

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Б.Х. Узденова

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Лабораторный практикум для
обучающихся по направлениям подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Черкесск, 2024

УДК 005
ББК 65.291.21
У 34

Рассмотрено на заседании кафедры «Общая информатика»
Протокол № 1 от 06.09.2023 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА
Протокол № 26 от 29.09.2023 г.

Рецензенты: Эльканова Л.М.-к.ф.-м.н, доцент, заведующий кафедрой
«Общая информатика»

У34 **Узденова, Б.Х.** Информационный менеджмент: лабораторный
практикум для обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика / Б.Х. Узденова. – Черкесск: БИЦ СКГА,
2024. – 84 с.

Лабораторный практикум по дисциплине «Информационный менеджмент» содержит рекомендации по изучению методов управления сложными проектами, на примере создания и внедрения информационной системы, предназначенный для приобретения бакалаврами практических навыков по подготовке, планированию и реализации проектов информатизации предприятия, Предназначенный для бакалавров, обучающихся по подготовке направления: 09.03.03 «Прикладная информатика»

УДК 005
ББК 65.291.21

© Узденова Б.Х., 2024
© ФГБОУ ВО СКГА, 2024

Содержание

Лабораторная работа № 1. Адресация. Относительная, абсолютная и смешанная	4
Лабораторная работа № 2. Форматирование. Условное форматирование. Встроенные функции. Логические функции	6
Лабораторная работа № 3. Дифференцирование и интегрирование в Excel	8
Лабораторная работа № 4. Планирование работ средствами Microsoft Excel	30
Лабораторная работа № 5-7. Управление проектами средствами Microsoft Project	45
Лабораторная работа № 8. Планирование стоимости проекта	61
Лабораторная работа № 9. Построение диаграммы Ганта в MS Visio	73

Лабораторная работа №1

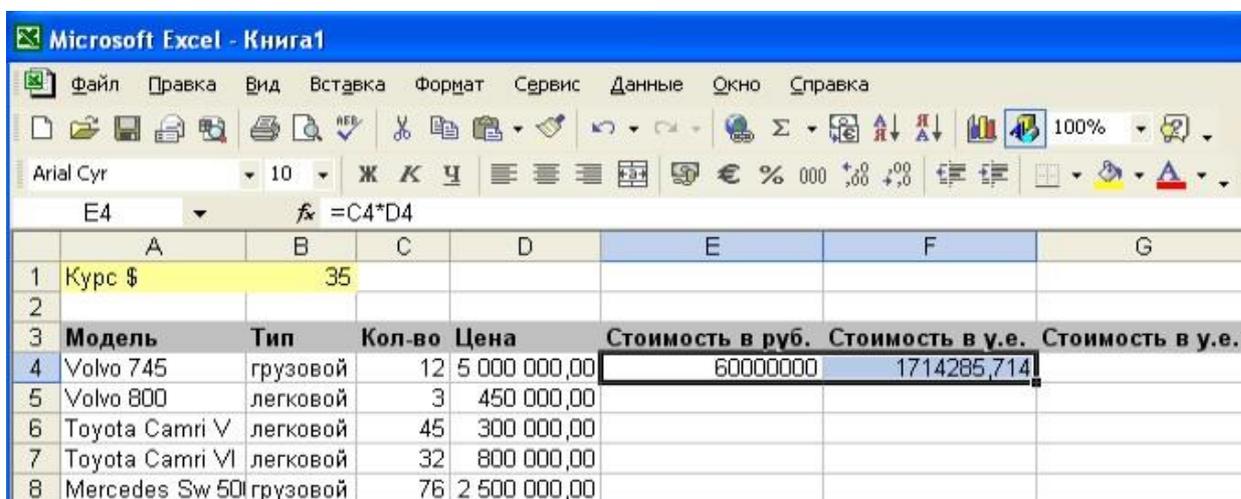
Упражнения и задания по теме “Адресация. Относительная, абсолютная и смешанная”

Ссылки на ячейки существуют трех типов – относительные, абсолютные и смешанные. Для того чтобы изменить ссылку, необходимо добавить знак доллара (\$) перед обозначением столбца и (или) строки.

Необходимо заполнить таблицу (см. рис.1), т.е. найти стоимость каждого вида автомобиля в рублях и долларах, зная текущий курс валюты. Текущий курс валюты записан в отдельной ячейке, и изменяя курс в ячейке, все формулы, в которых участвует данная ячейка, пересчитываются.

Решение

1. В ячейку E4 запишите формулу =C4*D4 (относительные ссылки).
2. В ячейку F4 запишите формулу =F4*D1.

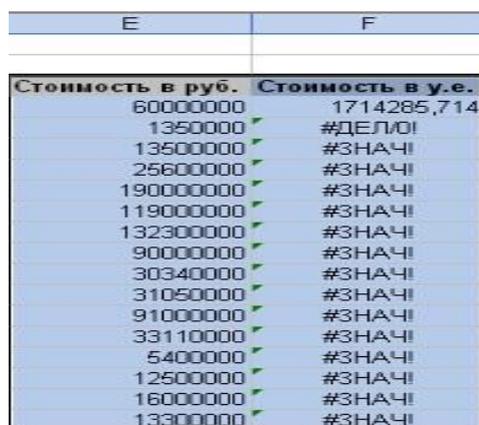


The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a spreadsheet. The formula bar for cell E4 displays the formula =C4*D4. The spreadsheet contains the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Курс \$	35					
2							
3	Модель	Тип	Кол-во	Цена	Стоимость в руб.	Стоимость в у.е.	Стоимость в у.е.
4	Volvo 745	грузовой	12	5 000 000,00	60000000	1714285,714	
5	Volvo 800	легковой	3	450 000,00			
6	Toyota Camri V	легковой	45	300 000,00			
7	Toyota Camri VI	легковой	32	800 000,00			
8	Mercedes Sw 50	грузовой	76	2 500 000,00			

Рисунок 2

3. Выделив ячейки E4:F4 (см. рис.2), скопируйте находящиеся в них формулы до конца списка.



The screenshot shows a range of cells copied from the previous figure. The results are as follows:

E	F
Стоимость в руб.	Стоимость в у.е.
60000000	1714285,714
1350000	#ДЕЛ/0!
13500000	#ЗНАЧИ
25600000	#ЗНАЧИ
190000000	#ЗНАЧИ
119000000	#ЗНАЧИ
132300000	#ЗНАЧИ
90000000	#ЗНАЧИ
30340000	#ЗНАЧИ
31050000	#ЗНАЧИ
91000000	#ЗНАЧИ
33110000	#ЗНАЧИ
5400000	#ЗНАЧИ
12500000	#ЗНАЧИ
16000000	#ЗНАЧИ
13300000	#ЗНАЧИ

Рисунок 3

В столбце E (см. рис.3) получится правильное решение, потому что копируя формулу для каждой модели автомобиля, она изменяется за счет относительности ссылки.

Столбец F, **Стоимость в у.е** (см. рис.3) вычисляется с ошибками.

4. При помощи меню **Сервис**→**Параметры**→**Вид** включите режим отображения формул (см. рис.4).

	A	B	C	D	E	F
1	Курс \$	35				
2						
3	Модель	Тип	Кол-во	Цена	Стоимость в руб.	Стоимость в у.е.
4	Volvo 745	грузовой	12	5 000 000,00	60000000	1714285,714
5	Volvo 800	легковой	3	450 000,00	1350000	38571,42857
6	Toyota Camri V	легковой	45	300 000,00	13500000	385714,2857
7	Toyota Camri VI	легковой	32	800 000,00	25600000	731428,5714
8	Mercedes 1	грузовой	76	2 500 000,00	190000000	5428571,429
9	Mercedes 2	грузовой	34	3 500 000,00	119000000	3400000
10	Mercedes 5	легковой	70	1 890 000,00	132300000	3780000
11	Honda 1	легковой	120	750 000,00	90000000	2571428,571
12	Honda 2	легковой	37	820 000,00	30340000	866857,1429
13	Honda 3	легковой	45	690 000,00	31050000	887142,8571
14	BMW 1	легковой	65	1 400 000,00	91000000	2600000
15	BMW 2	легковой	43	770 000,00	33110000	946000
16	BMW 4	легковой	6	900 000,00	5400000	154285,7143
17	MAN 1	грузовой	5	2 500 000,00	12500000	357142,8571
18	MAN 2	грузовой	8	2 000 000,00	16000000	457142,8571
19	MAN 5	грузовой	7	1 900 000,00	13300000	380000
20						

Рисунок 4

В данной ситуации получается неверная ссылка на ячейку, где хранится текущий курс доллара для F5 и далее во всем столбце. Исправить ошибку можно, если в ячейке F4 изменить ссылку на второй множитель B1 с относительной на абсолютную, закрепив столбец и строку, потому, что ссылка на курс доллара должна оставаться постоянной для каждой модели.

5. Измените ссылку с =E4/B1 на =E4/\$B\$1 (зафиксировать ячейку абсолютно или смешанно можно с помощью нажатия клавиши F4 один или два раза соответственно) и повторив копирование, получается правильное решение столбца **Стоимость в у.е.**

6. Отмените режим отображения формул (см. рис.5).

Задания для самостоятельного выполнения

1. В примере, решенном выше, заполнить правильно столбец **Стоимость в у.е.**, используя не абсолютную ссылку на B1, а смешанную, предварительно удалив предыдущее решение для столбца **Стоимость в у.е.**

2. Заполнить таблицу умножения, применив для этого одну единственную формулу в крайнем левом верхнем углу, руководствуясь теорией создания ссылок

Лабораторная работа 2.

Упражнения и задания по теме “Форматирование. Условное форматирование

Форматирование. Для создания пользовательского формата выполните следующее:

1. Выделите ячейки, формат которых требуется изменить.
2. В меню **Формат** выберите команду **Ячейки**, а затем откройте вкладку **Число**.
3. В списке **Числовые форматы** выберите пункт **(все форматы)**.
4. Введите в поле **Тип** коды форматов. **Образец** показывает, как будет выглядеть значение после применения формата

2. Упражнение

Задать код для номера телефона со знаками чисел до 11 знаков.

1. В меню **Формат** выберете команду **Ячейки**, далее выберете вкладку **Число**.

2. В списке **Числовые форматы** выберите пункт **(все форматы)**. 3. В поле **Тип** введите следующий код 8 (000) 000-00-00.

Тогда, например значение 4998356428 будет выведено как 8 (499) 835-64-28.

Задания для самостоятельного выполнения

1. В ячейке введена скорость 250 километров в час. Создать пользовательский формат, чтобы число 250 выводилось как 250 км/час.

2. Создать пользовательский формат, который дописывает к дате краткое название месяца (3 буквы).

Условное форматирование. Чтобы применить условное форматирование к ячейке или диапазону, выполните следующие действия:

1. Выделите ячейку или диапазон.
2. В меню **Формат** выберите команду **Условное форматирование**
3. Из раскрывающегося списка выберите либо параметр **значение** (для простого условия) либо **формула** (для форматирования, использующего формулы).

4. Определите условия или введите формулу. При определении условия выберите операцию сравнения, а затем введите необходимое значение или формулу. Перед формулой нужно поставить знак равенства. При использовании формулы в качестве критерия форматирования введите формулу, принимающую логическое значение **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**.

5. Щелкните на кнопке **Формат** и определите форматирование, которое нужно применить, если заданное условие удовлетворится.

6. Чтобы добавить дополнительные условия, щелкните на кнопке «*А также*» и повторите пункты 3-5.

Упражнение (Задача аттестация обучающихся)

В ходе аттестации обучающихся кафедры «общая информатика» получены следующие результаты (см. рис.6).

Предусмотреть заливку соответствующим цветом: если студент получил баллы от 51 до 70, то – синим, если от 71 до 85, то – желтым, если от 86 и выше, то красным цветом. В противном случае (если количество баллов от 0 до 51) цвет оставить без изменения.

Решение

1. Выделяем диапазон ячеек D2:N10.

2. В меню **Формат** выбираем **Условное форматирование**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	№ п/п	Группа	Студент	Естествознание	Линейная алгебра	Философия	Иностранный язык	Культурология	Отечественная история	Этика и эстетика делового общения	Информатика	Природопользование	Физвоспитания	Экономическая теория
2	1	к 1-4	Пальцева Т.В.	81	80			80	80	89	85	50	20	87
3	2	к 1-1	Островский М.М.	72	80	82			87	93	96	81	87	87
4	3	к 1-1	Долгов И.О.	0	75	0	82				81	75	87	87
5	4	к 1-1	Стрельцова И.О.	90	94	92	86	90	90	94	85	80	100	83
6	5	к 1-1	Кравчук О.Д.	88	86	88	88	80	86	92		75	87	84
7	6	к 1-1	Андреева Д.С.	92	96	82	100	80	90	93	75	98	98	84
8	7	к 1-3	Зотов М.Ф.	95	96	86	82		85	94	80	85	87	91
9	8	к 1-2	Коломийцева В.П.	76	80	85	82	75	89	92		85	81	78
10	9	к 1-5	Афанасенкова А.С.	80	35	86	86	87	95	96	96	90	90	95

Рисунок 6

3. В окне **Условное форматирование** вводим данные, как показано на рисунке 7. Для того чтобы задать второе условие щелкаем на кнопке **А также >>**.

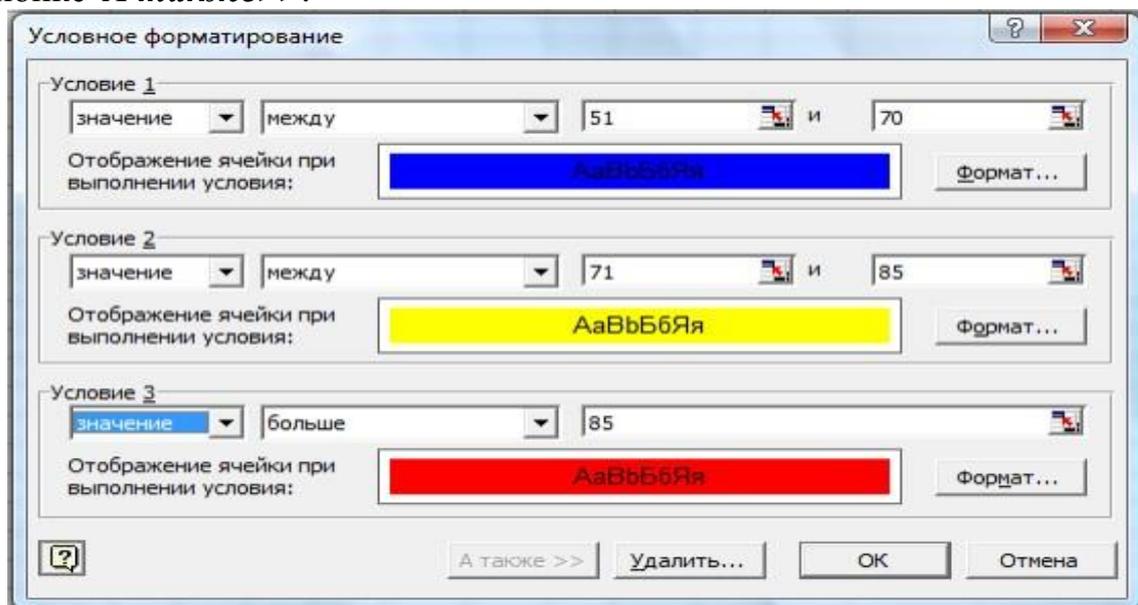


Рисунок 7

4. Для заливки необходимым цветом щелкаем на кнопку **Формат**, далее во вкладке **Вид** выбираем нужный цвет.

5. После того как щелкните на кнопке **ОК**, появится результат как показано на рис.6.

Задание для самостоятельного выполнения

1. В ходе аттестации студентов факультета «Кредит» получены следующие результаты (см. рис.8).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	№ п/п	Группа	Студент	Естествознание	Линейная алгебра	Философия	Иностранный язык	Культурология	Отечественная история	Этика и эстетика делового общения	Информатика	Природопользование	Физвоспитания	Экономическая теория
2	1	к 1-4	Пальцева Т.В.	51	81	80		60	80	89	60	50	20	67
3	2	к 1-1	Островский М.М.	72	80	82			57	93	96	51	51	67
4	3	к 1-1	Долгов И.О.	0	75	0	82				51	70	51	63
5	4	к 1-1	Стрельцова И.О.	90	94	92	86	90	90	94	60	80	100	83
6	5	к 1-1	Кравчук О.Д.	88	86	88	88	80	86	92		70	87	84
7	6	к 1-1	Андреева Д.С.	92	96	82	100	80	90	93	75	98	98	84
8	7	к 1-3	Зотов М.Ф.	95	96	86	82		65	94	80	85	87	91
9	8	к 1-2	Коломийцева В.П.	76	80	85	82	75	59	92		60	81	78
10	9	к 1-5	Афанасенкова А.С.	80	35	86	86	51	95	95	96	90	90	95

Рисунок 8

Предусмотреть заливку красным цветом непустых ячеек, в которых количество баллов находится в пределах от 0 до 50.

2. Ввести в диапазоне A1:A15 числа 1,2,...,15. Используя условное форматирование, выделить красным курсивом на голубом фоне числа от 2 до 4, синим курсивом – числа от 6 до 8, зеленым курсивом – числа от 12 до 15.

Встроенные функции. Логические функции

Логические функции:

ЕСЛИ (УСЛОВИЕ; ВЫРАЖЕНИЕ1; ВЫРАЖЕНИЕ2).

ЕСЛИ (И (УСЛОВИЕ1; УСЛОВИЕ2); ВЫРАЖЕНИЕ1; ВЫРАЖЕНИЕ2) ЕСЛИ (ИЛИ (УСЛОВИЕ1; УСЛОВИЕ2); ВЫРАЖЕНИЕ1; ВЫРАЖЕНИЕ2).

Упражнение

Торговый склад производит уценку хранящейся продукции. Если продукция хранится на складе дольше 10 месяцев, то она уценивается в 2 раза, а если срок хранения превышает 6 месяцев, но не достигает 10 месяцев, то в 1,5 раза. Получить ведомость уценки товара, которая должна включать следующую информацию: наименование товара, срок хранения, цена товара до уценки, цена товара после уценки.

Решение

1. Данные столбцов: наименование товара, срок хранения, цена товара до уценки заполняем самостоятельно или ввести те же данные что и в таб.1.

2. В ячейке D2 вводим следующую формулу =ЕСЛИ(B2>10;C2/2;ЕСЛИ(И(B2>6;B2<10);C2/3*2;C2)).

3. Далее копируем формулу до ячейки D12.

После подсчета всех данных ведомость должна выглядеть следующим образом (таб.1):

Наименование товара	Срок хранения (мес)на складе	Цена до уценки	Цена после уценки
Консервы рыбные	12	45,00 р.	45,00 р.
Консервы мясные	8	63,00 р	31.50 р.
Крупа манная	6	17 р.	11,33 р.
Крупа рисовая	9	32,00 р.	32,00 р.
Крупа гречневая	12	38,00 р.	25.33 р,
Макароны	6	25,00 р.	12,50 р.
Сахар	10	41,00 р.	41,00 р.
Мука	6	16,00 р.	16,00 р.
Масло подсолнечное	12	51,00 р.	51,00 р.
Соль	12	12,00 р.	12,00 р.
Сода	2	7,00 р.	7,00 р.

Задания для самостоятельного выполнения

1. В таблице 2 следует заполнить пустые столбцы. Произвести расчет незаполненных столбцов сначала для Немцова, а затем скопировать формулы в остальные строки:

Начислено = **Ставка** * **Отр. дней**;

Налог рассчитать из расчета 12% от **Начислено**, если сумма не превышает 1700 рублей и 20% в противном случае;

На руки = **Начислено** – **Налог**.

2. Заполнить ведомость поступления в институт (см. таб.3), с учетом следующих условий. Абитуриент зачислен в институт, если сумма баллов больше или равна проходному баллу и оценка по математике 4 или 5, в противном случае – нет. Данные столбцов 1-6 заполняются самостоятельно.

№	Фамилия	Математика	Русский язык	Иностранный язык	Сумма	Зачисление
1						
10						
		Проходной балл 13				

3. Покупатель магазина получает скидку 3%, если у него есть дисконтная карта или если общая стоимость его покупки превышает 5000 рублей (см. таб.4).

Определить, сколько заплатили покупатели за свои покупки.

№ покупателя	Стоимость товара	Наличие дисконтной карты	Цена
1			
10			

Данные столбцов, стоимость товара и наличие дисконтной карты заполняются самостоятельно.

4. Десять абонентов звонят из города А в город Б. Если телефонный междугородный звонок был произведен в выходные дни (суббота, воскресенье), или в праздничные дни, или в будние дни с 20 часов вечера до 8 часов утра, то он оплачивается по льготному тарифу со скидкой в 50%, во все остальное время льготы нет. Подсчитать, какую сумму каждый из десяти абонентов должен заплатить за переговоры. Тариф за минуту разговора составляет 6 рублей

№	Фамилия	Дата переговоров	День недели	Праздник (да/нет)	Время начало	Длительность оплата	Оплата
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Иванов	12.03.2009	четверг	нет	21	7	?
2.							
....							
10							
Тариф (руб.)			6				

Данные столбцов 1-8 заполняются самостоятельно, как показано в таблице 5.

5. Вы директор фирмы. Вам необходимо отобрать кандидатов на объявленную вакансию. Требования к соискателям следующие:

- а) обязательное знание английского языка;
- б) знание или французского или немецкого языка; в) опыт работы выше 3 лет;
- г) возраст от 28 до 47 лет;
- д) выпускник одного из следующих ВУЗов: МГУ, ФА, ВШЭ; е) специальность: мировая экономика, бухгалтер.

Данные столбцов 1-7 в таблице 6 заполнять самостоятельно. С помощью логических функций в столбце 8 определить принять или не принять кандидата на вакантную должность. Предусмотреть различные варианты построения выражения.

ФИО	ИЯ1	ИЯ2	Опыт работы	возраст	ВУЗ	специальность	Принять/не принять
1	2	3	4	5	6	7	8

Упражнения и задания по теме “Встроенные функции. Финансовые функции”

Рассмотрим пять основных встроенных финансовых функций БС, ПС, ПЛТ, КПЕР и СТАВКА.

4.1 Упражнение

Достаточно ли 140000 тыс. рублей на депозите под 15% годовых, для того чтобы накопить через два года сумму 200000. Проценты начисляются ежемесячно.

Предварительно создайте область с обозначениями для параметров задачи в диапазоне А1:В9 как показано на Рис. 9

2	Начислений в году	12
3	Ставка за период	0,0125
4	Срок вклада	2
5	Количество периодов в году	12
6	Общее количество периодов	24
7	Сумма вносимая в банк на депозит	140000
9	Бс	=БС(В3;В6;;-В7)

Рисунок 9
Значение: 188 629,15р.

Годовую процентную ставку в соответствии с условием задачи необходимо привести к удельной ставке, т.е. к ставке за период начисления, поэтому в ячейке В3 запишите выражение В1/В2 (15%/12).

2. В ячейке В 6 запишите выражение В4*В5 (2*12), которое определяет количество периодов нахождения вклада на депозите.

3. В ячейку В 9 с помощью мастера функции выведите финансовую функцию БС:

в строке *Ставка* укажите ссылку на ячейку В3, поскольку здесь необходимо указать ставку за период начисления.

в строке *Кпер* установите ссылку на ячейку В6, которое определяет общее количество периодов нахождения вклада на депозите.

строка *Плт* остается не заполненным, поскольку дополнительных платежей в каждом периоде не производится.

вклад является капиталом, который вносится в банк под проценты, поэтому в строке *Пс* (нынешняя стоимость) он указывается со знаком минус.

строка *Тип* не заполняется, поскольку по условию задачи нет дополнительных платежей (Рис. 10).

B9		fx =БС(В3;В6;-В7;;1)	
	A	B	C
1	Ставка	17%	
2	Начислений в году	4	
3	Ставка за период	0,0425	
4	Срок вклада	1	
5	Количество периодов в году	4	
6	Количество периодов	4	
7	ПЛТ	8800	
8			
9	Бс	39 102,36р.	
10			

Рисунок 10

В результате отмечаем, что 140000 тысяч рублей на счете не достаточно для того, чтобы к концу второго года накопить 200000 тыс. рублей (см. Рис. 10). Для достижения цели необходимо: увеличить первоначальный вклад (*Пс*), производить дополнительные платежи (*Плт*), либо увеличить процентную ставку.

4.2 Упражнение

Достаточно ли ежемесячных платежей в сумме 8800 рублей в течение года под 17% годовых для покупки домашнего кинотеатра стоимостью 40000.

Начисления в банке производятся ежеквартально, платежи осуществляются в начале периода.

Решение

1. Годовую ставку приводим в соответствие с условием задачи к ставке за период начисления, т.е. $17\%/4$.

2. Определяем количество периодов нахождения вклада на депозите в банке, т.е. $1*4$.

3. В строке **ПЛТ** указываем с минусом значение периодических вкладов в размере 8800.

4. Строку **ПС** (текущая стоимость) не заполняем потому, что первоначального разового взноса не было.

5. Тип указываем 1, поскольку платежи осуществляются в начале периода.

