## Практическая работа 13 Поддержка принятия решений средствами электронных таблиц

1. Эффективность финансовых инвестиций	. 1
2. Производственный план	. 4
3. Индивидуальное задание	. 8

## 1. Эффективность финансовых инвестиций

Создадим таблицу с исходными данными, содержащими столбцы Размер вклада, Срок, Процентную ставку, Коэффициент наращения и Сумму выплат:

	Α	В	С	D	E			
3	Эффективность финансовах инвестиций							
4								
	-		-		_			
	Размер		Процентная	Коэффициент	Сумма			
5	Размер вклада	Срок	Процентная ставка	Коэффициент наращивания	Сумма выплат			
5 6	Размер вклада	Срок	Процентная ставка	Коэффициент наращивания	Сумма выплат			

Столбцы Размер вклада и Сумма выплат сделаем в денежном формате, Процентную ставку в формате процентов. В столбец Коэффициент наращивания введем формулу =(1+C6)^В6. Сумму выплат находим по формуле Коэффициент наращивания\*Размер вклада. Столбец Срок сделаем с использованием пользовательского формата с добавлением слова лет:

Формат ячеек					? X
Число Выравнивание Числовые форматы:	Шрифт Образец	Граница	Вид	Защита	
Общий Числовой Денежный Финансовый Дата Время Процентный Дробный Экспоненциальный Текстовый Дополнительный (все форматы) Удалить Маска форматы не по	<u>Т</u> ип: # лет * #,##( * #,##( * #,##0.00 [\$-FC19]Д # лет управлять одходят, до	Dp;-* #, # )_p;-* # ).00p;-* 0.00_p;-* р. ММММ ГГГГ отображени обавьте нови	#0p;* ,##0_p ;##0.00p. * #,##0.00 - *г.* ем значені ый формат	"-"р; -;*"-" ;*"-" 0; 0; ий в ячейк	@ ^ ,; * "-??? * *
		(	ОК		тмена

Сформулируем несколько задач на разные начальные условия:

Пусть для вложений имеется 50000 руб. Мы вкладываем под 15% годовых. Пробуем изменить срок вклада и проследим за суммой выплат:

	A	В	С	D	E			
3	Эффективность финансовах инвестиций							
4								
	Размер		Процентная	Коэффициент	Сумма			
5	вклада	Срок	ставка	наращивания	выплат			
6	50 000,00p.	1 лет	15,00%	1,15	57 500,00p.			
7	50 000,00p.	2 лет	15,00%	1,3225	66 125,00p.			
8	50 000,00p.	3 лет	15,00%	1,520875	76 043,75p.			
9	50 000,00p.	4 лет	15,00%	1,74900625	87 450,31p.			
10	50 000,00p.	5 лет	15,00%	2,011357188	100 567,86p.			

Мы видим, что вклад, сделанный на более долгий срок наиболее выгодный.

Сформулируем другую задачу:

Имеется возможность вложить под 12% годовых. Вклад делаем на 3 года. Вопрос сколько надо вложить, чтобы получить сумму выплат 100000 рублей?

Для этого решим обратную задачу. Столбцы оставляем те же. Набиваем исходные данные. Столбец размер вклада рассчитываем по формуле: Сумму выплат/Коэффициент наращивания.

				1 /	
	Размер		Процентная	Коэффициент	Сумма
12	вклада	Срок	ставка	наращивания	выплат
13	71 178.02p.	3 лет	12.00%	1.404928	.d00.000 001

Аналогично рассчитаем размер вклада, если процентная ставка составляет 20%, а получить мы хотим 50000 рублей за 5 лет.

	Размер		Процентная	Коэффициент	Сумма
12	вклада	Срок	ставка	наращивания	выплат
13	71 178,02p.	3 лет	12,00%	1,404928	100 000,00p.
14	200 938,79p.	5 лет	20,00%	2,48832	500 000,00p.
15					Ĭ

Проанализируем, как измениться сумма выплат при изменении процентной ставки. Добавим в свободное место листа столбцы *Процентная ставка, Коэффициент наращения, Сумма выплат.* В столбец *Процентная ставка* введем набор значений процентной ставки ( от 3% до 6% с шагом 0,5%) с помощью операции "Автозаполнение". Анализ показываем, что размер выплат находится в прямой зависимости от процентной ставки.

