Cell B2 is highlighted with a thick black border. The formula bar at the top shows '=SIN(A2)'. The grid contains the following data:

	A	B	C	D	E
1	x	Sin(x)			
2	0	0			
3	0,1	0,099833			
4	0,2	0,198669			
5	0,3	0,29552			
6	0,4	0,389418			
7	0,5	0,479426			
8	0,6	0,564642			
9	0,7	0,644218			

Рис.1. Лист Excel

Адрес ячейки состоит из латинской буквы (имя столбца) и цифры (номер строки). Такой адрес называется относительным адресом, и он перестраивается при распространении формул на другие ячейки. Формула вставляется только в ячейку B2, а вычисление в остальных ячейках достигается распространением этой формулы. Иногда при распространении формул адреса не должны меняться, и тогда используются абсолютные адреса. Абсолютные адреса помечаются знаком \$ при неизменяемой части. Если указан адрес \$A\$4, то он при любом распространении формул будет указывать на эту ячейку. У

адреса \$A4 при распространении формулы столбец не будет меняться, а изменится только строка, а у адреса A\$4 не меняется строка, а изменяется столбец (Рис.1.).

Для вставки формул необходимо в ячейке указать знак равно и записать требуемую формулу. На рисунке в ячейке B2 записана формула синуса от значения, хранящегося в ячейке A2. Для того, чтобы записать формулу, ее либо необходимо записать явно, либо вызвать окно формул, нажимая на клавишу f_x . В этом случае открывается окно, вид которого представлен на рис. 2.

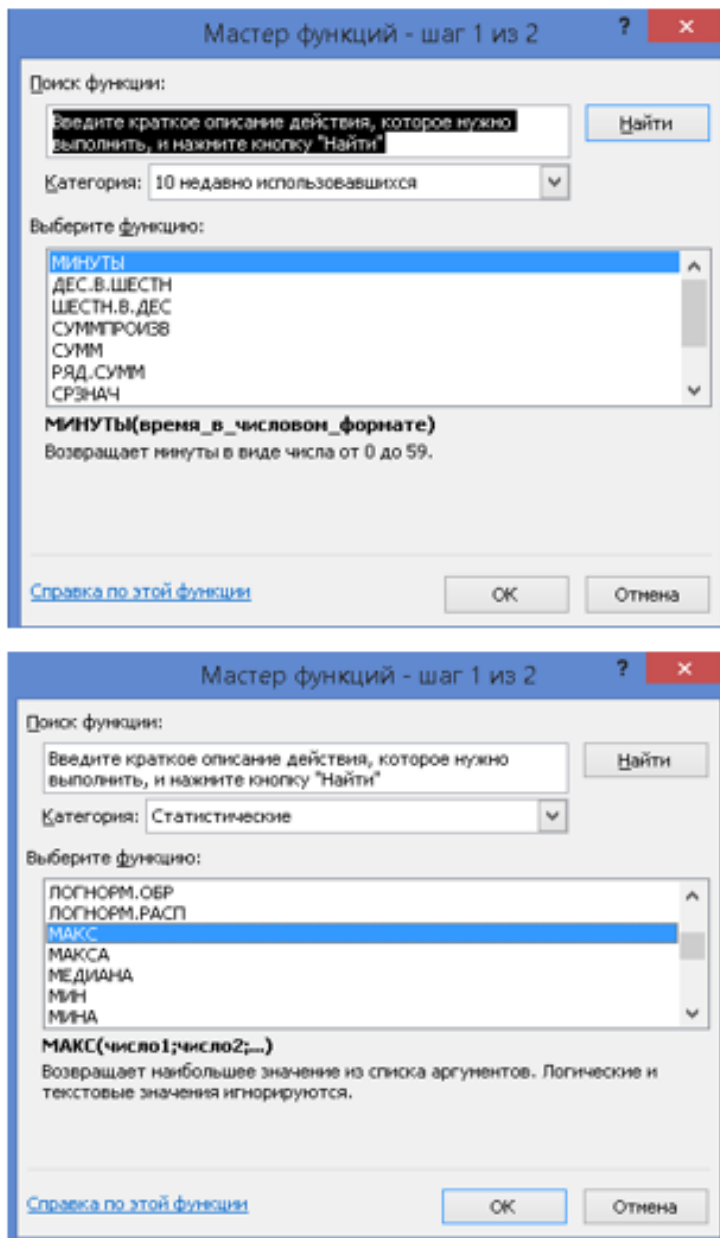


Рис.2. Окно для выбора формул

Здесь в разделе категория указано, что в списке функций заданы последние 10 использованных функций. Если необходимой функции среди них нет, то нужно открыть раскрывающийся список категорий и списке ниже будут перечислены все функции выбранной категории с их описанием. Например, если требуется найти максимальное значение в некотором диапазоне, то

следует выбрать категорию «Статистические» и найти функцию МАКС. В нижней части окна находится описание этой функции. В качестве аргументов можно использовать адреса ячеек, среди значений которых ищется максимум, или диапазоны. Диапазон задается следующим образом: в одномерном массиве задается начальный адрес, затем идет двоеточие и указывается конечный адрес. Например, A2:A8, или A2:E2. Если массив двумерный, то сначала задается адрес левого верхнего угла таблицы, затем двоеточие и адрес правого нижнего угла, A2:F15.

При написании формул в случае необходимости можно использовать абсолютные адреса, тогда адреса этих ячеек не будут меняться при распространении формул на другие ячейки. Например, как показано на рис. 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
2	y1	0	0,4794255	0,841471	0,997495	0,909297	0,598472	0,14112	-0,35078	-0,7568	-0,97753
3	y2	1	0,8775826	0,540302	0,070737	-0,41615	-0,80114	-0,98999	-0,93646	-0,65364	-0,2108
4											
5			максимум	1							

Рис. 3. Пример вставки формулы.

2. Системы счисления

Система счисления - это визуализация записи чисел с помощью определенного набора цифр. Она называется *позиционной*, если одна и та же цифра имеет различное значение в зависимости от ее местоположения в числе. Число цифр, которые могут появиться в каждом разряде, называется основанием системы. Число цифр, допустимых в каждом разряде одно и то же. Тогда система называется однородной позиционной системой счисления. Цифра, в самой правой позиции числа, находится в нулевом разряде и имеет значение этой цифры. При движении влево номер позиции увеличивается на единицу, и каждая его цифра умножается на основание системы в степени номера разряда. Например, число 141 в десятичной системе счисления имеет две единицы, и они имеют разный вес. Число с помощью цифр и их веса можно представить в виде $1*10^2+4*10^1+1*10^0$. Дробная часть числа имеет отрицательный номер, уменьшающийся на 1 при движении вправо. Например, 231,45 представляется в развернутом виде: $2*10^2+3*10^1+1*10^0+4*10^{-1}+5*10^{-2}$. Римская система счисления является *непозиционной*, так как цифры X в числе XXI остается неизменным при вариации ее положения в числе. Развернутая форма записи чисел в произвольной позиционной системе счисления имеет вид:

$$X = \sum_{i=n-1}^{-m} x_i \cdot q^i, \text{ где } X - \text{ число,}$$

q - основание системы счисления,

m - количество разрядов дробной части, числа,

n - количество разрядов целой части числа.

Для систем счисления с основанием меньше десяти используются арабские цифры, а если основания больше, то в качестве цифр используются буквы.

Перевод чисел из одной системы в другую

Перевод числа из системы с основанием 10 в любую другую осуществляется с помощью деления на основание этой системы. Полученное частное вновь делится на это основание и это продолжается до тех пор, пока частное не станет меньше основания. Затем записывается число в этой новой системе, начиная от последнего частного и по остаткам к первому из них.

Например, перевести число 231 в систему с основанием 5. Так как основание 5 то первые одиннадцать чисел в этой системе будут: 0; 1; 2; 3; 4; 10; 11; 12; 13; 14; 20 и так далее. Проведем указанное деление: $231/5=46(1)$. В круглых скобках указан остаток. $46/5=9(1)$. Далее $9/5=1(4)$. Следовательно, в пятеричной системе счисления десятичное число 231_{10} будет 1411_5 (индекс внизу означает систему счисления).

Обратный перевод числа 1411_5 в десятичную систему осуществляется с помощью суммы цифр этого числа, умноженных на основание системы в степени, равной позиции этой цифры. Все операции проводятся в десятичной системе счисления.

$$1411_5 \rightarrow 1 \cdot 5^3 + 4 \cdot 5^2 + 1 \cdot 5^1 + 1 \cdot 5^0 = 125 + 100 + 5 + 1 = 231_{10}.$$

Пусть необходимо перевести число 124453_{10} в шестнадцатеричную систему счисления. Проведем необходимые вычисления: $124453/16=7778(5)$. Далее $7778/16=486(2)$, $486/16=30(6)$ и $30/16=1(14)$. Так как основание системы больше 10, то цифры будут: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Следовательно, число 124453_{10} в шестнадцатеричной системе будет иметь вид $1E625_{16}$.

В информатике особое место занимают двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы. Хранение данных и операции над ними происходят в двоичной системе счисления. Использовать ее для адресации невозможно из-за длинной записи двоичных чисел и для этих целей используется шестнадцатеричная система счисления. Это обусловлено тем, что 8 и 16 являются степенью числа 2, поэтому перевод из одной системы в другую достаточно легкий. Каждые три разряда двоичного числа сворачиваются в одну цифру восьмеричного числа. Каждые четыре разряда двоичного числа сворачиваются в одну цифру шестнадцатеричного числа. И наоборот, каждая цифра разряда восьмеричного числа разворачивается в три разряда двоичного числа,

и каждая цифра разряда шестнадцатеричного числа разворачивается в четыре разряда двоичного числа.

Для ускорения имеет смысл использовать следующую таблицу:

10-я система	2-я система	8-я система	16-я система
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

Перевести в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления двоичное число 11001010001101010_2 . Разобьем эти цифры на тройки, начиная с конца. Если в старшей группе не хватает цифр, то дописать их нулями. Затем, каждую тройку переводим в восьмеричную систему

$$011\ 001\ 010\ 001\ 101\ 010_2 \rightarrow 312152_8.$$

Разобьем эти цифры на четверки, начиная с конца. Если в старшей группе не хватает цифр, то дописать их нулями. Затем, каждую четверку переводим в шестнадцатеричную систему

$$0001\ 1001\ 0100\ 0110\ 1010_2 \rightarrow 1946A_{16}$$

Перевод из восьмеричной системы в шестнадцатеричную систему и обратно происходит через двоичную систему.

Задания для самостоятельной работы

Перевести число из восьмеричного вида в шестнадцатеричный вид:

56665 76453 23541 53427 30215 54672 32540 23541 5761
42671 56431 70543
33214 20143 76110 30116 43570 12432 40654 32415 65423
32540 32055 54362

Перевести число из шестнадцатеричного вида в восьмеричный вид:

AC45 4FC3 FF3A 63ED EC34 32AB E4C5 D1F1 DFDE
D32F A13B 543A FC34 FA35
6ACD 3A4F C34D 5698 4D5A 54CD 3E4A 498F F978
9B5A 4E8A 781F 68DA 2DCD

Перевести из десятичного кода в восьмеричный, двоичный и шестнадцатеричный вид:

435 3657 431 3256 1423 8543 1134 1234 6453 30130

Вычислить выражение $D=M+9*L-K-2*T+P$, где $M_{10}=42205$, $P_{16}=BA51$, $L_{16}=F7C$, $T_8=56665$, $K_2=10111001$. Эти задачи можно вычислять, используя Microsoft Excel.

Используя функции ШЕСТИ.В.ДЕС(*), ВОСЬМ.В.ДЕС(*) и ДВ.В.ДЕС(*) в разделе «Инженерные функции», переводим все числа в десятичную систему и выполняем указанные действия (рис.4.). Результат представляем в десятичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системе, используя функции ДЕС.В.ШЕСТИ(*) и ДЕС.В.ВОСЬМ(*). Вместо символа * следует указать адрес соответствующей ячейки.

Вычислить $D=M+9*L-K-2*T+P$,				
10 система				
M(10)	42205	42205		
P(16)	BA51	47697		
L(16)	F7C	3964		
T(8)	56665	23989		
K(2)	10111001	185		

Система	10	16	8
D=	77415	12E67	227147

Вычисление D по формуле =C4+9*C6-C8-2*C7+C5

Рис.4. Пример выполнения задания

Задания для самостоятельной работы

- $D=M+9*L-K-2*T+P$; $M_{10}=42205$, $P_{16}=BA51$, $L_{16}=F7C$, $T_8=56665$, $K_2=10111001$
- $D=M+8*L-2*K+T+P$; $M_{10}=32206$, $P_{16}=C451$, $L_{16}=F7A$, $T_8=56765$, $K_2=10111001$
- $D=2M-L+2K-T+2P$; $M_{10}=32674$, $P_{16}=AB32$; $L_{16}=F20A$, $T_8=54637$; $K_2=11001111$
- $D=M+4*L-2K-T+3P$; $M_{10}=41105$, $P_{16}=AB21$, $L_{16}=F6C$, $T_8=53265$, $K_2=11101001$
- $D=M+3*L-4*K-T+P$; $M_{10}=34205$, $P_{16}=AC21$, $L_{16}=D6A$, $T_8=43565$, $K_2=10111011$
- $D=M+9*L-K-2*T+P$; $M_{10}=52105$, $P_{16}=C951$, $L_{16}=E5C$, $T_8=76565$, $K_2=10111101$
- $D=M+9*L-K-2*T+P$; $M_{10}=43106$, $P_{16}=BA36$, $L_{16}=F7C$, $T_8=57625$, $K_2=10101001$
- $D=M+9*L-K-2*T+P$; $M_{10}=46215$, $P_{16}=AB26$, $L_{16}=F7C$, $T_8=37722$, $K_2=11101001$
- $D=M+2*L-K+T+9*P$; $M_{10}=24105$, $P_{16}=DAD1$, $L_{16}=F6F$, $T_8=24533$, $K_2=10111101$
- $D=M+2*L-K-T+9*P$; $M_{10}=43223$, $P_{16}=36AB$, $L_{16}=A5C$, $T_8=53421$, $K_2=10101001$
- $D=M+9*L-K-2*T+P$; $M_{10}=74325$, $P_{16}=2AB6$, $L_{16}=F53$, $T_8=76104$, $K_2=11101001$

12. $D=M+9*L-K-T+2*P$; M10= 64321, P16= 49DE, L16= F665, T8= 5670, K2= 10111101
13. $D=M+L-K-2*T+9*P$; M10= 52311, P16= 36BA, L16= 45C, T8= 57445, K2= 10101001
14. $D=M+9*L-K-T+2*P$; M10= 65432, P16= 98EF, L16= F22, T8= 12722, K2= 11101001
15. $D=M+5*L+K-3*T+2*P$; M10= 74228, P16= ACB6, L16=A53, T8=72104, K2= 11101100
16. $D=M+9*L-K+2*T-P$; M10= 65221, P16= 56AE, L16= E235, T8= 51670, K2= 10100101
17. $D=M+L-3*K-2*T+P$; M10= 82311, P16= F36B, L16= C45, T8= 6245, K2= 10111001
18. $D=M+8*L-K-T+2*P$; M10= 85432, P16= F98E, L16= D22, T8= 65722, K2= 10101011

3. Логические уравнения и системы

Логические переменные принимают два значения: истина (1) или ложь (0). С помощью логических операций можно построить логические выражения, которые также принимают два значения – истина или ложь. Для логических переменных или выражений определены следующие операции.

- Унарная операция отрицания. Обозначение в тексте \bar{x} или в приложении Excel НЕ(x). Результат операции определен в следующей таблице:

x	\bar{x} НЕ(x)
0	1
1	0

- Бинарная операция – логическое сложение. Обозначение в тексте $x + y$ или в приложении Excel это функция ИЛИ(x;y). Результат операции определен в следующей таблице:

x	y	$x + y$ ИЛИ(x;y)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- Бинарная операция – логическое умножение. Обозначение в тексте $x \cdot y$ или в приложении Excel это функция И(x;y). Результат операции определен в следующей таблице:

x	y	$x \cdot y$ И(x;y)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Решение логических уравнений происходит следующим образом. Вычисляется значение правой и левой части уравнения при всех возможных комбинациях переменных. В качестве решения выбираются те комбинации переменных, для которых значения правой и левой части уравнения совпадают. Такие задачи легко решаются в приложении Excel. Например, решить уравнение $\overline{(x1 + x2)} + x1 \cdot x3 + x4 = x1 \cdot x4 + x2 \cdot \overline{x3}$.

В Excel создается таблица всех возможных значений переменных $x1$, $x2$, $x3$ и $x4$. Она строится следующим образом. Начальное значение всех переменных – ложь (0) или число 0000. Затем добавляется единица и значение становится 0001. Операция повторяется и получается число 0010, далее 0011 и так далее, до тех пор, пока не получится число 1111. Таблица всех вариантов значений переменных представлена в таблице.

x1	x2	x3	x4
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

Введем следующие обозначения.

$$\begin{aligned}
 A &= \text{не(или}(x1;x2)) & D &= \text{и}(x1;x4) \\
 B &= \text{и}(x1;x3) & E &= \text{и}(x2;\text{не}(x3)) \\
 C &= \text{или}(A;B;x4) & F &= \text{или}(D;E)
 \end{aligned}$$

Здесь A, B и C описывают левую часть уравнения, а D, E и F - правую. Это означает, что значения левой и правой частей содержатся в столбцах C и F. Там, где значения этих величин совпадают, те значения переменных $x1$, $x2$, $x3$ и $x4$ являются решениями этого уравнения. Как это выглядит в Excel представлено ниже (Рис.5).

$(\overline{x1 + x2}) + x1 \cdot x3 + x4 = x1 \cdot x4 + x2 \cdot \overline{x3}$				$A = \text{не}(\text{или}(x1;x2))$ $D = \text{и}(x1;x4)$ $B = \text{и}(x1;x3)$ $E = \text{и}(x2;\text{не}(x3))$ $C = \text{или}(A;B;x4)$ $F = \text{или}(D;E)$					
x1	x2	x3	x4	A	B	C	D	E	F
0	0	0	0	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
0	0	0	1	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
0	0	1	0	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
0	0	1	1	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
0	1	0	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА
0	1	0	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА
0	1	1	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
0	1	1	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	0	0	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	0	0	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА
1	0	1	0	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	0	1	1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА
1	1	0	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА
1	1	0	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА
1	1	1	0	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	1	1	1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА

Рис.5. Пример решения логического уравнения

Желтой подсветкой выделена та совокупность значений переменных, являющихся решением этого уравнения, так как значение левой части (С) и правой части (F) совпадают.

Этот же метод можно применить для решения системы уравнений. Каждое из уравнений решается отдельно и выделяется множество совокупности переменных, являющееся его решением. Решением системы является пересечение этих множеств.