6. Результат вычисления будет 39102,36 (см. рис.10). Ответ: платежей в сумме 8800 – недостаточно, т.к. стоимость покупки – 40000 руб.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Таблица1				Таблица2		
2		Дебитор	Вид вклада	Процентная ставка		Вид вклада	Процентная ставка
3	1	Макеев	Пенсионный			Долгосрочный	17%
4	2	Николенко	Краткосрочный			Краткосрочный	9%
5	3	Маковеев	Новогодний			Новогодний	13%
6	4	Сафронов	Краткосрочный			Пенсионный	15%
7	5	Самойленко	Долгосрочный				
8	6	Иванов	Пенсионный				
9	7	Карпов	Новогодний				
10	8	Сайкин	Долгосрочный				
11	9	Дмитренко	Пенсионный				
12	10	Сидоров	Пенсионный				
13	11	Николаев	Новогодний				
14	12	Старков	Долгосрочный				
15	13	Щпат	Краткосрочный				
16							

Рисунок 11

Задания для самостоятельного выполнения

1. В задаче 1, используя подбор параметра, выяснить, какого размера должны быть дополнительные платежи, чтобы накопить желаемую сумму.

2. Банковский вклад размером в 100000 тысяч рублей через 3 года возрастет до 190000. Под какой процент необходимо вложить данные средства, если начисления процентов производятся ежемесячно. Дополнительных платежей или изъятий не производится.

3. Кредит, подлежащий возврату в размере 1200000 через 10 лет, был взят под 15% годовых. Руководствуясь тем, что начисления процентов производятся ежемесячно, определить первоначальную стоимость.

4. Какой вклад должен быть в банке под 15% годовых у ратье, для того, чтобы в течение 5 лет, была возможность каждый месяц снимать по 5000 рублей. Начисления процентов ежеквартальные.

Упражнения и задания по теме “Встроенные функции.

Функции ПРОСМОТР, ГПР, ВПР”

Задачи, где используются функции **ПРОСМОТР, ГПР, ВПР** очень часто встречаются в практике решения экономических задач с использованием Excel. **5.1 Упражнение**

В Таблице 1 (см. рис.11), предложенной ниже, требуется заполнить процентную ставку вклада в соответствии с ее видом для каждого клиента, исходя из Таблицы2.

D3 fx =ПРОСМОТР(C3;\$F\$3:\$F\$6;\$G\$3:\$G\$6)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Таблица 1				Таблица 2		
2		Дебитор	Вид вклада	Процентная ставка		Вид вклада	Процентная ставка
3	1	Макеев	Пенсионный	17,00%		Пенсионный	15%
4	2	Николенко	Краткосрочный	9,00%		Краткосрочный	9%
5	3	Маковеев	Новогодний	13,00%		Новогодний	13%
6	4	Сафронов	Краткосрочный	9,00%		Долгосрочный	17%
7	5	Самойленко	Долгосрочный	#Н/Д			
8	6	Иванов	Пенсионный	17,00%			
9	7	Карпов	Новогодний	13,00%			
10	8	Сайкин	Долгосрочный	#Н/Д			
11	9	Дмитренко	Пенсионный	17,00%			
12	10	Сидоров	Пенсионный	17,00%			
13	11	Николаев	Новогодний	13,00%			
14	12	Старков	Долгосрочный	#Н/Д			
15	13	Щпат	Краткосрочный	9,00%			

Рисунок 12

Решим данную задачу с помощью функции ПРОСМОТР.

1. В ячейку D3 введите формулу =ПРОСМОТР(C3;\$F\$3:\$F\$6;\$G\$3:\$G\$6), которая, просматривает значение вклада **Пенсионный**, для **Макеева** в векторе \$F\$3:\$F\$6, а в качестве ответа указывает значение процентных ставок из вектора \$G\$3:\$G\$6.

2. Далее формулу скопируйте для всех вкладчиков, заранее закрепив просматриваемый вектор и вектор результатов \$F\$3:\$F\$6;\$G\$3:\$G\$6.

3. В столбце процентная ставка для вида вклада **Долгосрочный** выводится ошибка #Н/Д (см. рис.12). Проблема заключается в том, что просматриваемый вектор \$F\$3:\$F\$6 должен быть отсортирован по возрастанию.

D3 fx =ВПР(C3;\$F\$3:\$G\$6;2)

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

Рисунок 13

4. Достаточно отсортировать Таблицу2 для того, чтобы в Таблице1 в автоматическом режиме исправились ошибки (см. рис.13).

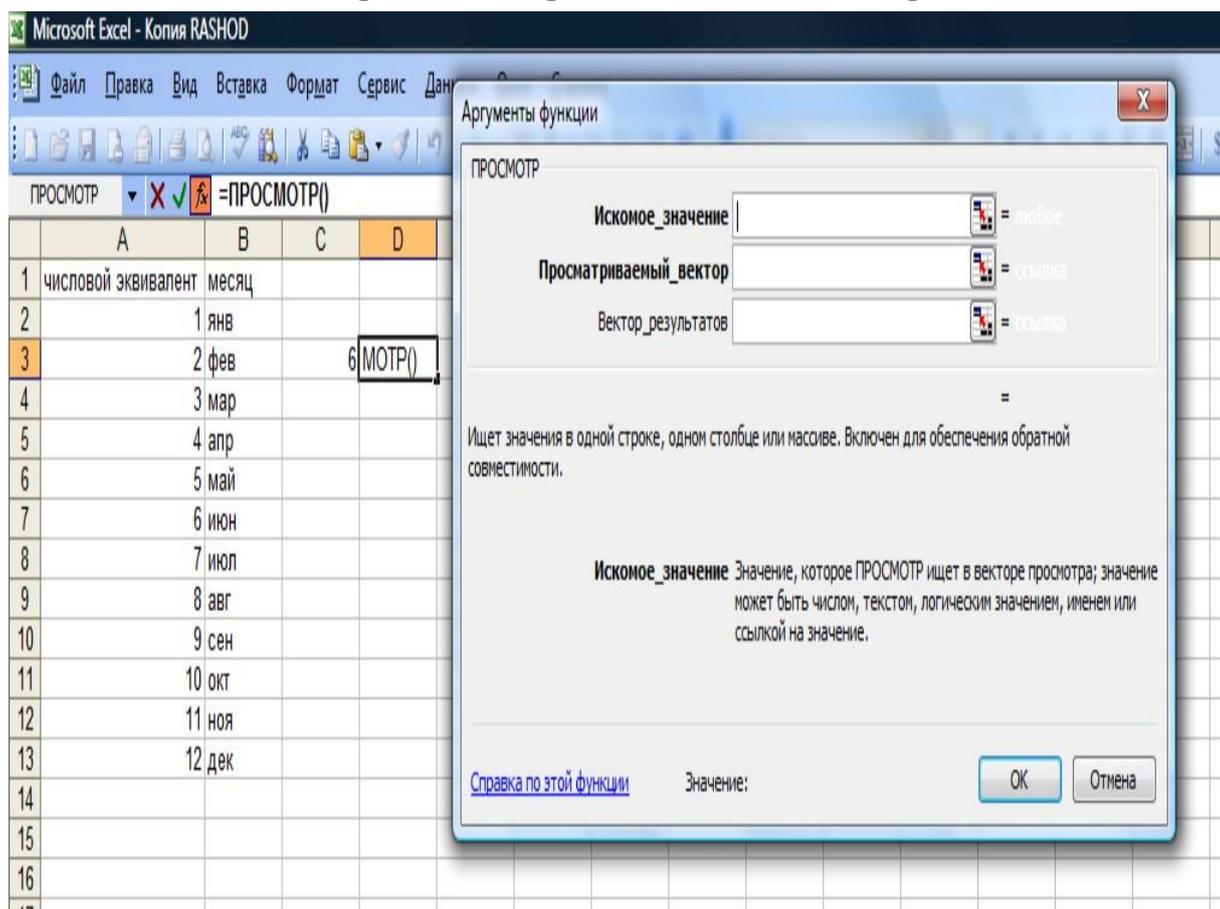


Рисунок 14

Примечание. Если в просматриваемом векторе не содержится точное соответствие для искомого значения, тогда из всех значений отбрасываются те, которые по рангу находятся выше и из оставшихся отбирается наивысший по рангу (для числовых значений ранг понимается как больше или меньше, а для текстовой информации алфавит)

Упражнение

На основе исходных данных Упражнения 1 рассчитать процентную ставку с помощью функции ВПР и сравнить результаты.

1. В ячейку E3 введите формулу =ВПР(C3;\$G\$3:\$H\$6;2), которая, значение в ячейке C3 просматривает в первом столбце Таблицы2 (\$G\$3:\$H\$6) и ответ выдает из соответствующей строки второго столбца (см. рис.14).

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

3. Строка **Интервальный просмотр** остается пустой.

Примечание. Если **Интервальный просмотр** имеет значение **ИСТИНА**, то значения в первом столбце аргумента «таблица» должны быть расположены в возрастающем порядке и в первом столбце аргумента

«Таблица» ищется приближенное соответствие с искомым значением, в противном случае значения могут располагаться не по возрастанию и соответствие должно быть точное.

Задания для самостоятельного выполнения

1. В предыдущем упражнении вычислить значения столбца «Процентная ставка» с помощью функции горизонтальный просмотр ГПР, предварительно транспонировав **Таблицу2**.

2. Составить таблицу из двух столбцов: в первом создать массив чисел от 1 до 12, во втором столбец с названиями месяцев соответственно. Набрав в свободной области число от 1 до 12, используя функции ПРОСМОТР и ВПР, определить название месяца в зависимости от его числового эквивалента (см. рис.15).

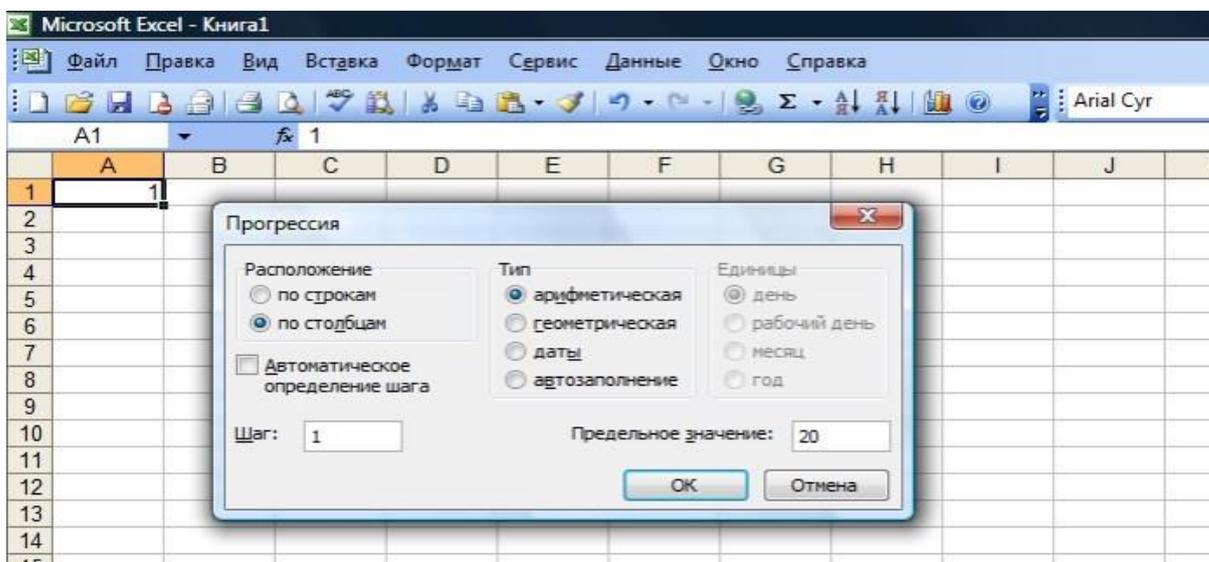


Рисунок 16

Упражнение

Найти сумму двадцати первых членов числовой последовательности

$$\sum_{n=1}^{20} 5^n$$

1. Создайте массив из натуральных чисел от 1 до 20 с помощью инструмента **Прогрессия**:

□□ введите в ячейку **A1** первый элемент числовой последовательности; □□ выделите данную ячейку, и выполните команды **Правка -**

Заполнить – Прогрессия (см. рис.16);

□□ В диалоговом окне “**Прогрессия**” укажите расположение массива, тип и параметры создаваемой последовательности.

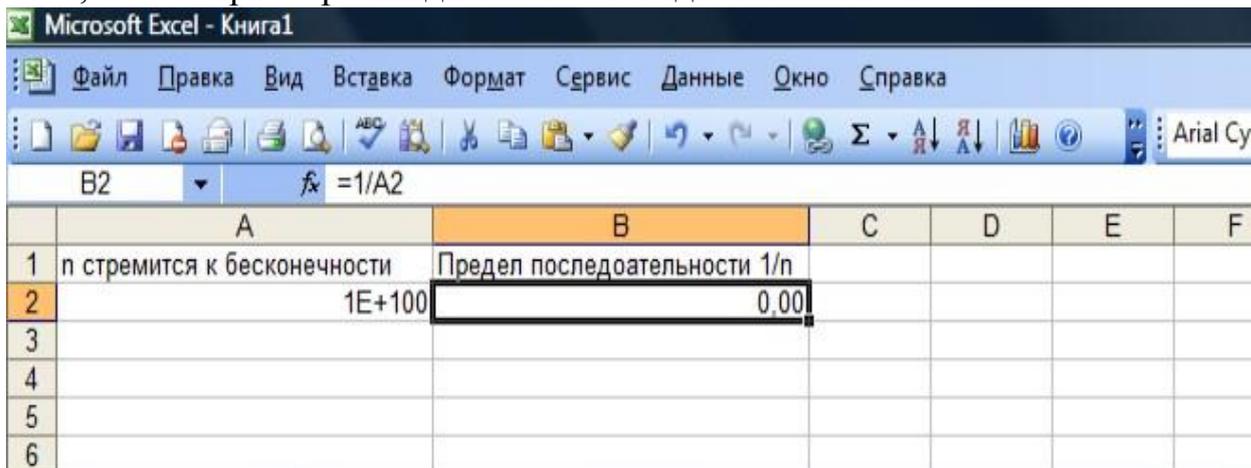


Рисунок 17

2. Далее справа от первого номера элемента запишите формулу общего члена данной числовой последовательности.

3. Затем скопируйте формулу для всех элементов созданного массива.

4. Последним шагом является нахождение суммы столбца с полученными числовыми значениями в результате вычисления формулы (см. рис.17).

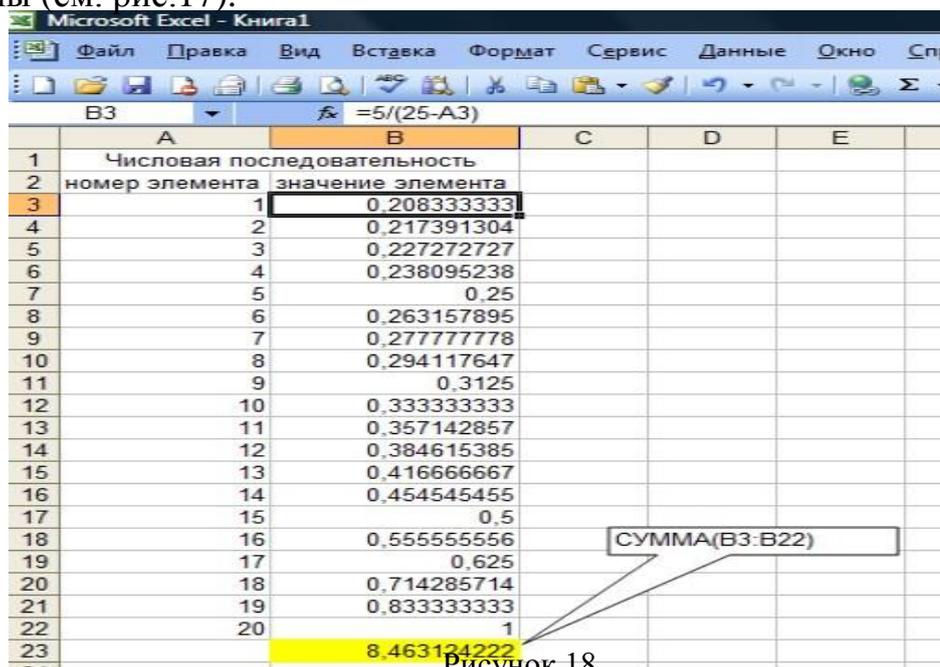


Рисунок 18

6.2 Задания для самостоятельного выполнения

1. Вычислить сумму первых девяти членов числовой последовательности $n \cdot (n-3)$.

2. Определить, какова сумма первых тридцати членов числовой последовательности $\sqrt[3]{n} \cdot 15$.

3. Найти сумму членов числовой последовательности члена $n \leq 10$ по 15. $\sum_{n=1}^{10} \sqrt{n} \cdot 10$

4. Вычислить сумму первых двадцати членов числовой последовательности $\frac{n^3 - n^2 + n}{n^4}$.

Упражнения и задания по теме “Приближенное вычисление пределов числовых последовательностей”

1 Упражнение

Требуется найти предел числовой последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n}$, при $n \rightarrow \infty$ стремящимся к бесконечности.

1. Предположим, что в ячейке A2 расположено значение n, которое стремится к бесконечности.

2. В ячейке B2 вводим формулу $=1/A2$.

3. Далее в ячейке A2 запишем достаточно большое число, примерно $=1 \cdot 10^{100}$

В результате получаем, что когда n стремится к бесконечности, дробь равна 0 (см. рис.18).

	E2	fx {=A2:C4*3}						
	A	B	C	D	E	F	G	
1								
2	1	-1	0		3	-3	0	
3	3	-2	2		9	-6	6	
4	1	3	-1		3	9	-3	
5								

Рисунок 19

Задания для самостоятельного выполнения

1. Вычислить предел числовой последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n} \right)^5$.

2. Найти предел следующей дроби $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[n]{15}}{\sqrt{n}}$.

Упражнения и задания по теме “Решение задач из линейной алгебры”

В библиотеке функций Excel в категории математических есть следующие функции для выполнения операций над матрицами:

МОБР(*массив*) – обращение матрицы; МОПРЕД(*массив*) – вычисление определителя матрицы; МУМНОЖ(*массив1*; *массив2*) – умножение матриц; ТРАНСП(*массив*) – транспонирование матриц

Упражнение
матрицу, являющуюся суммой матриц А и В.

Решение

1. В диапазон ячеек А2:С4 вводим элементы матрицы А, а в диапазон ячеек Е2:G4 – элементы матрицы В (см. рис .9).

2. Выделяем диапазон, где будут размещаться элементы результирующей матрицы С, например I2:K4.

3. В выделенный диапазон вводим формулу: =А2:С4+ Е2:G4.

4. Нажимаем комбинацию клавиш **Ctrl + Shift + Enter**. После выполнения операций в диапазоне ячеек G2:H3 будут помещены результаты вычисленных значений элементов результирующей матрицы С (см рис.19).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Матрица А				Матрица В				Матрица А+В		
2	1	-1	0		1	-1	2		2	-2	2
3	-2	-1	2		1	-1	-3		-1	-2	-1
4	2	3	1		1	0	-1		3	3	0
5											

Рисунок 20

Упражнение

(1 | -1 Умножить матрицу А=|
C= А x 3. | |

Решение

1. В ячейки рабочего листа вводим элементы матрицы (например в диапазон A2:C4, см. рис.20).

2. Выделяем диапазон, в котором будет вычисляться результирующая матрица, например E2:G4.

3. В выделенный диапазон вводим формулу: =A2:C4*3.

4. Нажимаем комбинацию клавиш <Ctrl> + <Shif> + <Enter> (такая комбинация указывает, что должна быть выполнена операция с массивом ячеек). После выполнения операций в диапазон ячеек E2:G4 будут помещены результаты вычислений

Упражнение

Алгоритм построения диаграммы.

1. Выделяем диапазон, содержащий исходные данные и нажимаем кнопку **Мастер диаграмм** (или выбираем в меню **Вставка** команду **Диаграмма**). В результате появится окно мастера для построения диаграммы.

Процесс создания диаграммы с помощью мастера включает несколько шагов. После выполнения каждого шага можно перейти к следующему, нажав кнопку **Далее**, или вернуться к предыдущему, нажав кнопку **Назад**. Можно в любое время отказаться от построения диаграммы, нажав кнопку **Отмена**. Можно также нажать кнопку **Готово**, чтобы пропустить оставшиеся шаги и построить диаграмму, основываясь на введенной к данному моменту информации.

2. Первое окно диалога мастера диаграмм предоставляет набор рисунков с типами диаграмм. Выбираем тип **диаграммы** в левой части окна и вид – в правой части окна. Нажимаем кнопку **Далее**.

3. Во втором окне мастера диаграмм можно подтвердить или задать данные, которые нужно отобразить на диаграмме. Так как данные уже были выделены перед нажатием кнопки **Мастер диаграмм**, поэтому поле **Диапазон** уже содержит ссылку на диапазон, где хранятся исходные данные. *Примечание: при задании диапазона, содержащего исходные*

данные для диаграммы, имеет смысл включить в него все заголовки, которые идентифицируют ряды данных и категории диаграммы. Мастер диаграмм вставит текст этих заголовков в диаграмму.

4. Используя переключатели **Ряды данных**, устанавливаем **Ряды в столбцах**. *Примечание: Вкладка **Ряд** позволяет удалять или добавлять ряды данных из диаграммы.* Нажимаем кнопку **Далее**.

5. В третьем окне **Мастера диаграмм** устанавливаются различные параметры для создаваемой диаграммы. Во вкладке **Заголовки** называем диаграмму. Во вкладке **Линии сетки** добавляем основные линии по оси X и

У. Во вкладке **Легенда** размещаем легенду справа от диаграммы. Нажимаем кнопку **Далее**.

6. В последнем окне диалога **Мастер диаграмм**, для создания внедренной гистограммы, устанавливаем переключатель в поле **Поместить диаграмму на имеющемся листе**. Нажимаем кнопку **Готово**.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Построить график функции $y=ax^3-bx+c$. X изменяется от -20 до +20 с шагом 0,5. Значения a, b, c задаются в отдельных ячейках, например в ячейках D1:F1.

2. Построить в одной системе координат при $x \in [-2\pi; 2\pi]$ графики следующих двух функций:

а) $y=2\sin(\pi x) - 3\cos(\pi x), z=\cos^2(2\pi x)-2\sin(\pi x)$;

б) $y=5\sin(\pi x) - \cos(3\pi x)\sin(\pi x), z=\cos(2\pi x)-2\sin^3(\pi x)$.

3. Построить круговую диаграмму под названием «Расходы федерального бюджета». Диаграмма должна быть снабжена легендой и подписями данных. Подсчитать долю прочих расходов бюджета, если вся сумма расходов составляет 100%. Данные для диаграммы представлены в таблице 7.

Таблица 7

Статья расхода	Доля в %
Оборона	24,6
Регионам	8,2
Долги	27,4
Образование	5,9
Промышленность	7
Здравоохранение	3,9
Наука	1,8
Прочие расходы	

4. Создать и оформить по образцу таблицу (таб.8), выполнить все необходимые расчеты, оформить соответствующим столбцам денежный формат, использовать, где необходимо функции. Предусмотреть премию в размере 15% от «к оплате» тем сотрудникам, у кого количество отработанных часов больше или равно 50. *Налог* составляет:

14%, если сумма к оплате выше 1500;

12%, если сумма к оплате находится в пределах от 1000 до

1500 включительно;

10%, если меньше 1000. *На руки = К оплате – Налог*

Таблица 8

Ведомость на получение зарплаты						
№ п/п	Фамилия	Тариф (р/час)	Количество часов	К оплаты	налог	На руки
1.	Григорьев	25	60			
2.	Сванидзе	20	48			
3	Петрова	22	45			
4	Охотников	20	74			
	Смирнова	20	42			
	Морозова	20	54			
	Степанов	20	48			
	Порох	18	58			
	Махмутова	18	58			
Итого :						

По данным таблицы 8 построить разные типы диаграмм по столбцам «Фамилия» и «На руки». Задать название диаграммы «Ведомость на получение зарплаты». Диаграмма должна быть снабжена легендой и подписями данных.

Упражнения и задания по теме “Таблицы подстановки”

Упражнение

Клиент в течение 6 лет в начале каждого года делает вклады в банк в размере 1000 руб. Годовая процентная ставка по выбранному виду вклада равна 12%. Первоначальный взнос 5000 руб. Требуется рассчитать будущее значение вклада и определить, какими будут будущие значения вкладов при меняющейся процентной ставке.

Решение

1. С помощью функции БС рассчитаем будущее значение вклада (см. рис.23):

B5		fx =БС(B1;B2;B3;B4;1)	
	A	B	
1	ставка	12%	
2	период	6	
3	выплаты	-1000	
4	начальный взнос	-5000	
5	БС	18 958,13р.	

Рисунок 24

2. В ячейки E3:F6 вводим следующие данные, оставив пустой строку перед числовыми значениями (см рис.24):

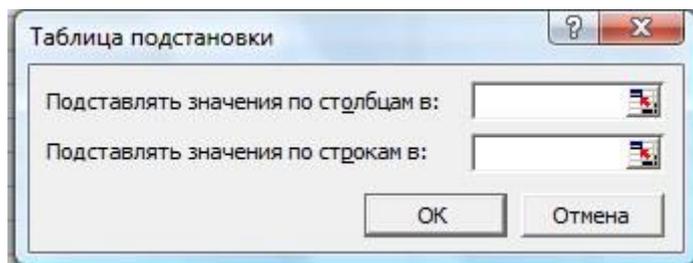


Рисунок 25

При этом должны соблюдаться следующие правила:

а) Если значения в таблице подстановки ориентированы по столбцу, вводим формулу в ячейку, расположенную на одну строку выше и на одну ячейку правее первого значения.

б) Если значения в таблице подстановки ориентированы по строке, вводим формулу в ячейку, расположенную на один столбец левее и на одну строку ниже первого значения.

3. В ячейку F2 вводим следующую формулу для расчета будущего значения вклада =БС(В1;В2;В3;В4;1).

4. Выделяем диапазон ячеек E2:F6

5. В меню **Данные** выбираем команду **Таблица подстановки** (рис.25).