Процентная	центная Коэффициент	
ставка	наращивания	Сумма выплат
3,00%	1,004443664	50 222,18p.
3,50%	1,005173551	50 258,68p.
4,00%	1,005900446	50 295,02p.
4,50%	1,006624378	50 331,22p.
5,00%	1,00734537	50 367,27p.
5,50%	1,008063451	50 403,17p.
6,00%	1,008778644	50 438,93p.

Проанализируем, как измениться сумма выплат при изменении процентной ставки и срока вклада. В свободную ячейку установим формулу вычисления суммы выплаты: =A6\*(1+C6)^B6. Справа от данной ячейки введем набор значений срока (от 1 до 6), а ниже ячейки набор значений

процентной ставки. С применением операции "Таблица подстановки" получим значения суммы выплат при заданных значениях срока и процентной ставки.

Таб	ілица подст	гановки						
Под	дставлять зна	чения по ст <u>о</u> л(	бцам в:	<b>N</b>				
Под	Подставлять значения по строкам в:							
		1	ОК	Отмена				
Пол	тучаем та	блицу:						
25	57500	1 лет	2 лет	31	пет			
C	2 000/	E1E00	E204E	EACOC	25			

5	57500	1 лет	2 лет	3 лет	4 лет	5 лет
<u>'6</u>	3,00%	51500	53045	54636,35	56275,4405	57963,70372
27	3,50%	51750	53561,25	55435,89375	57376,15003	59384,31528
8	4,00%	52000	54080	56243,2	58492,928	60832,64512
9	4,50%	52250	54601,25	57058,30625	59625,93003	62309,09688
0	5,00%	52500	55125	57881,25	60775,3125	63814,07813
1	5,50%	52750	55651,25	58712,06875	61941,23253	65348,00032
2	6,00%	53000	56180	59550,8	63123,848	66911,27888
0						

Построим диаграмму типа "Поверхность" для полученной таблицы значений суммы выплат.



## 2. Производственный план

Переименуем второй лист рабочей книги в «Производственный план». Создадим таблицу с исходными данными, содержащими столбцы Наименование товара, Издержки, Количество товара, Себестоимость (Издержки \* Количество товара), Норма прибыли (в процентах), Прибыль ( норма \* себестоимость ) и Объем продаж ( себестоимость + прибыль ).

	A	В	С	D	E	F	G	
1	Производственный план							
2								
	Наименование		Количество		Норма		Объем	
3	товара	Издержки	товара	Себестоимость	прибыли	Прибыль	продаж	
4				0		0	0	
5				0		0	0	
6				0		0	0	
7				0		0	0	
8				0		0	0	
9				0		0	0	
10				0		0	0	
11				0		0	0	
12				0		0	0	
13				0		0	0	

Заполним таблицу значениями и формулами (для 10 товаров). Добавим последнюю строчку *Итого*, в которой вычислим итоговые суммы. Отформатируем таблицу.:

A	В	С	D	E	F	G			
Производственный план									
Наименование		Количество		Норма		Объем			
товара	Издержки	товара	Себестоимость	прибыли	Прибыль	продаж			
Винчестер 20 ГБ	\$50	100шт.	\$5 000	10,00%	\$500	\$5 500			
Винчестер 40 ГБ	\$65	60шт.	\$3 900	20,00%	\$780	\$4 680			
Винчестер 60 ГБ	\$70	50шт.	\$3 500	25,00%	\$875	\$4 375			
Монитор 15	\$100	200шт.	\$20 000	5,00%	\$1 000	\$21 000			
Монитор 17	\$150	250шт.	\$37 500	30,00%	\$11 250	\$48 750			
Монитор 19	\$250	100шт.	\$25 000	15,00%	\$3 750	\$28 750			
Celeron 1400	\$30	300шт.	\$9 000	7,00%	\$630	\$9 630			
Celeron 1800	\$45	120шт.	\$5 400	25,00%	\$1 350	\$6 750			
PIV 2,4	\$100	45шт.	\$4 500	30,00%	\$1 350	\$5 850			
PIV 3,0	\$150	23шт.	\$3 450	5,00%	\$173	\$3 623			
Итого		1248шт.	\$117 250		\$21 658	\$138 908			
	А Нанменование товара Винчестер 20 ГБ Винчестер 40 ГБ Винчестер 60 ГБ Монитор 15 Монитор 15 Монитор 17 Монитор 19 Celeron 1400 Celeron 1400 Celeron 1800 PIV 2,4 PIV 3,0 Итого	А В   Наименование Издержки   товара Издержки   Винчестер 20 ГБ \$50   Винчестер 40 ГБ \$65   Винчестер 60 ГБ \$70   Монитор 15 \$100   Монитор 17 \$150   Монитор 19 \$250   Celeron 1400 \$30   Celeron 1800 \$45   PIV 2,4 \$100   Итого \$150	А В С   Производо   Наименование Количество   товара Издержки товара   Винчестер 20 ГБ \$50 100шт.   Винчестер 40 ГБ \$65 60шт.   Винчестер 60 ГБ \$70 50шт.   Монитор 15 \$100 200шт.   Монитор 17 \$150 250шт.   Монитор 19 \$250 100шт.   Сеleron 1400 \$30 300шт.   PIV 2,4 \$100 45шт.   PIV 3,0 \$150 23шт.   Итого 1248шт. 1248шт.	ABCDПроизводственный плаяНаименование товараКоличество товараИздержкитовараСебестоимостьВинчестер 20 ГБ\$50100шт.\$5 000Винчестер 40 ГБ\$6560шт.\$3 900Винчестер 60 ГБ\$7050шт.\$3 500Монитор 15\$100200шт.\$20 000Монитор 17\$150250шт.\$37 500Монитор 19\$250100шт.\$25 000Сеleron 1400\$30300шт.\$9 000Celeron 1800\$45120шт.\$5 400PIV 2,4\$10045шт.\$4 500PIV 3,0\$15023шт.\$3 450Итого1248шт.\$117 250	ABCDEПроизводственный планНаименование товараКоличество товараНормаИздержкитовараСебестоимость прибылиВинчестер 20 ГБ\$50100шт.\$5 000Винчестер 40 ГБ\$6560шт.\$3 900Винчестер 60 ГБ\$7050шт.\$3 500Винчестер 60 ГБ\$100200шт.\$20 000Монитор 15\$100200шт.\$20 000Монитор 17\$150250шт.\$37 500Монитор 19\$250100шт.\$25 000Сеleron 1400\$30300шт.\$9 000PIV 2,4\$10045шт.\$4 500PIV 3,0\$15023шт.\$3 450Итого1248шт.\$117 250	ABCDEFПроизводственный планНаименование товараКоличество товараНорма СебестоимостьПрибылиВинчестер 20 ГБ\$50100шт.\$5 00010,00%\$500Винчестер 40 ГБ\$6560шт.\$3 90020,00%\$780Винчестер 60 ГБ\$7050шт.\$3 50025,00%\$875Монитор 15\$100200шт.\$20 0005,00%\$1 000Монитор 17\$150250шт.\$37 50030,00%\$11 250Монитор 19\$250100шт.\$25 00015,00%\$3 750Celeron 1400\$30300шт.\$9 0007,00%\$630PIV 2,4\$10045шт.\$4 50030,00%\$1 350PIV 3,0\$15023шт.\$3 4505,00%\$173Итого1248шт.\$117 250\$21 658\$21 658			

С помощью операции "Поиск решения" решим следующую задачу:

# Задача полной загрузки производства

Определим производственный план (количество каждого товара) так, чтобы общее количество товаров (целевая ячейка) было равно, например, 3000 единиц, а общие издержки не превышали заданного ограничения (ограничение).

Допустим общее количество издержек (себестоимости) должно быть меньше 20000\$, а общее количество товара равно 2000.

Для решения задачи используем инструмент «Поиск решения».