В качестве примера рассмотрим следующую систему:

$$\begin{cases} (x2 + x4 \cdot x1) = \overline{x3} + x2 \\ (x1 + x2) \cdot (\overline{x1} + x3) = \overline{x1} \cdot x4 \end{cases}$$

$$A = \text{или}(x2;\text{и}(x4;x1))$$

$$B = \text{или}(\text{не}(x3);x2)$$

$$C = \text{и}(\text{или}(x1;x2);\text{или}(\text{не}(x1);x3))$$

$$D = \text{и}(\text{не}(x1);x4)$$

Здесь А и В – левая и правая части первого уравнения, а С и D– левая и правая части второго уравнения. Решение с помощью Excel представлено на рисунке ниже. Желтой подсветкой выделено решение первого уравнения, а малиновой подсветкой – второго уравнения. Совокупность переменных, отвечающих пересечению этих множеств, выделена зеленой подсветкой. Именно эта совокупность переменных является решением системы логических уравнений. Полное решение этой системы представлено ниже на рис.6:

$$\begin{cases} (x_2 + x_4 \cdot x_1) = \overline{x_3} + x_2 \\ (x_1 + x_2) \cdot (\overline{x_1} + x_3) = \overline{x_1} \cdot x_4 \end{cases}$$

$A = \text{или}(x_2; \text{и}(x_4; x_1))$
 $B = \text{или}(\text{не}(x_3); x_2)$
 $C = \text{и}(\text{или}(x_1; x_2); \text{или}(\text{не}(x_1); x_3))$
 $D = \text{и}(\text{не}(x_1); x_4)$

x1	x2	x3	x4	A	B	C	x5
0	0	0	0	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
0	0	0	1	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА
0	0	1	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
0	0	1	1	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА
0	1	0	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ
0	1	0	1	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА
0	1	1	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ
0	1	1	1	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА
1	0	0	0	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	0	0	1	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	0	1	0	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ
1	0	1	1	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ИСТИНА	ЛОЖЬ
1	1	0	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	1	0	1	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ	ЛОЖЬ
1	1	1	0	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ
1	1	1	1	ИСТИНА	ИСТИНА	ИСТИНА	ЛОЖЬ

Рис.6. Пример решения системы логических уравнений

Задания для самостоятельной работы

Решить уравнение:

- $(x_1 + x_2) \cdot (\overline{x_4} + x_3) = x_2 + \overline{x_1} \cdot x_4$
- $(x_1 + \overline{x_2}) \cdot (x_4 + x_3) = x_4 + \overline{x_1} \cdot x_3$
- $(x_1 + x_4) \cdot (\overline{x_2} + \overline{x_3}) = x_2 + x_1 \cdot \overline{x_3}$
- $(\overline{x_1} + x_2) \cdot x_4 + \overline{x_3} = (x_1 + x_4) \cdot \overline{x_3}$
- $(\overline{x_1} + x_4) \cdot (\overline{x_2} + \overline{x_3}) = x_1 + \overline{x_2} \cdot x_4$
- $(x_1 + x_4) \cdot (\overline{x_2} + x_3) = x_4 \cdot (x_1 + \overline{x_3})$
- $(x_1 + \overline{x_2}) \cdot (x_2 + \overline{x_3}) = (x_2 + \overline{x_1}) \cdot x_3$
- $(\overline{x_1} + x_2) \cdot (x_4 + \overline{x_3}) = (\overline{x_1} + x_4) \cdot x_3$
- $(\overline{x_1} + x_4) \cdot (\overline{x_2} + \overline{x_3}) = (\overline{x_2} + x_1) \cdot \overline{x_4}$
- $(x_1 + x_4) \cdot (\overline{x_2} + x_3) = (\overline{x_2} + x_1) \cdot x_4$
- $(\overline{x_1} + x_4) \cdot x_2 = (x_1 + x_2) \cdot (x_4 + \overline{x_3})$
- $(x_2 + x_1) \cdot x_3 = x_1 + x_2 \cdot (x_4 + \overline{x_3})$
- $(x_3 + \overline{x_1}) \cdot \overline{x_2} + x_4 = (x_1 + \overline{x_2}) \cdot x_4 + \overline{x_3}$

$$14. \quad x1 + \overline{x3} \cdot x2 + x4 = \overline{x2} \cdot (x1 + \overline{x3}) + \overline{x4}$$

Решить систему уравнений:

$$1. \quad \begin{cases} (\overline{x1 + x3}) \cdot (x2 + \overline{x3}) = (\overline{x2 + x1}) \cdot \overline{x3} \\ (x1 + x3) \cdot (\overline{x2 + x3}) = x2 \cdot (x1 + \overline{x3}) \end{cases}$$

$$2. \quad \begin{cases} (x1 + x3) \cdot (\overline{x2 + \overline{x3}}) = x2 + x1 \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot x1 + \overline{x3} = (x1 + x2) \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$3. \quad \begin{cases} (x1 + x2) \cdot (\overline{x1 + \overline{x3}}) = \overline{x2} + x1 \cdot \overline{x3} \\ (x1 + x2) \cdot x3 + \overline{x3} = (x1 + x2) \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$4. \quad \begin{cases} (x2 + x3) \cdot (x1 + \overline{x3}) = x1 + x2 \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot x1 + x3 = \overline{x2} + x1 \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$5. \quad \begin{cases} (x1 + \overline{x3}) \cdot (\overline{x2 + x3}) = x2 + x1 \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot x3 + \overline{x3} = (x1 + \overline{x3}) \cdot \overline{x2} \end{cases}$$

$$6. \quad \begin{cases} (x1 + x3) \cdot (\overline{x2 + \overline{x3}}) = (x2 + x1) \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot x1 + \overline{x3} = \overline{x1} + x2 \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$7. \quad \begin{cases} (x1 + x2) \cdot (\overline{x1 + \overline{x3}}) = (\overline{x2} + x1) \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot x3 + \overline{x3} = (x1 + x2) \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$8. \quad \begin{cases} (x1 + x2) \cdot (\overline{x1 + \overline{x3}}) = \overline{x2} + x1 \cdot \overline{x3} \\ (x1 + x2) \cdot x3 + \overline{x3} = (x1 + x2) \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$9. \quad \begin{cases} (x2 + x3) \cdot (x1 + \overline{x3}) = (x1 + x2) \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot (x1 + x3) = \overline{x2} + x1 \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$10. \quad \begin{cases} (\overline{x1 + \overline{x3}}) \cdot x2 + \overline{x3} = x2 + x1 \cdot \overline{x3} \\ (x1 + x2) \cdot (x1 + \overline{x3}) = (x1 + \overline{x3}) \cdot x2 \end{cases}$$

$$11. \quad \begin{cases} (x1 + x2) \cdot (\overline{x1 + \overline{x3}}) = (\overline{x2} + x1) \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot x3 + \overline{x3} = \overline{x1} + x2 \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$12. \quad \begin{cases} (\overline{x1 + x2}) \cdot (x1 + \overline{x3}) = (\overline{x2} + x1) \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot x3 + \overline{x3} = \overline{x1} + x2 \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$13. \quad \begin{cases} (\overline{x1 + x2}) \cdot (x1 + \overline{x3}) = (\overline{x2} + x1) \cdot \overline{x3} \\ (\overline{x1 + x2}) \cdot \overline{x3} + x1 = (x1 + x2) \cdot \overline{x3} \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
14. & \begin{cases} (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + \bar{x}_3) = x_2 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \\ \overline{(x_1 + x_2)} \cdot x_3 + \bar{x}_2 = (x_1 + \bar{x}_2) \cdot \bar{x}_3 \end{cases} \\
15. & \begin{cases} (x_1 + \bar{x}_2) \cdot (x_1 + \bar{x}_3) = x_2 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \\ \overline{(x_1 + x_2)} \cdot x_3 + \bar{x}_2 = (\bar{x}_3 + x_1) \cdot x_2 \end{cases} \\
16. & \begin{cases} \bar{x}_1 + x_2 \cdot (x_1 + \bar{x}_3) = x_2 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \\ \overline{(x_1 + x_2)} \cdot (x_3 + \bar{x}_2) = (\bar{x}_1 + x_2) \cdot \bar{x}_3 \end{cases} \\
17. & \begin{cases} \bar{x}_1 + x_2 \cdot (x_1 + \bar{x}_3) = (x_2 + \bar{x}_1) \cdot \bar{x}_3 \\ \overline{(x_1 + x_2)} \cdot x_3 + \bar{x}_2 = (x_1 + \bar{x}_2) \cdot \bar{x}_3 \end{cases} \\
18. & \begin{cases} \overline{(x_1 + x_2)} \cdot (x_1 + \bar{x}_3) = x_2 + \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 \\ (x_3 + \bar{x}_2) \cdot x_1 = x_1 + \bar{x}_2 + \bar{x}_3 \end{cases}
\end{aligned}$$

4. Математические задачи и задачи на выборку

Рассмотренные ниже задачи ориентированы на использование возможностей Excel.

Нахождение корня уравнения методом деления пополам.

Данный метод заключается в следующем. Пусть дано уравнение $f(x)=0$, функция $f(x)$ непрерывна на интервале $[a; b]$. Условие $f(a) \cdot f(b) < 0$ указывает тогда на наличие хотя бы одного корня на этом отрезке (Рис.7).

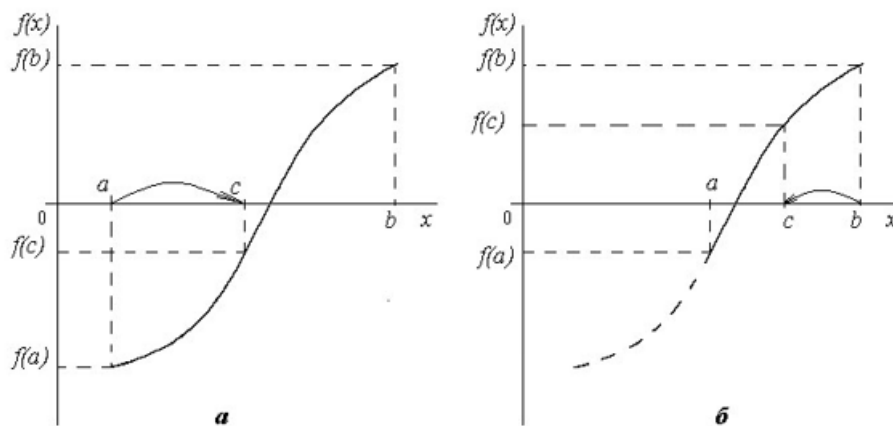


Рис. 7. Нахождение корня уравнения методом деления пополам

Поделим отрезок $[a; b]$ пополам точкой c , координата которой $c=(a+b)/2$ и вычислим значение функции $f(c)$.

Возможны два случая:

а) $f(a) \cdot f(c) > 0$, т.е. значения функции на концах отрезка $[a; c]$ одинаковы по знаку; тогда корень уравнения находится на отрезке $[c; b]$ и отрезок $[a; c]$

можно исключить из дальнейшего рассмотрения, перенеся точку a в точку c : $a=c$; $f(a)=f(c)$ (рис. а);

б) $f(a) \cdot f(c) < 0$, т.е. значение функции на концах отрезка $[a; c]$ противоположны по знаку; тогда корень находится на отрезке $[a; c]$ и отрезок $[c; b]$ можно исключить из дальнейшего рассмотрения, перенеся точку b в точку c : $b=c$ (рис. б).

После исключения правой или левой половины отрезка продолжают деление пополам до тех пор, пока длина оставшегося интервала $[a; b]$ не станет меньше некоторой заданной малой величины ε , т.е. $|b-a| < \varepsilon$, и тогда любое значение аргумента из отрезка $[a; b]$ можно считать корнем с погрешностью ε . Обычно принимают в качестве корня середину отрезка.

Например, найти корень уравнения

$$F(x) = x^3 - 22x^2 + 18x + 22 = 0$$

Для его решения применяем метод деления отрезка пополам. На первом шаге следует найти отрезок $(a; b)$ на оси x , на котором значения $F(x)$ принимают разные значения. Это означает, что на отрезке $(a; b)$ функция $F(x)$ обращается в ноль, так как она непрерывна. Так как при $x \rightarrow \infty$ функция стремится к ∞ , а при $x \rightarrow -\infty$ она стремится к $-\infty$, то у нее есть обязательно хотя бы один действительный корень. Методом подбора находим отрезок $(a; b)$. Это можно сделать, построив график функции (Рис.8), используя точечную диаграмму.

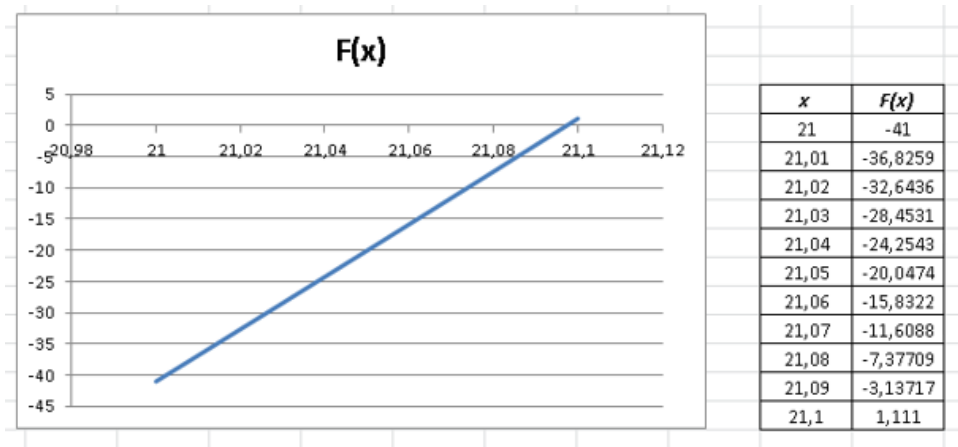


Рис.8. График функции $F(x)$ на отрезке $[-21; 21]$

Теперь легко видеть, что в качестве отрезка $(a; b)$ можно взять отрезок $(21; 21.1)$. Для нахождения корня используем самый простой метод – метод деления пополам.

	a	b	$c=(a+b)/2$	$ b-a $
x	21	21,1	21,05	0,1
$F(x)$	-41	1,111	-20,0474	

Рис.9. Первый шаг метода деления пополам

Он заключается в следующем. Выбирается точка в середине отрезка $c = \frac{a+b}{2}$ и вычисляется значение функции в этой точке. В зависимости от знака функции в этой точке, она будет выбрана в качестве нового значения точек a или b . Если $F(a) \cdot F(c) > 0$, то c замещает a . Если $F(b) \cdot F(c) > 0$, то c замещает b и процедура повторяется вновь, пока $|a - b| < \mathcal{E}$, где \mathcal{E} – заданная точность. В Excel это реализуется так, как показано на рис. 9.

В точке 21,05 значение функции меньше нуля, то есть значение x_a следует заместить на значение c . Это говорит о том, что следует скопировать значение ячейки, выделенной розовым и вставить в ячейку x_a , то есть вместо значения 21. Вставлять следует **значение**, так как в ячейку x_c вставлена формула (Рис.10).

	a	b	$c=(a+b)/2$	$ b-a $
x	21,05	21,1	21,075	0,05
$F(x)$	-20,0474	1,111	-9,49395	

Рис. 10. Второй шаг.

После этого во всех ячейках произойдет перерасчет, и новое значение c появится в ячейке x_c . После повторения этой процедуры шесть раз табличка приобретает вид, представленный на рис. 11, и погрешность значения корня составляет не более чем 0,0008.

	a	b	$c=(a+b)/2$	$ b-a $
x	21,09688	21,09766	21,09727	0,000781
$F(x)$	-0,21744	0,114594	-0,05143	

Рис. 11. Результат после шести шагов.

Задания для самостоятельной работы

Найти корень уравнения:

1. $x^3 - 3x^2 + 9x - 8 = 0$
2. $x^3 - 6x - 8 = 0$
3. $x^3 - 3x^2 + 6x + 3 = 0$
4. $x^3 - 0,1x^2 + 0,4x - 1,5 = 0$
5. $x^3 - 3x^2 + 9x + 2 = 0$
6. $x^3 + x - 5 = 0$
7. $x^3 + 0,2x^2 + 0,5x - 1,2 = 0$
8. $x^3 - 3x + 1 = 0$
9. $x^3 + 0,2x^2 + 0,5x - 2 = 0$
10. $x^3 - 3x^2 + 12x - 9 = 0$
11. $x^3 - 0,2x^2 + 0,3x - 1,2 = 0$

12. $x^3 - 3x^2 + 6x - 2 = 0$
13. $x^3 - 2x^2 + 3x - 12 = 0$
14. $x^3 + x^2 - 5x - 6 = 0$

Вычисление интеграла методом прямоугольников

Этот метод является одним из простейших методов численного вычисления интегралов. Сущность его заключается в следующем. Необходимо вычислить интеграл $\int_a^b f(x)dx$.

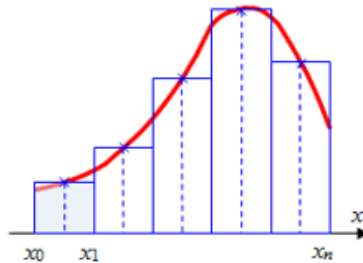


Рис. 12. График функции $f(x)$

Отрезок $[a;b]$ разбивается на n частей и значение функции $f(x)$ вычисляется в точках $(x_i+x_{i+1})/2$, $i=0 \div n$. Тогда при замене функции $f(x)$ на каждом из отрезков постоянным значением, равным $f((x_i+x_{i+1})/2)$, и подынтегральная функция примет ступенчатый вид, как показано на рис.12. Площадь под этой кривой будет равной $[f((x_0+x_1)/2)+f((x_1+x_2)/2) + \dots + f((x_n+x_{n+1})/2)] \cdot h$ и представлять собой приближенное значение интеграла на отрезке $[a;b]$ (Рис.12). Эти вычисления легко провести с помощью приложения Excel

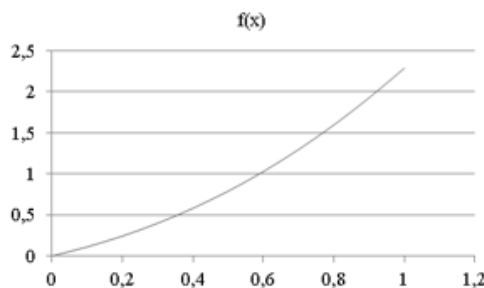


Рис.13. График функции $e^x \sin(x)$

Пусть необходимо вычислить интеграл $\int_0^1 e^x \sin(x)dx$. Функция $e^x \sin(x)$ на отрезке $[0;1]$ имеет вид, показанный на рис.13. Разбиваем отрезок на $n = 10$

частей, то есть длина элементарного отрезка будет равна $h = 0,1$. Оформлять вычисление можно так, как показано на рисунке. Функция, вычисляющая интеграл имеет вид, указанный в строке формул (Рис.14).

H4		fx =СУММ(G3:P3)*D2																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	a=	0	b=	1		x	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
2	n=	10	h=	0,1		y	0,05	0,15	0,25	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95		
3	y = (x _i + x _{i+1})/2					f(y)	0,052542	0,173622	0,317673	0,486595	0,682162	0,905949	1,159259	1,443029	1,757731	2,103256		
4	Интеграл							0,908182										

Рис.14. Вычисление интеграла $\int_0^1 \ell^x \sin(x) dx$

Задания для самостоятельной работы

Найти интеграл $\int_a^b f(x) dx$ $a=0, b=1$:

1. $f(x) = x \cdot \sin x$
2. $f(x) = x \cdot \cos(x + 1)$
3. $f(x) = x^2 \cdot (\sin x + \cos x)$
4. $f(x) = (x + 1) \cdot \sin(x/2)$
5. $f(x) = \cos x \cdot \sin x$
6. $f(x) = (x^2 + x) \cdot \sin x$
7. $f(x) = (x^2 + x) \cdot \cos x$
8. $f(x) = (x^2 + 1) \cdot \ell^x$
9. $f(x) = x \cdot \ell^{(x+1)}$
10. $f(x) = (x^2 + 1) \cdot \ell^{2x}$
11. $f(x) = x \cdot \sin(2x^2 + 1)$
12. $f(x) = x \cdot \sin^2 x$
13. $f(x) = (x + 1) \cdot \sin(x^2 + 1)$
14. $f(x) = x \cdot (\sin^2 x + \cos^2 x)$

Следующий тип задач посвящен полной выборке из некоторого множества объектов. Предположим, что задано ns элементов. Необходимо перебрать все возможные варианты выборки из этих элементов (выборки по одному элементу, по 2 элемента, ..., выборка по n элементов). Алгоритм полной выборки из n элементов может быть реализован с использованием массива из ns элементов, которые могут принимать лишь два значения – одно соответствует тому, что элемент выбран, а другое – соответствует тому, что элемент не выбран. Это можно осуществить, используя двоичное представление чисел от 1

до числа 2^{ns} . Получить эти числа можно, если добавлять каждый раз единицу и проводить операции в двоичной системе счисления. Например, если имеется **5** предметов, то всевозможная выборка из этих предметов отражена в следующей таблице, приведенной ниже. Легко видеть, что число всевозможных вариантов будет равно 31.