E	F
Процентная ставка	Выплаты
8%	15857,175
9%	17344,976
10%	18958,139
11%	20715,932

Рисунок 26

6. В поле **“Подставлять значения по строкам в:”** (т.к. значения процентных ставок находятся в разных строках) указываем ячейку B1.

7. После нажатия на **Ок** будет получен следующий результат (рис. 26):

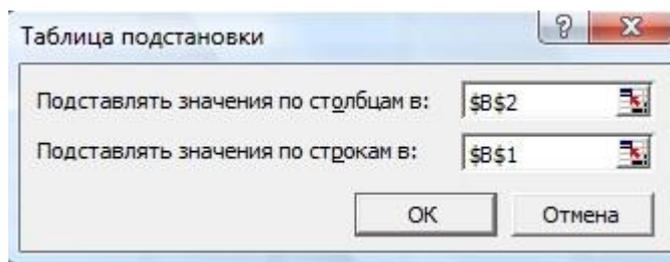


Рисунок 27

Упражнение

Требуется рассчитать будущие значения вкладов при меняющейся процентной ставке, в зависимости от срока выплаты. Условия задачи те же что и в упражнении 1.

Решение

1. Модифицируем таблицу предыдущего примера таким образом, чтобы значения одного изменяемого параметра располагались в левом столбце, а значения другого – в верхней строке таблицы.

2. В ячейке E2 вводим формулу =БС(B1;B2;B3;B4;1). Формула при этом должна быть помещена в левый верхний угол формируемой таблицы (рис.27).

Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К
Процентная ставка	Сроки выплат					
18 958,13р.	7	8	9	10	11	12
8%	18205,75	20742,21	23481,59	26440,11	29635,32	33086,15
9%	19168,67	21983,85	25052,4	28397,11	32042,85	36016,71
10%	20179,47	23297,42	26727,16	30499,88	34649,87	39214,85
11%	21240,24	24686,66	28512,19	32758,53	37471,97	42703,89

Рисунок 28

3. Выделяем диапазон ячеек E2:K6.

4. В меню **Данные** выбираем команду **Таблица подстановки**.

Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К
Процентная ставка	Сроки выплат					
18 958,13р.	7	8	9	10	11	12
8%						
9%						
10%						
11%						

Рисунок 29

5. В поле **“Подставлять значения по строкам в:”** указываем ячейку B1, В поле **“Подставлять значения по столбцам в:”** указываем ячейку B2, как показано на рис.28.

6. После нажатия на **Ок** будет получен следующий результат (рис.29):

Задания для самостоятельного выполнения

1. С помощью финансовой функций БС определить, какая сумма будет накоплена при следующих условиях:

начальное значение вклада – 15 000 евро; срок вклада – 32 месяцев;

годовая процентная ставка – 9,5%;

Проценты начисляются ежеквартально.

Как изменится результат, если годовая процентная ставка составит 9%, 10%, 12%, 13%, 14%, 15%?

2. Построить таблицу умножения Пифагора.

3. С помощью финансовой функции ПС определить, какую сумму нужно ежемесячно докладывать при следующих условиях:

начальное значение вклада – 45 000 долларов; будущее значение вклада – 120 000 долларов; годовая процентная ставка – 11,25%;

срок вклада – 4 года;

Проценты начисляются каждые полгода. Определить, какую сумму нужно ежемесячно докладывать:

при процентной ставке 10%, 10,5%, 12%, 12,75%;

если будущие значения вклада составят 80000, 90000, 100000, 110000 долларов.

4. Используя финансовую функцию ПЛТ, таблицу подстановки с двумя входами и исходные данные таблицы 9, рассчитать динамику изменений размера выплаты при изменении процентной ставки и срока выплаты ссуды в указанных пределах.

5. Используя финансовую функцию ПС, таблицу подстановки с двумя входами и исходные данные таблицы 10, рассчитать начальное значение вклада при изменении процентной ставки и срока выплаты в указанных пределах.

Упражнения и задания по теме “Подбор параметра.

Нахождения корней уравнения”

Упражнение

Требуется найти корни уравнения $Y=x^2+3,5x-5$ на отрезке $[-2;2]$.

Уравнение представлено полиномом второй степени, поэтому оно имеет не более двух корней.

1. Создайте последовательность чисел для отрезка $[-2;2]$ в диапазоне В2:В22 с шагом 0,2.

2. В смежном столбце найдите значение данной функции в точке -2 и скопируйте формулу для каждой точки в диапазоне $[-2;2]$.

3. Столбец со значениями функций меняет знак на отрезке (1; 1,2). Значит, функция пересекает ось X на отрезке $[-2;2]$ всего один раз и, в текущем интервале находится первый корень данного уравнения.

4. Скопируйте в ячейку Е3 значение точки $x=1$, а в смежной ячейке F3 вычислите значение функции в этой точке.

5. Для того, чтобы установить необходимую точность и

количество итераций, используйте команды **Сервис – Параметры** и на вкладке **Вычисления** установите $E=0,00000001$ и $N=1000$.

6. Выполните команды **Сервис – Подбор параметра** и заполните следующие строки:

□□ **Установить в ячейке:** ссылка на ячейку F3, в которой записана формула.

□□ **Значение:** в строке установите значение 0, которому должно удовлетворять значение функции.

Изменяя значение: в строке укажите адрес ячейки E3, в которой находится значение аргумента функции (см. рис.30).

После нажатия кнопки **ОК** получится значение 1,09, которое является корнем данного уравнения на отрезке $[-2;2]$ с заданной точностью.

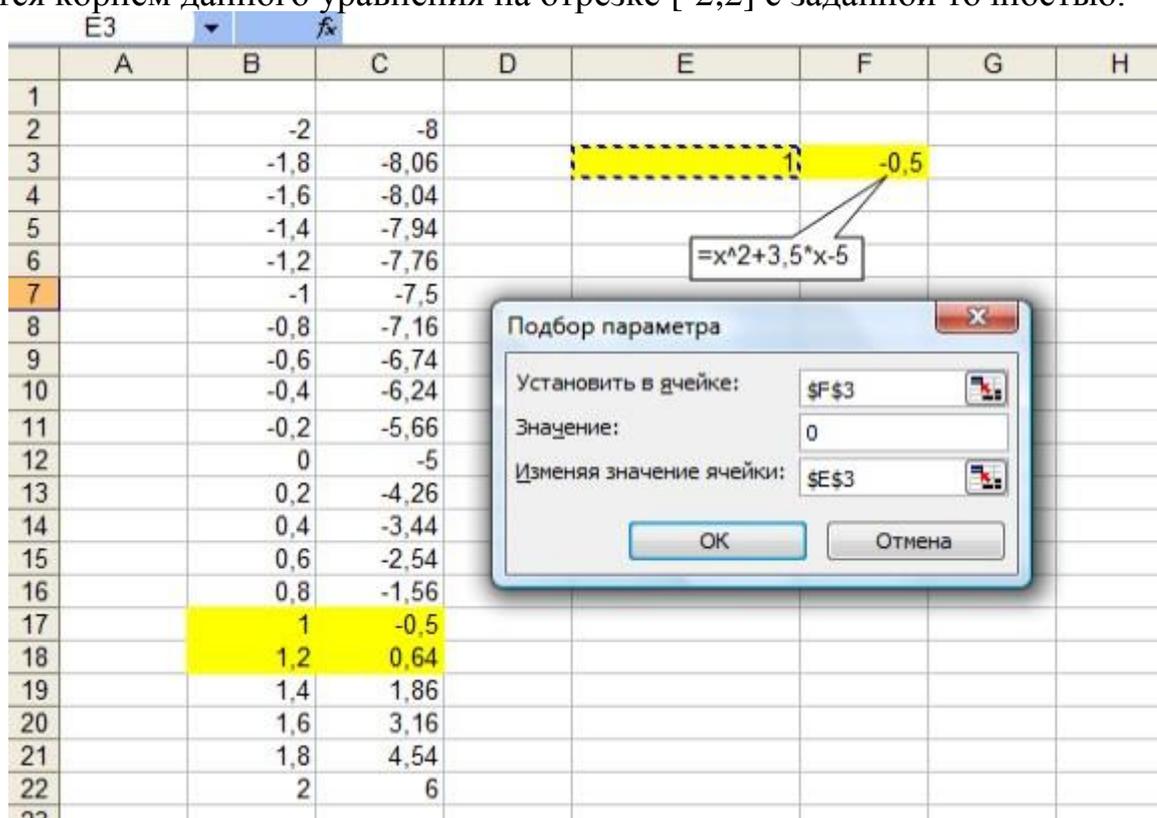


Рисунок 31

Задания для самостоятельного выполнения

1. Найти корни уравнения $y=3*x-3,5$ на отрезке $[0;3]$. 2. Найти корни уравнения $y=e^{2x}-3$ на отрезке $[-1;3]$.

3. Найти корни уравнения $y=\sin(x)$ на отрезке $[\pi/2;5*\pi/2]$. 4. Найти корни уравнения $y=\ln(x)-1$ на отрезке $[2;4]$.

Лабораторная работа 4

Дифференцирование и интегрирование в Excel”

Найти производную функции $Y = 4x^2 - 4x + 6$ в точке $x=2$. Заметим, что производная приведенной функции в точке $x=2$, вычисленная аналитическим методом, равна 12 – это значение нам понадобится для проверки результата, полученного путем вычисления численным методом в электронной таблице.

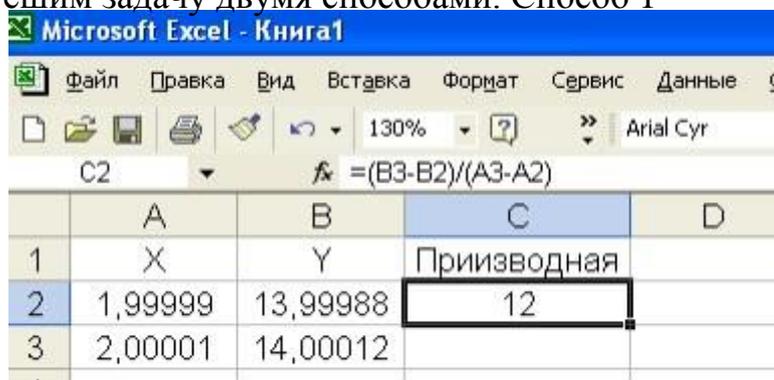
Из математического анализа известно: выражение для вычисления производной функции одной переменной в точке x , имеет вид:

$$F'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x}$$

где Δx – очень малая конечная величина. То есть вместо выражения Δx можно

взять достаточно маленькое число, например 0,00001. Решение

Решим задачу двумя способами. Способ 1



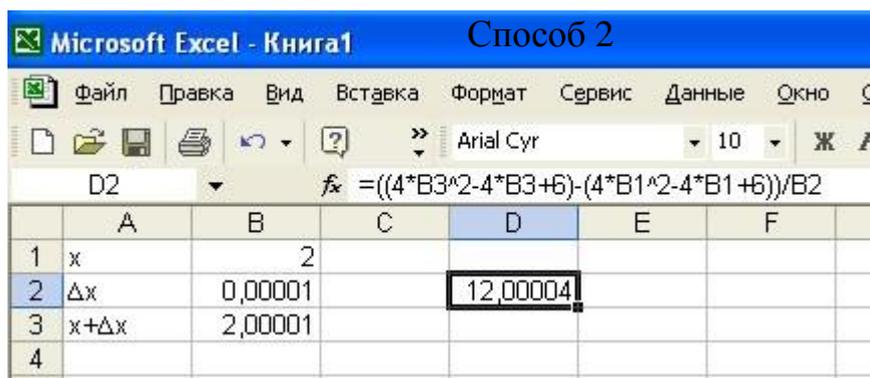
	A	B	C	D
1	X	Y	Производная	
2	1,99999	13,99988	12	
3	2,00001	14,00012		

1. Вводим в ячейку B1 рабочего листа заданное значение аргумента, равное 2, в другой ячейке - B2 укажем достаточно малое приращение аргумента – например 0,00001, в ячейке B3 вычисляем сумму $B3=B1+B2$.

2. В ячейку D2 вводим формулу для вычисления производной:
 $=((4*B3^2 - 4*B3 + 6) - (4*B1^2 - 4*B1 + 6))/B2$

$$4*B3^2 - 4*B3 + 6 - (4*B1^2 - 4*B1 + 6) / B2$$

3. После нажатия клавиши Enter получаем результат вычисления 12,00004 (см. рис.31).



	A	B	C	D	E	F
1	x	2				
2	Δx	0,00001		12,00004		
3	x+Δx	2,00001				
4						

1. Зададим окрестность точки $x=2$ достаточно малого размера, например, значение слева $X_k = 1,99999$, а значение справа $X_{k+1} = 2,00001$ и введем эти значения в ячейку A2 и A3 соответственно.

2. Вводим в ячейку рабочего листа формулу правой части заданной функциональной зависимости, например в ячейку B2, как показано на рис.32, делая ссылку на ячейку A2, где находится значение x : $= 4*A2^2 - 4*A2 + 6$.

3. Копируем эту формулу в ячейку B3.

4. В ячейку C2 вводим формулу вычисления производной (рис.32): $= (B3-B2)/(A3-A2)$.

В результате вычисления в ячейке C2 будет выведено приближенное значение производной заданной функции в точке $x=2$, величина которой равна 12, что соответствует результату, полученному аналитически.

Упражнение

3

Вычислите определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$, с помощью Excel. 2

Для численного вычисления определенного интеграла с использованием конечных разностей существует несколько методов. Наиболее простым является метод трапеций. Для вычисления определенного интеграла по методу трапеций используется формула:

$$\int_k^n f(x) dx \approx \sum_{i=k}^{n-1} (x_{i+1} - x_i) \frac{(f(x_{i+1}) + f(x_i))}{2}$$

Для численного вычисления величины интеграла в электронной таблице можно применить две технологии – технологию приближенного вычисления и технологию точного вычисления.

Величина интеграла, вычисленная аналитически, равна 19.

Решение (Технология приближенного вычисления)

1. Табулируем подынтегральную функцию в диапазоне изменения значений аргумента [2,3] с шагом 0,05 (Чем меньше шаг, тем больше точность вычисления) (рис.33).

2. В ячейку B2 вводим формулу $=3*A2^2*(A3-A2)+((3*A3^2-3*A2^2)*(A3-A2))/2$, которая реализует часть приведенной выше формулы, размещенной правее знака суммы, т.е. вычисляет величину элементарной площади (криволинейной трапеции).

3. Копируем буксировкой формулу, записанную в ячейке B2, до

значения аргумента $x = 2,95$, то есть до предпоследнего значения точки x .

4. В ячейке B2 просуммируем с помощью автосуммирования полученные

результаты. Вычисленное значение в ячейке B2 и будет величиной интеграла – 19,00125.

	A	B	C	D	E	F
1	x	частные суммы				
2	2	0,615187				
3	2,05	0,645938				
4	2,1	0,677437				
5	2,15	0,709688				
6	2,2	0,742687				
7	2,25	0,776437				
8	2,3	0,810938				
9	2,35	0,846187				
10	2,4	0,882188				
11	2,45	0,918937				
12	2,5	0,956437				
13	2,55	0,994688				
14	2,6	1,033688				
15	2,65	1,073438				
16	2,7	1,113938				
17	2,75	1,155188				
18	2,8	1,197188				
19	2,85	1,239938				
20	2,9	1,283438				
21	2,95	1,327688				
22	3	19,00125				

Результат интегрирования

Рисунок 34

Упражнение

II

Вычислим интеграл $\int_0^{\pi} 2 \sin x dx$, используя технологию точного вычисления. $n=2$

Технология точного вычисления основана на использовании аппарата циклических ссылок и итераций. Применение этой технологии позволяет задавать достаточно малый шаг интегрирования, что увеличивает точность вычислений. Для точного вычисления нужно выполнить следующие операции:

1. Определить на сколько интервалов нужно разбить диапазон интегрирования, чтобы получить требуемую точность, и задать их количество в виде количества итераций. Положим для решения нашей

задачи достаточно 10000 интервалов.

2. Выполнить команду меню **Сервис/Параметры**, открыть закладку

Вычисления в диалоговом окне **Параметры** и в поле **Предельное число итераций** ввести число 10000. В поле **Относительная погрешность** ввести число равное 0,00001. Если установлен флажок **Итерации**, то нужно выключить его. Закрыть диалоговое окно **Параметры**.

3. В ячейки рабочего листа ввести исходные данные и формулы для вычислений (рис.34).

	A	B	C	D
1	Вычисление определенного интеграла			
2			x	Значение интеграла
3	Нижний предел	1,570796	0	=D3+2*SIN(C3)*B6+(2*SIN(C3+B6)-2*SIN(C3))*B6/2
4	Верхний предел	3,141593		
5	Число итераций	10000		
6	Шаг интегрирования	0,000157		
7				

Результаты решения

	A	B	C	D	E
1	Вычисление определенного интеграла				
2			x	Значение интеграла	
3	Нижний предел	1,570796	1,570796	2,00031413	
4	Верхний предел	3,141593			
5	Число итераций	10000			
6	Шаг интегрирования	0,000157			
7					

Рисунок 35

Задания для самостоятельного выполнения

1. Найти корни уравнения $y=3*x-3,5$ на отрезке $[0;3]$.
2. Найти корни уравнения $y=e^{2x}-3$ на отрезке $[-1;3]$.
3. Найти корни уравнения $y=\sin(x)$ на отрезке $[\pi/2;5*\pi/2]$.
4. Найти корни уравнения $y=\ln(x)-1$ на отрезке $[2;4]$.

Лабораторная работа 4

Дифференцирование и интегрирование в Excel”

Найти производную функции $Y=4x^2 - 4x + 6$ в точке $x=2$. Заметим,

что производная приведенной функции в точке $x=2$, вычисленная аналитическим методом, равна 12 – это значение нам понадобится для проверки результата, полученного путем вычисления численным методом в электронной таблице.

Из математического анализа известно: выражение для вычисления производной функции одной переменной в точке x , имеет вид:

$$F'(x) = \frac{F(x + \Delta x) - F(x)}{\Delta x}$$

где Δx – очень малая конечная величина. То есть вместо выражения Δx можно взять достаточно маленькое число, например 0,00001. Решение

Решим задачу двумя способами. Способ 1

	A	B	C	D	E	F
1	x	2				
2	Δx	0,00001		12,00004		
3	x+Δx	2,00001				
4						

1. Вводим в ячейку B1 рабочего листа заданное значение аргумента, равное 2, в другой ячейке - B2 укажем достаточно малое приращение аргумента – например 0,00001, в ячейке B3 вычисляем сумму $B3=B1+B2$.

2. В ячейку D2 вводим формулу для вычисления производной:
 $=((4*B3^2-4*B3+6)-(4*B1^2-4*B1+6))/B2$.

3. После нажатия клавиши Enter получаем результат вычисления 12,00004 (см. рис.31).

Способ 2

1. Зададим окрестность точки $x=2$ достаточно малого размера, например, значение слева $X_k = 1,99999$, а значение справа $X_{k+1} = 2,00001$ и введем эти значения в ячейку A2 и A3 соответственно.

2. Вводим в ячейку рабочего листа формулу правой части заданной функциональной зависимости, например в ячейку B2, как показано на рис.32, делая ссылку на ячейку A2, где находится значение x :
 $= 4*A2^2 - 4*A2 + 6$.

3. Копируем эту формулу в ячейку B3.

4. В ячейку C2 вводим формулу вычисления производной (рис.32):
 $= (B3-B2)/(A3-A2)$.

В результате вычисления в ячейке C2 будет выведено приближенное значение производной заданной функции в точке $x=2$, величина которой равна 12, что соответствует результату, полученному аналитически.

Упражнение 3

Вычислите определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$, с помощью Excel. 2

Для численного вычисления определенного интеграла с использованием конечных разностей существует несколько методов. Наиболее простым является метод трапеций. Для вычисления определенного интеграла по методу трапеций используется формула:

$$\int_k^n f(x) dx \approx \sum_{i=k}^{n-1} (x_{i+1} - x_i) \frac{(f(x_{i+1}) + f(x_i))}{2}$$

Для численного вычисления величины интеграла в электронной таблице можно применить две технологии – технологию приближенного вычисления и технологию точного вычисления.

Величина интеграла, вычисленная аналитически, равна 19.

Решение (Технология приближенного вычисления)

1. Табулируем подынтегральную функцию в диапазоне изменения значений аргумента [2,3] с шагом 0,05 (Чем меньше шаг, тем больше точность вычисления) (рис.33).

2. В ячейку B2 вводим формулу $=3*A2^2*(A3-A2)+((3*A3^2-3*A2^2)*(A3-A2))/2$, которая реализует часть приведенной выше формулы, размещенной правее знака суммы, т.е. вычисляет величину элементарной площади (криволинейной трапеции).

3. Копируем буксировкой формулу, записанную в ячейке B2, до значения аргумента $x = 2,95$, то есть до предпоследнего значения точки x .

В ячейке B22 просуммируем с помощью автосуммирования полученные результаты. Вычисленное значение в ячейке B22 и будет величиной интеграла – 19,00125.

	A	B	C	D	E	F
1	x	частные суммы				
2	2	0,615187				
3	2,05	0,645938				
4	2,1	0,677437				
5	2,15	0,709688				
6	2,2	0,742687				
7	2,25	0,776437				
8	2,3	0,810938				
9	2,35	0,846187				
10	2,4	0,882188				
11	2,45	0,918937				
12	2,5	0,956437				
13	2,55	0,994688				
14	2,6	1,033688				
15	2,65	1,073438				
16	2,7	1,113938				
17	2,75	1,155188				
18	2,8	1,197188				
19	2,85	1,239938				
20	2,9	1,283438				
21	2,95	1,327688				
22	3	19,00125				

Результат
интегрирования

Рисунок 34

Упражнение

1

Вычислим интеграл $\int 2 \sin x dx$, используя технологию точного вычисления.

2

Технология точного вычисления основана на использовании аппарата циклических ссылок и итераций. Применение этой технологии позволяет задавать достаточно малый шаг интегрирования, что увеличивает точность вычислений. Для точного вычисления нужно выполнить следующие операции:

1. Определить, на сколько интервалов нужно разбить диапазон интегрирования, чтобы получить требуемую точность, и задать их количество в виде количества итераций. Положим для решения нашей задачи достаточно 10000 интервалов.

2. Выполнить команду меню **Сервис/Параметры**, открыть закладку

3.

4. Вычисления в диалоговом окне **Параметры** и в поле **Предельное число итераций** ввести число 10000. В поле **Относительная погрешность** ввести число равное 0,00001. Если установлен флажок **Итерации**, то нужно выключить его. Закрыть диалоговое окно **Параметры**.

5. 3. В ячейки рабочего листа ввести исходные данные и формулы для вычислений (рис.34).

	A	B	C	D
1	Вычисление определенного интеграла			
2			x	Значение интеграла
3	Нижний предел	1,570796	0	=D3+2*SIN(C3)*B6+(2*SIN(C3+B6)-2*SIN(C3))*B6/2
4	Верхний предел	3,141593		
5	Число итераций	10000		
6	Шаг интегрирования	0,000157		
7	Результаты решения			

	A	B	C	D	E
1	Вычисление определенного интеграла				
2			x	Значение интеграла	
3	Нижний предел	1,570796	1,570796	2,00031413	
4	Верхний предел	3,141593			
5	Число итераций	10000			
6	Шаг интегрирования	0,000157			
7					

Рисунок 35

В ячейке B6 формула $=(B4-B3)/B5$ вычисляет шаг интегрирования. В ячейке C3 формула $= 0+C3+B6$ – вычисляет текущее значение аргумента x. Значение 0 в формуле устанавливает нижний предел интегрирования. В формуле есть циклическая ссылка на эту же ячейку C3+B6, она реализует накопление величины x относительно нижнего предела.

В ячейке D3 записана формула, реализующая метод трапеций и накопление суммы площадей элементарных трапеций.

4. После ввода исходных данных и формул вновь выполнить команду меню **Сервис/Параметры**, открыть закладку **Вычисления** в диалоговом окне **Параметры** и установить флажок **Итерации**. Щелкнуть на кнопке **ОК**. Потребуется некоторое время для того, чтобы табличный процессор выполнил заданное количество циклов итераций и вычислил результат (рис.34).

5. После завершения вычислений вновь вызвать диалоговое окно **Параметры** и выключить флажок **Предельное число итераций**.

6. Результат вычисления будет 2,00031413.

Упражнения и задания по теме “Поиск решения”

13.1 Упражнение (Транспортная задача)

На четырех элеваторах А, В, С, D находится зерно в количестве 100, 120, 150, 130 тонн, которое нужно доставить на четыре сельскохозяйственных предприятия для посева. Предприятию 1 необходимо поставить 140т, предприятию 2 – 130т, предприятию 3 –

90т, предприятию 4- 140т зерна.

Стоимость доставки потребителям от поставщиков представлена в таблице 11. Составьте оптимальный план

Решение

1. Вводим данные условия задачи, как показано на рисунке 35. В столбце F введены возможности элеваторов (в тоннах), а в строке 8 необходимые потребности предприятий в зерне в тоннах. А в ячейках В4:Е7 - стоимость доставки одной тонны потребителям от поставщиков.

2. В диапазон ячеек В11:Е14 вводим возможные изменяемые значения (в тоннах) перевозок зерна от поставщика к потребителям, то есть с элеватора на предприятие. Вводим в эти ячейки, например число 1.

3. В ячейке F11 автосуммированием вычисляем сумму чисел В11:Е11. Копируем полученный результат в ячейки F12:F14. Таким же образом в ячейке В15 вычисляем сумму чисел В11:В14. Копируем полученную формулу в ячейки С15:Е15.