Целевое значение ячейки C14 должно быть равно 2000, также установим ограничения ячейки D14 меньше 200000 и зададим целочисленность значений ячеек C4 и C 13.

Поиск решения	
Установить целевую ячейку: Равной: Омаксимальному значению Эзначению: 2000 Минимальному значению	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измен <u>я</u> я ячейки: \$C\$4:\$C\$13 <u>О</u> граничения:	<u>П</u> араметры
\$C\$4:\$C\$13 цел целое \$D\$14 <= 200000 <u>Изменить</u> <u>Удалить</u>	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

Запуская программу, получаем результат:

	A	В	С	D	E	F	G	
1	Производственный план							
2								
	Наименование		Количество		Норма		Объем	
3	товара	Издержки	товара	Себестоимость	прибыли	Прибыль	продаж	
4	Винчестер 20 ГБ	\$50	175шт.	\$8 750	10,00%	\$875	\$9 625	
5	Винчестер 40 ГБ	\$65	135шт.	\$8 775	20,00%	\$1 755	\$10 530	
6	Винчестер 60 ГБ	\$70	125шт.	\$8 750	25,00%	\$2 188	\$10 938	
7	Монитор 15	\$100	275шт.	\$27 500	5,00%	\$1 375	\$28 875	
8	Монитор 17	\$150	325шт.	\$48 750	30,00%	\$14 625	\$63 375	
9	Монитор 19	\$250	175шт.	\$43 750	15,00%	\$6 563	\$50 313	
10	Celeron 1400	\$30	376шт.	\$11 280	7,00%	\$790	\$12 070	
11	Celeron 1800	\$45	196шт.	\$8 820	25,00%	\$2 205	\$11 025	
12	PIV 2,4	\$100	120шт.	\$12 000	30,00%	\$3 600	\$15 600	
13	PIV 3,0	\$150	98шт.	\$14 700	5,00%	\$735	\$15 435	
14	Итого		2000шт.	\$193 075		\$34 710	\$227 785	

#### Сохраним сценарий:

Сохранение сценария	×
Название сценария:	
Максимальная загрузка	
ОК Отмена <u>С</u> правка	

Изменим условия задачи Пусть необходимо выпустить 5000 товаров, но общая сумма издержек не должна превышать 150000\$.

Поиск решения	
Установить целевую ячейку: \$C\$14 . Равной: Омаксимальному значению Эзначению: 5000 Оминимальному значению	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измен <u>я</u> я ячейки: \$C\$4:\$C\$13 <u>О</u> граничения:	Параметры
\$C\$4:\$C\$13 = целое \$C\$4:\$C\$13 >= 0 \$D\$14 <= 150000 Удалить Удалить	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

#### Получим решение

	A	B	C	D	E	F	G	
1	Производственный план							
2								
	Наименование		Количество		Норма		Объем	
3	товара	Издержки	товара	Себестоимость	прибыли	Прибыль	продаж	
4	Винчестер 20 ГБ	\$50	ШT.	\$0	10,00%	\$0	\$0	
5	Винчестер 40 ГБ	\$65	ШT.	\$0	20,00%	\$0	\$0	
6	Винчестер 60 ГБ	\$70	ШT.	\$0	25,00%	\$0	\$0	
7	Монитор 15	\$100	ШT.	\$0	5,00%	\$0	\$0	
8	Монитор 17	\$150	ШT.	\$0	30,00%	\$0	\$0	
9	Монитор 19	\$250	ШT.	\$0	15,00%	\$0	\$0	
10	Celeron 1400	\$30	5000шт.	\$150 000	7,00%	\$10 500	\$160 500	
11	Celeron 1800	\$45	ШT.	\$0	25,00%	\$0	\$0	
12	PIV 2,4	\$100	ШT.	\$0	30,00%	\$0	\$0	
13	PIV 3,0	\$150	ШТ.	\$0	5,00%	\$0	\$0	
14	Итого		5000шт.	\$150 000		\$10 500	\$160 500	
								Г

# Решим другую задачу:

# Задача максимизации прибыли

Определим производственный план так, чтобы была получена максимальная прибыль, учитывая ограничения на производственные мощности и общие издержки.