1	2	3	4	5
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1

Естественно, при увеличении числа элементов выборки размер полученных таблиц будет интенсивно расти. Поэтому такие задачи на Excel решать допустимо лишь при небольшом числе элементов выборки. Рассмотрим несколько примеров использования этого алгоритма.

В качестве первого задания для применения данного алгоритма рассмотрим следующую задачу. Студент Иванов И. имеет некоторую сумму денег для покупки канцелярских принадлежностей. Он составил список необходимых канцелярских принадлежностей с указанием их названия и цены. Определить, какие канцелярские принадлежности может купить студент Иванов И. в пределах выделенной на их покупку суммы денег при условии, что данная сумма будет использоваться с минимальным остатком.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
2												Альбом	Тетради	Ручки	Фломастеры	Ластик
3		1	2	3	4	5						80	25	35	45	70
4		0	0	0	0	1	70	1	80							
5		0	0	0	1	0	45	1	105							
6		0	0	0	1	1	115	2	35						Выделенная сумма	150
7		0	0	1	0	0	35	1	115						Общая стоимость предметов	255
8		0	0	1	0	1	105	2	45							
9		0	0	1	1	0	80	2	70							
10		0	0	1	1	1	150	3	0	Подходит Число предметов 3						
11		0	1	0	0	0	25	1	125							
12		0	1	0	0	1	95	2	55							
13		0	1	0	1	0	70	2	80							
14		0	1	0	1	1	140	3	10							
15		0	1	1	0	0	60	2	90							
16		0	1	1	0	1	130	3	20							
17		0	1	1	1	0	105	3	45							
18		0	1	1	1	1	175	4	355							
19		1	0	0	0	0	80	1	70							
20		1	0	0	0	1	150	2	0	Подходит Число предметов 2						
21		1	0	0	1	0	125	2	25							
22		1	0	0	1	1	195	3	355							
23		1	0	1	0	0	115	2	35							
24		1	0	1	0	1	185	3	355							
25		1	0	1	1	0	160	3	355							
26		1	0	1	1	1	230	4	355							
27		1	1	0	0	0	105	2	45							
28		1	1	0	0	1	175	3	355							
29		1	1	0	1	0	150	3	0	Подходит Число предметов 3						
30		1	1	0	1	1	220	4	355							
31		1	1	1	0	0	140	3	10							
32		1	1	1	0	1	210	4	355							
33		1	1	1	1	0	185	4	355							
34		1	1	1	1	1	255	5	355							
35									0							

Рис. 15. Решение задачи на выборку 1

Вся возможная выборка представлена в таблице В3:F34 (Рис. 15). В столбце G вставлена сумма выбранных предметов, полученная с помощью функции =СУММПРОИЗВ(В4:F4;\$L\$3:\$P\$3). Это сосчитано для 4-ой строки и распространено до строки 34. Так как значения стоимости каждого из предметов не должно меняться при распространении формул, то для них указаны абсолютные значения. В столбце H указано число выбранных предметов. Оно определяется с помощью функции =СУММ(В4:F4). Эта формула определена для 4-ой строки и распространена на следующие строки. Далее, заполним столбец I, в котором выберем те суммы, которые укладываются в заданную сумму, указанную в P5. В ячейке P7 указана общая сумма предложенных предметов =СУММ(L3:P3). В столбце I указан остаток от покупки, если сумма покупки укладывается в выделенную сумму. В противном случае указывается значение больше возможного, то есть больше чем значение в ячейке P7, например, P7+100. Заполняется с помощью функции =ЕСЛИ(G4<=\$P\$5;\$P\$5-G4;\$P\$7+100). В ячейку I35 записывается минимальный остаток от покупки =МИН(I4:I34). Решением является сочетание выбранных предметов с указанием с указанием, сколько предметов выбрано. Для этого используется функция =ЕСЛИ(I4=\$I\$35;"Подходит Число предметов " & H4;" "). Здесь используется функция ЕСЛИ, у которой следующий синтаксис:

ЕСЛИ(условие; значение_если_истина;значение_если_ложь)

В этой функции используется сцепка строк &, чтобы подцепить к строке решения число выбранных предметов.

Другой вариант этой задачи звучит так. Студент Иванов И. имеет некоторую сумму денег для покупки канцелярских принадлежностей. Он составил список необходимых канцелярских принадлежностей с указанием их названия и цены. Определить, какие канцелярские принадлежности может купить студент Иванов И. в пределах выделенной на их покупку суммы денег при условии, что количество наименований в списке покупок должно быть максимальным, а остаток минимальным.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2												Альбом	Тетради	Ручки	Фломастеры	Ластик
3		1	2	3	4	5						80	25	35	45	70
4		0	0	0	0	1	70	1	70							
5		0	0	0	1	0	45	1	45							
6		0	0	0	1	1	115	2	115							
7		0	0	1	0	0	35	1	35					Выделенная сумма		150
8		0	0	1	0	1	105	2	105							
9		0	0	1	1	0	80	2	80							
10		0	0	1	1	1	150	3	150	Решение						
11		0	1	0	0	0	25	1	25							
12		0	1	0	0	1	95	2	95							
13		0	1	0	1	0	70	2	70							
14		0	1	0	1	1	140	3	140							
15		0	1	1	0	0	60	2	60							
16		0	1	1	0	1	130	3	130							
17		0	1	1	1	0	105	3	105							
18		0	1	1	1	1	175	0	0							
19		1	0	0	0	0	80	1	80							
20		1	0	0	0	1	150	2	150							
21		1	0	0	1	0	125	2	125							
22		1	0	0	1	1	195	0	0							
23		1	0	1	0	0	115	2	115							
24		1	0	1	0	1	185	0	0							
25		1	0	1	1	0	160	0	0							
26		1	0	1	1	1	230	0	0							
27		1	1	0	0	0	105	2	105							
28		1	1	0	0	1	175	0	0							
29		1	1	0	1	0	150	3	150	Решение						
30		1	1	0	1	1	220	0	0							
31		1	1	1	0	0	140	3	140							
32		1	1	1	0	1	210	0	0							
33		1	1	1	1	0	185	0	0							
34		1	1	1	1	1	255	0	0							
35								3	150							

Рис. 16. Решение задачи на выборку 2

Первая часть решения этой задачи строится, так же, как и в предыдущей задаче, то есть заполняется таблица выборки (рис. 16). Далее, заполним столбец I, в котором выберем те суммы, которые укладываются в заданную сумму, указанную в P6. Заполняется с помощью функции, имеющей вид: =ЕСЛИ(G4<=СС\$3;G4;0). Итак, сумма будет повторена, если она укладывается в заданную сумму и обнуляется в противном случае. В ячейке I35 указана максимальная сумма из тех, которые укладываются в выделенную для покупок сумму. В столбце H суммируется число купленных предметов, если сумма покупки (столбец I) отлична от нуля =ЕСЛИ(I4<>0;СУММ(B4:F4);0).

Если сумма покупки равна нулю, то и число купленных предметов также обнуляется. Это обусловлено тем, что среди допустимых покупок необходимо выбрать покупку с максимальным числом предметов. ВH35 указано

максимальное значение выбранных предметов, если затраченная сумма отлична от нуля с помощью функции =МАКС(Н4:Н31). В столбце J указаны выборки, где число выбранных предметов совпадает с максимальным значением и затраченная сумма также совпадает с максимальной. Для записи данного условия используется функция И(условие1: условие2), так как она будет истинной, если будут истинной условие1 и условие2.

=ЕСЛИ(И(I4=\$I\$35;H4=\$H\$35);"Решение";" ").

Выборка предметов, являющаяся решением, выделена подсветкой.

Подведем итог. Для решения этих задач использовались следующие функции:

=СУММ(Число1|Диапазон1;Число2|Диапазон2;...) Вертикальная черта означает, что на этом месте может стоять или адрес суммируемой ячейки или диапазон адресов суммируемых ячеек. Диапазон указывается следующим образом – указывается адрес левого верхнего угла диапазона двоеточие и адрес правого нижнего угла диапазона. Пример =СУММ(B5:B23;F5:G23;J5). Здесь суммируются два диапазона и число.

=СУММПРОИЗВ(Диапазон1; Диапазон2;...) Все массивы должны располагаться либо по горизонтали, либо по вертикали. Функция выполняет следующие действия. Задан массив $a_1; a_2; a_3; \dots a_n$ и массив $b_1; b_2; b_3; \dots b_n$. Функция СУММПРОИЗВ вычисляет $\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i$.

Задания для самостоятельной работы

1. Для доставки грузов на орбитальную станцию используется ракета, грузоподъемностью 80 тонн. Необходимо перевести грузы, весом 25, 30, 15, 18 и 15 тонн. Определить, какие грузы и их число можно выбрать таким образом, чтобы их общий вес был максимально возможным и не превышал грузоподъемность ракеты.
2. Для доставки грузов на орбитальную станцию используется ракета, грузоподъемностью 80 тонн. Необходимо перевести грузы, весом 25, 30, 15, 18 и 15 тонн. Определить, какие грузы можно выбрать таким образом, чтобы их число максимально возможным и общий вес не превышал грузоподъемность ракеты.
3. Для перевозки жидкости используются цистерны объемом 10, 5, 15, 5 и 10 тонн. Необходимо перевести 32 тонны жидкости. Определить минимальное число цистерн, полностью заполненных для перевозки жидкости. Указать объем перевезенной жидкости.
4. Для перевозки жидкости используются цистерны объемом 10, 5, 15, 5 и 10 тонн. Необходимо перевести 32 тонны жидкости. Определить полностью

заполненные цистерны для перевозки максимального количества жидкости из этих 32тонн. Указать их число.

5. Для ремонта выделено 450 рублей. В списке материалов указаны: обои (280 р.), кисти (25 р.), наждак (35 р.), клей (50 руб.) и краска (120 р.). Определить, какие материалы можно купить на эту сумму, чтобы остаток был минимальным.
6. Для ремонта выделено 450 рублей. В списке материалов указаны: обои (280 р.), кисти (25 р.), наждак (35 р.), клей (50 руб.) и краска (120 р.). Определить, какие материалы можно купить на эту сумму, чтобы число материалов было максимальным, и указать остаток средств после покупки.
7. Для покупки овощей и фруктов выделено 150 рублей. В списке товаров указаны: Яблоки (98 р.). Груши (120 р.), Картофель (35 р.), Морковь (25р.) и Свекла (20 р.) Определить, какие продукты можно купить на эту сумму, чтобы остаток был минимальным.
8. Для покупки овощей и фруктов выделено 150 рублей. В списке товаров указаны: Яблоки (98 р.). Груши (120 р.), Картофель (35 р.), Морковь (25р.) и Свекла (20 р.) Определить, какие продукты можно купить на эту сумму, чтобы число наименований продуктов было максимальным, и указать остаток средств после покупки.
9. Задан список из 5 книг с указанием их цены. Сказки братьев Гримм – 323; Русские народные сказки – 246; Сказки Гауфа – 218; Сказки народов мира – 456; Сказки Шарля Перро 300. Выдана сумма на покупку книг - 1000. Определить, какие книги следует купить, чтобы максимально использовать выданную сумму.
- 10.Задан список из 5 книг с указанием их цены. Сказки братьев Гримм – 323; Русские народные сказки – 246; Сказки Гауфа – 218; Сказки народов мира – 456; Сказки Шарля Перро 300. Выдана сумма на покупку книг - 1000. Определить, какие книги следует купить, чтобы число книг было максимальным и указать остаток средств после покупки.
11. Для покупки молочных продуктов выделено 300 рублей. В списке товаров указаны: Молоко (56 р.). Ряженка (38 р.), Творог (105 р.), Сметана (92р.) и Кефир (30 р.) Определить, какие продукты можно купить на эту сумму, чтобы остаток был минимальным.
12. Для покупки молочных продуктов выделено 300 рублей. В списке товаров указаны: Молоко (56 р.). Ряженка (38 р.), Творог (105 р.), Сметана (92р.) и Кефир (30 р.) Определить, какие продукты можно купить на эту сумму,

чтобы число наименований продуктов было максимальным и указать остаток средств после покупки.

13. Задана таблица стоимости канцелярских предметов Тетрадь - 48, Альбом - 120, Ручка - 22, Карандаши – 89 и сумма, выданная на покупки 160 руб. Используя возможности Excel определить, какие предметы можно купить в пределах этой суммы, при условии, чтобы число предметов было максимально возможным и указать остаток средств.

14. Задана таблица стоимости канцелярских предметов Тетрадь - 48, Альбом - 120, Ручка - 22, Карандаши – 89 и сумма, выданная на покупки 160 руб. Используя возможности Excel определить, какие предметы можно купить в пределах этой суммы, при условии, чтобы остаток средств будет минимальным и указать число купленных предметов.

5. Задачи для работы с датами и временем

Переменные типа дата можно складывать с целым числом. Тогда дата передвигается на указанное число дней в ту или другую сторону в зависимости от знака целого числа. Если $D = 25.03.2019$, то $D + 10 = 04.04.2019$, а $D - 4 = 21.03.2019$. Разность двух дат дает число дней между двумя датами плюс один день. Даты можно сравнивать между собой, используя обычные знаки сравнения: $>$; $>=$; $<$; $<=$; $<>$. Кроме того, можно использовать встроенные функции Excel для нахождения максимума и минимума из множества дат.

Переменные типа время чаще всего задаются в кратком формате чч:мм или в полном формате чч:мм:сс. Переменные типа время можно складывать и вычитать. При сложении если часы превышают значение 24, время отсчитывается от начала следующих суток. Операции с переменными типа времени на рис. 17.

	A	B	C	D
1				
2	B1=	12:35		
3	B2=	14:00		
4	B1+B2=	2:35		
5	B2-B1=	1:25		

Рис.17. Операции сложения и вычитания над временными переменными

При вычитании, во избежание ошибки, уменьшаемое должно быть больше вычитаемого (Рис.18).

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Время	1:01	1:1			
3	Время	10:10	10:10			
4						

Рис.18. Операции выделения часа и минуты из переменных типа время.

Кроме того, для выделения часов, минут и секунд из переменных, имеющих тип время, существуют функции ЧАС(*), МИНУТЫ(*) и СЕКУНДЫ(*), которые возвращают соответствующую часть переменной в виде целого числа (Рис.18). Следует отметить одну особенность, когда переводятся эти величины в текстовый формат. Эта сложность представлена на рисунке. Здесь отображение 1 и 10 минут трудно различить. Поэтому при преобразовании в текстовый формат следует использовать функцию ТЕКСТ(*), речь о которой пойдет ниже. Здесь на месте * должны стоять или значения переменных, или адреса ячеек, в которых записаны эти значения.

Переменные типа время можно сравнивать между собой, используя обычные знаки сравнения: >; >=; <; <=; <>. Кроме того, можно использовать встроенные функции Excel для нахождения максимума и минимума из множества переменных типа время.

Рассмотрим следующую задачу. Задана таблица вида, показанного на рис.19. Задана дата, относительно которой происходят все расчеты. Для данной задачи — это значение - 03.03.2019.

	Дата ис- хода год- ности	Цена
Сыр	13.03.19	230,00
Колбаса	12.05.19	390,00
Сосиски	12.03.19	418,00
Окорок	26.01.19	230,00

Рис.19. Таблица товаров

Необходимо вычислить окончательную цену продажи или списания следующим образом: Если срок исхода годности меньше заданной даты, то этот продукт следует списать. Если срок исхода годности больше заданной даты, но срок исхода годности меньше заданной даты плюс 30 дней, то происходит уценка на 50%. В остальных случаях цена остается прежней.

Эта задача решается с помощью вставки функции ЕСЛИ. Ее синтаксис имеет следующий вид. Функция ЕСЛИ возвращает одно значение, если указанное условие дает в результате значение ИСТИНА, и другое значение, если условие дает в результате значение ЛОЖЬ. Например, формула =ЕСЛИ(A1>10,"Больше 10","10 или меньше") возвращает строку "Больше 10", если значение в ячейке A1 больше 10, и "10 или меньше", если оно меньше или

равно 10. Таким образом, для решения этой задачи необходимо ввести столбец “Окончательная цена” и заполнить ее с помощью суперпозиции функции ЕСЛИ. Весь диапазон дат разделен на три поддиапазона. Первый – это все даты, меньше или равны дате проверки. Второй диапазон - это даты больше даты проверки, но меньше даты проверки плюс 30 дней. Третий – остальные даты (рис.20). Это можно представить следующим графическим способом.

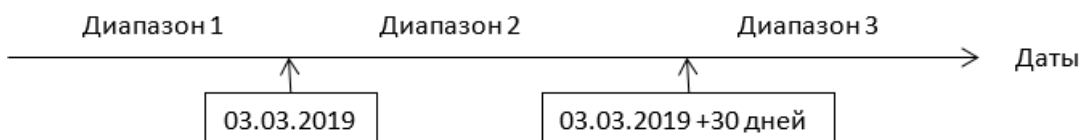


Рис.20. Деление оси времени на диапазоны различных исходов

В данном случае она имеет вид:

`=ЕСЛИ(В3<=G3;"Списать";ЕСЛИ(В3<G3+30;С3*0,5;С3))`

Первое условие отсекает диапазон 1, а второе условие оставшийся диапазон делит на две части. Здесь в ячейке В3 находится цена продукта, а в ячейке G3 заданная дата проверки 03.03.2019. Так как она при распространении формулы меняться не должна, то у нее должен быть указан абсолютный адрес. Если условие, указанное в первом разделе функции, является ИСТИНОЙ, то в ячейке появляется текст “Списать”. Если же это ЛОЖЬ, то будет выполняться следующая функция ЕСЛИ. Построенное решение представлено на рис.21:

		D3		fx		=ЕСЛИ(В3<=\$G\$3;"Списать";ЕСЛИ(В3<\$G\$3+30;С3*0,5;С3))		
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
	Название	Дата исхода годности	Цена	Окончательная цена				
3	Сыр	13.03.19	230,00	115		Дата проверки	03.03.2019	
4	Колбаса	12.05.19	390,00	390				
5	Сосиски	12.03.19	418,00	209				
6	Окорок	26.01.19	230,00	Списать				

Рис.21. Решение задачи

Следующая задача о нахождении пересечения диапазонов дат. Например, задан список школьников, участвующих в соревнованиях. У каждого из них указаны: фамилия с инициалами, дата начала соревнований и их конец. Необходимо определить, есть ли дни, когда отсутствуют все записанные школьники. Если такие дни есть, то вывести сообщение о существовании диапазона и указать его. Если нет, то выдать сообщение о его отсутствии.

Информация задается в таблице. Для создания такой таблицы необходимо сделать следующее: Увеличить высоту строки, содержащей заголовки, установить высоту строки, равной 45. Для этого надо либо выделить эту строку и в контекстном меню выбрать высоту строки и в открывшемся окне

установить 45, либо встать на границу между строками ФИО и первой фамилией до появления символа \uparrow и растянуть строку до нужного размера. Затем, выделить заголовки и в контекстном меню выбрать пункт «Формат ячеек». Далее, на закладке «Выравнивание» выбрать выравнивание по вертикали установить «по центру», а в разделе отображение, установить «переносить по словам». Затем установить расположение по центру (Рис.22).