Так как ячейки В11:Е14 изменяемые, то понятно что, во-первых, эти числа должны быть целыми и не отрицательными (так как количество перевозок не может быть меньше нуля и равняться дробному числу), то есть $B11:E14 \geq 0$, $B11:E14 = \text{целое}$. Во-вторых, потребности предприятий должны быть полностью удовлетворены, то есть $B15:E15 = B8:E8$. В-третьих, возможности элеваторов не

должны превышать заявленных, то есть $F11:F14 = F4:F7$.

4. В ячейках В18:Е21 вычисляем стоимость (в рублях) доставки зерна от элеваторов к предприятиям. Для этого выделяем диапазон ячеек В18:Е21, ставим знак равно, далее выделяем диапазон ячеек В4:Е7, ставим знак умножения и выделяем диапазон ячеек В11:Е14. После этого нажимаем комбинацию клавиш **Shift +Ctrl +Enter**. В ячейке В23 находим сумму чисел В18:Е21 – это у нас будет целевая функция.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	
1								
2		Таб 1. Условие задачи						
3		Сельскохозяйственные предпр:						
4	Элеваторы	1	2	3	4			
5	А	4	5	5	7	100		
6	В	8	7	5	4	120		
7	С	9	6	4	5	150		
8	Д	3	2	9	3	130		
9		140	130	90	140			
10								
11		Таб2						
12		100	0	0	0	100		
13		0	0	0	120	120		
14		0	40	90	20	150		
15		40	90	0	0	130		
16		140	130	90	140			
17		Таб 3						
18		400	0	0	0			
19		0	0	0	480			
20		0	240	360	100			
21		120	180	0	0			
22								
23	Целевая функция	1880						
24								

6. Выделяем ячейку B23, после этого по команде **Сервис\Поиск решения** открываем диалоговое окно **Поиск решения**. Если **Поиск решения** отсутствует в меню **Сервис**, то выбираем команду **Сервис\Настройка** и в диалоговом окне **Настройки** ставим галочку в поле **Поиск решения**.

7. В диалоговом окне **Поиск решения** вводим данные, как показано на рисунке 36.

8. Чтобы задать ограничения, нажимаем командную кнопку **Добавить** и в окне **Добавления ограничения**, вводим ограничения, как показано на рис.37.

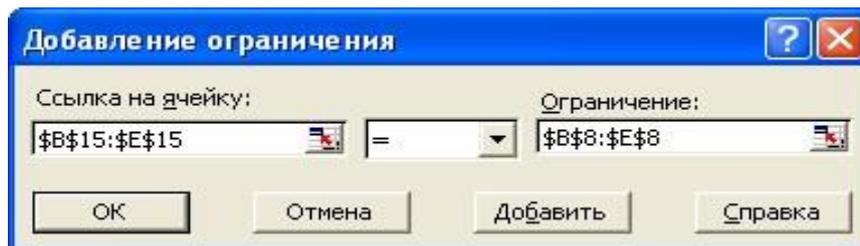


Рисунок 38

9. После того как ввод данных завершен, в окне **Поиск решения** нажимаем на **Выполнить** и появляется окно **Результаты поиска решения**. Подтверждаем сохранность найденного решения нажатием командной кнопки **Ок**. В ячейке B23 должен отобразиться результат равный 1880.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Завод выпускает продукцию в четырех цехах: А,В,С,Д, расположенных на разных территориях. Свою продукцию завод поставляет в шесть магазинов города. Цех А производит 130 тыс. изделий, цех В -90, цех С- 100 и цех D – соответственно 140 тыс. шт. изделий. Плановая потребность магазинов в продукции завода следующая: магазин 1-110 тыс. шт. изделий, магазин 2-50 тыс. шт., магазин 3-30 тыс. шт., магазин 4-80 тыс. шт., магазин 5-100 тыс. шт. и магазин 6-90 тыс. шт. Стоимость перевозки 1 тыс. шт. изделий из цехов в магазины приведена в таблице 12.

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

2. Торговая фирма «Весна и осень» включает четыре предприятия и шесть складов в различных регионах страны. Каждый месяц предприятия фирмы производят 100, 15, 90 и 55 ед. продукции. Вся производимая продукция направляется на склады, вместимость которых следующая: 30, 40, 55, 80, 45, и 10 ед. продукции. Издержки транспортировки продукции от предприятий до складов следующие (ден. ед.) (см. таб.13):

Определите план перевозок из условия минимизации ежемесячных расходов на транспортировку.

3. Имеются четыре овощехранилища, расположенные в разных районах города, в которых сосредоточено 10, 20, 35 и 45 т овощей соответственно. Овощи необходимо перевезти четырем потребителям соответственно в количестве 25, 30, 40 и 15 т. Расстояния от хранилищ до потребителей следующие (см. таб.14):

Затраты на перевозку 1т овощей на 1 км постоянны и равны 20 руб. Определите план перевозок продукта от хранилищ до потребителей из условия минимизации транспортных расходов.

Упражнения и задания по теме “Списки. Автофильтр. Расширенный фильтр”

Упражнение

Определить, какая сумма по зарплате была выплачена в первом квартале 1997 года Антонову В.Л. (O:\RASHOD.xls).

1. Для того, что бы использовать инструмент автофильтр необходимо, находясь в списке базы данных в меню **Данные/Фильтр** выбрать команду **Автофильтр** (см. рис 38).

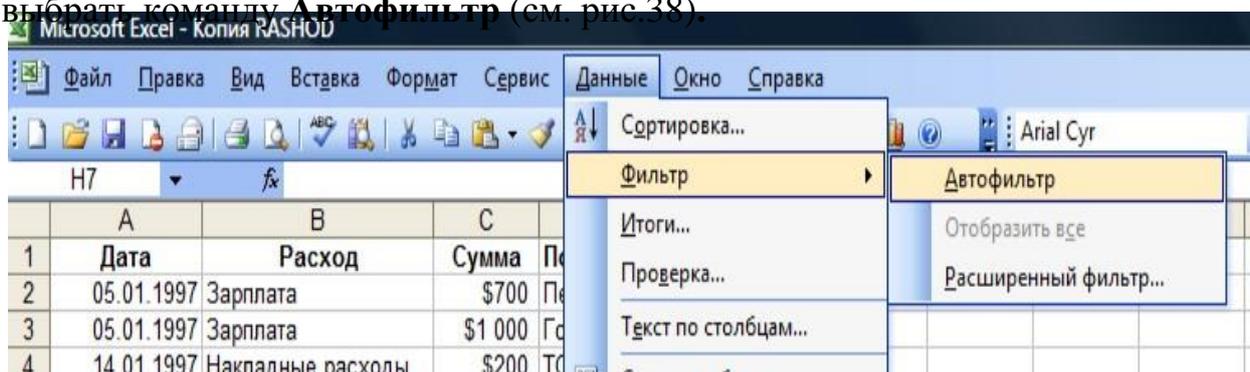


Рисунок 39

2. Для столбца **Дата** в ниспадающем списке выбрать команду **условие** и в диалоговом окне **Пользовательский автофильтр** определить диапазон первого квартала 1997 года (см. рис.39).

3. Для столбца **Расход** в ниспадающем списке выбрать расход **Зарплата** (см.рис 40)

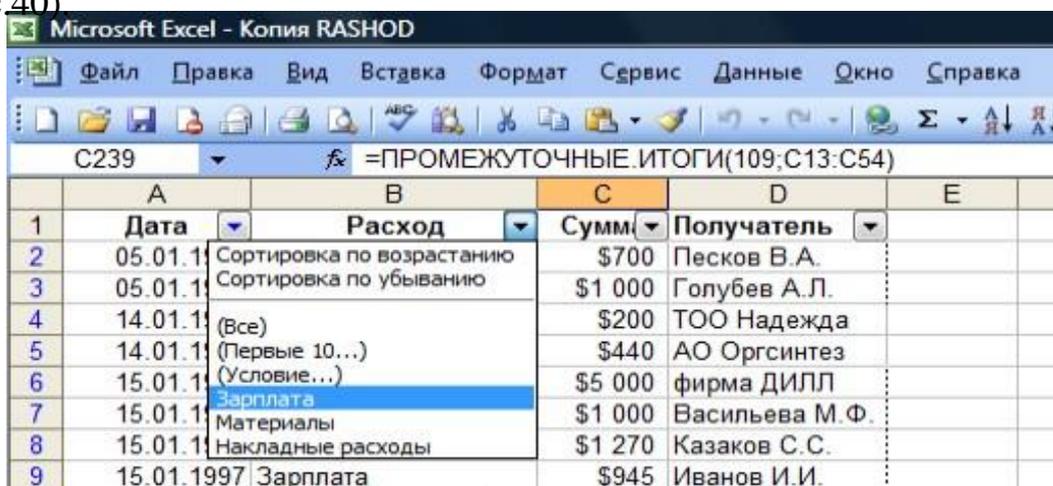


Рисунок40

4. Для столбца **Получатель** в ниспадающем списке выбрать получателя Антонов В.Л..

5. Используя функцию **Промежуточные итоги**, подсчитать сумму по столбцу **Сумма** (см. рис.41).

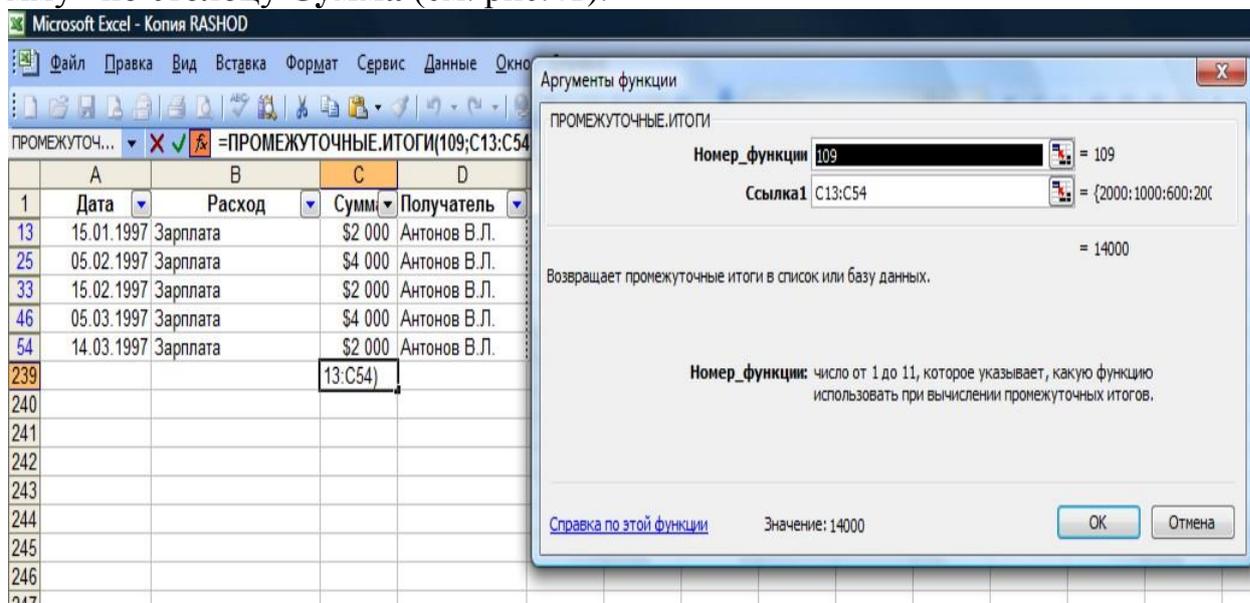


Рисунок 41

Задания для самостоятельного выполнения¹

1. С помощью автофильтра вывести данные по накладным расходам за первое полугодие 1997 года.

2. Определить получателей, которые получают зарплату свыше 1000\$.

3. Вывести данные по зарплатам, сумма которых лежит в пределах от 1000\$ до 2000\$ за четвертый квартал 1997 года.

4. Используя инструмент автофильтр и функцию промежуточные итоги, определить затраты на материалы в третьем квартале 1997 года.

Упражнение

Сформируйте таблицу, в которую войдут все расходы по АО Престиж, ЗАО БИН, ТОО Надежда, сумма которых превышает 500\$ за первое полугодие 1997 г. (O:\RASHOD.xls).

Использовать для решения данной задачи инструмент автофильтр недостаточно, потому что нужно сформировать отдельную таблицу и данные по получателям АО Престиж, ЗАО БИН, Антонов В.Л. одновременно.

Предварительно создайте имена для всей базы данных и для каждого столбца отдельно (выделите всю базу данных вместе с шапкой, в меню **Вставка – Имя – Присвоить** задайте имя **База**, далее не снимая выделение, повторите последовательность операций за некоторым исключением - **Вставка – Имя – Создать**, в диалоговом окне **Создать имена** установим галочку только для команды **в строке выше**).

1. Создайте диапазон условий по столбцам – **Получатель, Дата**

и **Сумма** исходя из задачи (см. рис.42).

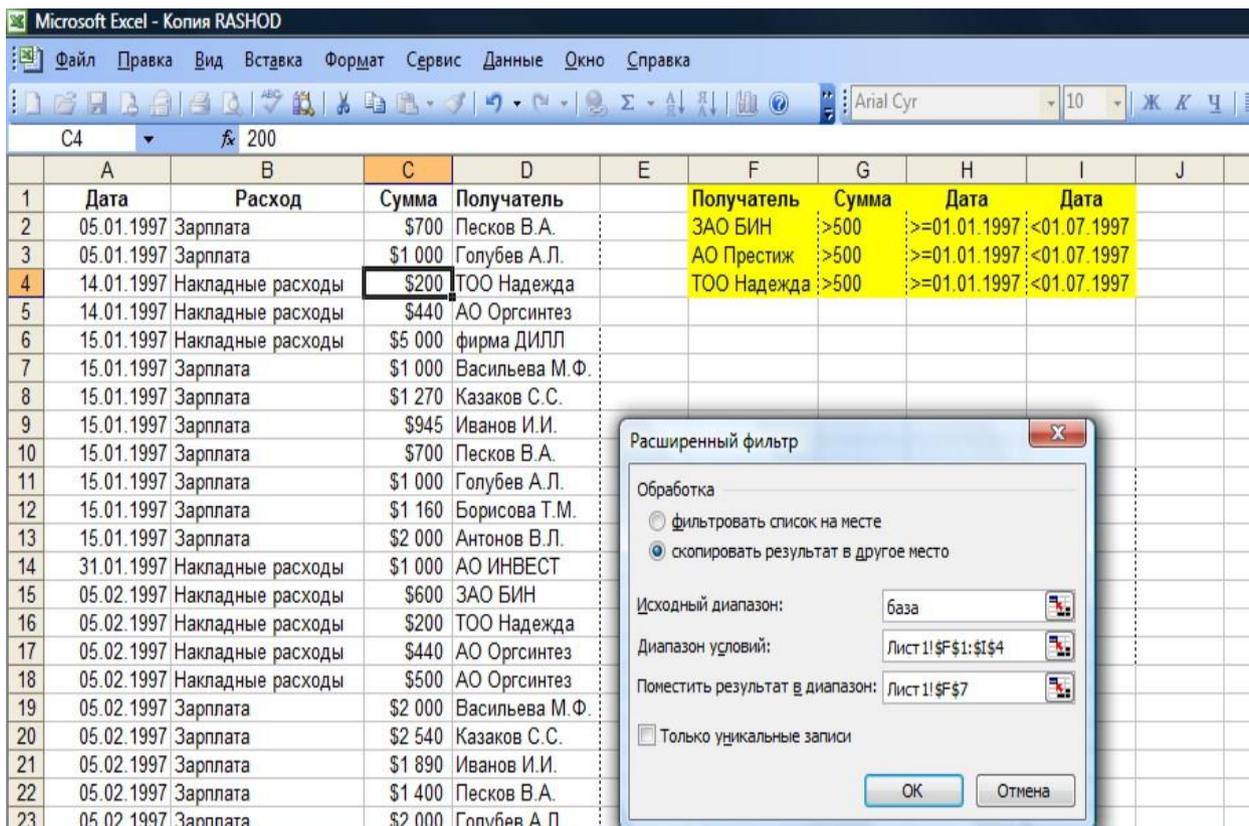


Рисунок 4 3

2. В меню **Данные – Фильтр** – выбрать **Расширенный фильтр** и заполнить его следующим образом (см. рис.43):

- Обработка:** скопировать результат в другое место;
- Исходный диапазон:** с помощью клавиши F3 командной строки, в окне **Вставка имени**, выберите имя **База**;
- Диапазон условий:** выделить область критерия, созданного по требованиям задачи;
- Поместить результат в диапазон:** выделить в свободной области рабочей книги крайнюю левую ячейку области, где предполагается поместить результат - F7.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Используя автофильтр, определить, сколько составляла сумма накладных расходов по базе RASHOD за третий квартал 1997 (O:\RASHOD.xls).

2. Определить с помощью расширенного фильтра сумму, выплаченную по зарплате получателям Васильева М.Ф., Казаков С.С., Иванов И.И., Песков В.А., Голубев А.Л., Борисова Т.М., Антонов В.Л.

3. Сформировать таблицу, содержащую информацию о получателях Песков В.А., Голубев А.Л., ТОО Надежда, АО Оргсинтез, АО

ИНВЕСТ за четвертый квартал.

4. Определить количество операций по столбцу **Материалы** за второй квартал 1997 года по физическим лицам.

Упражнения и задания по теме “Консолидация”

Упражнение (Консолидация по расположению)

Требуется подсчитать сумму всех окладов и премий, выданных каждому сотруднику за 2 месяца.

1. Заполняем рабочую книгу данными о получаемых сотрудниками зарплате и премиях, поместив информацию о каждом месяце на отдельный лист. Выделив два листа рабочей книги, вводим в 1-ю строку шапку таблицы «Фамилия», «Оклад», «Премия» и в первый столбец любые 3 фамилии.

2. Снимаем выделение рабочих листов и на каждом листе заполняем в полученных таблицах 2-й и 3-й столбцы произвольными значениями.

3. На новом рабочем листе формируем итоговую таблицу, скопировав названия столбцов.

4. Поместим курсор под названием 1-го столбца, т.е. «Фамилия». 5. Выбираем в меню *Данные* команду **Консолидация**.

6. В поле **Функция** из списка функций выбираем функцию **Сумма**.

7. Установив курсор в поле **Ссылка**, щелкнем мышью на ярлыке первого листа и выделяем на нем все фамилии и числовые значения.

8. Нажимаем кнопку **Добавить** в окне **Консолидация**.

9. Вернувшись в поле **Ссылка**, аналогичным образом добавим данные со 2-го листа.

10. В наборе флажков **Использовать в качестве имен** устанавливаем флажок, соответствующий расположению в исходной части заголовков: **Подписи левого столбца**.

11. После нажатия на **Ок** в новую таблицу будут помещены фамилии всех сотрудников и суммы полученных ими окладов и премий.

Упражнение (Консолидация по категориям)

Требуется подсчитать количество премий, выданных каждому сотруднику за 2 месяца.

1. Воспользуемся данными первых 2-х листов из упражнения 1.

2. Добавляем на 2-м листе еще 2 любые фамилии и соответствующие им значения окладов и премий.

3. На новом рабочем листе (или в новом месте 3-го листа) формируем итоговую таблицу, скопировав или введя заново названия столбцов «Фамилия» и «Премия».

4. Выделяем названия столбцов, т.е. «Фамилия» и «Премия». 5. Выбираем в меню *Данные* команду *Консолидация*.

6. В поле *Функция* из списка функций выбираем функцию *Количество Значений*.

7. С помощью кнопки *Удалить* удаляем старые ссылки из поля *Список Диапазонов*.

8. Установив курсор в поле *Ссылка*, щелкаем мышью на ярлыке первого листа и выделяем на нем значения всех 3-х столбцов (включая шапку).

9. Нажимаем кнопку *Добавить* в окне *Консолидация*.

10. Вернувшись в поле *Ссылка*, аналогичным образом добавляем данные со 2-го листа (обратите внимание, что исходная область на этом листе больше и ее нужно увеличить).

11. В наборе флажков *Использовать в качестве имен* устанавливаем флажок, соответствующий расположению в исходной части заголовков: *Подписи верхней строки* и *Подписи левого столбца*.

12. После нажатия на *Ок* в новую таблицу будут помещены фамилии всех сотрудников и количество полученных ими премий.

Задания для самостоятельного выполнения

Откройте файл *Rashod.xls* с сетевого диска *Common*.

2. Построить таблицу из трех столбцов (используя инструмент

Консолидация). В первом столбце – месяц расхода, во втором – количество сумм, расходованных по месяцам, в третьем столбце – общее количество выплат по месяцам.

Начало таблицы смотрите в таблице 16.

3. Вычислить количество полученных затрат и общую сумму Ивановой И.И., Казакова С.С. и Пескова В.А.

4. Для каждого вида расхода вычислить максимальное и минимальное

значение выданной суммы.

5. Построить таблицу из двух столбцов. В первом – список получателей, во втором – общая сумма полученных денег каждым получателем.

6. Построить таблицу из трех столбцов. В первом – день недели, во втором – общая сумма, выплаченная в каждый из дней, в третьем – количество выплат.

Упражнения и задания по теме “Функции баз данных”

□□ **Критерий:** выделите диапазон условий вместе с заголовками столбцов (см. рис.45).

Задания для самостоятельного выполнения

1. С помощью функции базы данных определить, сколько составляла сумма по зарплате базы RASHOD за ноябрь 1997 года (O:\RASHOD.xls).

2. Используя функции работы с базами данных, определить выплаченную сумму по накладным расходам для получателей: ТОО Надежда, фирма ДИЛЛ.

3. Найти количество выплат по зарплате Борисова Т.М. и Казаков С.С. за весь период, когда сумма выплат была больше 1000\$.

4. Вычислить количество накладных расходов во втором квартале для сумм в пределах от 500\$ до 1500\$.

5. Определить максимальную сумму по столбцу **Сумма** за второй квартал 1997 года по зарплате для физических лиц.

Упражнения и задания по теме “Сводные таблицы”

Упражнение

Требуется определить среднее значение заработной платы за каждый месяц 1997 года получателя Пескова В.А. (O:\RASHOD.xls).

1. Установите курсор в область базы данных с помощью меню **Данные - Сводная таблица**, запустите инструмент сводная таблица.

2. В диалоговом окне **Мастер сводных таблиц** выберите опцию **в списке или базе данных Microsoft Excel**, а в опции – вид создаваемого отчета **сводная таблица**.

3. На втором шаге в качестве диапазона с помощью командной клавиши F3 укажите **база**.

4. На следующем шаге укажите область расположения итоговой таблицы и нажмите на кнопку **Макет** (см. рис.46).

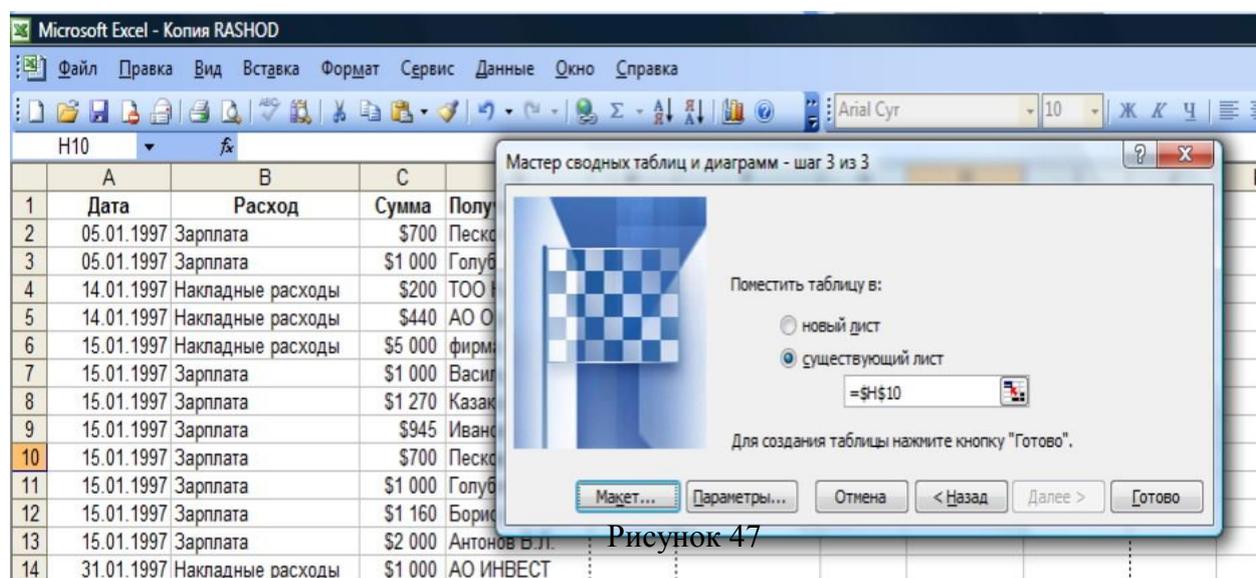


Рисунок 47

5. В следующем диалоговом окне настройки макета укажите в качестве заголовков строк столбец **Дата**, в качестве заголовков столбцов столбец **Получатель**, а в качестве данных определите значения столбца **Сумма**. Далее в качестве функции агрегации выберите двойным щелчком поле **Сумма** (см. рис.47).

6. Поместите результат на новый лист и нажмите клавишу **Готово**.

7. Далее по столбцу **Получатель** в ниспадающем списке снимите галочку напротив **Показать все** и установите ее напротив фамилии Песков В.А.

8. Для данных в строке **Дата** вызовите контекстное меню и выберите команду **Группировка и структура**, далее команду **Группировать**. В диалоговом окне **Группирование** в области **с шагом** установите **Месяцы** (см. рис.48).