Допустим общее количество товара не может превышать 1000 штук, а общая сумма издержек не может быть более 300000\$. Необходимо найти производственный план, обеспечивающий максимальную прибыль. Составим сценарий:

Поиск решения	
Установить целевую ячейку: Равной: максимальному значению минимальному значению О минимальному значению	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измен <u>я</u> я ячейки: \$C\$18:\$C\$27 <b>Т</b> Ограничения:	<u>П</u> араметры
\$C\$18:\$C\$27 = целое \$C\$18:\$C\$27 >= 0 \$C\$28 <= 3000 \$D\$28 <= 500000 Удалить Удалить	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

### Запуская сценарий получаем решение:

16	Максимальная прибыль						
	Наименование		Количество		Норма		Объем
17	товара	Издержки	товара	Себестоимость	прибыли	Прибыль	продаж
18	Винчестер 20 ГБ	\$50	ШT.	\$0	10,00%	\$0	\$0
19	Винчестер 40 ГБ	\$65	ШT.	\$0	20,00%	\$0	\$0
20	Винчестер 60 ГБ	\$70	ШT.	\$0	25,00%	\$0	\$0
21	Монитор 15	\$100	ШT.	\$0	5,00%	\$0	\$0
22	Монитор 17	\$150	2500шт.	\$375 000	30,00%	\$112 500	\$487 500
23	Монитор 19	\$250	500шт.	\$125 000	15,00%	\$18 750	\$143 750
24	Celeron 1400	\$30	ШT.	\$0	7,00%	\$0	\$0
25	Celeron 1800	\$45	ШT.	\$0	25,00%	\$0	\$0
26	PIV 2,4	\$100	ШT.	\$0	30,00%	\$0	\$0
27	PIV 3,0	\$150	ШТ.	\$0	5,00%	\$0	\$0
28	Итого		3000шт.	\$500 000		\$131 250	\$631 250

# Сохраним сценарий:

Сохранение сценария	$\mathbf{\times}$
Название сценария:	
Максимальная прибыль	
ОК Отмена <u>С</u> правка	

Анализ показывает, что максимальная прибыль получается при выпуске определенных видов товаров. При этом решающую роль играют издержки при выпуске данного вида товара и норма прибыли.

### 3. Индивидуальное задание.

Составим производственный план распределения туристических путевок.

Сформулируем задачу.

Пусть некое туристическое агентство закупает по оптовой цене путевки в различные курорты, устанавливает наценку в зависимости от цены и продает данные путевки. В начале сезона на приобретение путевок агентство имело 300000\$. Необходимо составить такой план закупок путевок, который давал бы максимальную прибыль.

Переименуем второй лист рабочей книги в «Индивидуальное задание». Создадим таблицу с исходными данными, содержащими столбцы *Курорт*, *Количество забронированных путевок*, Закупочная цена путевки, Наценка (в процентах), Прибыль ( вычисляется по формуле Количество забронированных путевок\*(Закупочная цена путевки\*(1+Наценка)).

	A	В	С	D	E	F
1		Ин	дивидуальное з	адание		
2						
3	Курорт	Количество забронированных путевок	Закупочная цена путевки	Сумма затрат	Наценка	Прибыль

Заполним таблицу значениями и формулами (для 10 курортов). Добавим последнюю строчку *Итого*, в которой вычислим итоговые суммы. Отформатируем таблицу:

	A	В	С	D	E	F
1		Ин	дивидуальное з	адание		
2						
		Количество забронированных	Закупочная цена			
3	Курорт	путевок	путевки	Сумма затрат	Наценка	Прибыль
4	Крым	1	\$800	\$800	9,00%	\$872
5	Анапа	1	\$1 000	\$1 000	9,00%	\$1 090
6	Сочи	1	\$1 050	\$1 050	5,00%	\$1 103
7	Турция	1	\$1 200	\$1 200	7,00%	\$1 284
8	Египет	1	\$1 100	\$1 100	9,00%	\$1 199
9	Болгария	1	\$1 500	\$1 500	6,00%	\$1 590
10	Кипр	1	\$1 400	\$1 400	8,00%	\$1 512
11	Вьетнам	1	\$1 600	\$1 600	7,00%	\$1 712
12	Китай	1	\$1 500	\$1 500	5,00%	\$1 575
13	Тайланд	1	\$1 200	\$1 200	8,00%	\$1 296
14	ИТОГО	10		\$12 350		\$13 233