ФИО	Начало соревнований	Конец соревнований
Иванов К.Л.	02.05.2018	17.05.2018
Петрова А.К.	22.04.2018	15.05.2018
Гогогов К.И.	12.05.2018	22.05.2018
Серегина Т.А.	30.04.2018	15.05.2018
Ковалев К.К.	28.04.2018	14.05.2018

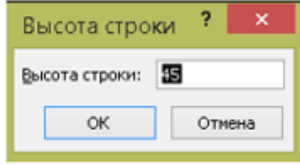
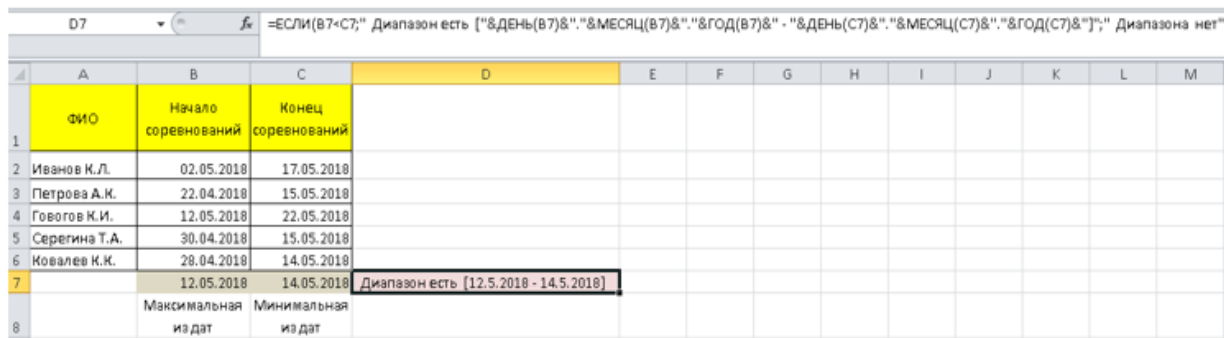


Рис.22. Таблица соревнований и окно настройки строк

Чтобы установить существование диапазона, необходимо найти максимальную дату из начал диапазонов, и минимальную дату конца диапазонов. Это делается с помощью функций **макс(начало_диапазона; конец_диапазона)** и функции **мин(начало_диапазона; конец_диапазона)**. Далее, после проверки условия, что найденный максимум меньше найденного минимума, оформить вывод необходимой информации. Результат выглядит так, как показано на рис. 23.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	ФИО	Начало соревнований	Конец соревнований										
1													
2	Иванов К.Л.	02.05.2018	17.05.2018										
3	Петрова А.К.	22.04.2018	15.05.2018										
4	Гогогов К.И.	12.05.2018	22.05.2018										
5	Серегина Т.А.	30.04.2018	15.05.2018										
6	Ковалев К.К.	28.04.2018	14.05.2018										
7		12.05.2018	14.05.2018	Диапазон есть (12.5.2018 - 14.5.2018)									
8		Максимальная из дат	Минимальная из дат										

Рис.23. Решение задачи

Самые простые разделы в этой функции ЕСЛИ – это раздел условия: $B7 < C7$ и раздел, когда условие ложно, так как в этом случае в ячейке D7 появляется текст: "Диапазона нет". Текст, который должен появиться при истинности условия формируется более сложно. Для вывода необходимо сцепить несколько строк.

Сначала необходимо вывести текст “Диапазон есть [“. Далее, в ячейке B7 находится дата начала интервала и в выходном тексте она отобразится как 12.05.2018. Это делается с использованием функций: ДЕНЬ, которая возвращает день даты, заданной в числовом формате. День возвращается как целое число в диапазоне от 1 до 31, МЕСЯЦ, которая возвращает месяц для даты, заданной в числовом формате. Месяц возвращается как целое число в

диапазоне от 1 (январь) до 12 (декабрь) и ГОД, которая возвращает год, соответствующий заданной дате. Год определяется как целое число в диапазоне от 1900 до 9999. Следовательно, чтобы превратить дату начала интервала в текст, необходимо использовать следующую комбинацию функций и сцепки строк:

" Диапазон есть ["&ДЕНЬ(В7)&"."&МЕСЯЦ(В7)&"."&ГОД(В7)&" - "&ДЕНЬ(С7)&"."&МЕСЯЦ(С7)&"."&ГОД(С7)&"]"

Здесь есть один нюанс. Если дата представляется в виде одной цифры, например, 01.02.2019, то используя эти функции, получим дату в виде 2.2.2019. Чтобы дата отражалась в формате dd.mm.yyyy, числа следует преобразовывать в текст по формату с помощью функции ТЕКСТ. Функция ТЕКСТ преобразует численное значение в текст и позволяет задать формат отображения с помощью специальных строк форматирования. Эта функция полезна, если числа требуется отобразить в более удобном формате или если требуется объединить числа с текстом или символами. Предположим, например, что в ячейке А1 содержится число 23,5. Чтобы отформатировать число как сумму в рублях, можно использовать формулу =ТЕКСТ(А1,"0,00 р."). В данном примере будет отображен текст 23,50 р.. Используя эту функцию, можно представить даты в виде dd.mm.yyyy. Тогда сцепка строк будет иметь более сложную структуру.

" Диапазон есть [" & ТЕКСТ(ДЕНЬ(В7);"00") & "." & ТЕКСТ(МЕСЯЦ(В7);"00") & "." & ТЕКСТ(ГОД(В7);"0000") & " - " & ТЕКСТ(ДЕНЬ(С7);"00") & "." & ТЕКСТ(МЕСЯЦ(С7);"00") & "." & ТЕКСТ(ГОД(С7);"0000") & "]" .

Рассмотрим пример задачи на использование алгоритмов для переменных типа время. Пусть задан список сотрудников лаборатории ВЦ с указанием отсутствия их на рабочем месте (Рис.24). Указано время ухода и возвращения сотрудников. Следует определить, сколько сотрудников отсутствует на рабочем месте в некоторый фиксированный момент времени 13:00. Определить, есть ли интервал времени, когда все сотрудники из списка отсутствуют на рабочих местах.

ФИО	Убытие	Прибытие
Иванов Т.И.	12:30	14:45
Петров А.С.	11:45	13:00
Сидоров К.Н.	12:30	13:20
Ковалев П.Н.	12:00	12:35
Ганина М.А.	11:50	12:45
Сергеева Л.Р.	10:50	12:45

Рис.24. Список сотрудников и их отсутствие на рабочих местах

Как и в случае дат, необходимо определить максимальное время в столбце «Убытие» и минимальное время в столбце «Прибытие». Если первое

меньше или равно второго, то интервал есть и его начало совпадает с максимумом, а конец - с минимумом. Для определения присутствует сотрудник на месте или нет, используется функция ЕСЛИ. Вводим права от столбца «Прибытие» столбец «Присутствие». Если 13:00 попадает в интервал его отсутствия, то значение этого столбца полагаем равным 1 и 0 в противном случае. Число единиц в этом столбце даст число сотрудников, отсутствующих в лаборатории в 13:00. Решение этой задачи представлено на рис. 25.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	ФИО	Убытие	Прибытие	Присутствие								
2	Иванов Т.И.	12:30	14:45	1								
3	Петров А.С.	11:45	13:00	1								
4	Сидоров К.Н.	12:30	13:20	1								
5	Ковалев П.Н.	12:00	12:35	0								
6	Ганина М.А.	11:50	12:45	0								
7	Сергеева Л.Р.	10:50	12:45	0								
8		12:30	12:35	0								
9	Число отсутствующих сотрудников в 13:00			3								
10	Время проверки	13:00										
11												
12		Интервал есть [12:30 - 12:35]										
13												

Рис.25. Решение задачи

Функция, вычисляющая интервал отсутствия всех сотрудников, показана в окне формул. Для того, чтобы минуты правильно отражались, целое число, совпадающее со значением минут лучше выводить, используя функцию ТЕКСТ. В этом случае функция в строке формул будет выглядеть так:
 =ЕСЛИ(B8<C8; "Интервал есть [" & ЧАС(B8) & ":" & ТЕКСТ(МИНУТЫ(B8);"00") & " - " & ЧАС(C8) & ":" & ТЕКСТ(МИНУТЫ(C8);"00") & "]"; "Интервала нет")

Задания для самостоятельной работы

1. На базе хранятся молочные продукты, для которых указаны: название, дата изготовления и срок реализации в днях. Разделить продукты на заданную дату следующим образом: те продукты, срок реализации которых вышел – списать. Те, у которых срок реализации кончается в течение 10 дней, выставить на продажу в первую очередь, а остальные по мере требований. Данные заданы в таблице. Дата проверки 10.03.2019

Наименование товара	Цена за кг.	Дата изготовления	Диапазон реализации в днях
Масло вологодское	109	02.03.2019	60
Кефир Ковернино	30	28.02.2019	15
Кефир "Домик в деревне"	32	15.02.2019	15
Творог "Северная долина"	215	05.03.2019	10
Молоко "Кот Матроскин"	38	26.02.2019	10
Сметана "Деревенская"	220	02.03.2019	15

2. Задан список абонентов с указанием наименования взятой книги и датой ее выдачи.

ФИО	Наименование	Дата выдачи
Иванов К.К.	Дети Арбата	02.03.2019
Петрова А.Р.	Накануне	03.02.2019
Сидорова К.Н.	Геометрия	11.02.2019
Петров Н.С.	Оно	02.02.2019
Уваров П.И.	Ася	09.02.2019

Книги выдаются на 30 дней. Для заданной даты проверки 10.03.2019 определить, какие из абонентов являются должниками, а те абоненты, которые должны сдать книги в течение последних двух дней к моменту проверки, должны получить уведомление о приближении срока возврата книги. Для должников указать наименование книги и задолженность в днях.

3. Задан список абонентов электросети ННЭнерго.

ФИО	Дата передачи показаний	Показания кв/ч
Иванов К.К.	19.03.2019	60
Петрова А.Р.	25.03.2019	45
Сидорова К.Н.	02.04.2019	54
Петров Н.С.	23.03.2019	66
Уваров П.И.	15.03.2019	70

Данные можно передать от 20 числа до конца каждого месяца. Если данные передаются вне этого диапазона, то необходимо выдать информацию о том, что данные передать нельзя. Если данные передать можно, то при показаниях свыше 60 кв/ч стоимость кв/ч равна 4 рубля, а иначе эта стоимость равна 2,6 рубля. Определить стоимость переданных данных или выдать сообщение, что эти данные передать нельзя.

В мастерской по ремонту бытовой техники задан список приборов, принятых для ремонта. Для каждого аппарата указаны: дата продажи, гарантийный срок в днях, в течение которого ремонт бесплатный, и

Дата продажи	Гарантийный срок в днях	Название	Стоимость ремонта	Дополнительные дни
19.03.2017	1095	Холодильник	3250	30
25.01.2018	180	Фен для волос	220	0
05.02.2017	730	Пылесос	1000	15
23.08.2016	912	Микроволновая печь	1500	10
04.01.2018	365	Вафельница	700	15

дополнительные дни, в течение которых ремонт после истечения гарантийного срока будет выполнен с 30% скидкой. Кроме того, указана стоимость ремонта без скидки. Необходимо вычислить окончательную стоимость ремонта на указанный день проверки. В данном случае эта дата равна 06.03.2019.

4. На базе хранятся кондитерские изделия, для которых указаны: название, дата изготовления и срок реализации в днях. Разделить продукты на заданную дату следующим образом: те продукты, срок реализации которых вышел – списать. Те, у которых срок реализации кончается в течение 10 дней, выставить на продажу со скидкой 30%, а остальные по обычной стоимости. Данные заданы в таблице. Дата проверки 10.03.2019.

Наименование товара	Цена за кг.	Дата изготовления	Диапазон реализации в днях
Конфеты Цитрон	200	02.12.2018	90
Конфеты Трюфель	340	28.02.2019	60
Вафли	180	15.11.2018	120
Зефир Ванильный	215	25.03.2018	60
Мармелад	165	26.12.2018	90
Печенье Галеты	120	02.03.2019	150

Вычислить окончательную стоимость продукта или его списание на день проверки.

5. Задан список показаний потребления воды. Показания передаются с 1 по 10 число каждого месяца. Если данные передаются вне этого диапазона, то необходимо выдать информацию о том, что данные передать нельзя. Если данные передать можно, то при показаниях

ФИО	Дата передачи показаний	Показания м ³
Иванов К.К.	28.02.2019	12
Петрова А.Р.	10.03.2019	6
Сидорова К.Н.	02.04.2019	12
Петров Н.С.	15.03.2019	10
Уваров П.И.	08.03.2019	7

свыше 10 м³ стоимость м³ равна 18 рублей, а иначе эта стоимость равна 12 рублям. Определить стоимость переданных данных или выдать сообщение, что эти данные передать нельзя.

6. В представленной ниже таблице указаны режим командировок сотрудников лаборатории оптики. В таблице указаны ФИО, начало и конец командировки и город, куда они едут в командировку.

ФИО	Начало командировки	Конец командировки	Город
Иванов К.К.	12.02.2018	25.03.2018	Н.Новгород
Петрова А.Р.	10.01.2018	10.02.2018	Н.Новгород
Сидорова К.Н.	15.02.2018	20.03.2018	Казань
Петров Н.С.	15.01.2018	20.02.2018	Казань
Уваров П.И.	08.01.2018	18.02.2018	Казань
Селезнев К.К.	09.04.2018	05.07.2018	Н.Новгород

Определить, могут ли коллеги, направленные в один и тот же город, оказаться в нем в одно и то же время. Указать диапазон и город, где они будут в одно и то же время или указать, что такого диапазона нет.

- Для данных, представленных в задании 7 дополнительно определить сотрудника, дольше всех находившегося в командировке.
- Задан список школьников, участвующих в соревнованиях. У каждого из них указаны: фамилия с инициалами, дата начала соревнований и их конец и город, в котором они выступают. Необходимо определить, есть ли дни, когда они все выступают в заданном городе или они выступают в разные дни и не пересекаются.

ФИО	Начало соревнований	Конец соревнований	Город
Иванов К.К.	12.02.2018	25.03.2018	Н.Новгород
Петрова А.Р.	10.01.2018	10.02.2018	Н.Новгород
Сидорова К.Н.	15.02.2018	20.03.2018	Казань
Петров Н.С.	15.01.2018	20.02.2018	Казань
Уваров П.И.	08.01.2018	18.02.2018	Казань

- Соревнования по горнолыжному спорту включают в себя три дисциплины. Заданы начала каждой из дисциплин.

ФИО	Отъезд	Время в пути
Иванов Т.И.	8:30	1:20
Петров А.С.	9:30	0:45
Сидоров К.Н.	12:30	0:50
Ковалев П.Н.	11:00	1:45
Ганина М.А.	12:50	2:10
Сергеева Л.Р.	10:50	3:00

Слалом 10:00; Гигантский слалом 13:00; Скоростной спуск 15:00. Окончание соревнований в 18:00.

Задан список туристов, записавшихся на посещение этих соревнований. Туристы живут в разных местах и время в пути до места соревнования разное. В списке указано: ФИО, время выезда из отелей и время в пути. Определить, сколько туристов присутствовало на каждой из дисциплин при условии того, что, приехав туда, они не покидают стадион до конца *всех* соревнований.

10. Пусть задан список сотрудников лаборатории ВЦ с указанием их приема для медосмотра. В списке указаны ФИО, время выезда из дома и время в пути до медпункта и время приема. Распределить сотрудников следующим образом: те, кто приехал раньше, чем за 10 минут до приема, помечаются как приехавшие слишком рано. Те, кто опоздал к началу приема, помечаются как опоздавшие. У остальных сотрудников пометки не делается.

ФИО	Отъезд	Время в пути	Время приема
Иванов Т.И.	8:30	1:20	10:00
Петров А.С.	9:30	0:45	11:00
Сидоров К.Н.	12:30	0:50	13:00
Ковалев П.Н.	11:00	1:45	12:50
Ганина М.А.	12:50	2:10	13:30
Сергеева Л.Р.	10:40	3:00	13:50

11. Пусть задан список студентов, занимающихся в читальном зале университета. В списке указаны ФИО, время прихода в читальный зал и время ухода из него. Необходимо определить, сколько студентов из списка находится в читальном зале в 14:00 и есть ли диапазон, когда все студенты из списка находятся в читальном зале.

ФИО	Приход	Уход
Иванов Т.И.	12:30	14:45
Петров А.С.	11:45	13:00
Сидоров К.Н.	12:30	13:20
Ковалев П.Н.	12:00	12:35
Ганина М.А.	11:50	12:45
Сергеева Л.Р.	10:50	15:45

12. Пусть задан список пациентов доктора Пироговой Н.И. на 12 октября. В списке указаны ФИО, время прихода пациента и время его ухода. Необходимо определить, сколько врач в течение каждого часа его работы с 8⁰⁰ до 13⁰⁰.

ФИО	Приход	Уход
Иванов Т.И.	8:00	8:35
Петров А.С.	9:10	9:45
Сидоров К.Н.	10:30	11:20
Ковалев П.Н.	11:20	12:00
Ганина М.А.	12:05	12:35
Сергеева Л.Р.	9:50	10:30
Митрохин К.К.	12:40	13:00

13. Пусть задан список сотрудников лаборатории ВЦ с указанием их выступления на конференции. В списке указаны ФИО, время выезда из дома и время в пути до места проведения конференции и время выступления. Распределить сотрудников следующим образом: те, кто приехал раньше, чем за 10 минут до выступления, помечаются как приехавшие заранее. Те, кто опоздал к началу выступления, помечаются как опоздавшие. У остальных сотрудников пометки не делается.

ФИО	Отъезд	Время в пути	Время приема
Иванов Т.И.	8:30	1:20	10:00
Петров А.С.	9:30	0:45	11:00
Сидоров К.Н.	12:30	0:50	13:00
Ковалев П.Н.	11:00	1:45	12:50
Ганина М.А.	12:50	2:10	13:30
Сергеева Л.Р.	10:40	3:00	13:50

6. Построение диаграмм

Диаграмма - это графическое представление данных линейными отрезками или геометрическими фигурами, позволяющее быстро оценить соотношение нескольких величин. Она представляет собой геометрическое символическое изображение информации с применением различных приёмов техники визуализации. Диаграмма представляет объект, в котором могут содержаться следующие элементы:

- Область диаграммы.
- Область построения.
- Название диаграммы.
- Область осей диаграммы.
- Представление элементов данных на диаграмме.
- Подписи рядов данных и элементов данных.
- Легенда, поясняющая принятые обозначения.

Каждый из них обладает своими атрибутами и может отсутствовать. Единственный элемент, который обязательно присутствует – это область диаграммы. Все типы диаграмм представлены на вкладке «Вставка». Работа с построенной диаграммой сосредоточены в разделе «Работа с диаграммами», который появляется на ленте быстрого доступа при выделении области диаграммы. Этот раздел содержит три закладки: конструктор, макет и формат. Раздел «Конструктор» дает возможность изменить тип диаграммы и изменить данные. Раздел «Макет» дает возможность работать с подписями элементов и сеткой диаграммы, а «Формат» дает возможность оформления элементов диаграммы.