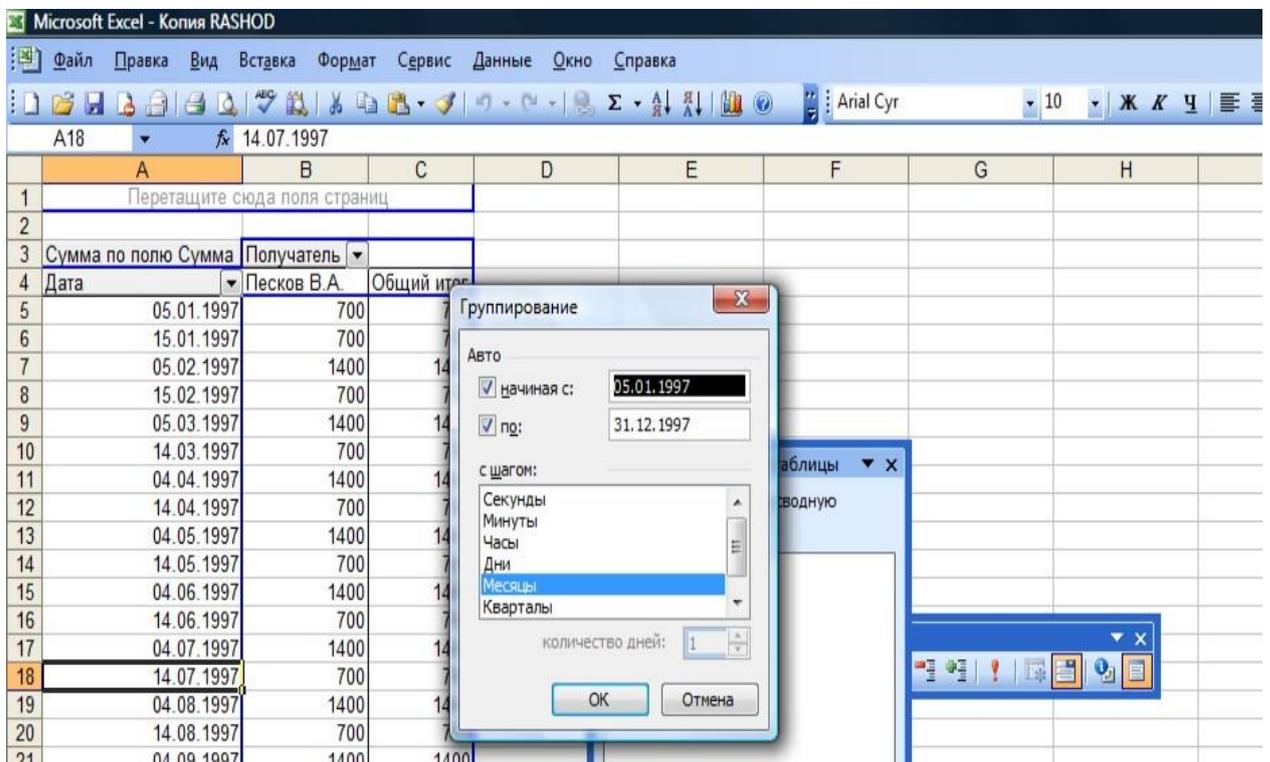


Рисунок 48

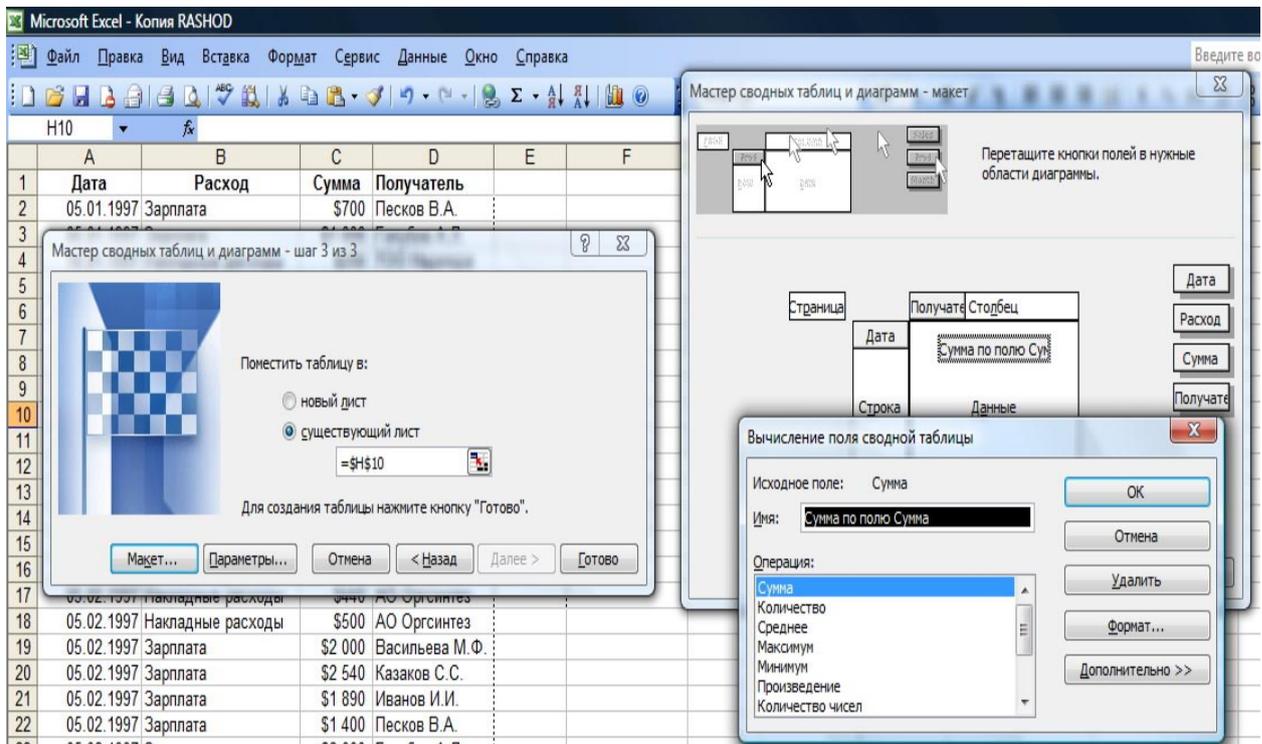


Рисунок 49

Задания для самостоятельного выполнения

1. С помощью инструмента сводная таблица определить, сколько составляла сумма по зарплате базы RASHOD за ноябрь 1997 года (O:\RASHOD.xls).
2. Используя сводную таблицу для работы с базами данных, определить выплаченную сумму по накладным расходам для получателей ТОО Надежда, фирма ДИЛЛ.
3. Найти количество выплат по зарплате Борисову Т.М. и Казакову С.С. за каждый месяц.
4. Вычислить среднюю сумму по зарплате за каждый квартал 1997 года.
5. Определить максимальную сумму по зарплате для каждого получателя.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5-7

ОПЕРАТИВНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТА ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Порядок выполнения работы

Разработать структуру оперативного плана автоматизации компании по выбранному способу приобретения и в соответствии со стратегией автоматизации (согласно решению, принятому в Лабораторной работе №2) с

помощью MS Project.

1. Создать и сохранить в MS Project файл нового проекта (создается автоматически после запуска приложения).

В MS Project имеется несколько режимов отображения проектной информации – **представлений (view)**, они отображают проектную информацию в различных аспектах. По умолчанию, при запуске MS Project план проекта отображается в представлении **Gantt Chart (Диаграмма Ганта)**. Перейти из одного представления в другое можно используя меню **View (Вид)** или специальную панель **View Bar (Панель представлений)**, где перечислены все возможные представления.

Начало разработки проекта предусматривает ввод свойств файла проекта, связывание или сохранение относящихся к проекту документов, установку рабочего времени для календаря проекта, сохранение проекта.

Для каждого файла проекта можно задавать разнообразные свойства, в частности, заголовок описательного характера, тему, имя руководителя, комментарии (см. рисунок 3.1). Окно свойств открывается командой **Файл-Свойства (File-Properties)**. Чтобы ввести основные свойства файла для активного проекта, необходимо перейти на вкладку **Документ (Summary)**, ввести требуемые сведения о проекте в соответствующие поля свойств файла, в т.ч. в поле "Автор" - свою фамилию.

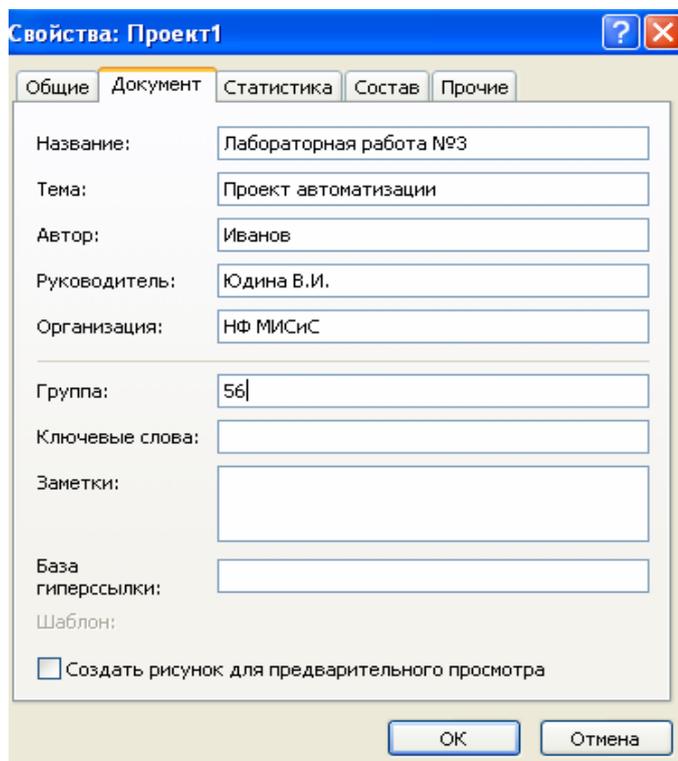


Рисунок 3.1 - Вкладки "Документ" и "Прочие" в окне свойств проекта

Чтобы добавить нестандартные свойства файла активного проекта, следует перейти на вкладку **Прочие (Custom)**, ввести необходимые сведения в поля **Название (Name)**, **Тип (Type)** и **Значение (Value)**, а затем нажать

рисунок 3.3).

Сведения о проекте для 'Проект1'

Дата начала: Ср 05.01.11 Текущая дата: Ср 05.01.11

Дата окончания: Ср 05.01.11 Дата отчета: НД

Планирование от: даты начала проекта Календарь: Стандартный

Все задачи начинаются как можно раньше. Приоритет: 500

Настраиваемые корпоративные поля

Имя настраиваемого поля	Значение
-------------------------	----------

Справка Статистика... OK Отмена

Рисунок 3.3 - Диалоговое окно "Сведения о проекте"

С помощью строки **Schedule from (Планирование от)** устанавливаются принцип расчета времени окончания проекта. Проект можно планировать двумя способами: от даты начала проекта или от даты окончания проекта. Можно зафиксировать только одну из дат в соответствии с выбранным способом планирования. Если у проекта нет жесткой даты окончания, то при планировании применяется первый способ: фиксируется дата, когда нужно начать проект, и в процессе составления плана определяется, когда проект может быть завершен. При планировании от начальной даты конечная дата рассчитывается на основании начальной даты, а все задачи начинаются как можно раньше.

Если проект должен быть обязательно завершен к определенному дню, то используется противоположный способ: фиксируется дата окончания и в процессе составления плана определяется, когда проект должен быть начат, чтобы все работы были закончены в срок. При планировании с конечной даты дата начала проекта рассчитывается на основании конечной даты, а все задачи начинаются как можно позже. В рассматриваемом примере следует выбрать строку в списке **Project Start date (Дата начала проекта)**.

В списке **Current date (Текущая дата)** выбирают дату начала проекта. Щелчок мышью по кнопке раскрытия списка вызывает выпадающий календарь. Здесь, используя стрелки в заголовке календаря, следует щелкнуть мышью по выбранной дате начала проекта. В строке **Status date (Дата отчета)** можно установить дату отчета по проекту. Приоритет для всех задач

В центре диалогового окна находится традиционный календарь, для каждого дня можно задать определенную настройку. Дни календаря выделены цветом в соответствии с легендой: рабочие дни обозначены белым, нерабочие – серым, дни с нестандартным рабочим выделяются другими цветами.

В поле **For Calendar (Для календаря)** можно выбрать один из трех календарей, включенный в MS Project, затем на вкладке **Exceptions (Исключения)** заполнить поля для нерабочих периодов: в поле **Name (Название)** ввести название периода: например, "Новогодние каникулы". В поле **Start (Начало)** - указать начальную дату, в поле **Finish (Окончание)** - дату окончания, затем щелкнуть по кнопке **ОК** диалогового окна. После этого указанные дни добавляются к нерабочим дням проекта.

Для переключения между месяцами нужно использовать полосу прокрутки, а чтобы выбрать нужный день - щелкнуть на нем мышью. Несколько дней недели выделяются мышью, а изменения длительности рабочего времени по столбцу дня недели производится на вкладке **Work weeks (Рабочие недели)**. Нажатие кнопки **Details (Подробности)** на этой вкладке открывает окно редактирования длительности рабочих дней в неделе (см. рисунок 3.5). Селектор **"Set day to these specific working time" (Задать дни для использования этих рабочих часов)** позволяет установить специальное рабочее время, например для всех пятниц в рабочем календаре (сокращенный рабочий день).

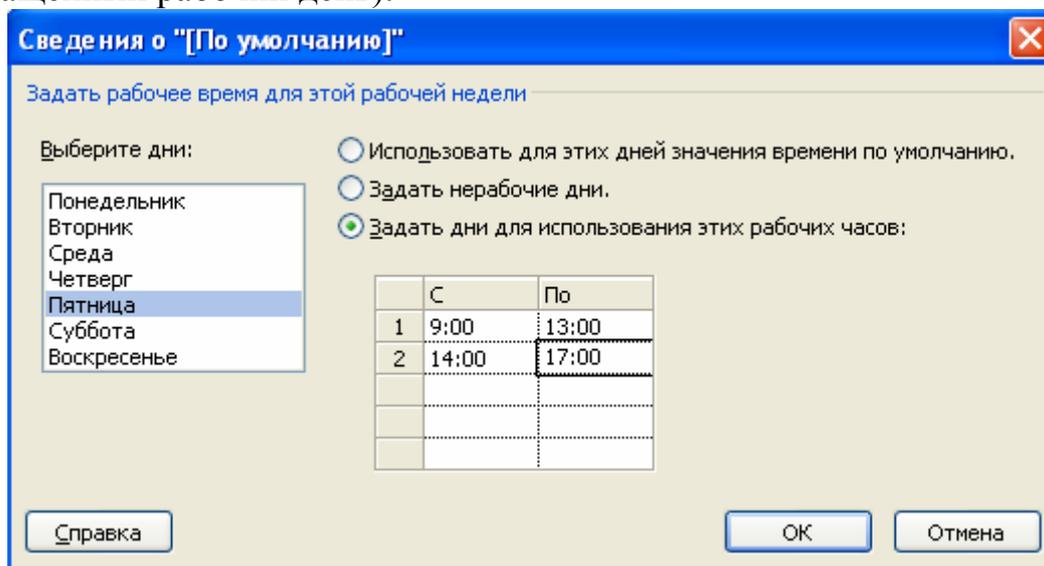


Рисунок 3.5 - Настройка рабочих дней в неделе

Для ввода праздников предназначена вкладка **Exceptions (Исключения)**. Каждое исключение может быть длительностью в один или несколько дней (см. рисунок 3.6)

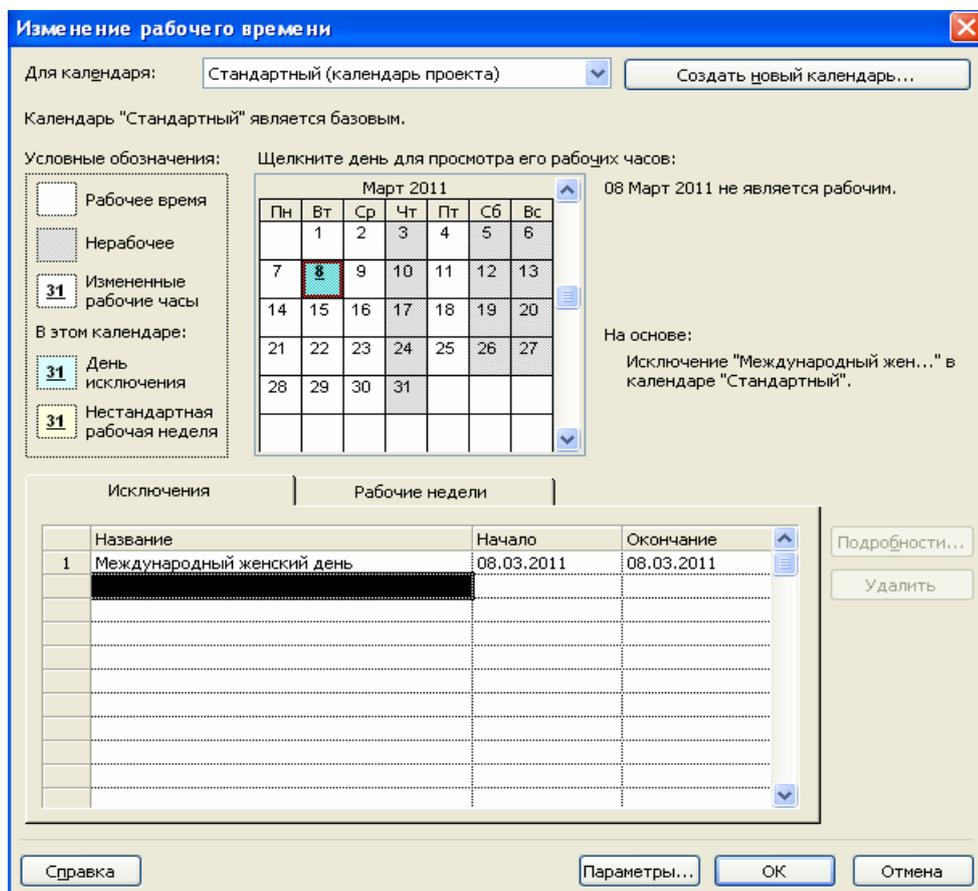


Рисунок 3.6 - Настройка праздничных дней

2. Описать структуру проекта автоматизации компании.

Задача планирования проекта заключается в том, чтобы достаточно точно оценить сроки исполнения и стоимость этих работ. Чем точнее дана оценка, тем выше качество плана проекта. Чтобы дать точную оценку, нужно хорошо представлять состав работ проекта, то есть знать, какие именно работы нужно выполнить для получения его результата. Только после того, как составлен список проектных работ, оценивается длительность каждой из них и выделяются ресурсы, необходимые для их выполнения.

Процесс формирования списка задач проекта заключается в выполнении следующего перечня работ: ввод задач проекта, структурирование списка задач проекта, определение длительности задач, создание вех, определение зависимостей между задачами.

Вначале следует разработать сам проект. Например, проект может содержать следующие задачи:

- 1) разработка проекта автоматизации;
- 2) разработка технического проекта;
- 3) анализ предметной области и определение требований к ИС;

- 4) разработка математической модели;
- 5) проектирование структур данных;
- 6) разработка рабочего проекта;
- 7) реализация программных модулей;
- 8) разработка интерфейса;
- 9) подготовка баз данных;
- 10) тестирование, отладка.

Список задач можно ввести непосредственно в поле **Task Name (Название задачи)** таблицы диаграммы Ганта или импортировать его из любого приложения Microsoft Office, например из MS Excel. В последнем случае следует открыть соответствующую рабочую книгу, выделить список задач и, используя кнопку "Копировать", перенести список в поле строк "Название задачи" с помощью кнопки "Вставить". Эти операции можно выполнить и с помощью команд контекстного меню. В результате будет сформирован список задач, установлена их длительность и подготовлены соответствующие временные ресурсы, отмеченные на диаграмме Ганта (см. рисунок 3.7)

Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники	03 Янв '11								
					П	С	В	П	В	С	Ч		
разработка проекта автс	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
разработка техническог	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
анализ предметной обла	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
разработка математичес	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
проектирование структу	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
разработка рабочего про	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
реализация прогаммны:	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
разработка интерфейса;	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
подготовка баз данных;	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										
тестирование. отладка.	1 день?	Ср 05.01.11	Ср 05.01.11										

Рисунок 3.7 - Список задач проекта в окне диаграммы Ганта

1. Детализировать этапы работ по автоматизации на подэтапы.

Структурирование позволяет организовать задачи проекта в виде иерархически организованной совокупности отдельных подзадач проекта. По умолчанию задачи каждого уровня обобщения (суммарные задачи – фазы) выделяются полужирным шрифтом и располагаются отлично от расположения подзадач.

В данный момент все задачи являются задачами одного уровня иерархии. Чтобы сделать задачу "Разработка технического проекта" суммарной, необходимо указать, какие задачи она объединяет, и изменить уровень этих задач. Для этого необходимо выделить 3 задачи, следующие в списке за указанной, и, щелкнув по кнопке **Indent Tasks (На уровень ниже)**, изменить их уровень. Выполнить аналогичные действия для 3-х задач, следующих за задачей "Разработка рабочего проекта".

На рисунке 3.8 показан результат структурирования задач. Знак "-" означает, что список подзадач раскрыт. Если щелкнуть по этому знаку, то останется только суммарная задача, а "-" будет заменен на "+".

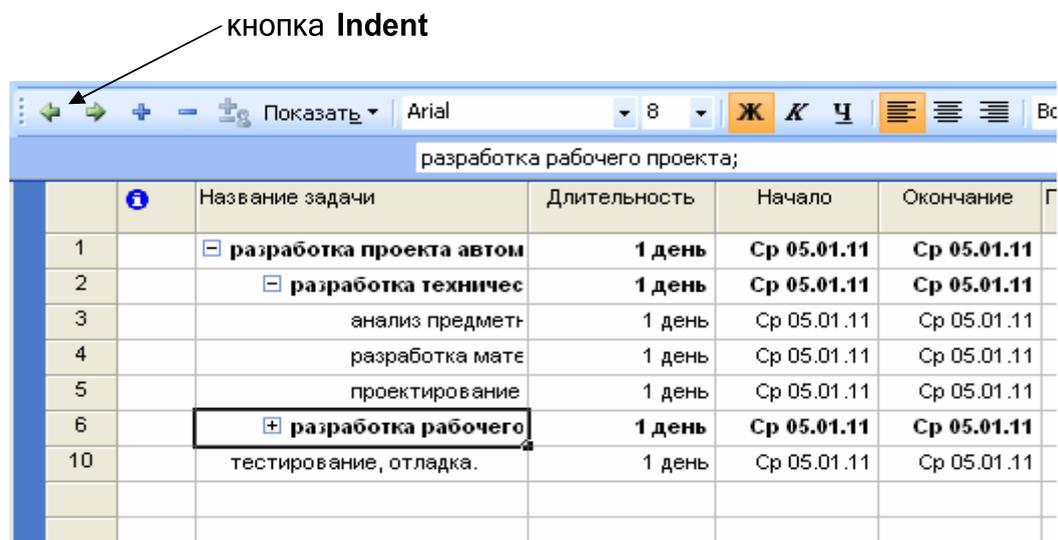


Рисунок 3.8 - Структурирование списка задач проекта

Определять состав работ удобно в несколько шагов. Сначала создается скелет плана работ, состоящий из фаз, их результатов и нескольких основных задач. Потом в план могут быть добавлены остальные задачи, определена их длительности и связи.

Длительность задач проекта записывается в столбец **Duration (Длительность)**. Устанавливать ее необходимо только для подзадач, т.е. задач, которые не могут быть разделены на подзадачи. Длительность суммарных задач устанавливается автоматически. Методика расчета длительности проекта приведена в Приложении Б. Используя указанную методику, рассчитайте примерные затраты времени на реализацию учебного проекта. Для рассматриваемого примера установленная длительность подзадач приведена в таблице. 3.1.

Таблица 3.1 - Длительность подзадач проекта

Подзадача	Длительность, дни
Анализ предметной области и определение требований к ИС	2
Разработка математической модели	4
Проектирование структур данных	4
Реализация программных модулей	5
Разработка интерфейса	3
Подготовка баз данных	4
Тестирование, отладка	3

Длительность фазы вводить нельзя – она рассчитывается автоматически. При создании задач MS Project автоматически задает им длительность в 1 день, добавляя после ее обозначения вопросительный знак.

Вопросительный знак обозначает, что указанная длительность – приблизительная и требует дальнейшего уточнения. После того как значение длительности отредактировано, вопросительный знак пропадает.

Если вам необходимо пометить для себя, что указанную длительность задачи стоит уточнить, то можете сами добавить вопросительный знак или в форме **Task information (Сведения о задаче)**, вызываемой двойным щелчком в списке задач, установить флажок **Estimated (Предв. оценка)**. После ввода длительности задачи MS Project пересчитывает дату ее окончания, прибавляя к дате начала задачи длительность и выходные дни (в соответствии с календарем проекта).

В результате проведенных операций установки длительности задач будет получена диаграмма, изображенная на рисунке 3.9.