С помощью операции "Поиск решения" решим задачу:

Целевая ячейка – F14. Она будет стремится к максимальному значению. Задачу будем искать меняя значения ячеек B4:B13. Значения ячеек B4:B13 должны быть целочисленными и положительными. Еще одно ограничение по сумме закупки. Значение ячейки D14 может быть больше 300000\$. Составим сценарий:

Поиск решения	
Установить целевую ячейку: Равной: максимальному значению минимальному значению О минимальному значению	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измен <u>я</u> я ячейки: \$8\$4:\$8\$13 Предполо <u>ж</u> ить <u>О</u> граничения: \$8\$4:\$8\$13 >= 0 Лобавить	<u>П</u> араметры
\$B\$4:\$B\$13 цел целое \$D\$14 <= 300000	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

#### Запуская сценарий получаем решение:

	A	В	С	D	E	F		
1	Индивидуальное задание							
2								
		Количество забронированных	Закупочная цена					
3	Курорт	путевок	путевки	Сумма затрат	Наценка	Прибыль		
4	Крым	83	\$800	\$66 400	9,00%	\$72 376		
5	Анапа	95	\$1 000	\$95 000	9,00%	\$103 550		
6	Сочи	0	\$1 050	\$0	5,00%	\$0		
7	Турция	0	\$1 200	\$0	7,00%	\$0		
8	Египет	126	\$1 100	\$138 600	9,00%	\$151 074		
9	Болгария	0	\$1 500	\$0	6,00%	\$0		
10	Кипр	0	\$1 400	\$0	8,00%	\$0		
11	Вьетнам	0	\$1 600	\$0	7,00%	\$0		
12	Китай	0	\$1 500	\$0	5,00%	\$0		
13	Тайланд	0	\$1 200	\$0	8,00%	\$0		
14	ИТОГО	304		\$300 000		\$327 000		

### Сохраним сценарий:

Сохранение сценария	×			
Название сценария:				
Индивидуальное задание				
ОК Отмена <u>С</u> правка				

Анализ показывает, что максимальная прибыль получается при закупке путевок с наибольшей наценкой. Однако данная модель не учитывает необходимость поддержки ассортимента товаров.

Для учета данной особенности составим другой сценарий. Введем новое ограничение - количество путевок по всем направлениям должна быть положительной. Составим сценарий:

Поиск решения	X
Установить целевую ячейку: Равной: максимальному значению минимальному значению минимальному значению	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Изменяя ячейки: \$8\$18:\$8\$27 Ограничения: \$8\$18:\$8\$27 Следположить Ограничения:	Параметры
\$B\$18;\$B\$27 цел целое \$D\$28 <= 300000 Удалить	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

# Запускаем сценарий и получаем решение:

16	16 С учетом ассортимента					
		Количество				
		забронированных	Закупочная цена			
17	Курорт	путевок	путевки	Сумма затрат	Наценка	Прибыль
18	Крым	1	\$800	\$800	9,00%	\$872
19	Анапа	1	\$1 000	\$1 000	9,00%	\$1 090
20	Сочи	1	\$1 050	\$1 050	5,00%	\$1 103
21	Турция	1	\$1 200	\$1 200	7,00%	\$1 284
22	Египет	262	\$1 100	\$288 200	9,00%	\$314 138
23	Болгария	1	\$1 500	\$1 500	6,00%	\$1 590
24	Кипр	1	\$1 400	\$1 400	8,00%	\$1 512
25	Вьетнам	1	\$1 600	\$1 600	7,00%	\$1 712
26	Китай	1	\$1 500	\$1 500	5,00%	\$1 575
27	Тайланд	1	\$1 200	\$1 200	8,00%	\$1 296
28	ИТОГО	271		\$299 450		\$326 172
00						

На данный сезон оптимально закупать путевки в Египет.