Диаграммы строятся на ранее построенных таблиц. Создание таблиц начинается с создания структуры таблицы, используя инструменты макета при

работе с таблицами – объединять необходимые ячейки, чтобы получить нужную структуру. Например, мы создаем таблицу результатов проведения экзаменов. Пусть таблица выглядит следующим образом (Рис.26):

Результаты экзаменов учеников школы 123						
№	ФИО	Математика	Физика	Информатика	Сочинение	Средний балл
1.	Князева И.В.	5	5	5	5	
2.	Сидоров Н.И.	4	4	5	5	
3.	Петров К.Н.	5	4	3	4	
4.	Ветрова А.И.	3	4	5	4	
5.	Петрова И.Н.	4	5	4	3	
6.	Сидорова А.А.	3	3	4	4	

Рис.26. Результаты экзаменов

В столбец «Средний балл» вставляем функцию СРЗНАЧ(*диапазон*), находящуюся в разделе статистические функции. Используя клавишу «ctrl» выделяем столбцы «ФИО» и «Средний балл». Открываем закладку «Вставка» раздел «Диаграммы» вставляем два типа диаграмм – гистограмму и круговую диаграмму (Рис.27).

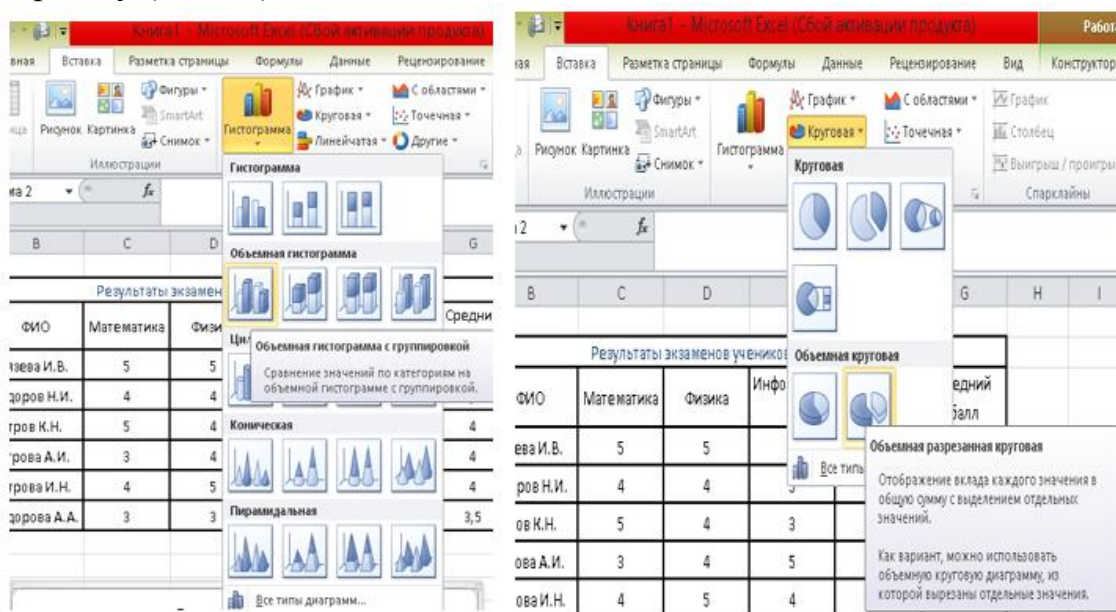


Рис.27. Типы диаграмм

После вставки диаграммы (Рис.28) имеет смысл убрать легенду (она выделена), так как содержимое диаграммы отражено в ее названии, и составить разную окраску столбцов диаграммы, внести значения данных. Изменение цвета сосредоточено в закладке Формат Заливка фигуры. Для этого следует выделить конкретную фигуру, цвет которой хотим изменить.

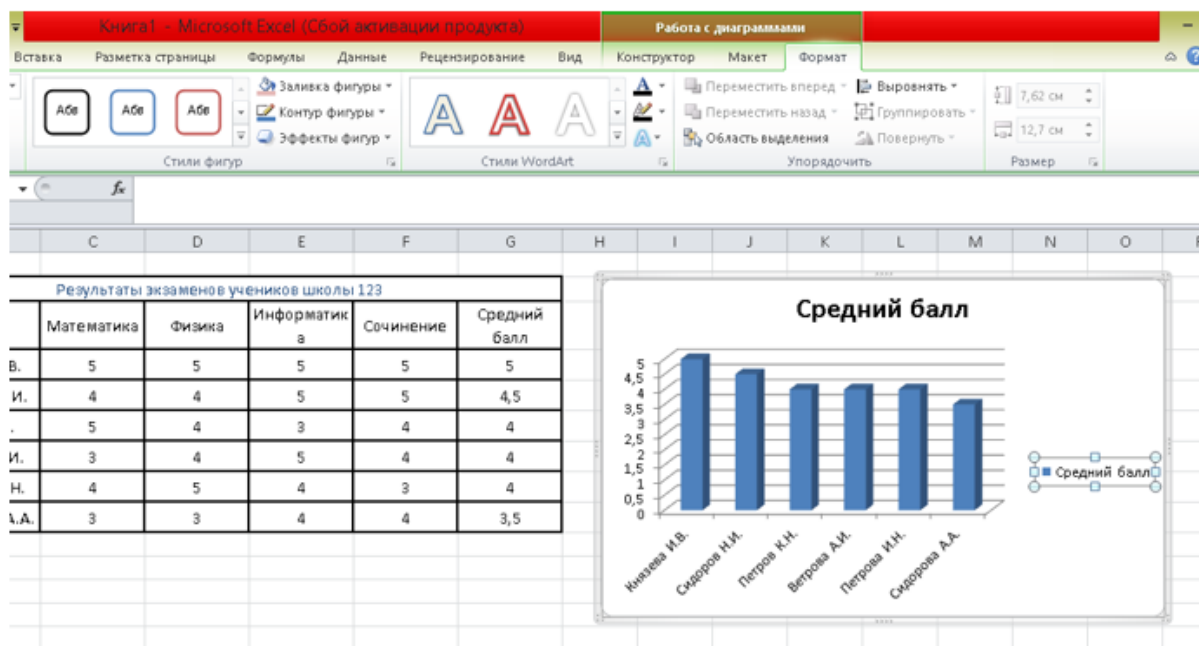


Рис.28. Гистограмма среднего балла экзаменов школы 123

Раскрывая список «Заливка фигуры» выбираем или необходимый цвет, или рисунок, или текстуру по заданному образцу, или заданный градиентный рисунок. После преобразований диаграмма будет выглядеть так, как показано на рис. 29.

Средний балл

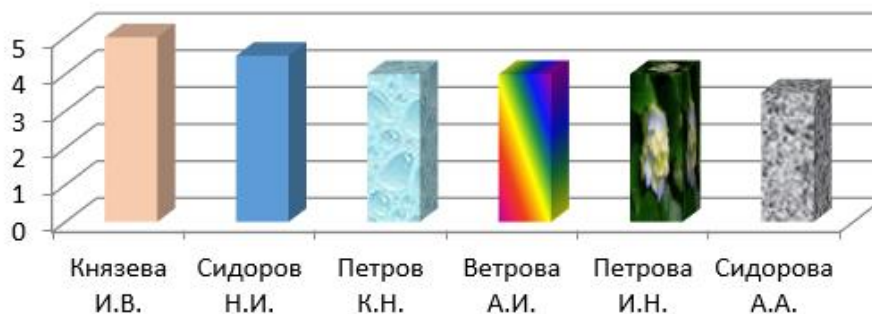


Рис.29. Изменение окраски элементов гистограммы

Круговая диаграмма имеет вид, представленный на рис. 30.

Средний балл

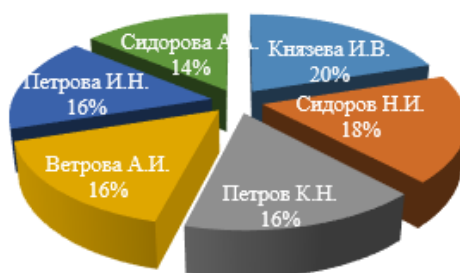


Рис. 30. Круговая диаграмма среднего балла экзаменов школы 123

При построении диаграмм для сложных структур таблиц появляются особенности, на которые следует обратить внимание. Пусть задана таблица выручки бытовой техники за первое полугодие (Рис.31.).

Выручка магазинов бытовой техники за первое полугодие							
Название	Первый квартал (тыс.р)			Второй квартал(тыс.р)			Итого
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	
Техника в белом	25000	23600	18000	25000	19800	29500	
Эльдорадо	30000	25000	28000	19000	22000	21000	
М-видео	18000	19000	18700	21000	20000	19900	
Общая сумма выручки							
Максимальная выручка за полугодие							

Рис.31. Таблица выручки магазинов бытовой техники

Необходимо с помощью вставки соответствующих функций заполнить свободные ячейки, а затем построить диаграмму, (Название, Итого). Если выделение будет таким, как показано на рисунке, то при построении возникнет ошибка, так как ячейки с текстом «Название» и «Итого» являются результатом объединения двух ячеек и создается дополнительный нулевой элемент. Поэтому следует выделять лишь названия и итоговые данные. Тогда полученная диаграмма принимает вид, показанный на рис. 32.

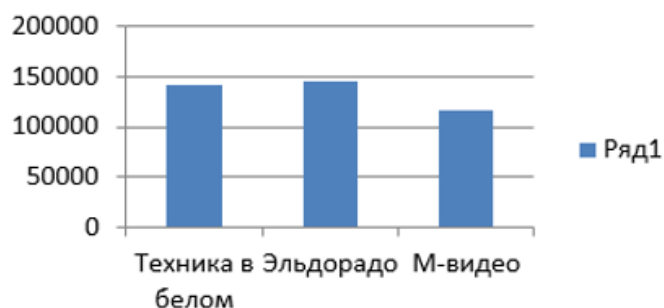


Рис. 32. Гистограмма выручки магазинов бытовой техники

Используя возможности Excel, можно преобразовать, украсив элементы в разные цвета и добавить заголовок диаграммы. После этих преобразований диаграмма будет выглядеть так, как показано на рис. 33.



Рис.33. Изменение окраски элементов гистограммы

Задания для самостоятельной работы

1. Задана таблица, содержащая сведения о заработной плате сотрудников информационного отдела за первое полугодие. Необходимо ввести функции, высчитывающие общую сумму зарплаты каждого сотрудника и общую зарплату всего отдела.

Зарплата сотрудников информационного отдела							
ФИО	Первый квартал			Второй квартал			Итого
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	
Иванов И.И.	25000	18300	20000	21000	18000	28000	
Петрова А.Н.	18000	19800	19000	20000	19000	15000	
Репнин Н.Н.	20100	18000	19000	19500	20000	18000	
							Итого

Построить гистограмму (ФИО; Первый квартал; Второй квартал) и круговую диаграмму (ФИО; Итого).

2. Задана таблица содержимого овощной базы

Название (А)	Стоимость за единицу продукции(В) Руб.	Число экземпляров продукции(С) Кг.	Общая стоимость(В*С) D	Затраты на хранение единицы продукции(Е)	Общие затраты (С*Е) F	Чистая прибыль(D-F)
Яблоки	135	1324		32		
Груши	128	3241		32		
Апельсины	49	2314		38		
Мандарины	96	678		38		
Виноград	187	324		40		
Авокадо	124	98		28		
						Итого

Вставить формулы для подсчета общей стоимости (В*С), общих затрат (С*Е) и чистой прибыли (D-F) и итога. Построить гистограмму (Название; Общая стоимость; Общие затраты; Чистая прибыль) и круговую диаграмму (Название; Чистая прибыль).

3. Задана таблица, содержащая сведения о командировочных затратах сотрудников информационного отдела за первое полугодие. Необходимо ввести функции, высчитывающие общую сумму выплат на каждого сотрудника и общую выплату командировочных расходов всего отдела.

Командировочные затраты сотрудников информационного за первое полугодие							
ФИО	Первый квартал (тыс.р)			Второй квартал(тыс.р)			Итого
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	
Петров И.П.	5000	1600	0	2000	0	2500	
Кедрова К.Н.	0	2500	2000	1900	2200	0	
Абрикосов А.А.	1800	0	1870	2100	0	1990	
Общая сумма затраченных средств							
Максимальные затраты за полугодие							

Построить гистограмму (ФИО; Первый квартал; Второй квартал) и круговую диаграмму (ФИО; Итого).

4. Создана таблица содержания сметы на используемые при ремонте материалы.

Название (A)	Стоимость за единицу продукции Руб. (B)	Число заказанных экземпляров (C)	Общая стоимость (D)	Затраты на доставку единицы продукции(E)	Общие затраты на доставку (F)	Итоговая стоимость (G)
Обои	135	24		5		
Кафель	45	318		4		
Гарнитура	32	314		8		
Клей	320	5		5		
Краска	380	3		9		
Итого						

Вставить формулы для подсчета общей стоимости заказа($B \cdot C$), общих затрат ($C \cdot E$) и Итоговая стоимость заказа ($D + F$). Построить гистограмму (Название; Общая стоимость; Общие затраты; Итоговая стоимость) и круговую диаграмму (Название; Итоговая стоимость).

5. Задана таблица результатов соревнований по прыжкам в длину учеников школы № 12. В таблице содержатся ФИО и результаты четырех попыток.

ФИО	1-я попытка	2-я попытка	3-я попытка	4-я попытка
Сидоров Н.И.	4,4	4,2	4,0	4,3
Петров К.Н.	4,8	4,6	4,9	4,95
Ветрова А.И.	5,0	4,9	4,95	5,2
Петрова И.Н.	5,2	4,95	5,2	5,15
Сидорова А.А.	3,9	4,0	3,97	4,05

Добавить столбец результат, содержащий значение среднего для каждого испытуемого. Построить гистограмму (ФИО; 1 попытка, 2 попытка, 3 попытка, 4 попытка) и значения указать вверху фигур. Построить круговую диаграмму (ФИО, Среднее значение).

6. Задана таблица итогов международных соревнований, содержащая название страны, число золотых, серебряных, бронзовых медалей и число установленных рекордов. Добавить столбец «Рейтинг» для каждой страны, который получается умножением числа медалей на соответствующий коэффициент (золото -1, серебро – 0,75, бронза - 0,5) и добавить число мировых рекордов.

Страна	Золото	Серебро	Бронза	Рекорд
Китай	1	3	8	3
Австралия	4	5	2	0
Россия	8	2	7	5
Япония	5	3	1	2

Построить гистограмму (Страна, Золото, Серебро, Бронза, Рекорд) и указать полученные значения в середине фигур. Построить круговую диаграмму (Страна, Рейтинг).

7. В таблице записана информация о результатах соревнований, выставленных шестью судьями.

8.

ФИО	Судья1	Судья2	Судья3	Судья4	Судья5	Судья6
Иванов	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Петров	5,0	5,5	5,4	5,6	5,6	5,3
Сидоров	5,4	5,3	5,6	5,6	5,3	5,6
Козлов	5,3	5,7	5,7	5,5	5,6	5,1

Добавить столбец результат, содержащий суммарное значение оценок для каждого испытуемого минус максимальная и минимальная оценки. Построить гистограмму (ФИО, Судья 1, Судья 2, Судья 3, Судья 4, Судья 5, Судья 6,) и указать полученные значения в середине фигур. Построить круговую диаграмму (ФИО, Результат).

9. В таблице записана информация о начале и конце командировки сотрудников. Добавить столбец «Длительность» и заполнить его.

ФИО	Начало	Конец
Иванов	02.04.2001	03.07.2001
Петров	02.01.2001	12.04.2001
Сидоров	12.01.2001	30.04.2001
Кириянов	12.03.2001	04.05.2001
Сергеев	03.03.2001	04.05.2001

Построить гистограмму (ФИО, Начало, Конец) и круговую диаграмму (ФИО, Длительность), указав полученные значения и фамилии в середине фигур.

10. В таблице записана информация о результатах температурных наблюдений за первую половину годов с 2012 по 2017 годы.

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
2012 г.	-17	-12	-5	2	16	21
2013 г.	-22	-16	-5	4	17	22
2014 г.	-14	-17	-8	2	16	22
2015 г.	-20	-18	-6	3	15	22

Добавить столбец, содержащий среднее значение температуры за полугодие. Построить гистограмму (Год, Январь, Февраль, Март, Апрель, Май, Июнь). Построить круговую диаграмму (Год, Среднее значение), указав полученные значения и год в середине фигуры.

11. В таблице указаны результаты проведенных соревнований по метанию диска. Добавить столбец, содержащий средний результат для каждого

ФИО	1 попытка	2 попытка	3 попытка	4 попытка
Иванова И.А.	58	56	62	55
Петрова К.К.	62	59	57	53
Сергеева Н.А.	61	62	59	55
Петрова Н.Ф.	57	59	58	64

спортсмена. Построить гистограмму (ФИО, 1 попытка, 2 попытка, 3 попытка, 4 попытка), указав значения над фигурами. Построить круговую диаграмму (ФИО, Среднее значение) с указанием среднего значения и имен категорий на середине фигуры.

12. Задана таблица склада магазина «Деревня», содержащая сведения о товарах филиалов магазина и их общей стоимости. Добавить столбец «Итого» и высчитать общую стоимость каждого из товаров.

Наименование	Филиал1	Филиал2	Филиал3	Филиал4
Колбаса Московская	12400	15000	18500	13800
Сыр Голландский	10800	15000	7800	9900
Масло сливочное	25000	28700	22300	21950
Сметана деревенская	10500	9800	12000	10500
Творог зерновой	15800	14250	12800	18000

Построить гистограмму (Наименование, Филиал 1, Филиал 2, Филиал 3, Филиал 4). Построить круговую диаграмму (Наименование, Итого) и в надписях отразить наименование и долю каждого из товаров. Надпись поместить в середине фигуры.

13. Задана таблица, содержащая сведения о выручке магазина компьютерной техники за первое полугодие 2019 года. Необходимо ввести функции, вычисляющие общую сумму выручки для каждого наименования и общую выручку всего магазина.

Выручка магазина компьютерной техники за первое полугодие 2019 года.							
Наименование	Первый квартал (тыс.руб.)			Второй квартал (тыс.руб.)			Итого
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	
Системные блоки	25000	18300	20000	21000	18000	28000	
Принтеры	18000	19800	19000	20000	19000	15000	
Мониторы	20100	18000	19000	19500	20000	18000	
	Итого						

Построить гистограмму (Наименование; Первый квартал; Второй квартал). Построить круговую диаграмму (Наименование; Итого) и в надписях отразить наименование и долю каждого из товаров. Надпись поместить в середине фигуры.

14. Задана таблица, содержащая сведения о заказах в интернет магазине «Виктория». В таблице указаны наименование товара, цена за единицу товара и количество заказов в трех филиалах пунктов выдачи заказов.

Интернет магазин "Виктория"							
Наименование	Цена шт.(руб)	Филиал 1(шт)		Филиал 2(шт)		Филиал 3(шт)	
		Пункт1	Пункт2	Пункт3	Пункт4	Пункт5	Пункт6
Варение из грецких орехов	219	22	31	44	12	45	11
Джем "Клубничный"	56	0	42	12	53	0	16
Мед с грецкими орехами	120	4	12	22	16	0	21
Варенье "Ежевика"	55	12	4	15	0	22	10

Вычислить стоимость заказов по каждому филиалу и наименованию товара. Вычислить общую стоимость по магазину для каждого товара. Построить гистограмму (Наименование, Филиал 1, Филиал 2, Филиал 3). Построить круговую диаграмму (Наименование, Итого) с указанием наименования и значение на середине фигуры.

15. Задана таблица склада магазина «Деревня», содержащая сведения о товарах филиала магазина «Деревня». Она содержит наименование товара стоимость единицы продукции и количества товаров, проданных в первые три месяца года.