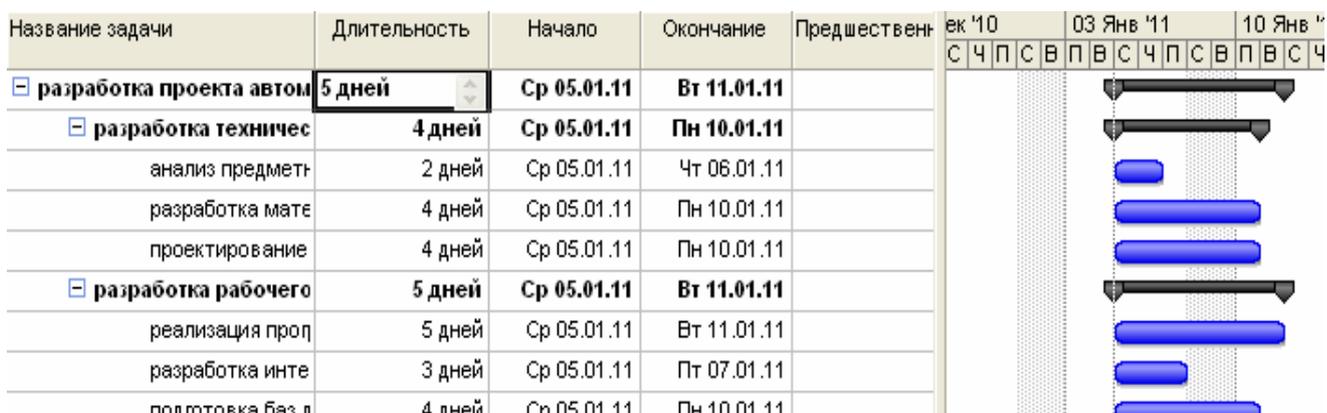


Рисунок 3.9 - Установление длительности задач

Вехой представляют задачу, результат которой особенно важен. В рассматриваемом примере веха подтверждает окончание работ по проекту. В MS Project задача становится вехой, если задать ей длительность 0. Задачу с ненулевой длительностью можно преобразовать в веху следующим образом: двойным щелчком по названию задачи ("Разработка проекта автоматизации") вызвать диалоговое окно **Task Information (Сведения о задаче)**, на вкладке

Сведения о суммарной задаче

Настраиваемые поля: Общие | Предшественники | Ресурсы | Дополнительно | Заметки

Название: разработка проекта автоматизации; Длительность: 5д Предв. оценка

Ограничение задачи

Крайний срок: НД

Тип ограничения: Как можно раньше Дата ограничения: НД

Тип задачи: Фикс. длительность Фиксированный объем работ

Календарь: Нет Не учитывать календари ресурсов при планировании

Код СДР: 1

Способ расчета освоенного объема: % завершения

Пометить задачу как веху

Справка OK Отмена

Advanced (Дополнительно) щелкнуть флажок **Mark task as a milestone (Пометить задачу как веху)** (см.рисунок 3.10). После преобразования задачи ("Разработка проекта автоматизации") в веху, ее отображение на диаграмме Ганта сменяется на специальный значок вехи.

3. Установить параметры работ проекта автоматизации (определить зависимости между задачами).

Задачи проекта взаимосвязаны, чтобы учесть этот факт в плане проекта, необходимо установить связи между задачами, указать, как время начала или окончания одной задачи влияет на время начала или окончания другой задачи.

В паре взаимосвязанных задач:

- задача, оказывающая влияние на другую задачу, называется предшествующей;
- задача, зависящая от другой задачи, называется **последующей**.

В различных представлениях отношения отображаются разными способами. На диаграмме Ганта связь обозначается стрелкой. При этом задача, на которую указывает стрелка, является **последующей** (см. рисунок 3.11).

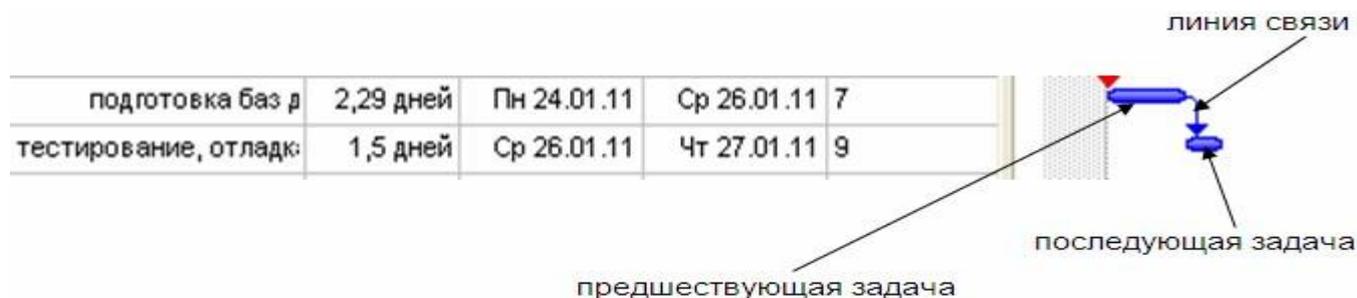


Рисунок 3.11 - Связи между задачами

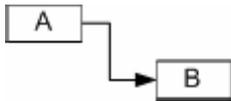
В MS Project существует четыре типа отношения зависимости:

1. Finish-to-Start (Окончание-Начало);
2. Start-to-Finish (Начало-Окончание);
3. Start-to-Start (Начало-Начало);
4. Finish-to-Finish (Окончание-Окончание).

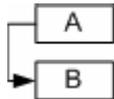
В зависимости от типа отношения, MS Project вычисляет время начала или окончания задачи, которая является последующей.

Типы связей задач

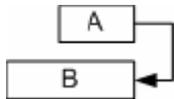
Связь типа **Finish-to-Start (FS)** – наиболее распространенный тип зависимости между задачами, при которой задача В не может начаться, пока не завершена задача А. Пример такой связи: задача " Написание объявления" (предшествующая) и задача " Вывешивание объявления на доске объявлений" (последующая). Пока объявление не написано, его нельзя поместить на доске объявлений. При увеличении длительности предшествующей задачи, время ее окончания пересчитывается и сдвигается на более поздний срок, начало последующей задачи зависит от времени окончания предыдущей задачи и также сдвигается.



Связь типа **Start-to-start (SS)** обозначает зависимость, при которой задача B не может начаться до тех пор, пока не началась задача A. С помощью такой связи обычно объединяются задачи, которые должны выполняться почти одновременно. При увеличении длительности предшествующей задачи, время ее окончания пересчитывается, но так как начало последующей задачи зависит только от времени начала предыдущей, то изменение длительности предшествующей задачи не влияет на время начала и окончания последующей задачи.



Связь типа **Finish-to-Finish (FF)** обозначает зависимость, при которой задача B не может закончиться до тех пор, пока не закончилась задача A. Обычно такой связью объединяются задачи, которые должны выполняться почти одновременно, но при этом одна не может закончиться, пока не завершена другая. При увеличении длительности предшествующей задачи, время ее окончания пересчитывается, и, так как время окончания последующей задачи зависит от времени окончания предыдущей (задача B не может закончиться, пока не закончилась задача A), то изменение длительности предшествующей задачи приводит к перемещению даты начала последующей задачи на более поздний срок.



Связь типа **Start-to-Finish (SF)** обозначает зависимость, при которой задача B не может закончиться до тех пор, пока не началась задача A. Обычно такая связь используется в том случае, когда A является задачей с фиксированной датой начала, которую нельзя изменить. В таком случае дата начала последующей задачи не

Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественник	ек '10	03 Янв '11
Связь "окончание-начало"					С	Ч
<input type="checkbox"/> разработка проекта автом	От окончания:		Задача 3		П	В
<input type="checkbox"/> разработка техничес	До начала:		Задача 4		С	Ч
<input type="checkbox"/> анализ предмет	2 дней	Ср 05.01.11	Чт 06.01.11		С	Ч
<input type="checkbox"/> разработка мате	4 дней	Ср 05.01.11	Пн 10.01.11		П	В
<input type="checkbox"/> проектирование	4 дней	Ср 05.01.11	Пн 10.01.11		С	Ч
<input checked="" type="checkbox"/> разработка рабочего	5 дней	Сб 05.01.11	Вт 11.01.11		П	С

Рисунок 3.12 - Создание связи перетаскиванием

Другой способ создания связи: выделить две задачи и щелкнуть кнопку **Link Tasks (Связать задачи)** на панели инструментов **Стандартная**. По умолчанию, создается связь "Окончание-начало". Тип связи можно изменить. В случае, когда активным является представление Диаграмма Ганта или Сетевой график, удобно использовать диалоговое окно

Зависимость задач (Task Dependency) для изменения типа связи (см. рисунок 3.13). Диалоговое окно вызывается двойным щелчком по линии связи. В выпадающем списке **Тип (Type)** выбрать нужный тип зависимости.

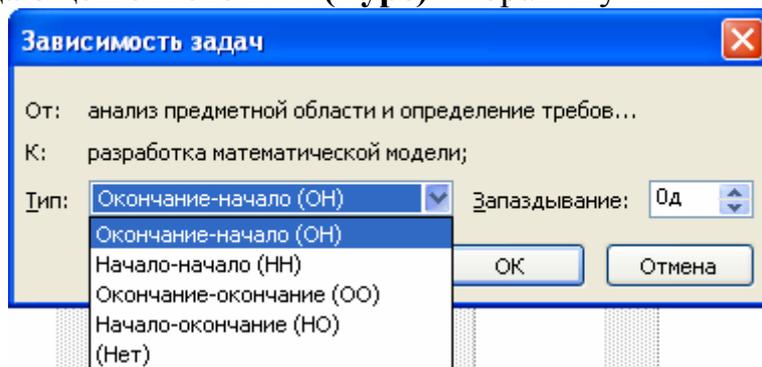
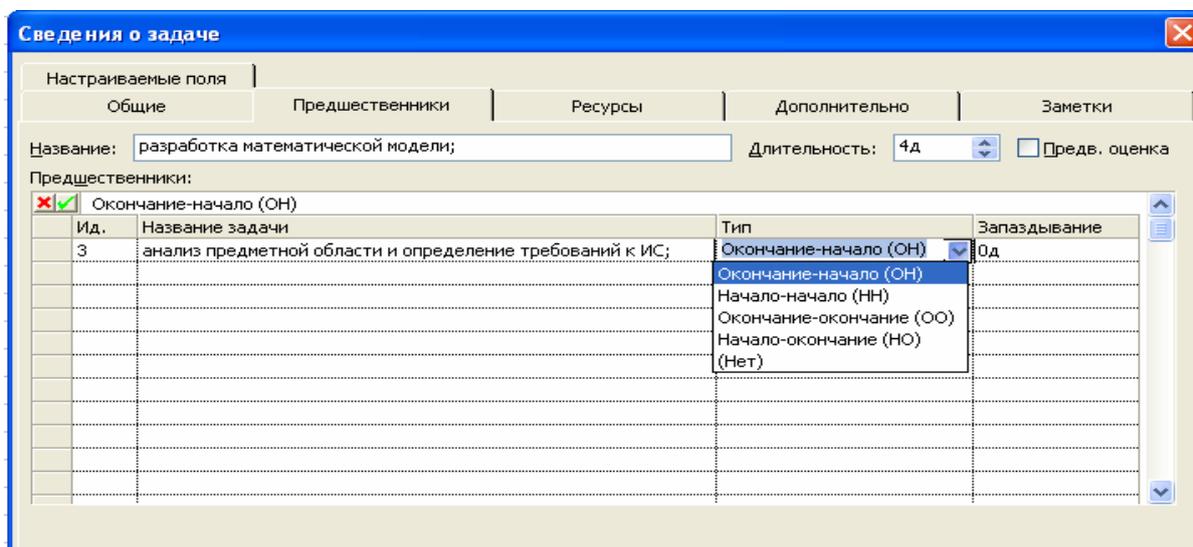


Рисунок 3.13 - Выбор типа связи в диалоговом окне Зависимость задач

Независимо от представления, можно использовать диалоговое окно **"Сведения о задаче" (Task Information)**. Для отображения диалогового окна необходимо сделать двойной щелчок на задаче или, выделив задачу, щелкнуть кнопку **"Сведения о задаче" (Task Information)** на панели **Стандартная**. В диалоговом окне необходимо перейти на вкладку **"Предшественники" (Predecessors)**. Таблица, представленная на этой вкладке, содержит информацию о задаче, которая предшествует данной и о типе связи, установленной между ними. В поле **Название задачи (Task Name)** из раскрывающегося списка можно выбрать предшествующую задачу,



а в раскрывающемся списке **Тип (Type)** - тип связи (см. рисунок 3.14).

Рисунок 3.14 - Выбор типа связи в диалоговом окне "Сведения о задаче"

Для рассматриваемого примера связи установлены в соответствии с таблицей 3.2.

Таблица 3.2 - Типы связей подзадач проекта

Задача	Предшественник	Тип связи
разработка математической модели (4)	Анализ предметной области и определение требований к ИС (3)	FS
проектирование структур данных (5)	разработка математической модели (4)	FS
реализация программных модулей (7)	проектирование структур данных (5)	FS
разработка интерфейса (8)	реализация программных модулей (7)	SS
подготовка баз данных (9)	реализация программных модулей (7)	FS
тестирование, отладка (10)	подготовка баз данных (9)	FS

В результате установления связей в соответствии с таблицей 3.2 диаграмма Ганта должна приобрести вид, изображенный на рисунке 3.15.

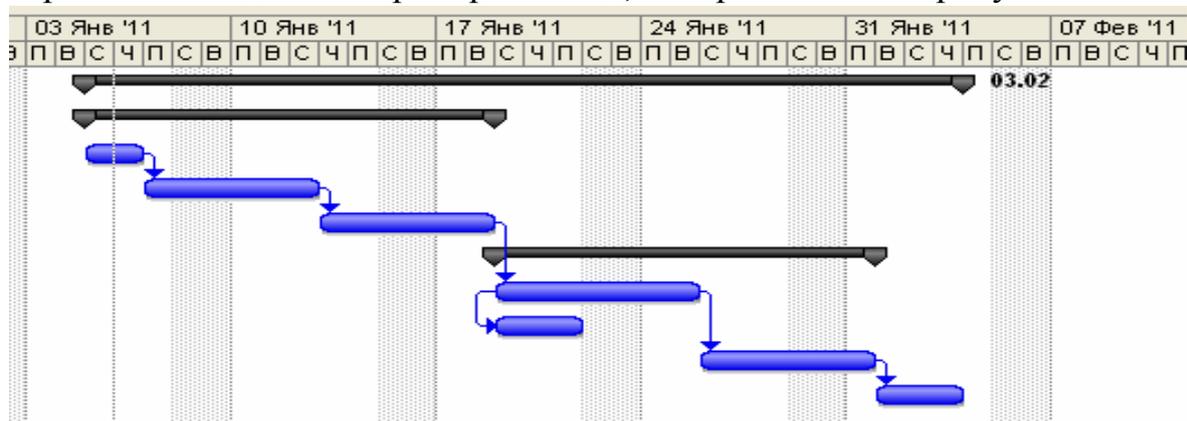


Рисунок 3.16 - Диалоговое окно сведений о повторяющейся задаче

.В полях **Task name (Название задачи)** и **Duration (Длительность)** указываются название и длительность новой задачи. Например, нам надо добавить в наш проект задачу "Рабочее совещание", которое, длится 1 час. Причем цикличность этой задачи будет неравномерной, т.е. интервалы между датами проведения совещаний будут разными. Поэтому придется создать отдельный календарь и назначить его для циклической задачи "Совещание" (см. рисунок 3.17).

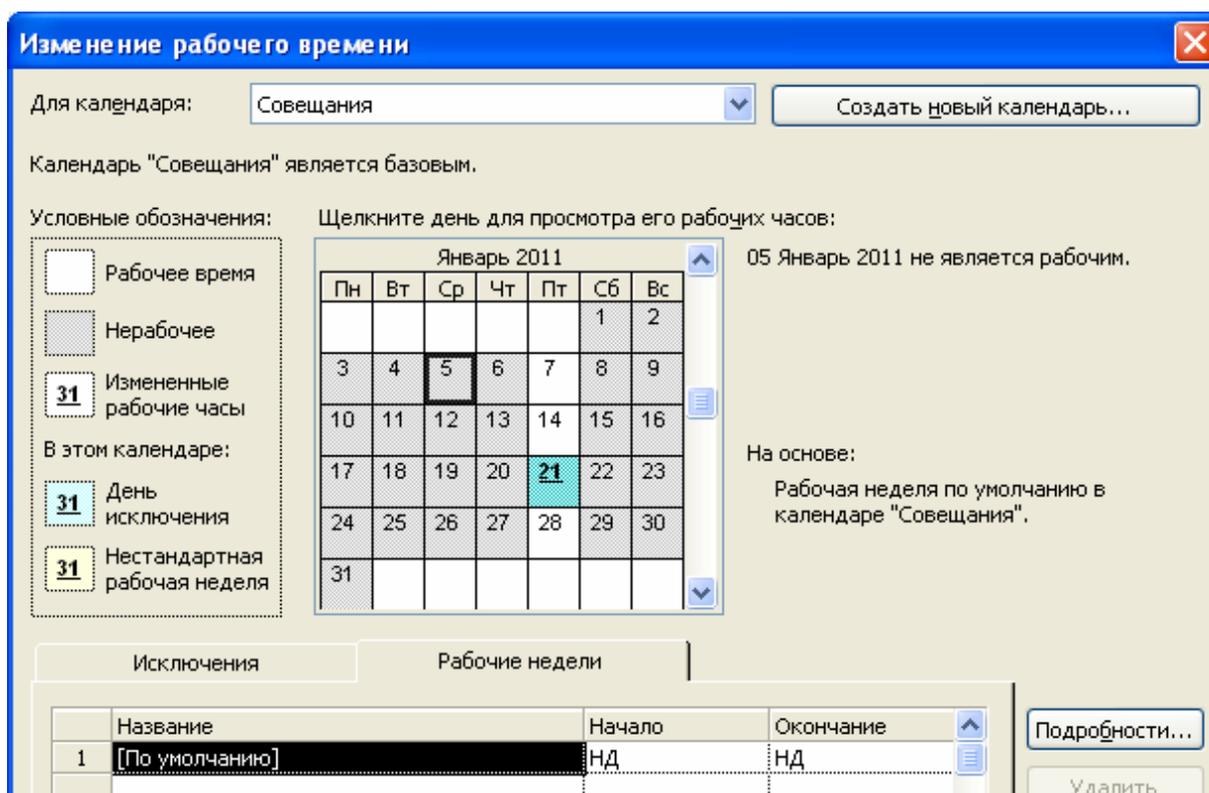


Рисунок 3.17 - Создание календаря для проведения совещаний

В календаре будут всего три рабочих дня длительностью по 1 часу: 07.01.11, 14.01.11 и 28.01.11. Все остальные – выходные. Если назначить такой календарь задаче "Рабочее совещание", установить начальную дату 05.01.11 и конечную дату 03.02.11, в разделе задачи **Recurrence pattern (Повторять)** выбрать **Daily (Ежедневно)**, то будет создана группа повторяющихся задач в соответствии с назначенным специальным календарем (см. рисунок 3.18).

Для редактирования повторяющейся задачи нужно дважды щелкнуть в таблице на строке с ее названием. При этом откроется знакомое нам диалоговое окно сведений о повторяющейся задаче. Для редактирования свойств ее повторений нужно воспользоваться теми же приемами, что и при редактировании обычных задач.

6. Составить отчет.

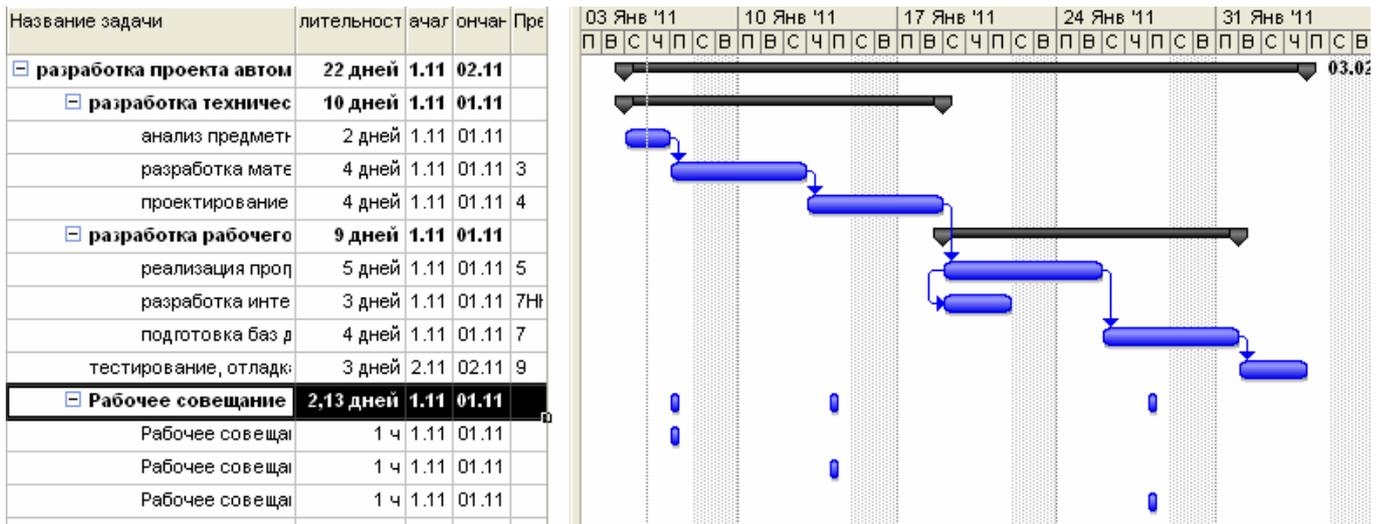


Рисунок 3.18 - Вид плана проекта с добавленным повторяющимся заданием

Содержание отчета

1. Заголовок, содержащий № ЛР, тему, цель работы.
2. Первоначальное описание проекта (таблица и диаграмма Ганта, выполненная в п. 3).
3. Структурированный список задач проекта с установленной длительностью задач (таблица и диаграмма Ганта, выполненная в п. 4).
4. Структура проекта автоматизации компании с установленными связями между задачами (таблица и диаграмма Ганта, выполненная в п. 5).
5. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое проект? Основные критерии, по которым проект отличается от повседневных операций?
2. Как называется работа, осуществляемая в рамках проекта для достижения определенного результата?
3. Что такое фаза или суммарная задача?
4. Как называется задача, в результате выполнения которой достигаются промежуточные цели?
5. Какие два способа планирования существуют в MS Project?
6. Как в MS Project устанавливается способ планирования?
7. Можно ли при планировании зафиксировать и дату начала проекта, и дату окончания проекта?
8. Что такое календарь в MS Project?
9. Какие типы календарей предусмотрены в MS Project?

Как выбрать календарь в MS Project? Как можно редактировать календарь?

1 Список рекомендуемой литературы

1. Гультяев, А.К. Microsoft Office Project Professional 2007. Управление проектами: Практическое пособие [Текст]: СПб.: КОРОНА-Век, 2008.-480 с., ил.
2. Васючкова, Т.С., Держо, М.А., Иванчева, Н.А., Пухначева, Т.П.

Управление проектами с использованием Microsoft Project. URL: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/pmusemspr/1/1.html> (дата обращения 25.09.11).

3. Иллюстрированный самоучитель по Microsoft Project. URL: <http://www.taurion.ru/project> (дата обращения 25.09.11).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Определить ресурсы, требуемые для реализации проекта в целом и распределить эти ресурсы для отдельных задач.

Теоретическое введение

Эффективное управление ресурсами - одно из главных достоинств MS Project. Оценка ресурсов плановой операции призвана определить, какие ресурсы (человеческие, оборудование или материальные средства) будут использоваться и в каком количестве, и когда каждый из ресурсов будет доступен для выполнения проектных операций.

Планирование ресурсов начинается с определения состава ресурсов.

Ресурсы - это исполнители, оборудование и материалы, необходимые для выполнения задач проекта.

В MS Project для ресурсов определены свойства: **доступность и стоимость**.

Доступность определяет, когда ресурс может работать над выполнением задач проекта,

Стоимость - затраты, связанные с использованием данного ресурса в проекте.

В MS Project представлено три типа ресурсов - **Work (Трудовой), Material (Материальный), Cost (Затратный)**.

Трудовые ресурсы - это исполнители и оборудование, занятые в проекте.

Материальные ресурсы - материалы, потребляемые при выполнении задач проекта.

Затратные ресурсы - затраты, которые не связаны с использованием трудовых или материальных ресурсов, но должны быть учтены в плане проекта.

Тип ресурса определяет принцип учета данного ресурса в плане проекта. Участие в проекте трудовых ресурсов исчисляется во временных единицах, материальных ресурсов - в количественных, поэтому после выбора типа ресурса многие поля таблицы заполняются значениями, принятыми по умолчанию.

Определение рабочего времени ресурсов

По умолчанию, все сотрудники, добавленные в проект, считаются доступными для работы над проектом все свое рабочее время. Для каждого ресурса создается календарь, параметры которого совпадают с параметрами основного (базового) календаря проекта. Однако некоторые ресурсы могут иметь свой персональный график работы, кроме того, необходимо учесть периоды отпусков или неполную занятость ресурса на задачах данного проекта.

Календари ресурсов затрагивают определенный ресурс или категорию ресурсов. Из календаря ресурсов видно, что некоторые ресурсы работают только стандартное рабочее время, тогда как другие работают три полные смены, или что член команды проекта может быть недоступен из-за отпуска или участия в семинаре, или, к примеру, что некоторые сотрудники работают лишь по

определенным дням недели согласно условиям контракта.

Назначения

Назначение - это выделение в задаче ресурсов, необходимых для ее выполнения.

Назначить ресурсы на задачи - это значит определить, какие задачи выполняют данные ресурсы, или какие ресурсы выделены для выполнения данных задач. Как указывалось выше, ресурсом может быть конкретный сотрудник, группа сотрудников одной квалификации, компонент оборудования (например, компьютер) или расходуемый материал (например, бумага или картридж для принтера). Набор персонала должен проводиться в соответствии с теми задачами (работами), которые они должны выполнить. Для определения этого соответствия определяется назначение ресурсов (кадровых) тем задачам, за выполнение которых они должны отвечать. Назначение ресурсов позволяет определить время на работу над задачей и те затраты, которые для этого необходимы.

Пока задаче не присвоены ресурсы, она имеет длительность, но не имеет объема работ - объем работ определяется трудозатратами тех ресурсов, которые назначены на выполнение задачи. Трудозатраты зависят от длительности задачи и объема ресурсов, выделенных для исполнения задачи. Размещение задачи в плане и ее поведение при изменении параметров (длительности, объема работ и трудозатрат) зависят от типа задачи.

Тип задачи - характеристика задачи, зависит от того, какие из параметров задачи зафиксированы, а какие могут изменяться. Любой из трех параметров задачи может быть зафиксирован, вынуждая изменяться два других параметра. Тип задачи указывает, какой из параметров задачи фиксирован: трудозатраты, объем ресурсов или длительность, и как изменение одного из свободных параметров задачи влияет на значение другого. В MS Project существует три типа задач:

- 1) Fixed Units (Фиксированный объем ресурсов);
- 2) Fixed Work (Фиксированные трудозатраты);

3) Fixed Duration (Фиксированная длительность).

В таблице 4.1 показано, как изменение одного из свойств задачи влияет на другие свойства в зависимости от ее типа.

Таблица 4.1 - Взаимосвязь свойств для задач разных типов

Тип задачи	Изменение объема ресурсов	Изменение длительности приводит к пересчету	Изменение работы
Фиксированный объем ресурсов	длительности	трудозатрат	длительности
Фиксированные трудозатраты	длительности	объема ресурсов	длительности
Фиксированная длительность	трудозатрат	трудозатрат	объема ресурсов

Тип **Fixed Units (Фиксированный объем ресурсов)** устанавливается для задачи, если необходимо, чтобы объем ресурсов задачи не изменялся при изменении длительности или трудозатрат, назначенных на выполнение задачи. Т.е. длительность и трудозатраты полностью определены объемом ресурсов, выделенными на выполнение задачи. Этот тип присваивается задачам по умолчанию. При изменении трудозатрат пересчитывается длительность, но объем ресурсов не меняется. При изменении длительности пересчитываются трудозатраты, но объем ресурсов не меняется.

Тип **Fixed Duration (Фиксированная длительность)** устанавливается, когда необходимо, чтобы длительность задачи не изменялась при изменении трудозатрат или количества исполнителей, назначенных на выполнение задачи. Применяется для задач, время выполнения которых не может быть изменено назначением (или удалением) сотрудников. При изменении объема ресурсов пересчитываются трудозатраты. При изменении объема работ пересчитывается объем ресурсов.

Тип **Fixed Work (Фиксированные трудозатраты)** устанавливается, когда необходимо, чтобы трудозатраты задачи не изменялись при изменении длительности или объема ресурсов, назначенных для выполнения задачи. Если у задачи такого типа увеличить длительность, т.е. выделить ресурсам больше времени, то нагрузка на ресурсы в единицу времени уменьшится. Если выделить больше сотрудников, то уменьшится длительность. По определению, все задачи типа **Fixed Work** являются задачами с фиксированным объемом работ. При изменении объема работ пересчитывается длительность. При изменении длительности пересчитывается объем ресурсов.

Фиксированный объем работ

При увеличении или уменьшении количества ресурсов, назначенных на

задачу, MS Project уменьшает или увеличивает длительность задачи в зависимости от количества ресурсов, назначенных на выполнение задачи, при этом трудозатраты не изменяются. Этот способ планирования называется планированием с фиксированным объемом работ, этот способ используется в MS Project по умолчанию, как только ресурсы назначены на задачи.

При первом назначении ресурсов на задачи, трудозатраты вычисляются и фиксируются, доля от общего объема трудозатрат, выделенная каждому из ресурсов, меняется.

Планирование с фиксированным объемом работ имеет смысл, только когда ресурсы, назначенные на задачу, добавляются или удаляются.

Планирование с фиксированным объемом работ не применимо, когда изменяются трудозатраты, длительность, объем ресурсов, уже назначенных на задачу.

Свойства назначений

Свойства назначений могут быть изменены с помощью диалогового окна **Assignment Information (Сведения о назначении)**. Диалоговое окно вызывается в представлении **Task Usage (Использование задач)** двойным щелчком на назначении или, выделив ресурс, щелкнуть по кнопке **Assignment Information (Сведения о назначении)** на панели инструментов **Standard (Стандартная)** (см. рисунок 4.1)

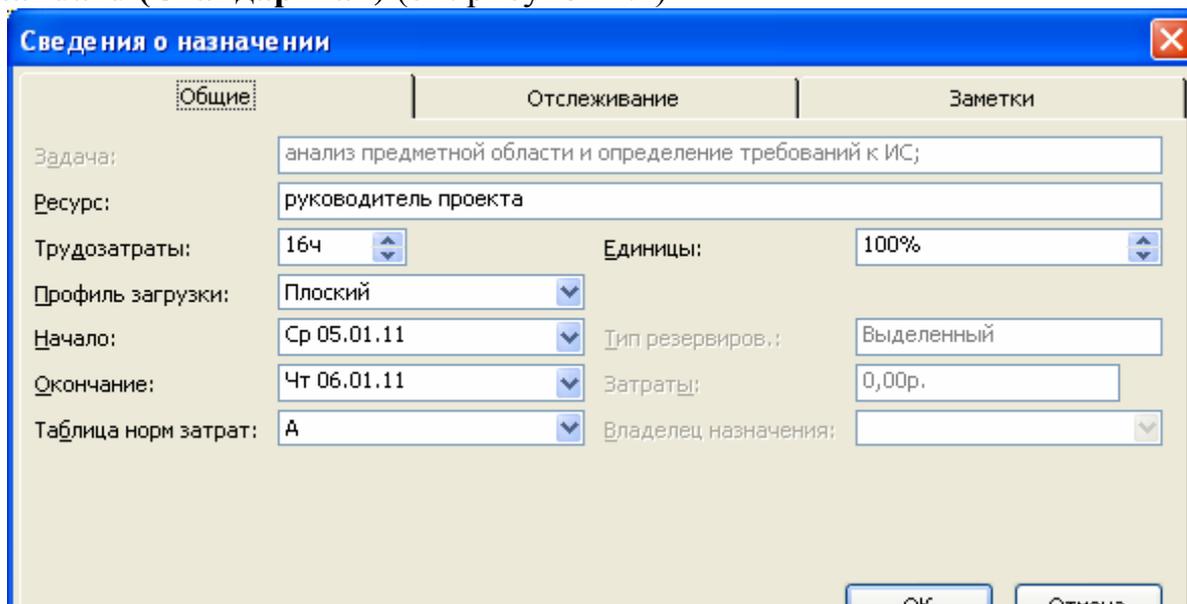


Рисунок 4.1 - Диалоговое окно "Сведения о назначении"

Вкладка **General (Общие)** содержит поля, в которые может быть внесена информация о доступности ресурсов в разные периоды времени. На этой же вкладке можно изменить **профиль загрузки** (см. рисунок 4.2). **Профиль загрузки** показывает, как трудозатраты ресурса распределены во времени. Раскрывающийся список **Work contour (Профиль загрузки)** содержит восемь возможных типов профилей загрузки. По умолчанию, устанавливается профиль загрузки **Flat (Плоский)**, означающий равномерное распределение нагрузки исполнителя. Если специфика задачи

требует различных трудозатрат на разных этапах выполнения, можно для ресурса выбрать профиль загрузки, соответствующий требованиям задачи. **Back Loaded (Загрузка в конце)** - большая часть нагрузки выпадает на последний этапы задачи, **Front Loaded (Загрузка в начале)** - большая часть нагрузки распределена на начальный этапы задачи, **Double Peak (Двойной пик)** - два пика в середине задачи, **Early Peak (Ранний пик)** - пик загрузки в начале задачи, **Late Peak (Поздний пик)** - пик загрузки в конце задачи, **Bell (Колокол)** - пик нагрузки в середине периода выполнения задачи, **Turtle (Черепаша)** - уровень нагрузки плавно увеличивается к середине периода выполнения задачи, затем плавно уменьшается

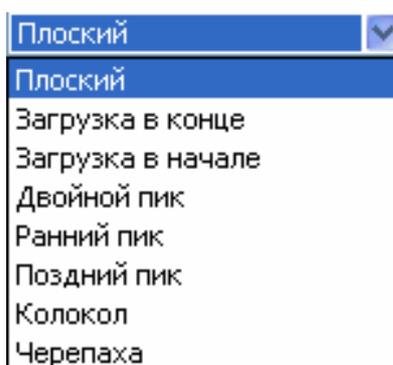


Рисунок 4.2 - Типы профилей загрузки ресурсов

В зависимости от установленного профиля нагрузки в поле **Indicators (Индикаторы)** представления "Использование задач" появляется соответствующий профилю значок и меняется распределение нагрузки ресурса по времени. На примере показано применение профилей **Back Loaded (Загрузка в конце)**, **Front Loaded (Загрузка в начале)**, **Turtle (Черепаша)** (см. рисунок 4.3).

[-] тестирование, отла		54.4 hrs	10.8h	16.4h	16.4h	10.8h
	Иванов	19.2 hrs	1.2h	3.6h	6.4h	8h
	Сорокин	19.2 hrs	8h	6.4h	3.6h	1.2h
	Петрухина	16 hrs	1.6h	6.4h	6.4h	1.6h

Рисунок 4.3 - Отображение профилей загрузки ресурсов в представлении "Использование задач"

Вкладка General (Общая) диалогового окна Assignment Information (Сведения о назначении) содержит поля **Start (Начало)** и **Finish (Окончание)**. По умолчанию значения этих полей заполняются датами начала и окончания задачи. Если период работы ресурса над задачей определяется другими датами - значения полей **Start (Начало)** и **Finish (Окончание)** могут быть отредактированы.

Порядок выполнения работы

Провести ресурсное планирование проекта автоматизации:

1. Внести все виды ресурсов в таблицу ресурсов **Resource Sheet (Лист ресурсов)** с указанием располагаемого объема (для рассматриваемого проекта согласно таблице 4.1).

Таблица 4.1 - Состав ресурсов проекта

Название ресурса	Тип	Доступность, %
Руководитель проекта	трудоу	50
Программист	трудоу	100
Оператор	трудоу	70
Компьютер	затраты	
Бумага	материальн	

Для работы со списком ресурсов предназначено представление **Resource Sheet (Лист ресурсов)**. Чтобы переключиться в это представление, можно в меню **View (Вид)** выбрать **Resource Sheet (Лист ресурсов)** (см. рисунок 4.4).

Название ресурса	Тип	Единиц измерения матери	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка верхурочны	Затраты на исполъз.
руководитель проекта	Трудовой		руковод		100%	0,00р./ч	0,00р./ч	0,00р.

Рисунок 4.4 - Таблица Resource Sheet (Лист ресурсов)

Поле **Material Label (Единицы измерения материалов)** доступно только для материальных ресурсов, оно содержит единицы измерения данного ресурса.

Поле **Max. Units (Макс. единиц)** определяет максимальную доступность ресурса для проекта. Значение 100% в этом поле означает, что данный ресурс будет занят на проекте все свое рабочее время.

В списке ресурсов трудовой ресурс может быть представлен не только конкретным человеком, но и названием профессии или специальности: например, "программист" или "редактор" - когда неважно, кто персонально будет назначен на данную задачу. Для такого ресурса поле **Max. Units (Макс. единиц)** может иметь значение, превышающее 100%, т.к. в качестве данного ресурса может быть задействовано сразу несколько исполнителей. Поле **Max. Units (Макс. единиц)** недоступно для материальных ресурсов, т.к. они являются потребляемыми.

2. Создать собственный календарь для одного из ресурсов, отличный от календаря проекта (сокращенный рабочий день или неделя, периоды доступности: от даты начала проекта, на срок две недели - 50%; затем ресурс

недоступен в течение 7 дней, затем доступен 100% до окончания проекта).

Если сотрудник может работать над задачами проекта только половину рабочего дня, то его доступность в поле **Max. Units (Макс. единиц)** устанавливается 50%.

В диалоговом окне **Resource Information (Сведения о ресурсе)** можно установить периоды доступности ресурса. Диалоговое окно можно вызывать двойным щелчком по ячейке с названием ресурса в представлении **Resource Sheet (Лист ресурсов)** или, выделив название нужного ресурса, щелкнуть по кнопке **Resource Information (Сведения о ресурсе)** панели инструментов **Standard (Стандартная)** (см. рисунок 4.5).

На вкладке **General (Общие)** отображается таблица **Resource Availability (Доступность ресурса)**. В поле **Available From (Доступен с)** необходимо указать дату начала периода доступности, т.е. дату ввода ресурса в проект, в поле **Available To (Доступен до)** - дату окончания периода доступности, в поле **Units (Единицы)** - значение доступности. По умолчанию, значением двух первых полей является **NA (НД)**.

Для определения рабочего времени и выходных дней ресурса, может быть создан собственный календарь ресурса. Для работы с календарем необходимо в диалоговом окне **Resource Information (Сведения о ресурсе)** нажать на кнопку **Change Working Time (Изменить рабочее время)**. Другой способ: в меню **Tools**

Сервис) выбрать команду **Change Working Time (Изменить рабочее время)**, в появившемся диалоговом окне в раскрывающемся списке **For (Для)** выбрать название нужного ресурса. В календаре ресурса необходимо зафиксировать особенности рабочего графика ресурса.

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса: программист Краткое название: п

Адрес эл. почты: Группа: Код: Тип: Трудовой

Учетная запись Windows... Тип резервирования: Выделенный

Владелец назначения по: Ед. измерения материалов: Универсальный Бюджет

Доступность ресурса Неактивный

Доступен с	Доступен по	Единицы
10.01.2011	15.01.2011	100%
17.01.2011	19.01.2011	100%

Изменить рабочее время...

Рисунок 4.5 - Определение доступности ресурса

1. Произвести распределение ресурсов между работами проекта автоматизации компании (т.е. какие стоимостные, материальные, трудовые ресурсы понадобятся для выполнения каждой работы). Прежде чем переходить к созданию назначений, нужно определить некоторые параметры, влияющие на логику работы MS Project с назначениями.

MS Project может самостоятельно распределять нагрузку ресурсов. При включенном режиме автоматического выравнивания загрузки программа не допустит того, чтобы трудозатраты сотрудников превышали их рабочее время. Но это может и вызвать некоторые проблемы, поскольку если вы попытаетесь назначить сотрудника на задачу, идущую одновременно с той, где он уже задействован, MS Project автоматически перенесет ее исполнение на более поздний срок. Поэтому режим автоматического выравнивания загрузки стоит на время отключить, с тем, чтобы воспользоваться этой возможностью после того, как все назначения будут определены.

Диалоговое окно, предназначенное для настройки выравнивания загрузки ресурсов (см. рисунок 4.6), открывается командой меню **Tools-Resource leveling (Сервис-Выравнивание загрузки ресурсов)**. В открывшемся окне в верхнем разделе **Leveling calculations (Вычисления для выравнивания)** нужно выбрать переключатель **Manual (Выполнять вручную)** и нажать кнопку ОК.

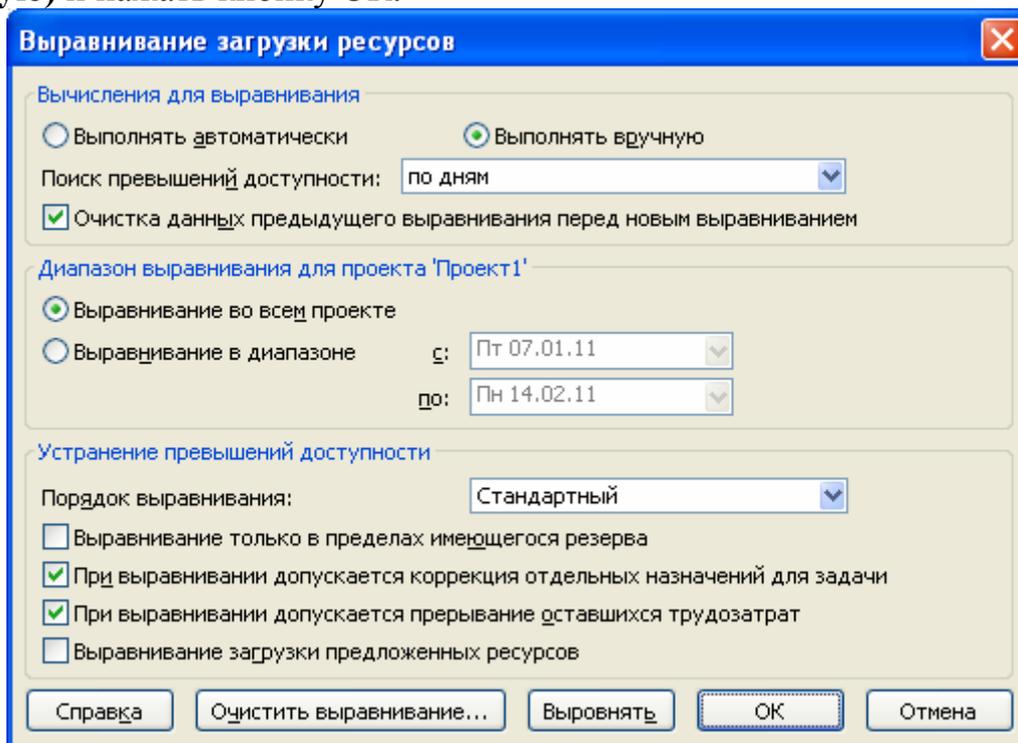


Рисунок 4.6 - Окно для настройки выравнивания загрузки ресурсов.

Для выбора ресурсов, обеспечивающих выполнение задач, удобнее всего воспользоваться представлением **Task Usage (Использование задач)**. Это представление состоит из двух частей (см. рисунок 4.7). Левая часть представляет список ранее определенных и структурированных задач. Пока нет назначений на задачи, этот список ничем не отличается от определенного ранее на диаграмме Ганта.

i	Название задачи	Подробности	
		В	
	[-] разработка проекта автоматизации;	Трудозатр.	
	[-] разработка технического проекта;	Трудозатр.	
	анализ предметной области и опреде	Трудозатр.	
	разработка математической модели;	Трудозатр.	
	проектирование структур данных;	Трудозатр.	
	[-] разработка рабочего проекта;	Трудозатр.	
	реализация программных модулей;	Трудозатр.	
	разработка интерфейса;	Трудозатр.	
	подготовка баз данных;	Трудозатр.	
	тестирование, отладка.	Трудозатр.	
	[-] Рабочее совещание	Трудозатр.	
	Рабочее совещание 1	Трудозатр.	
	Рабочее совещание 2	Трудозатр.	
	Рабочее совещание 3	Трудозатр.	

Рисунок 4.7 - Представление Task Usage (Использование задач)

Как только ресурсы будут назначаться на выполнение задач, они будут отражаться в структуре задач под той задачей, на которую они назначены. Одновременно в правой половине (таблице) напротив строки с названием ресурса будет отображаться рабочее время (в часах), которое этот ресурс будет занят на данной задаче, т.е. будет составляться почасовой график работы данного ресурса. Для создания назначения нужно выделить задачу, затем щелкнуть по кнопке **Assign Resources (Назначить ресурсы)** на панели инструментов **Standard (Стандартная)**. Появится диалоговое окно **Assign Resources (Назначение ресурсов)**, в котором отображаются все созданные для проекта ресурсы (см. рисунок 4.8). Далее, выделив название задачи, необходимо выбрать в представленном списке ресурсов нужное название и щелкнуть по кнопке **Assign (Назначить)** диалогового окна. Всеназначенные ресурсы помечаются в списке галочкой.

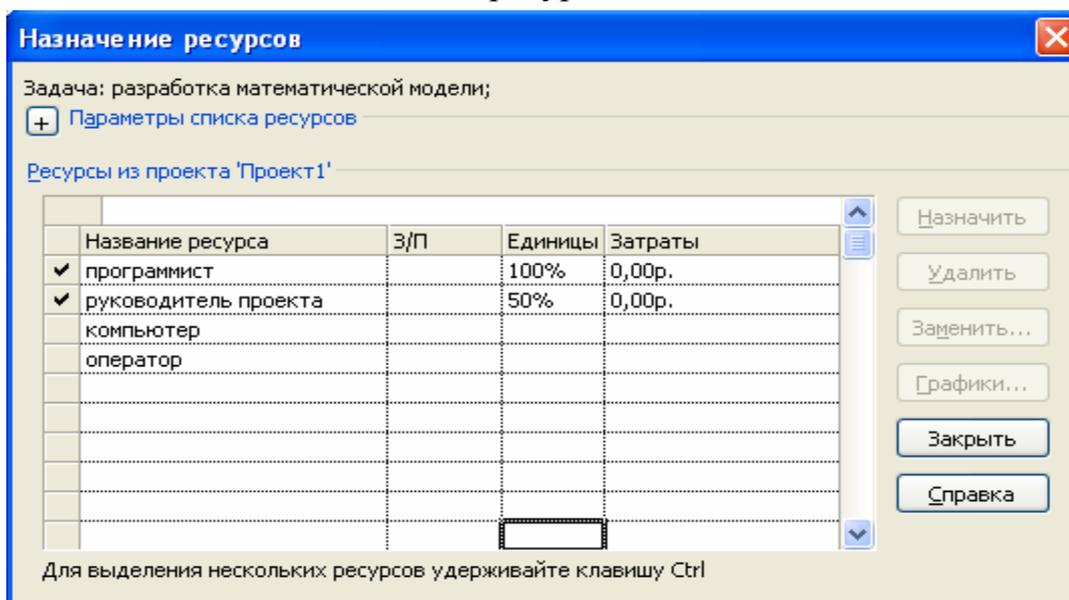


Рисунок 4.8 - Диалоговое окно "Назначение ресурсов"

Для удаления назначения необходимо выделить задачу, на которую назначен ресурс, в диалоговом окне **Assign Resources (Назначение ресурсов)** выделить ресурс и щелкнуть по кнопке **Remove (Удалить)** диалогового окна.

Ресурсы на задачу могут быть назначены и из диалогового окна **Task Information (Сведения о задаче)**. На вкладке **Resources (Ресурсы)** отображается таблица, состоящая из трех столбцов: **Resource Name (Название ресурса)**, **Units (Единицы)**, **Cost (Затраты)**. Для трудовых ресурсов единицы измерения - проценты или десятичные числа (при этом 100% соответствует 1 и означает полную занятость исполнителя на данной задаче).

При назначении материальных ресурсов в поле **Units (Единицы)** вводится значение, обозначающее количество (объем) данного ресурса в единицах, указанных в поле **Material Label (Единицы измерения материалов)**. Объем выделяемых ресурсов (или норма потребления ресурсов) может быть фиксированным или переменным. При фиксированном объеме (норме потребления) на решение задачи выделяется указанное количество ресурсов, и оно не зависит от длительности

задачи. Формат ввода: число, например, число "5" в поле **Units (Единицы)** будет означать фиксированную норму потребления для данного ресурса - 5 единиц данного ресурса на все время выполнения задачи. Переменный объем (норма потребления) зависит от длительности задачи. При изменении длительности задачи объем потребленного ресурса пересчитывается автоматически. Формат ввода: число/единица измерения времени, например, "5/day" соответствует переменной норме, 5 единиц ресурса в каждый день на протяжении времени выполнения задачи. Тип задачи устанавливается на вкладке **Advanced (Дополнительно)** диалогового окна **Task Information (Сведения о задаче)** (см. рисунок 4.9).

Для назначения ресурсов задачам проекта использованы данные таблицы 4.2. Для одной из задач учебного проекта установите тип **Fixed Duration (Фиксированная длительность)**. Назначьте дополнительные ресурсы на задачу. Проследите за изменениями. Это же задание выполните, установив другой тип задачи. Сравните результаты.

В результате первоначального назначения ресурсов на все задачи, в соответствии таблицей 4.2, представление **Task Usage (Использование задач)** примет вид, как на рисунке 4.10. Список задач дополнится наименованиями назначенных ресурсов, а правой части представления (таблице) будут отображаться время работы каждого назначенного на задачу ресурса (трудоемкость). По столбцам для суммарных задач будет подсчитана их трудоемкость по каждому дню. Общая трудоемкость задачи отображается в левой половине представления в колонках списка задач. Таким образом, вся необходимая информация о трудоемкости проекта будет доступна для дальнейшего анализа.

Таблица 4.2 - Назначение ресурсов задачам проекта

Задача	Ресурсы	Единицы
Анализ предметной области и определение требований к ИС (3*)	Руководитель проекта, Программист	50% 100%
Разработка математической модели (4)	Руководитель проекта, программист	10% 100%
Проектирование структур данных (5)	Программист	100%
Реализация программных модулей (7)	Программист	100%
Разработка интерфейса (8)	Программист	100%
Подготовка баз данных (9)	Оператор, Компьютер	100%
Тестирование, отладка (10)	Программист, Оператор	50% 50%

Название задачи	Подробности	03 Янв '11				10 Янв '11						
		П	В	С	Ч	П	С	В	Ч			
<input checked="" type="checkbox"/> разработка проекта автоматизации;	Трудозатр.			8ч	2,67ч	4ч				6,82ч	8ч	8ч
<input checked="" type="checkbox"/> разработка технического проекта	Трудозатр.			8ч	2,67ч	4ч				6,82ч	8ч	8ч
<input checked="" type="checkbox"/> анализ предметной области и <i>руководитель проек</i>	Трудозатр.			8ч	2,67ч	4ч				1,33ч		
<i>программист</i>	Трудозатр.					4ч				1,33ч		
<input checked="" type="checkbox"/> разработка математической <i>руководитель проек</i>	Трудозатр.			8ч	2,67ч					1,6ч		
<i>программист</i>	Трудозатр.									0,15ч		
<input checked="" type="checkbox"/> проектирование структур дан <i>программист</i>	Трудозатр.									1,45ч		
<input checked="" type="checkbox"/> разработка рабочего проекта;	Трудозатр.									3,88ч	8ч	8ч
<input checked="" type="checkbox"/> реализация программных мо <i>программист</i>	Трудозатр.									3,88ч	8ч	8ч
<input checked="" type="checkbox"/> разработка интерфейса; <i>программист</i>	Трудозатр.											
	Трудозатр.											