Магазин «Деревня»,							
Наименование	Стоимость Руб	Филиал 1			Филиал 2		
		Январь	Февраль	Март	Январь	Февраль	Март
Колбаса Московская	780	44	48	52	48	39	55
Сыр Голландский	420	78	82	67	56	66	67
Масло сливочное	109	56	53	48	36	67	56
Сметана деревенская	78	120	87	79	75	86	93
Творог зерновой	102	56		64	76	65	66

Добавить столбцы с общей выручкой каждого филиала по каждому наименованию. Добавить столбец «Итого» и высчитать общую стоимость каждого из товаров. Построить гистограмму (Наименование, Филиал 1, Филиал 2). Построить круговую диаграмму (Наименование, Итого) и в надписях отразить наименование и долю каждого из товаров. Надпись поместить в середине фигуры.

7. Консолидация данных

Ценность и достоверность знаний, полученных в результате интеллектуального анализа данных, зависит не только от эффективности используемых аналитических методов и алгоритмов, но и от того, насколько правильно подобраны и подготовлены исходные данные для анализа. Консолидация — это комплекс методов и процедур, направленных на извлечение данных из различных источников, и преобразование их в единый формат, в котором они могут быть обработаны и сохранены. Необходимо также обеспечить соответствующие изменения при внесении новой информации во входные данные. В процессе консолидации решаются следующие задачи:

- Выбор источников данных.
- Приведение их к единому формату.
- Выбор стратегии консолидации.
- Обеспечение связи исходных данных с итоговыми таблицами.

Например, если исходные данные представлены в текстовом формате, а обработка их будет храниться в файлах Excel, то сначала необходимо перевести данные в формат Excel, а затем проводит консолидацию данных.

Консолидация данных — это способ получения итоговой информации, при котором данные, расположенные в нескольких различных областях, объединяются в соответствии с выбранной функцией обработки. При этом данные, расположенные в одной или нескольких исходных областях, обрабатываются и отображаются в итоговых таблицах. Источники данных могут находиться на том же листе, что и итоговая таблица, на других листах той же книги или в других книгах. При консолидации для обработки данных используются те же функции, что и при подведении итогов. Место расположения исходных (консолидируемых) данных называется областью-источником. Та часть рабочего листа, где будут размещаться итоговые (консолидированные) данные — областью назначения. При проведении консолидации необходимо устанавливать связи исходных данных и итоговых таблиц. Только в этом случае изменение данных в исходных таблицах приводят к перерасчету в итоговой таблице.

Предусмотрены два способа консолидации данных: по расположению и по категориям.

Консолидация по расположению. Консолидация по расположению используется, если данные исходных областей расположены в одном и том же

порядке и имеют одни и те же заголовки. Например, Магазин «Бытовая техника» имеет три филиала и для каждого из них информация о выручке за каждый месяц первого квартала представлена в таблицах:

Название	Филиал 1		
	Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
Телевизор	624 710	250 000	542 800
Холодильник	1 546 000	780 000	456 000
Газовая плита	120 000	150 000	200 000
Утюг	145 000	120 000	76 500
Микроволновая печь	300 000	400 000	35 000
Мульти варка	345 000	250 000	300 000

Название	Филиал2		
	Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
Телевизор	700 000	150 000	565 000
Холодильник	980 000	600 000	543 000
Газовая плита	200 000	125 000	200 000
Утюг	89 000	95 000	76 500
Микроволновая печь	254 000	350 000	38 000
Мульти варка	541 000	43 000	320 000

Название	Филиал3		
	Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
Телевизор	786 000	432 000	654 000
Холодильник	1 234 000	973 000	1 225 000
Газовая плита	300 000	150 000	176 000
Утюг	98 000	125 000	82 000
Микроволновая печь	450 000	389 000	322 000
Мульти варка	256 000	432 000	312 000

Каждая из таблиц может находиться на отдельном листе или на одном и том же листе или вообще в разных книгах. Главное, чтобы заголовки столбцов и строк были одинаковы и имели один и тот же порядок. Иными словами, структура таблиц должна быть одна и та же. При проведении консолидации следует построить структуру таблицы, на основе которой будет проведена консолидация.

Название	Техника в белом		
	Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
Телевизор			
Холодильник			
Газовая плита			
Утюг			
Микроволновая печь			
Мульти варка			

Начинать консолидацию следует с вызова окна консолидации, находящегося на закладке «Данные» (Рис. 34). Далее, следует выполнить следующие действия.

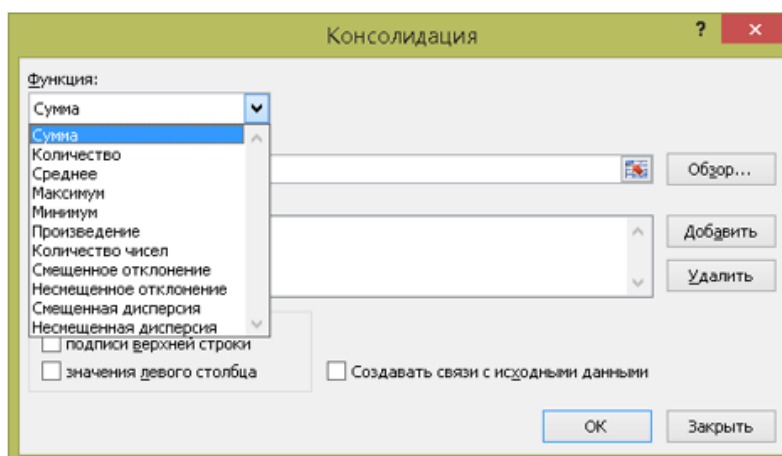


Рис. 34. Окно консолидации

1. В раскрывающемся списке «Функция» выбрать функцию, на основе которой проводится консолидация.
2. В поле «Ссылка» указать те области, где находятся консолидируемые данные в каждой из таблиц, занося их в список диапазонов.
3. Создать связь с исходными данными.

Следует отметить, что связь с исходными данными можно установить, если исходные данные и итоговая таблица находятся на разных листах. Если итоговая таблица находится на том же листе, то связь не устанавливается. Это означает, что консолидация будет проведена, но при изменении исходных данных они не будут передаваться в окончательной таблице. Для примера, приведенного выше, окно консолидации будет иметь вид (Рис.35).

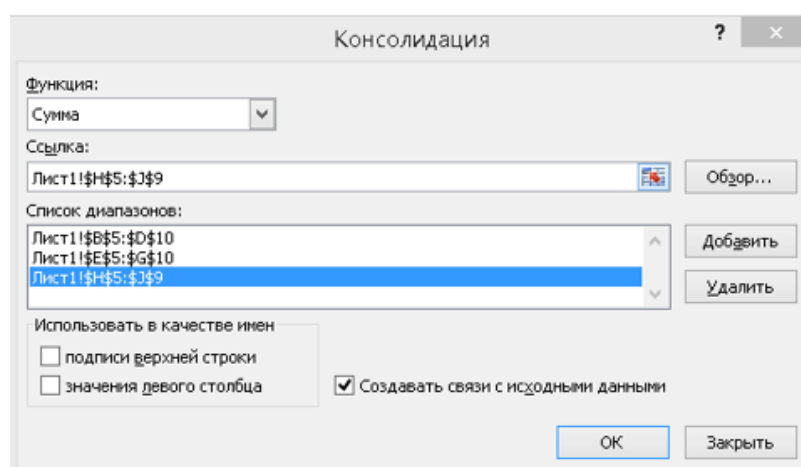


Рис. 35. Выбор диапазонов консолидации

Окончательная таблица с раскрытым списком первого продукта приведена на рис.36.

		A	B	C	D
1					
2					
3		Название	Техника в белом		
4			Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
5			624 710	250 000	542 800
6			700 000	150 000	565 000
7			786 000	432 000	654 000
8	-	Телевизор	2 110 710	832 000	1 761 800
12	+	Холодильник	3 760 000	2 353 000	2 224 000
16	+	Газовая плита	620 000	425 000	576 000
20	+	Утюг	332 000	340 000	235 000
24	+	Микроволновая печь	1 004 000	1 139 000	395 000
28	+	Мультиварка	1 142 000	725 000	932 000
29					

Рис. 36. Итоговая таблица

При изменении данных в исходных таблицах эти изменения переносятся в итоговую таблицу.

Консолидация по категориям. Консолидация данных по категориям применяется, когда исходные диапазоны имеют неодинаковую структуру. Например, в магазинах реализуются разные товары. Какие-то наименования повторяются, а какие-то нет, или данные даются за разные месяцы. Пусть в филиалах магазина «Техника в белом» были проданы разные товары. Заголовки таблиц имеют одинаковую структуру. В качестве структуры итоговой таблицы используется строка заголовков столбцов. Выделение исходных данных осуществляется с выделением данных столбца «Название». Тогда в окне консолидации необходимо указать, что необходимо использовать в качестве имен строк. В данном случае - это название товаров. Например, исходные таблицы выглядят так, как показано на рисунках.

Название	Филиал 1		
	Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
Телевизор	624 710	250 000	542 800
Холодильник	1 546 000	780 000	456 000
Микроволновая печь	300 000	400 000	35 000

Название	Филиал 2		
	Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
Газовая плита	200 000	125 000	200 000
Утюг	89 000	95 000	76 500
Микроволновая печь	254 000	350 000	38 000
Мульти варка	541 000	43 000	320 000

Также, как и раньше, выбираем функцию «Сумма», а при выборе ссылок включаем в выделенные области столбец «Название». Отметим, что в ис-

пользовании списка имен указаны значения левого столбца, то есть при подсчете суммарной выручки будут использоваться значения для определенного месяца и определенного наименования. Окно консолидации будет выглядеть так, как показано на рис. 37.

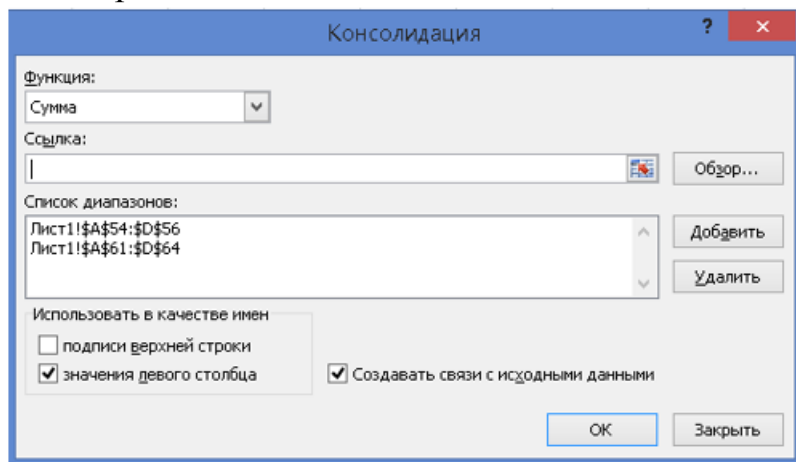


Рис. 37. Выбор диапазонов консолидации

Тогда итоговая таблица (Рис. 38) имеет вид, как показано на рисунке ниже, и раскрытые строки данных указывают, в каких таблицах встречаются те или иные товары.

	A	B	C	D	E
1			бытовая техника		
2	Название		Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
4	Телевизор		624 710	250 000	542 800
6	Холодильник		1 546 000	780 000	456 000
8	Газовая плита		200 000	125 000	200 000
10	Утюг		89 000	95 000	76 500
11		Консолидация	300 000	400 000	35 000
12		Консолидация	254 000	350 000	38 000
13	Микроволновая печь		554 000	750 000	73 000
14		Консолидация	541 000	43 000	320 000
15	Мульти варка		541 000	43 000	320 000

Рис. 38. Итоговая таблица

Консолидацию по категориям можно проводить не только по именам строк, но и по именам столбцов. Пусть выручка в двух филиалах магазина «Техника в белом» отражена в таблицах:

Название	Техника в белом Филиал 1	
	Выручка за февраль	Выручка за март
Телевизор	250 000	542 800
Холодильник	780 000	456 000
Газовая плита	150 000	200 000
Утюг	120 000	76 500
Микроволновая печь	400 000	35 000
Мультиварка	250 000	300 000

Название	Техника в белом Филиал 2	
	Выручка за январь	Выручка за февраль
Телевизор	786 000	432 000
Холодильник	1 234 000	973 000
Газовая плита	300 000	150 000
Утюг	98 000	125 000
Микроволновая печь	450 000	389 000
Мультиварка	256 000	432 000

Если верхняя строка исходных таблиц имеют сложную структуру, то в окончательной таблице первую строку нужно оформить отдельно, объединив три столбца (Рис. 39),

	А	В	С	Д
1	Название	Бытовая техника		
2				
3	Телевизор			
4	Холодильник			
5	Газовая плита			
6	Телевизор			
7	Холодильник			
8	Газовая плита			
9	Утюг			
10	Микроволновая печь			
11	Мультиварка			

Рис. 39. Шаблон итоговой таблицы

а при выделении диапазонов консолидации выделять значения и названия месяцев. Окно консолидации в этом случае имеет вид, как показано на рис.40.

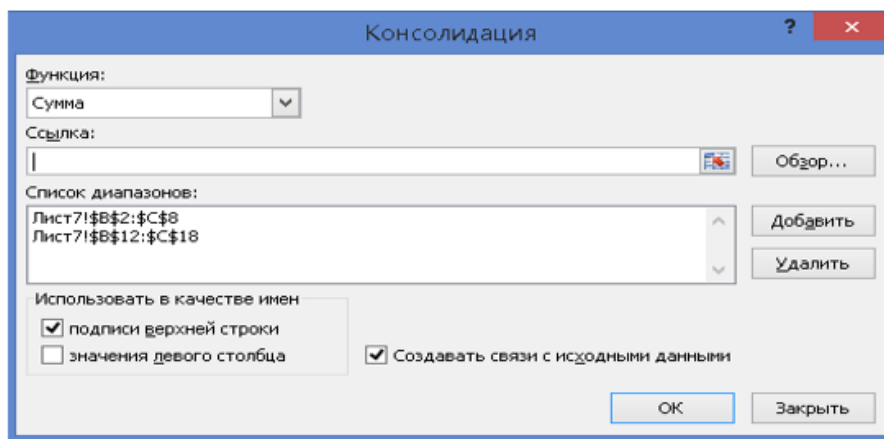


Рис. 40. Выбор диапазонов консолидации

Окончательная таблица представлена ниже. Если в исходных данных таблицы будут вноситься изменения, то они будут отражены в итоговой таблице (Рис. 41).

1	2	A	B	C	D
	1	Название	Бытовая техника		
	2		Выручка за январь	Выручка за февраль	Выручка за март
	3			250 000	542 800
	4		786 000	432 000	
	5	Телевизор	786 000	682 000	542 800
	8	Холодильник	1 234 000	1 753 000	456 000
	11	Газовая плита	300 000	300 000	200 000
	12			120 000	76 500
	13		98 000	125 000	
	14	Утюг	98 000	245 000	76 500
	17	Микроволновая печь	450 000	789 000	35 000
	20	Мультиварка	256 000	682 000	300 000

Рис. 41. Итоговая таблица

Задания для самостоятельной работы

Провести консолидацию по расположению для следующих данных.

1. В магазине «Спорт мастер» в двух филиалах ведет учет проданных изделий (в шт.). Провести консолидацию по среднему значению продаж по каждому их отделов.

Наименование	Магазин "Спортмастер" филиал 1		
	Отдел1	Отдел2	Отдел3
Скакалки	120	80	100
Гантели	56	84	75
Лыжи	241	233	120
Коньки роликовые	52	33	23
Дартс	40	35	56

Наименование	Магазин "Спортмастер" филиал 2		
	Отдел1	Отдел2	Отдел3
Скакалки	75	96	120
Гантели	65	72	67
Лыжи	170	120	96
Коньки роликовые	34	45	36
Дартс	68	47	70

2. Провести консолидацию предыдущего примера в случае определения максимального уровня продаж.
3. Представлены две таблицы результатов бега учеников школы 124 в двух попытках. Провести консолидацию по получению средних значений по двум попыткам.

ФИО	Первая попытка(с)		
	100 м.	200 м.	400 м.
Иванов В.И.	10,6	20,2	105,40
Сидоров К.Л.	12,3	20,1	103,5
Гриднев К.Л.	10,2	21,5	103,2
Николаев А.А.	11,5	22,4	101,6
Сергеев Г.Л.	10,3	20,3	102,8

ФИО	Вторая попытка(с)		
	100 м.	200 м.	400 м.
Иванов В.И.	11,2	22,1	105,10
Сидоров К.Л.	10,4	20,5	102,9
Гриднев К.Л.	11,5	20,9	102,8
Николаев А.А.	10,9	21,5	103,2
Сергеев Г.Л.	11,2	20,1	102,4

4. Повести консолидацию предыдущего примера в случае определения максимального значения двух попыток.
5. В школе проведено тестирование по трем предметам, результаты которого сведены в две таблицы. Провести консолидацию по получению средних значений по двум тестам.

ФИО	Первая попытка теста (100)		
	Русский	Алгебра	Физика
Иванова В.И.	76	83	90
Сидоров К.Л.	82	100	98
Гриднева К.Л.	98	98	97
Николаев А.А.	100	89	88
Сергеева Г.Л.	78	79	80

ФИО	Вторая попытка теста (100)		
	Русский	Алгебра	Физика
Иванова В.И.	82	92	92
Сидоров К.Л.	88	100	89
Гриднева К.Л.	100	99	95
Николаев А.А.	99	92	100
Сергеева Г.Л.	87	93	78

6. Повести консолидацию предыдущего примера в случае определения максимального значения двух тестов.
7. Заданы таблицы, содержащие сведения о заказах в интернет магазине «Виктория». В таблице указаны наименование товара, цена за единицу товара и количество заказов в двух филиалах за январь и февраль месяц выдачи заказов.

Интернет магазин "Виктория"			
Наименование	Цена шт.(руб)	Филиал 1(шт)	
		Январь	Февраль
Варение из грецких орехов	219	22	31
Джем "Клубничный"	56	0	42
Мед с грецкими орехами	120	4	12
Варенье "Ежевика"	55	12	4

Интернет магазин "Виктория"			
Наименование	Цена шт.(руб)	Филиал 2(шт)	
		Январь	Февраль
Варение из грецких орехов	219	44	12
Джем "Клубничный"	56	12	53
Мед с грецкими орехами	120	22	16
Варенье "Ежевика"	55	15	0

Вычислить стоимость заказов по каждому месяцу и наименованию товара. Провести консолидацию по суммарной выручке за каждый месяц и по каждому наименованию.

8. Провести консолидацию данных примера 7 в случае максимума выручки за каждый месяц.
9. Заданы таблицы, содержащие сведения о хранящихся продуктах магазина «Овощи фрукты» в филиалах 1 и 2.

Магазин «Овощи фрукты» Филиал 1						
Название (A)	Стоимость (B) кг руб	Объем (C) кг	Общая стоимость (D)	стоимость хранения (E)	Общие затраты (F)	Чистая прибыль
Яблоки	135	1324		32		
Груши	128	3241		32		
Апельсины	49	2314		38		
Мандарины	96	678		38		
Виноград	187	324		40		
Авокадо	124	98		28		

Магазин «Овощи фрукты» Филиал 2						
Название (A)	Стоимость (B) кг руб	Объем (C) кг	Общая стоимость (D)	стоимость хранения (E)	Общие затраты (F)	Чистая прибыль
Яблоки	135	762		32		
Груши	128	4532		32		
Апельсины	49	314		38		
Мандарины	96	420		38		
Виноград	187	500		40		
Авокадо	124	120		28		

Подсчитать общую стоимость (B*C), общие затраты (C*E) и чистую прибыль (D-F). Провести консолидацию по суммарной выручке (Название-Чистая прибыль).

10. Провести консолидацию предыдущего примера по средней выручке.

Провести консолидацию по категориям для следующих данных.