* - число в скобках соответствует № задачи проекта (см. рисунок 3.8)

Рисунок 4.10 - Представление **Task Usage** (Использование задач) с назначенными ресурсами

1. Перейти в представление **Task Usage (Использование задач)**, вызвать **Assignment Information (Сведения о назначении)** для любого назначения. Измените профиль загрузки ресурса на **Front Loaded (Загрузка в начале)**. Проследите за изменением нагрузки ресурса по времени. Для оставшихся назначений установите другие профили загрузки, сравните распределение загрузки по времени для различных профилей.

2. Определить, имеются ли перегруженные ресурсы (**Resource Sheet-**

Лист ресурсов в меню View (Вид)). Перегруженные ресурсы отображаются в таблице красным шрифтом. Определить и описать причины перегрузки ресурсов. Устранить перегрузки ресурсов.

Составить отчет

Содержание отчета

1. Заголовок, содержащий № ЛР, тему, цель работы.
2. Таблица ресурсов Resource Sheet (Лист ресурсов) (п. 1).
3. Собственный календарь для одного из ресурсов (п. 2.).
4. Представление Task Usage (Использование задач) с назначениями ресурсов согласно учебному проекту (п.3).
5. Представление Task Usage (Использование задач) с измененным профилем загрузки для одного из назначений.
6. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Что такое ресурсы? Какие типы ресурсов предусмотрены в программе?
2. Чем отличается длительность от трудозатрат?
3. Верно ли, что длительность всегда равна трудозатратам?
4. Что такое назначение?
5. Какие объекты могут быть ресурсами?
6. В каком представлении осуществляется работа со списком ресурсов?
7. Как добавить ресурс?
8. В каких единицах измеряются трудовые, материальные ресурсы?
9. Для какого типа ресурсов можно задать содержимое поля "Единицы измерения материалов"?
10. По какому календарю работают сотрудники по умолчанию?
11. Может ли определенный ресурс работать по собственному календарю?
12. Как установить персональное время работы ресурса?
13. Существуют ли пересечения параметров личного календаря и параметров доступности ресурса?
14. В каких форматах могут отображаться единицы назначений?
15. Какие типы задач предусмотрены в MS Project?
16. Особенности задач с фиксированной длительностью, с фиксированными трудозатратами, с фиксированным объемом ресурсов?
17. Для чего используется режим выравнивания загрузки?
18. Какое диалоговое окно предназначено для настройки параметров выравнивания?

1 Список рекомендуемой литературы

1. Гульяев, А.К. Microsoft Office Project Professional 2007. Управление проектами: Практическое пособие [Текст]: СПб.: КОРОНА-Век, 2008.-480 с.,

ил.

2. Васючкова, Т.С., Держо, М.А., Иванчева, Н.А., Пухначева, Т.П. Управление проектами с использованием Microsoft Project. URL: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/pmusemspr/1/1.html> (дата обращения 25.09.11).

Иллюстрированный самоучитель по Microsoft Project. URL: <http://www.taurion.ru/project> (дата обращения 25.09.11).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 ПЛАНИРОВАНИЕ СТОИМОСТИ ПРОЕКТА

Изучить метод планирования стоимости проекта, заложенный в среду MS Project.

Теоретическое введение

Стоимость проекта может быть рассчитана различными способами. Например, на основе анализа других проектов и расчета по аналогии. Или исходя из стоимости основных параметров проекта, например, стоимости амортизации оборудования и затрат на оплату работы.

Методы планирования стоимости проекта

Стоимость проекта может быть рассчитана по принципу "сверху-вниз", когда исходя из общей стоимости проекта определяется стоимость отдельных задач. Или по принципу "снизу вверх", когда, наоборот, рассчитывается стоимость отдельных задач и затем по их сумме вычисляется стоимость проекта.

В среде MS Project используется последняя методика – расчет по принципу "снизу вверх". Она же является наиболее точной, хотя и наиболее трудоемкой.

Стоимость проекта в MS Project рассчитывается по следующим формулам:

Общая стоимость проекта = *Фиксированная стоимость ресурсов и задач* + *стоимость назначений*.

Стоимость назначения = *стоимость ресурса* * *длительность назначения* (припочасовой ставке)

или

Стоимость назначения = *фиксированная стоимость ресурса*.

Таким образом, если для каждого ресурса определить затраты на его использование, MS Project автоматически рассчитает затраты для каждого назначения ресурсов на отдельные задачи, затем рассчитает сумму затрат для каждой задачи и, наконец, общие затраты на проект.

Трудовые ресурсы – это люди, сооружения и оборудования.

Особенность трудовых ресурсов в том, что после окончания задачи они

не заканчиваются и могут быть назначены для исполнения работы над другими задачами.

Материальные ресурсы – это материалы и сырье. Они в процессе выполнения задачи используются полностью и после окончания не доступны для назначения другим задачам.

Единичные ресурсы – это отдельные люди или оборудование.

Групповые (объединенные) ресурсы – это множество идентичных или взаимозаменяемых ресурсов. Например: редакторы или секретари. Все отдельные ресурсы, входящие в объединенный ресурс, должны иметь одинаковые затраты и использовать один календарь ресурсов, определенный для этой группы. Нельзя для них назначать отдельные ставки и указывать отдельное нерабочее время.

Типы затрат: фиксированные, трудовые ресурсы и общие.

Фиксированные затраты (fixed cost) – это затраты, не связанные с использованием проектных ресурсов. Они не зависят от трудозатрат. Например:

консультационные услуги сторонней организации.

Затраты на трудовые ресурсы - это затраты каждого ресурса, назначенного задаче. Связаны со временем работы или с усилиями, затраченными на назначение и затратами времени использования ресурса.

Общие затраты – сумма затрат на ресурсы и фиксированных затрат.

Вычисление затрат на трудовые ресурсы:

Затраты на ресурсы = *Затраты единицы времени ресурса * Количество времени, которое ресурс тратит на выполнение задачи.*

Например: если ресурс стоит 50 руб. в час и назначен на 5 часов, то затраты на ресурс составят 250 руб.

Вычисление затрат на задачу.

Если задаче назначить несколько ресурсов, то затраты на задачу будут равны сумме затрат назначений.

Вычисление затрат на материальные ресурсы

Затраты на материальные ресурсы прямо не связаны с длительностью задачи, не зависят от нее.

Затраты на материальные ресурсы = *Количество единиц ресурса * Затраты единицы ресурса.*

Например: Количество пачек бумаги * Затраты на 1 пачку.

Расчет стоимости назначения

При назначении ресурса на задачу его стоимость вычисляется автоматически по формуле:

Стоимость назначения = *Ставка ресурса * Трудозатраты + Затраты на использование ресурса.* Вычисленная стоимость назначения отображается на вкладке **General (Общие)** окна **Assignment Information (Сведения о назначении)**,

Расчет стоимости задач

В среде MS Project стоимость задачи рассчитывается по формуле:

Стоимость задачи = сумма стоимости назначений + фиксированные затраты.

Методы начисления затрат

При планировании стоимости проекта необходимо определить режим расходования бюджета на протяжении проекта. Для этого надо назначить порядок или способ оплаты работ.

Способы оплаты работ могут быть следующие:

- предоплата;
- оплата по факту завершения работ;
- оплата по мере выполнения работ.

Выбор методики начисления затрат зависит от конкретной задачи и проекта. Как правило, используется метод пропорционального начисления, но иногда исполнители работ требуют предоплаты. Если с исполнителем работы расплачиваются по ее завершению и цена работы зафиксирована, но неизвестно, сколько именно времени займет выполнение работы, стоит выбрать метод начисления в начале. В таком случае деньги на оплату работы будут готовы еще в начале ее выполнения, и независимо от того, как быстро ресурс завершит работу, с ним можно будет расплатиться.

Для материальных ресурсов метод начисления затрат стоит выбирать исходя из плана приобретения материалов для задачи. Если планируется приобрести сразу все

необходимые для выполнения задачи материалы, то нужно использовать метод начисления в начале, а если материалы приобретаются по мере надобности, то затраты тоже должны начисляться пропорционально.

Способ оплаты можно указать также и для фиксированных затрат на задачу. Метод начисления фиксированных затрат определяется в зависимости от того, когда планируется их осуществить.

Порядок выполнения работы

1. Для каждого ресурса, обозначенного в учпроекте, определите затраты на его использование.

В среде MS Project стоимость использования ресурса определяется в окне **Resource information (Сведения о ресурсе)** на вкладке **Costs (Затраты)** посредством ввода значений в **Таблицы норм затрат (Cost rate table)**. В разделе **Таблицы норм затрат** имеется 5 таблиц норм затрат с одинаковой структурой на вкладках А, В, С, D и Е (см. рисунок 5.1). Такая организация позволяет хранить в проекте одновременно несколько ценовых политик и оперативно переходить от одной к другой.

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса:

Таблицы норм затрат

Введите значение ставки или изменение в процентах относительно предыдущей ставки. Например, если затраты на использование ресурса сокращаются на 20%, введите -20%.

А (по умолчанию)	В	С	Д	Е
Дата действия	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на использование	
--	200,00р./ч	0,00р./ч	0,00р.	
Пн 10.01.11	250,00р./ч	0,00р./ч	0,00р.	
Пн 31.01.11	150,00р./ч	0,00р./ч	0,00р.	

Начисление затрат:

Справка | Подробности... | ОК | Отмена

Рисунок 5.1 - Заполнение сведений о нормах затрат ресурсов

В таблице для ресурса в формате число/единица времени можно указать ставки оплаты ресурса:

- Стандартная ставка (поле Standart Rate) - для работы в обычное рабочее время;
- Ставка сверхурочных (поле Overtime Rate) - для работы в сверхурочное время;
- затраты на использование (поле Per Use Cost) - специальные затраты на назначение, которые не зависят от количества рабочих часов.

Ставки вводятся в формате: *число/единица времени*.

Например, *1000\$ /mo (1000\$/мес)*, что соответствует 1000 долларов за месяц затрат.

На вкладках А и В укажите ставки оплаты ресурса: стандартную ставку, затраты на использование.

Ставки ресурса могут изменяться во время исполнения проекта. В поле **Effective Date (Дата действия)** можно указать дату, с которой действуют новые ставки оплаты ресурса.

Используйте поле **Effective Date (Дата действия)** и следующие, начиная со второй, строки таблицы для указания даты и новых ставок оплаты ресурса. Поле **Effective Date** можно заполнять, только начиная со 2-й строки таблицы. Ставки можно указывать как в абсолютном числовом значении, так и в процентном отношении от значения в предыдущей строке, например, +10%.

Для материальных ресурсов ставки использования вводятся без единиц измерения этих ресурсов. Введенное значение система рассматривает, как стоимость одной единицы материального ресурса (например, пачки бумаги).

Можно ввести фиксированные затраты в поле **Fixed Cost** (**Фиксированные затраты**) в таблице **Cost** (**Затраты**). Чтобы открыть таблицу **Cost** (**Затраты**) нужно выбрать из меню **View-Table-Cost** (**Вид-Таблица-Затраты**) (см. рисунок 5.2).

Название задачи	Фиксированные затраты	Подробности	13 Де			
			П	С	В	П
<input type="checkbox"/> разработка проекта ав	0,00р.	Трудозатр.				
<input type="checkbox"/> разработка техни	0,00р.	Трудозатр.				
<input type="checkbox"/> анализ предм	1 000,00р.	Трудозатр.				
<i>руко</i>		Трудозатр.				
<i>прог</i>		Трудозатр.				
<input type="checkbox"/> разработка м	0,00р.	Трудозатр.				
<i>руко</i>		Трудозатр.				
<i>прог</i>		Трудозатр.				
<input type="checkbox"/> проектироваи	0,00р.	Трудозатр.				
<i>прог</i>		Трудозатр.				
<input type="checkbox"/> разработка рабоч	0,00р.	Трудозатр.				
<input type="checkbox"/> реализация п	0,00р.	Трудозатр.				

Рисунок 5.2 - Ввод фиксированных затрат задачи

Так как назначения ресурсов на задачи сделаны в предыдущей лабораторной работе, стоимость задач рассчитается автоматически. При этом по умолчанию ставка ресурса берется из таблицы норм затрат А.

Рассчитанные затраты по всем задачам проекта отражаются в представлении

Task Usage-Table-Cost (Использование задач-Таблица-Затраты).

Измените параметры назначения ресурсов.

Для этого нужно открыть окно **Assignment Information** (**Сведения о назначении**), щелкнув по имени ресурса в окне **Task Usage** (**Использование задач**) и на вкладке **General** (**Общие**) диалогового окна сведений о назначении выбрать в списке **Cost rate table** (**Таблица норм затрат**) альтернативную таблицу норм затрат В (см. рисунок 5.3). Это вызовет соответствующее изменение стоимости назначения

Рисунок 5.3 - Выбор альтернативной таблицы норм затрат

Снова просмотрите представление **Task Usage-Table-Cost (Использование задач-Таблица-Затраты)** Убедитесь, что стоимость назначения соответствующего ресурса изменится.

Измените ставки оплаты ресурса. Посмотрите, как изменится стоимость назначения каждого ресурса.

Измените Фиксированные затраты (fixed cost) на задачу. Используйте для этого поле **Fixed Cost (Фиксированные затраты)** в таблице **Cost (Затраты)**. Посмотрите, как рассчиталась стоимость задачи.

2. Определить режим расходования бюджета в течение проекта. По умолчанию начисления производятся в начале проекта. Назначьте другой порядок оплаты работ. Посмотрите, какие изменения в проекте вызывает смена способа оплаты работ.

Для указания способа оплаты нужно выбрать вкладку **Cost (Затраты)** в окне **Resource Information (Сведения о ресурсе)** и сделать назначение в списке **Cost Accrual (Начисление затрат)** (см. рисунок 5.4). Поле **Cost accrual** определяет порядок вычисления затрат в процессе выполнения проекта. Оно может принимать значения:

- **Start (В начале)** - финансовые затраты привязываются к моменту начала операции;

- **Prorated (Пропорциональное)** - финансовые затраты распределяются в процессе выполнения операции пропорционально интенсивности работы

- **End (По окончании)** - финансовые затраты привязываются к моменту завершения операции.

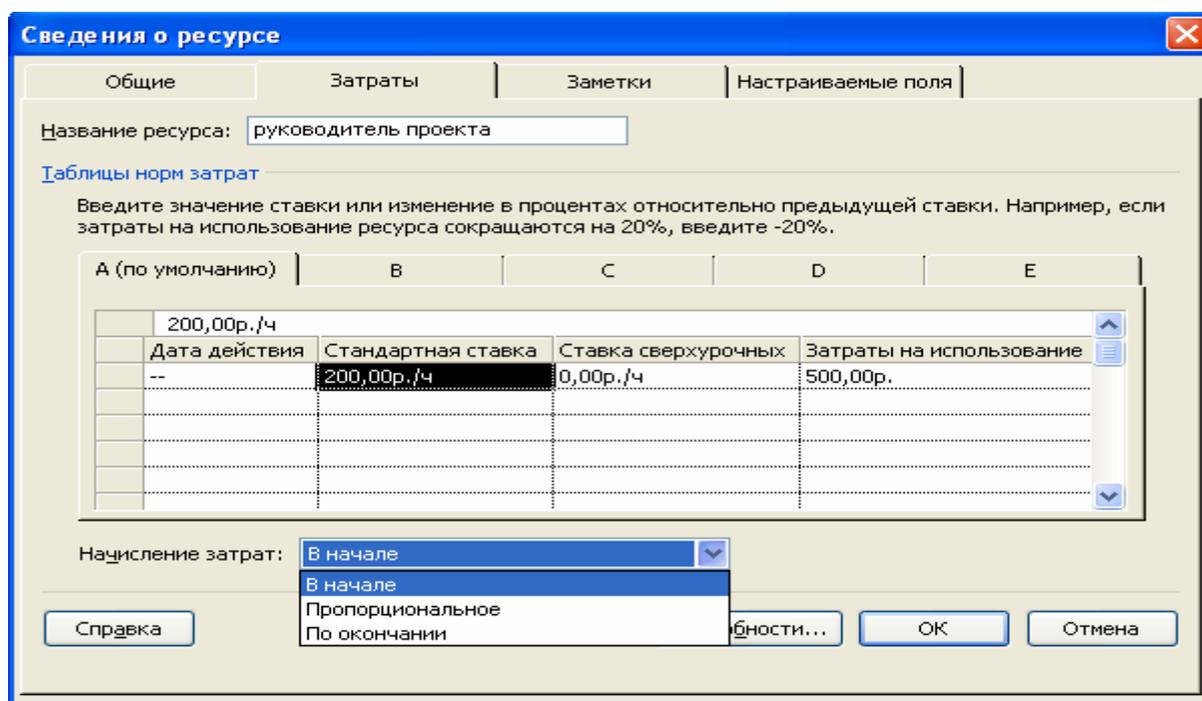


Рисунок 5.4 - Определение способа начисления затрат

Метод начисления фиксированных затрат для каждой задачи указывается в поле **Fixed Cost Accrual (Начисление фиксированных затрат)** представления **Task Usage (Использование задач)**. По умолчанию

метод начисления фиксированных затрат устанавливается в соответствии со значением, выбранным в списке **Default fixed costs accrual (Начисление фиксированных затрат по умолчанию)** на вкладке **Calculation (Расчет)** в общих настройках MS Project: **Tools- Options (Сервис-Параметры)** (см. рисунок 5.5).

3. Выполнить стоимостный анализ проекта с помощью Таблицы затрат. Данное представление вызывается по команде **View-Table-Cost (Вид-Таблица-Затраты)**.

4. Сформировать финансовый план проекта: **Report-Reports-Cost-Cash Flow (Отчет-Отчеты-Затраты-Движение денежных средств)**, содержащий информацию о распределении стоимости работ во времени.

5. Сформировать отчет о бюджете проекта: **Report-Reports-Cost-Budget (Отчет-Отчеты-Затраты-Бюджет)**, содержащий сводные данные о стоимости каждой задачи и проекта в целом. Сравнить полученные данные с затратами на проект, определенными в Лабораторной работе №3. Сделать выводы оцелесообразности разработки и внедрения проекта.

6. Составить отчет.

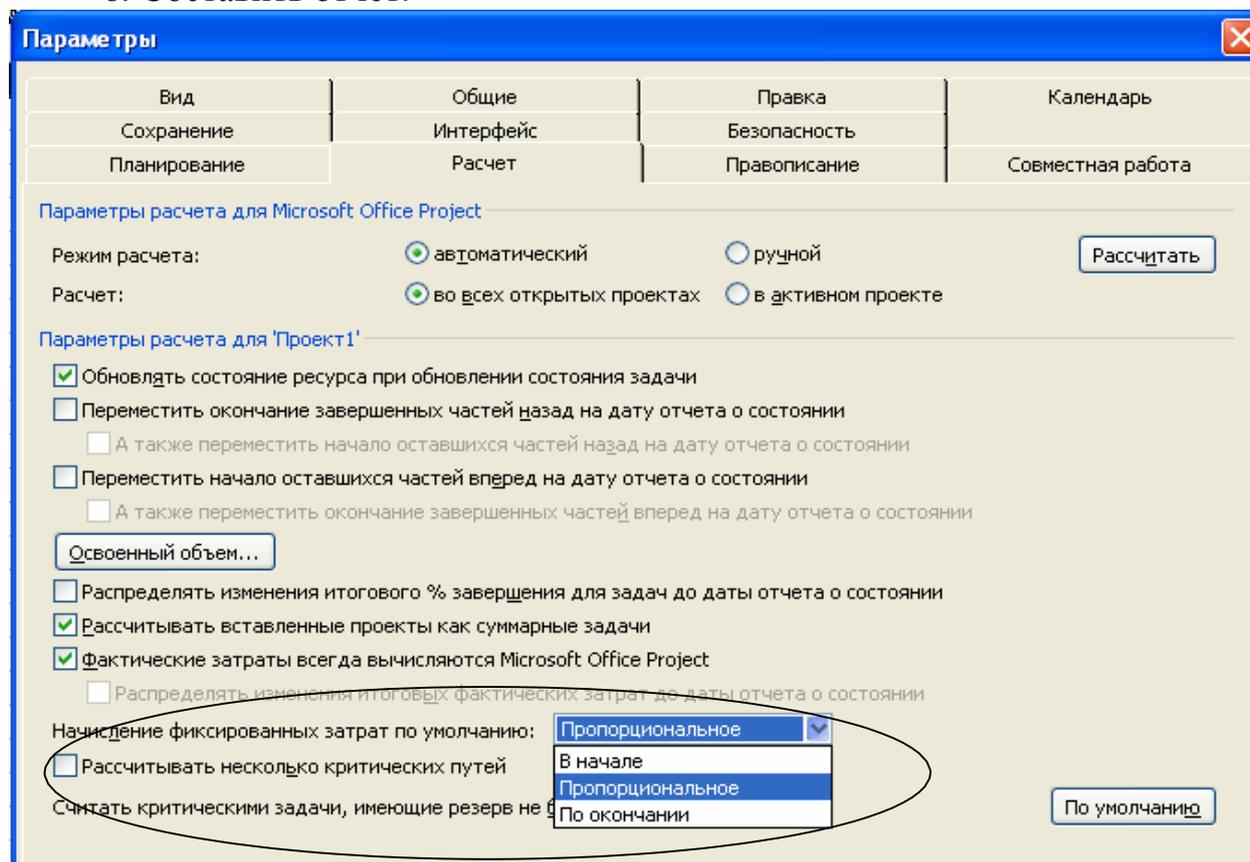


Рисунок 5.5 - Выбор метода начисления фиксированных затрат

Содержание отчета

1. Заголовок, содержащий № ЛР, тему, цель работы.
2. Диалоговое окно Resource information (Сведения о ресурсе) вкладка Costs(Затраты) с заполненными нормами затрат для одного из ресурсов (п. 1).

3. Представление Task Usage-Table-Cost (Использование задач-Таблица-Затраты) для проекта в целом.
4. То же представление с измененными нормами оплаты ресурсов.
5. То же представление с измененными методами оплаты ресурсов.
6. Таблица затрат (п. 3).
7. Отчет "Движение денежных средств".
8. Отчет "Бюджет".
9. Выводы по работе.

Контрольные вопросы

1. Какая методика оценки стоимости проекта используется в среде MS Project.
2. По какой формуле рассчитывается общая стоимость проекта?
3. Что такое стоимость назначения и как она определяется?
4. Что такое фиксированная стоимость ресурса?
5. Как определить стоимость использования ресурса в среде MS Project 2010?
6. Что такое таблица норм затрат?
7. Что такое стандартная ставка оплаты ресурса?
8. Что такое ставка сверхурочных?
9. Что такое затраты на использование ресурса?
10. В каком формате в среде MS Project 2010 вводятся ставки ресурса?
11. Как предусмотреть возможность изменения ставки ресурса во времяисполнения проекта?
12. Для чего в MS Project 2010используется поле Дата действия (EffectiveDate)?
13. В чем особенность ввода ставок использования материальных ресурсов?
14. Что определяет стоимость ресурса в зависимости от затраченного ресурсовремени – ставки или затраты?
15. Из какой таблицы норм затрат ставка ресурса берется по умолчанию?
16. Как в среде MS Project 2010открыть, заполнить и использовать таблицы норм затрат?
17. По какой формуле определяется стоимость задачи?
18. Что такое фиксированные затраты? Как они зависят от трудозатрат? Как всреде MS Project 2010 ввести фиксированные затраты?
19. Назовите способы оплаты работ. Могут ли они сочетаться в одном проекте? Как в среде MS Project 2010 можно указать способы оплаты?

Список используемой литературы

1. Абдикеев Н.М. Информационный менеджмент / Под науч. ред. Н.М. Абдикеева. - М.: ИНФРА-М, 2022. - 400 с.
2. Информационный менеджмент [Текст]: учебник/ Г.Г. Чараев и др.; под ред. Г.Г. Чараева, Е.Н. Барикаева.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2022.- 359 с.
3. Бовин А.А. Управление инновациями в организации [Текст]: учеб. пособие для вузов / А.А. Бовин, Л.Е. Чередникова, В.А. Якимович.- 3-е изд., стер.- М.:Омега-Л, 2020.- 415 с.
4. Веснин В.Р. Основы менеджмента [Текст]: учеб. / В.Р. Веснин.-М.: Проспект, 2019.-312 с.
5. Гультияев А.К. Управление проектами MS Project 2010: Практическое пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2021. – 368 с.
6. Костров А.В. Основы информационного менеджмента: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2020. – 336 с.
7. Липунцов Ю.П. Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий. – М.: ДМК Пресс; М.: Компания АйТи, 2021. – 224с.
8. Гультияев, А.К. Microsoft Office Project Professional 2010. Управление проектами: Практическое пособие [Текст]: СПб.: КОРОНА-Век, 2019.-480 с., ил.

УЗДЕНОВА Болду Хопаевна

ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Лабораторный практикум для
обучающихся по направлениям подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 30.08.2024 г.
Формат 60x84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4,88
Заказ № 4965
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