1. В магазине «Спорт мастер» в двух филиалах ведет учет проданных изделий (в шт.). Провести консолидацию по среднему значению продаж по каждому их отделов.

Наименование	Магазин "Спортмастер" филиал 1		
	Отдел1	Отдел2	Отдел3
Скакалки	120	80	100
Коньки роликовые	52	33	23
Дартс	40	35	56

Наименование	Магазин "Спортмастер" филиал 2		
	Отдел1	Отдел2	Отдел3
Скакалки	75	96	120
Гантели	65	72	67
Льжи	170	120	96
Дартс	68	47	70

2. Повести консолидацию предыдущего примера в случае определения максимального уровня продаж.
3. Представлены две таблицы результатов бега в двух попытках. Провести консолидацию по получению средних значений по двум побегам.

ФИО	Первая попытка(с)		
	100 м.	200 м.	400 м.
Иванов В.И.	10,6	20,2	105,40
Гриднев К.Л.	10,2	21,5	103,2
Николаев А.А.	11,5	22,4	101,6

ФИО	Вторая попытка(с)		
	100 м.	200 м.	400 м.
Сидоров К.Л.	10,4	20,5	102,9
Гриднев К.Л.	11,5	20,9	102,8
Сергеев Г.Л.	11,2	20,1	102,4

4. Повести консолидацию предыдущего примера в случае определения максимального значения двух попыток.
5. В школе проведено тестирование по трем предметам, результаты которого сведены в две таблицы. Провести консолидацию по получению средних значений по двум тестам.

ФИО	Первая попытка теста (100)		
	Русский	Алгебра	Физика
Иванова В.И.	76	83	90
Сидоров К.Л.	82	100	98
Гриднева К.Л.	98	98	97

ФИО	Вторая попытка теста (100)		
	Русский	Алгебра	Физика
Сидоров К.Л.	88	100	89
Гриднева К.Л.	100	99	95
Николаев А.А.	99	92	100
Сергеева Г.Л.	87	93	78

6. Повести консолидацию предыдущего примера в случае определения максимального значения двух тестов.
7. В магазине «Спорт мастер» в двух филиалах ведет учет проданных изделий (в шт.). Провести консолидацию по среднему значению продаж по каждому их отделов.

Наименование	Магазин "Спортмастер" филиал 1	
	Отдел1	Отдел3
Скакалки	120	100
Гантели	56	75
Лыжи	241	120
Коньки роликовые	52	23
Дартс	40	56

Наименование	Магазин "Спортмастер" филиал 2	
	Отдел1	Отдел2
Скакалки	75	96
Гантели	65	72
Лыжи	170	120
Коньки роликовые	34	45
Дартс	68	47

8. Повести консолидацию предыдущего примера в случае определения максимального уровня продаж.
9. Заданы таблицы, содержащие сведения о хранящихся продуктах магазина «Овощи фрукты» в филиалах 1 и 2.

Магазин «Овощи фрукты» Филиал 1						
Название (А)	Чистая прибыль	Стоимость (В) кг руб	Объем (С) кг	Общая стоимость (D)	стоимость хранения (E)	Общие затраты (F)
Яблоки		135	1324		32	
Груши		128	3241		32	
Виноград		187	324		40	
Авокадо		124	98		28	

Магазин «Овощи фрукты» Филиал 2						
Название (A)	Чистая прибыль	Стоимость (B) кг руб	Объем (C) кг	Общая стоимость (D)	стоимость хранения (E)	Общие затраты (F)
Груши		128	4532		32	
Апельсины		49	314		38	
Мандарины		96	420		38	
Авокадо		124	120		28	

Подсчитать общую стоимость (B*C), общие затраты (C*E) и чистую прибыль (D-F). Провести консолидацию по суммарной выручке (Название-Чистая прибыль).

10. Провести консолидацию предыдущего примера по средней выручке.

8. Импорт файлов в формате TXT в Excel

Возможности Excel позволяют провести обработку информации, введенной в текстовом файле с помощью его импорта в Excel, обработки ее и экспорта в текстовый формат и сохранение ее, если это необходимо, в формате Excel. Импорт текстового файла в Excel осуществляется с помощью команды «Открыть». При этом запускается мастер импорта текста. Например, в файле с расширением txt содержит информацию о результатах четырех участников соревнований, оцениваемых шестью судьями.

ФИО	Судья 1	Судья 2	Судья 3	Судья 4	Судья 5	Судья 6
Козлов И.Н.	5,3	5,7	5,7	5,5	5,6	5,1
Иванов А.А.	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Сидоров С.К.	5,4	5,3	5,6	5,6	5,3	5,6
Петров В.Е.	5	5,5	5,4	5,6	5,6	5,3

Данные разделены знаком табуляции. При открытии этого файла в Excel появляется окно мастера импорта текста (Рис. 42).

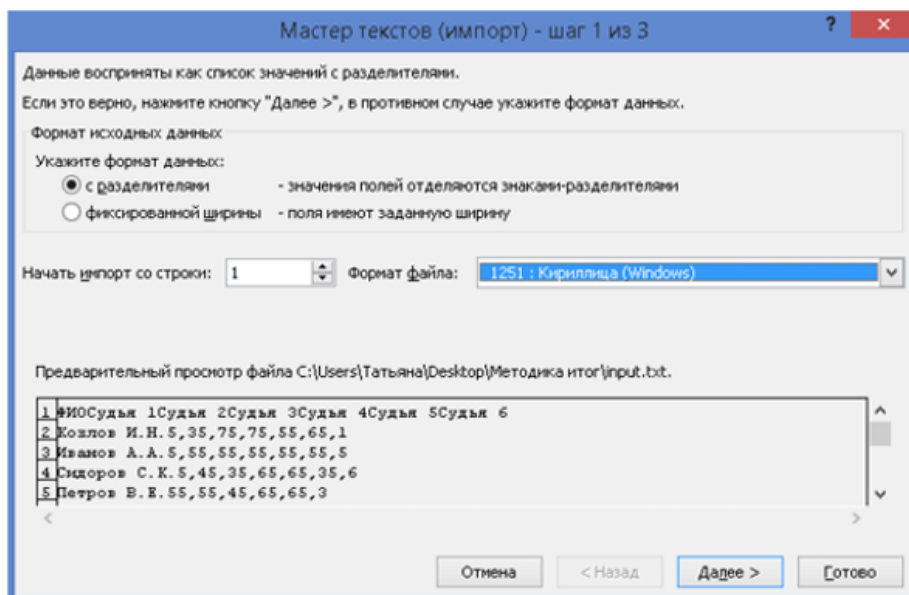


Рис. 42. Окно мастера импорта текста. Шаг 1

Если формат отличается от Кириллицы(Windows), его можно изменить, выбирая формат файла. Поля столбцов могут быть либо разделены разделителями, либо быть фиксированной длины. В данном случае данные разделены знаком табуляции, поэтому выбирается формат данных с разделителем. Переходя к следующему окну, выбираем тип разделителя (Рис. 43).

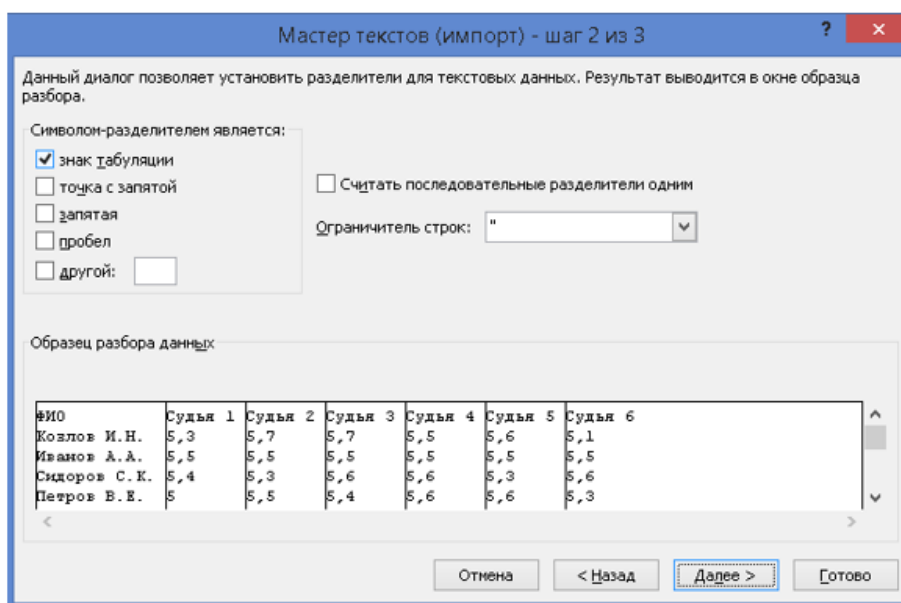


Рис. 43. Окно мастера импорта текста. Шаг 2

Последний шаг позволяет определить формат каждого из столбцов (Рис. 44).

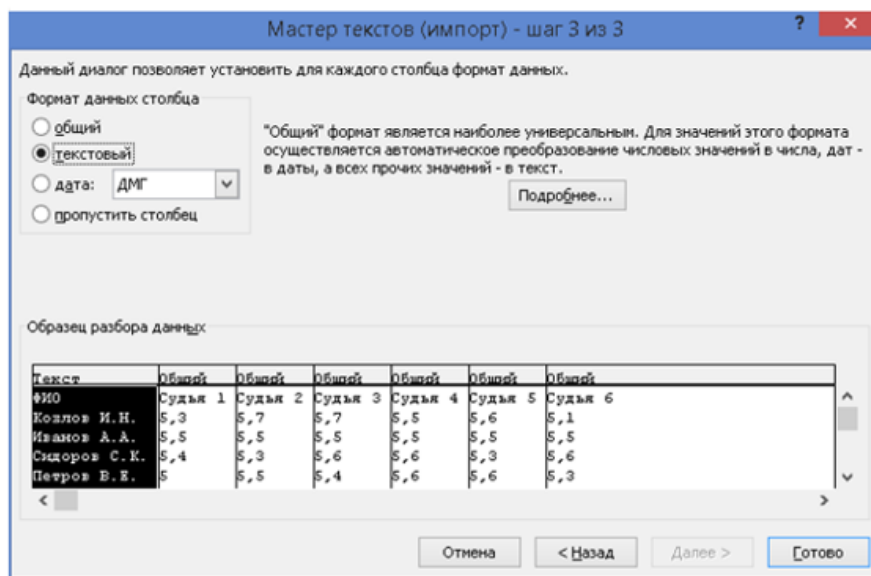


Рис. 44. Окно мастера импорта текста. Шаг 3

После этого полученная таблица создается на странице Excel. Формат данных не изменяется, что отражается в названии книги. Например, исходный файл имел имя input.txt, то книга также получает то же имя. После этого можно работать с этими данными, как и раньше. Например, вычислить среднее значение и построить диаграмму (ФИО; Итог) (Рис. 45). Полученные значения можно вновь сохранить в исходном файле input.txt. При запоминании можно сохранить только данные, удаляя все несовместимые элементы (в данном случае диаграмма) и в случае необходимости сохранить данные и в виде книги с тем же именем.

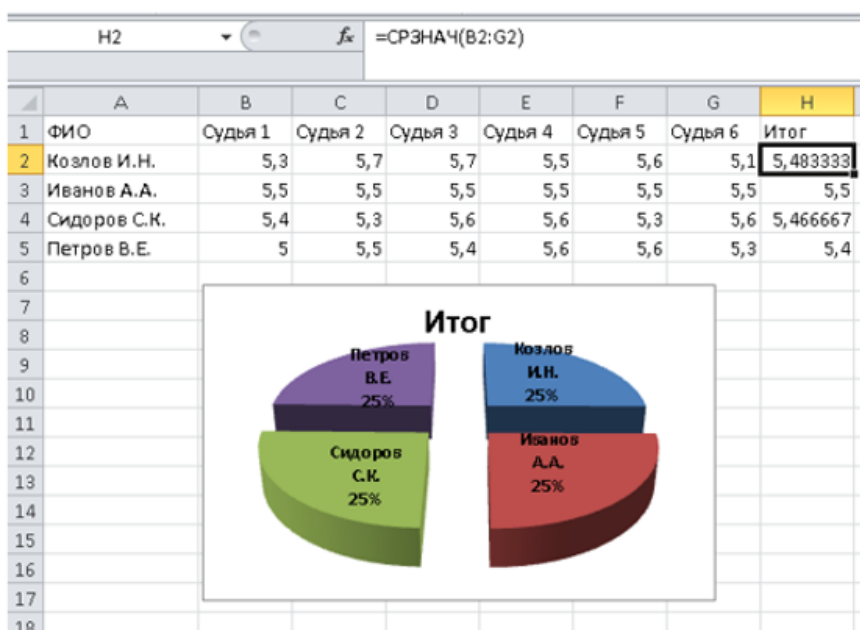


Рис. 45. Диаграмма результатов соревнования

Окно сохранения имеет вид, показанный ниже (Рис. 46).

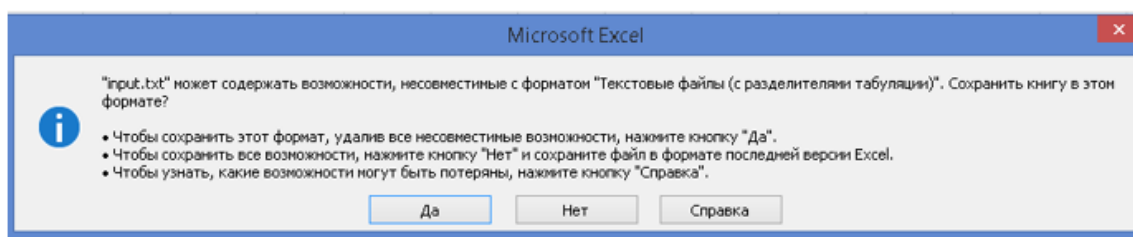


Рис. 46. Окно сохранения результатов

Выбирая «Да», содержимое файла input.txt принимает вид

ФИО	Судья 1	Судья 2	Судья 3	Судья 4	Судья 5	Судья 6	Итого
Козлов И.И.	5,3	5,7	5,7	5,5	5,6	5,1	5,483333333
Иванов А.А.	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Сидоров С.К.	5,4	5,3	5,6	5,6	5,3	5,6	5,466666667
Петров В.Е.	5	5,5	5,4	5,6	5,6	5,3	5,4

Выбирая вариант «Нет» при повторном напоминании, создается книга, содержащая всю информацию о проделанной работе. Другими словами, текстовая информация экспортируется в исходный текстовый файл, а полный результат работы сохранен в книге Excel.

Задания для самостоятельной работы

1. В файле Пример1.txt задан результат соревнований, содержащий название страны, число золотых, серебряных, бронзовых медалей и число установленных рекордов.

Страна	Золото	Серебро	Бронза	Рекорд
Китай	1	3	8	3
Австралия	4	5	2	0
Россия	8	2	7	5
Япония	5	3	1	2

Данные разделены знаком табуляции. Импортировать данные в Excel и добавить столбец «Рейтинг» для каждой страны, который получается умножением числа медалей на соответствующий коэффициент (золото -1, серебро - 0,75, бронза - 0,5) и добавить число мировых рекордов. Построить гистограмму (Страна, Золото, Серебро, Бронза, Рекорд) и указать полученные значения в середине фигур. Построить круговую диаграмму (Страна, Рейтинг). Экспортировать данные в файл Пример1.txt и сохранить результат в формате Excel.

2. В файле Пример2.txt заданы величина выручки трех филиалов магазина «Крестьянка». Данные разделены знаком точка с запятой. В списке указаны: название продукта, Выручка филиалов 1, 2 и 3.

Название; Филиал 1; Филиал 2; Филиал 3
Масло "Крестьянское"; 2045;25436; 19876
Сметана "Домик в деревне"; 16700; 15960; 20504
Творог зерновой;26700; 45670; 38900

Импортировать данные в Excel и добавить столбец «Итого» для каждого продукта, значение которого получается суммированием выручки всех трех филиалов. Построить гистограмму (Название; Филиал 1; Филиал 2; Филиал 3) и круговую диаграмму (Название; Итого). Экспортировать данные в файл Пример1.txt и сохранить результат в формате Excel.

3. В файле Пример3.txt заданы величина выручки первого квартала 2019 года магазина «Бытовая техника». Данные разделены знаком табуляции. В списке указаны: название продукта и выручка за январь, февраль и март.

Название	январь	февраль	март	
Телевизор	624 710	250 000	542 800	
Холодильник 1	546 000	780 000	456 000	
Газовая плита	120 000	150 000	200 000	
Утюг	145 000	120 000	76 500	
Микроволновая печь		300 000	400 000	35 000
Мульти варка	345 000	250 000	300 000	

Импортировать данные в Excel и добавить столбец «Итого» для каждого продукта, значение которого получается суммированием выручки всех месяцев. Построить гистограмму (Название; Январь; Февраль; Март) и круговую диаграмму (Название; Итого). Экспортировать данные в файл Пример3.txt и сохранить результат в формате Excel.

4. В файле Пример4.txt задано содержимое магазина «Овощи фрукты», где указаны: Название, общее количество в кг., стоимость кг. продукции и стоимость хранения кг. продукции. Данные разделены знаком табуляции. Импортировать данные в Excel и добавить столбцы Общая стоимость (объем*стоимость), Затраты (объем*стоимость хр.) и прибыль (общая стоимость - затраты).

Наименование	Объем кг	Стоимость кг	Стоимость хр.
Яблоки	240	64	12
Груши	345	86	23
Слива	430	77	15
Абрикосы	540	62	20

Построить гистограмму (Название; Общая стоимость; Затраты) и круговую диаграмму (Название; Прибыль). Экспортировать данные в файл Пример4.txt и сохранить результат в формате Excel.

5. В файле Пример5.txt хранится информация о базе, где хранятся молочные продукты, для которых указаны: название, дата изготовления и срок реализации в днях. Импортировать данные в Excel и добавить столбец «Решение» и разделить продукты на заданную дату 10.03.2019 следующим образом: те продукты, срок реализации которых вышел – списать, остальные выставить на продажу. Экспортировать данные в файл Пример5.txt и сохранить результат в формате Excel.

Наименование товара	Цена за кг.	Дата выпуска	Диапазон реализации в днях
Масло вологодское 109	02.03.2019	60	
Кефир Ковернино 30	28.02.2019	15	
Кефир Домик в деревне	32	15.02.2019	15
Творог Северная долина	215	05.03.2019	10

6. В файле Пример6.txt хранится информация о данных показаний счетчиков электроэнергии за первый квартал года. Указаны: ФИО пользова-

ФИО	Январь кв/ч	Февраль кв/ч	Март кв/ч
Иванов К.К.	60	66	59
Петрова А.Р.	45	55	42
Сидорова К.Н.	54	66	56
Петров Н.С.	66	62	70
Уваров П.И.	70	69	65

теля, показания за январь, февраль и март. Импортировать данные в Excel и добавить столбец «Итого». Подсчитать оплату по принципу: если показания за месяц меньше или равно 60 кв/ч, то стоимость 1 кв/ч 3,6 руб и 4,5, если показание больше 60 кв/ч. Построить круговую диаграмму (ФИО; Итого) с указанием ФИО и значений на фигурах. Экспортировать данные в файл Пример6.txt и сохранить результат в формате Excel.

5. В файле Пример7.txt заданы величина продажи четырех продуктов магазина «Крестьянка» за первый квартал года
6. В файле Пример7.txt заданы величина продажи четырех продуктов магазина «Крестьянка» за первый квартал года. Известна стоимость этих товаров (Творог – 120 р., Сметана – 94 руб., Масло – 480 р., Молоко – 32 р.). В таблице указаны: название товара и объем продаж за каждый месяц. Импортировать данные в Excel и добавить столбец

Название	Творог (кг)	Сметана (кг)	Масло (кг)	Молоко (л)
Январь	320	120	156	450
Февраль	120	98	120	370
Март	240	138	167	435

«Итого», где подсчитать стоимость продаж, используя указанную цену продуктов. Построить круговую диаграмму (Название; Итого) с указанием Названия и доли на фигурах. Экспортировать данные в файл Пример7.txt и сохранить результат в формате Excel.

9. Вычисляемые поля в таблицах Word

Вычисления и логические сравнения можно выполнять с помощью формул. Команда **Формула** находится в разделе Работа с таблицами на вкладке **Макет** в группе **Данные**. В приложении Word формулы обновляются автоматически при открытии документа, который их содержит. Результаты формул также можно обновлять вручную.

Для того, чтобы вставить вычисляемую формулу в ячейку таблицы необходимо выполнить следующие действия. Выделить необходимую ячейку таблицы и вызвать построитель формул из раздела *Данные* на вкладке *Макет* (Рис. 47).

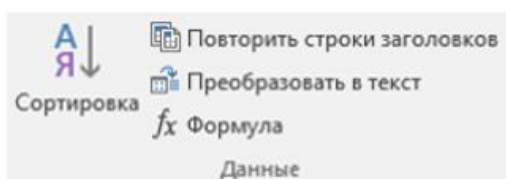


Рис. 47. Закладка для вставки формул

Имена ячеек таблицы формируются также, как и в Excel, причем учитываются и объединения ячеек. В таблицах ниже представлены наименования ячеек и результаты формул, вставленных в ячейки. Формулы указаны в круглых скобках.

Таблица 1

A1		B1	C1
A2	B2	C2	D2
	B3		C3
A3	B4	C4	D4

Таблица 2

25		50 (A1*2)	100 (B1*2)
4	8 (A2*2)	12 (B3/2)	
	24 (B2*3)		
		36 (C2*3)	

При выполнении команды *Формула* открывается окно, содержащее математические и логические выражения (Рис. 48).

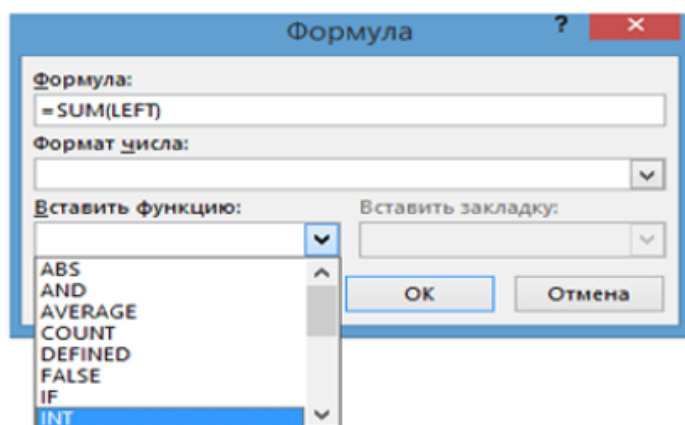


Рис. 48. Окно вставки формул

Например, в ячейку C3 Необходимо поместить сумму ячеек B2, B3 и C2. Тогда в поле *Формула* в открытом окне следует набрать либо =SUM(B2;C2;B3), либо = B2+C2+B3. Если в качестве слагаемых выступает диапазон подряд идущих ячеек, то его можно указать следующим образом: SUM (A1:A4;C3:D6). В этом случае будут суммироваться значения, содержащиеся в ячейках с A1 по A4 и в ячейках C3 – C6 и D3 – D6.

В отличие от Excel, при изменении значений в исходных ячейках значения в вычисляемых автоматически не меняются и их надо обновлять вручную. При изменении местоположения в таблице (например, при сортировке) формулы также не перестраиваются автоматически и их придется редактировать. Поэтому формулы в таблице вставляются в последнюю очередь, если при их написании используются конкретные адреса. В формулах могут использоваться не адреса, а направления. Их описание приведено ниже.

<i>Местонахождение складываемых чисел</i>	<i>Значение поля Формула</i>
Над ячейкой	=SUM(ABOVE)
Под ячейкой	=SUM(BELOW)
Над ячейкой и под ней	=SUM(ABOVE;BELOW)
Слева от ячейки	=SUM(LEFT)
Справа от ячейки	=SUM(RIGHT)
Слева и справа от ячейки	=SUM(LEFT;RIGHT)
Слева от ячейки и над ней	=SUM(LEFT;ABOVE)
Справа от ячейки и над ней	=SUM(RIGHT;ABOVE)
Слева от ячейки и под ней	=SUM(LEFT;BELOW)
Справа от ячейки и под ней	=SUM(RIGHT,BELOW)

Для редактирования формул необходимо вызвать формулу в указанной ячейке. Например, необходимо внести редактирование в одну из формул таблицы 2. Для этого выделяется место формулы и с помощью контекстного меню выбрать поле *коды/значения полей* (Рис.49.).

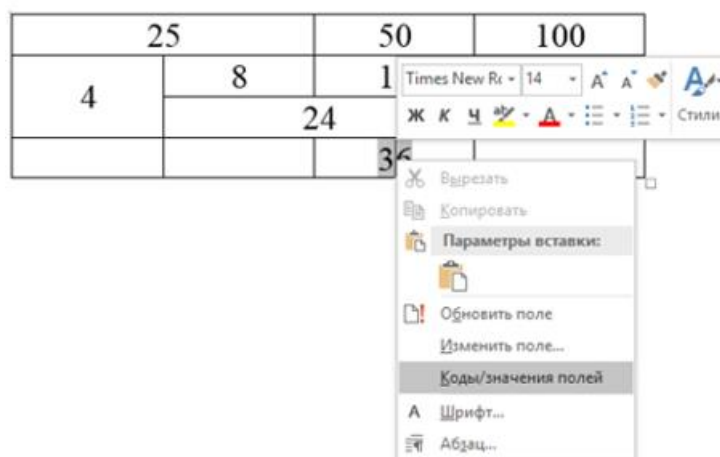


Рис. 49. Обновление и редактирование формул

Выбор этого пункта приводит к появлению формулы, в которую необходимо внести изменения. После появления формулы вносятся необходимые изменения и, выбирая из контекстного меню пункт *Обновить поле*. В выбранной ячейке появляется новое значение. После изменения значения в ячейке A2 (Таблица 1) для получения нового значения в выбранной ячейке (C4) необходимо последовательно обновить значения в ячейках B2 B3 C2 и C4. Обновление можно провести с помощью контекстного меню, выбирая пункт *Обновить поле* или использовать клавишу F9. Результат представлен ниже.

	25	50	100
14	28	42	
	84		44
		126	

Формулы доступные в таблицах Word.

1. SUM() – возвращает сумму аргументов. Например, в приведенной ниже таблице приведен пример использования функции. Формула указана в скобках.

5	6	-7	22
-9	10	-11	6(abs(sum(A1:C2)))

2. ABS() – возвращает абсолютное значение аргумента. Например, в приведенной ниже таблице приведен пример использования функции. Формула указана в скобках.

5	6	-7	22
-9	10	-11	6(abs(sum(A1:C2)))

3. AVERAGE() – Возвращает среднее значение аргументов. Например, в приведенной ниже таблице приведен пример использования функции. Формула указана в скобках.

5	6	-7	22
-9	10	-11	-1(average(A1:C2))

4. COUNT() – Определяет количество аргументов, указанных в скобках. Например, в приведенной ниже таблице приведен пример использования функции. Формула указана в скобках.

5	6	-7	22
-9	10	-11	7(count(A1:C2);D1)

5. INT() - Округляет значение в скобках до ближайшего целого числа (меньшего). Например, в приведенной ниже таблице приведен пример использования функции. Формула указана в скобках.

1,2	1,4	-5	22
-2,1	1	-1	-4(int(sum(A1:C2)))

6. MAX() – Возвращает максимальное значение указанных в скобках аргументов. Например, в приведенной ниже таблице приведен пример использования функции. Формула указана в скобках.

5	6	-7	22
-9	10	-11	22(max(sum(A1:C2);D1)

7. MIN() - Возвращает минимальное значение указанных в скобках аргументов. Например, в приведенной ниже таблице приведен пример использования функции. Формула указана в скобках.

5	6	-7	22
-9	10	-11	-6(min(sum(A1:C2);D1)

8. PRODUCT() – Возвращает произведение указанных в скобках аргументов

Аргументы LEFT, RIGHT, ABOVE, BELOW можно использовать для следующих функций: SUM, AVERAGE, COUNT, MAX, MIN, PRODUCT.

В таблицы могут быть вставлены не только формулы, но и логические выражения. Например, задана таблица, приведенная ниже. В правом столбце необходимо указать, является ли сумма элементов по строке положительной величиной или неположительной, то есть ≥ 0 .

5	6	-7	22	E1
-9	10	-11	-6	E2

Тогда можно использовать функцию IF, имеющую три аргумента. Первый аргумент – это условие, второй аргумент это значение при истинности первого аргумента и третий аргумент – это то значение, если условие ложно.

Например, пусть в ячейку E1 формула =IF(sum(left)>0;max(left);min(left)), то значения в ячейках, расположенных слева от выделенной, будут просуммированы и, если их сумма будет больше нуля в нее будет помещено максимальное значение из этих значений, а если она (сумма) будет меньше или равна нулю, то появится минимальное значение. Значение из ячейки E1 можно скопировать в E2 и обновить значение. Редактировать формулу ненужно, так как используются не конкретные адреса ячеек, а позиционный адрес left. После этих изменений данная таблица примет вид

5	6	-7	22	22
-9	10	-11	-6	-11

Другие логические функции FALSE не имеет аргументов и всегда имеет значение 0, а функция TRUE возвращает 1. Если формула =IF(sum(left)>0;TRUE;FALSE), то данная таблица примет вид:

5	6	-7	22	1
-9	10	-11	-6	0

Две логические функции OR и AND имеют два аргумента – условия. Функции OR и AND работают как логическое сложение (или) и умножение (и) (см. стр.11). Пусть задана таблица. В первый свободный столбец вставлены формулы =OR(sum(left)>20; sum(left)<30), а в столбец F: F1=and(sum(A1:D1)>20; sum(A1:D1)<30), а в F2=and(sum(A2:D2)>20; sum(A2:D2)<30).

5	6	-7	22		
-9	10	-11	-6		

Тогда будут просуммированы по строкам элементы таблицы и в первом случае (ячейка E1) будут выполнены оба условия, а в E2 будет выполнено второе условие, то есть оба значения будут равны 1. Для F1 будут выполнены оба условия и значение равно 1, а для F2 первое условие будет ложью и значение равно 0. Таблица примет вид:

5	6	-7	22	1	1
-9	10	-11	-6	1	0

Функция ROUND() имеет два аргумента (первый аргумент должен быть числом или выражением, результатом которого является число, второй — целым числом или выражением, результатом которого является целое число). Округляет первый аргумент до заданного вторым аргументом количества десятичных разрядов. Если второй аргумент больше нуля (0), первый аргумент округляется до указанного количества десятичных разрядов (в меньшую сторону). Если второй аргумент равен нулю (0), первый аргумент округляется до ближайшего целого числа (в меньшую сторону). Если второй аргумент меньше нуля, первый аргумент округляется слева от десятичной запятой (в меньшую сторону). Примеры использования этой функции в различных случаях приведены ниже.

=ROUND(123,456; 2) результат 123,46

=ROUND(123,456; 0) результат123

=ROUND(123,456; -2) результат 100

Рассмотрим использование формул в таблицах word. Задана таблица выручки магазинов бытовой техники.

Для того, чтобы просуммировать выручку магазина «Техника в белом», можно использовать функцию =SUM(left). Далее, скопировать эту функцию в две ячейки ниже и обновить поля. Общая сумма выручки может быть вычислена с помощью функции =SUM(ABOVE). Максимальную выручку невозможно вычислить с помощью позиционных аргументов, а необходимо использовать конкретные адреса =MAX(H4:H6). Магазин, получивший максимальную выручку определяется в столбце Жс помощью формул: =IF(H4=B8;TRUE;FALSE); =IF(H5=B8;TRUE;FALSE);=IF(H6=B8;TRUE;FALSE).

Результат заполнения таблиц с использованием формул представлен на рис. 50.

Выручка магазинов бытовой техники за первое полугодие								
Название	Первый квартал (тыс.р)			Второй квартал(тыс.р)			Итого	Ж
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь		
Техника в белом	25000	23600	18000	25000	19800	29500	140900	0
Эльдорадо	30000	25000	28000	19000	22000	21000	145000	1
М-видео	18000	19000	18700	21000	20000	19900	116600	0
Общая сумма выручки							402500	
Максимальная выручка за полугодие							145000	

Рис. 50. Заполненная таблица выручки магазинов бытовой техники

Рассмотрим следующую задачу. Задана стоимости канцелярских предметов Тетрадь - 48, Альбом -120, Ручка - 22, Карандаши – 89 и сумма, выданная на покупки 260 руб. Задано три варианта закупок. Определить какой вариант реализуется, и какая сдача будет в возможной покупке.

Название	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Затраты1	Затраты2	Затраты2
Тетрадь	4	0	1	312	230	181
Альбом	1	1	0	-1	30	79
Ручка	0	5	2	Сдача1	Сдача2	Сдача3
Карандаши	0	0	1			

Затраты первого варианта определяются как =B2*48+B3*120+B4*22+B5*89
 Затраты первого варианта определяются как =C2*48+C3*120+C4*22+C5*89
 Затраты первого варианта определяются как =D2*48+D3*120+D4*22+D5*89.
 Сдача определяется, если затраты варианта покупки меньше или равны 260 руб. Эта информация располагается в ячейках E3, F3и G3. Их формулы определяются как E3: =IF(E2<=260;260-E2;-1) F3: =IF(F2<=260;260-F2;-1)

G3: =IF(G2<=260;260-G2;-1). Легко видеть, что вариант 1 не реализуется, а вариант 2 дает максимальную реализацию выделенной суммы, так как сдача в этом случае минимальна.

Задания для самостоятельной работы

1. В приведенной таблице указан список купленных товаров для базы отдыха «Хуторок». В таблице указаны: наименование товара, стоимость единицы товара и объем. Если общая стоимость товара больше 1500 рублей, то предоставляется 20% скидка. Вставить формулы и вычислить общую стоимость и окончательную стоимость покупки. Определить, на какой продукт затрачены максимальные средства.

Наименование товара	Цена за кг.	Объем	Цена	Окончательная цена
Масло вологодское	109	350		
Кефир Ковернино	30	300		
Кефир "Домик в деревне"	32	450		
Творог "Северная долина"	215	300		
Молоко "Кот Матроскин"	38	400		
Сметана "Деревенская"	220	520		
	MAX		ИТОГО	

2. Задана таблица с указанием показаний счетчиков воды за Ноябрь и Декабрь 2019 года. В таблице указаны ФИО и показания счетчиков в м³. Вставить формулу, вычисляющую стоимость воды. Если объем потребленной воды больше 10 м³, то стоимость одного кубометра равна 18 руб. и 12 руб. при показаниях меньше или равных 10 м³. Определить клиента, заплатившего максимальную стоимость.

ФИО	Показания м ³	Стоимость	Результат
Иванов К.К.	12		
Петрова А.Р.	6		
Сидорова К.Н.	12		
Петров Н.С.	10		
Уваров П.И.	7		
	MAX		

3. В приведенной таблице указана выручка магазинов бытовой техники за 2019 год. В таблице указаны: название магазина, выручка за первый, второй, третий и четвертый кварталы 2019 года.

Бытовая техника						₽
	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Всего	
М-видео	590000	700567	547000	1200786		
Техника в белом	890765	530000	865412	1897600		
Все для дома	1278900	980000	789800	2289000		
Эльдорадо	897000	1245000	786000	1789560		
		Мах		Итого		

Получить суммарную выручку за год для каждого магазина, общую выручку за год и определить магазин, получивший максимальную выручку за год.

4. В приведенной таблице указаны результаты четырех попыток прыжков в длину учеников 123 школы. В таблице указаны: ФИО, и результаты попыток.

Результаты прыжков в длину Школа 123						
ФИО	1	2	3	4	Итог	₽
Иванов И.И.	3,8	3,5	2,98	3,2		
Петров К.К.	2,78	2,84	3,1	3,12		
Сергеев Т.И.	3,23	2,78	2,97	3,2		
Челноков К.К.	3,3	3,12	2,98	2,77		
				мах		

Получить итоговый результат как среднее значение показанных данных, определить максимальный результат и выделить победителя(победителей).

5. В приведенной таблице приведены результаты квалификационных экзаменов. В таблице указаны ФИО экзаменуемых и их результаты экзаменов по Литературе, Математике, Истории и Физкультуре.

Результаты квалификационных экзаменов						
ФИО	Литература	Математика	История	Физкультура	Итог	₽
Иванов И.И.	3,5	3,5	4	5		
Петров К.К.	5	4,5	4,5	3		
Сергеев Т.И.	4	3,5	4	4		
Челноков К.К.	3,5	4	3	5		
				мах		

Получить итоговый результат как среднее значение показанных данных, определить максимальный результат и выделить победителя (победителей).

6. В приведенной ниже таблице приведен заказ детского лагеря отдыха для закупки фруктов. Указано наименование товара, цена за килограмм и объем закупки в килограммах.

Наименование	Объем кг	Стоимость кг	Об.стоимость	Итого	₽
Яблоки	240	64	15360		
Груши	345	86	29670		
Слива	430	77	33110		
Абрикосы	540	62	33480		
Ананас	240	120	28800		
			MIN		

Вычислить общую стоимость и, если она больше 30000 рублей, платить следует на 20% меньше. Определить, какой из фруктов потребовал наименьших затрат и отметить его(их).

Список литературы

1. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения. –СПб.: Питер, 2011. –640 с.
2. Уоллес В. Microsoft Office 2019 для чайников. М.: – Диалектика-Вильямс, 2019.– 448 с.
3. Комягин В.Б., Коцюбинский А.О. Excel 7.0 в примерах. – М.: Нолидж, 1996.–429 с.
4. Могилев А. В., Пак Н.И., Хеннер Е. К. Информатика –М.: Академия, 2012. – 848 с.
5. Перова В.И., Сабаева Т.А. Чекмарев Д.Т. Практическое руководство по разработке алгоритмов: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2015. – 161 с.
6. Демин А.Ю., Дорофеев В.А. Информатика. Лабораторный практикум: Учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 133 с.
7. Гаврилов М.В., Климов В.А. Информатика и информационные технологии: Учебник для среднего профессионального образования / 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 383 с.
8. Новожилов О.П. Информатика в 2 ч. Часть 1: Учебник для среднего профессионального образования / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 320 с.
9. Глушаков С.В., Сурядный А.С., Струков М.А. Microsoft Word 2007. М.: АСТ, 2008. – 320 с.
10. Додж М., Кината К., Стинсон К., The Cobb Group. Эффективная работа с Excel 7.0 для Windows 95. – СПб: Питер, 1996. – 1040 с.

Оглавление

Введение	3
1. Основные понятия при работе с Excel	4
2. Системы счисления	6
3. Логические уравнения и системы	10
4. Математические задачи и задачи на выборку	15
5. Задачи для работы с датами и временем	25
6. Построение диаграмм	35
7. Консолидация данных	44
8. Импорт файлов в формате TXT в Excel	55
9. Вычисляемые поля в таблицах Word	61
Список литературы	69

Татьяна Анатольевна **Сабаева**
Дмитрий Тимофеевич **Чекмарев**
Марина Викторовна **Маркина**

ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ

Учебно-методическое пособие

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23.