

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Самарский Государственный Аэрокосмический  
Университет имени академика С.П. Королева

Кафедра организации производства

**Курсовой проект по курсу  
«Управленческие решения»**

ББК С556.377

В.Г. Засканов, К.А. Баландин, И.А. Цой **Курсовой проект по курсу «Управленческие решения»**: учебное пособие. Самарский государственный аэрокосмический университет. Самара, 2003. 26с.

На примере задачи стратегического планирования деятельности условной фирмы с учетом факторов внешней рыночной среды моделируются процедуры принятия управленческих решений на различных этапах: анализ состояния, прогноз рыночной среды, оценка риска принятия решений, выбор оптимальных (рациональных) стратегий, прогноз достигаемых результатов. Отдельной частью курсового проекта является оценка целесообразности реализации инвестиционных проектов в условиях рыночного риска и неопределенности.

Указания подготовлены на кафедре организации производства.

3-е издание.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского аэрокосмического университета имени С.П. Королева.

Рецензент: д.э.н., проф. Г.М. Гришанов

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

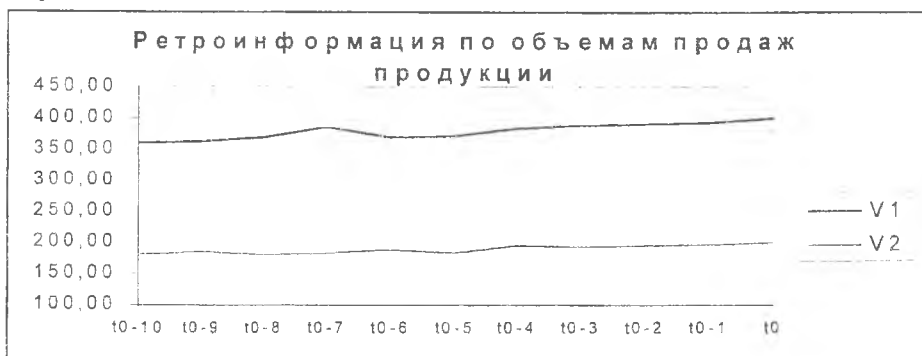
Часть 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	5
Часть 2. ПРОИЗВОДСТВО И ПРИБЫЛЬ.....	11
Часть 3. ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА РАЗВИТИЯ,.....	24

## Введение

На примере задачи стратегического планирования деятельности условной фирмы с учетом факторов внешней среды моделируются процедуры принятия управленческих решений на различных этапах: анализ состояния, прогноз рыночной среды, оценка риска принятия решений, выбор оптимальных (рациональных) стратегий, прогноз достигаемых результатов. Отдельной частью курсового проекта является оценка целесообразности реализации инвестиционных проектов в условиях рыночного риска и неопределенности.

## Часть 1. Постановка задачи

- 1.1 Существует некоторая фирма, занимающаяся производством и выпуском двух видов продукции. Обозначим для определенности через  $X_1$  и  $X_2$  – количество выпускаемой продукции первого и второго типа соответственно.
- 1.2 При выпуске продукции используется два типа ресурсов – оборудование и сырье.
- 1.2.1 Обозначим через  $\Phi$  полезный фонд времени работы оборудования. Известны нормативы затрат времени работы оборудования на производство единицы продукции  $a_1$  и  $a_2$ , которые показывают сколько времени необходимо затратить на изготовление единицы продукции первого и второго типа. Примем, что  $\Phi=1000$ ,  $a_1=2$ ,  $a_2=3$ .
- 1.2.2 Считается, что при производстве и первой, и второй продукции используется один вид сырьевого ресурса. Известны нормативы затрат сырьевого ресурса на производство единицы обоих видов продукции –  $b_1$  и  $b_2$ . Принимаем, что  $b_1=4$ ,  $b_2=3$ .
- 1.3 Цены реализации продукции  $C_1$  и  $C_2$  определяются ситуацией, которая складывается на рынке. К рассматриваемому моменту имеется ретроинформация о тенденциях изменения цен, которые качественно выглядят следующим образом:



### Ретроинформация по цене на первую продукцию

Период времени $t_i$	$t_{0-10}$	$t_{0-9}$	$t_{0-8}$	$t_{0-7}$	$t_{0-6}$	$t_{0-5}$	$t_{0-4}$	$t_{0-3}$	$t_{0-2}$	$t_{0-1}$	$t_0$
$C_1$	27.6	27.9	27.7	28.4	28.5	28.7	28.9	29.7	29.8	29.3	30

Где  $t_i$  – это год. Тогда  $t_{0-10}$  – это год начала рассматриваемого периода, а  $t_0$  – текущий год.

### Ретроинформация по цене на вторую продукцию

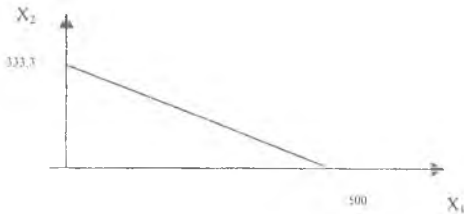
Период времени $t_i$	$t_{0-10}$	$t_{0-9}$	$t_{0-8}$	$t_{0-7}$	$t_{0-6}$	$t_{0-5}$	$t_{0-4}$	$t_{0-3}$	$t_{0-2}$	$t_{0-1}$	$t$
$C_2$	15.6	15.9	16.3	16.3	16.2	16.5	16.1	15.8	16.4	16.8	1

1.4 Цена сырьевого ресурса  $C_p$ , приобретаемого для организации процесса производства, также формируется рынком.

Ретроинформация по цене на ресурс

Период времени $t_i$	$t_{0-10}$	$t_{0-9}$	$t_{0-8}$	$t_{0-7}$	$t_{0-6}$	$t_{0-5}$	$t_{0-4}$	$t_{0-3}$	$t_{0-2}$	$t_{0-1}$	$t_0$
$C_p$	4.6	4.65	4.9	4.95	4.76	4.65	4.76	4.6	4.7	4.7	5

1.5 Производство и реализация. Производственные возможности фирмы можно графически представить следующим образом:



Однако, выбор производственной программы, т.е. значений  $X_1$  и  $X_2$ , ограничиваются возможностью практического сбыта этой продукции на рынке.

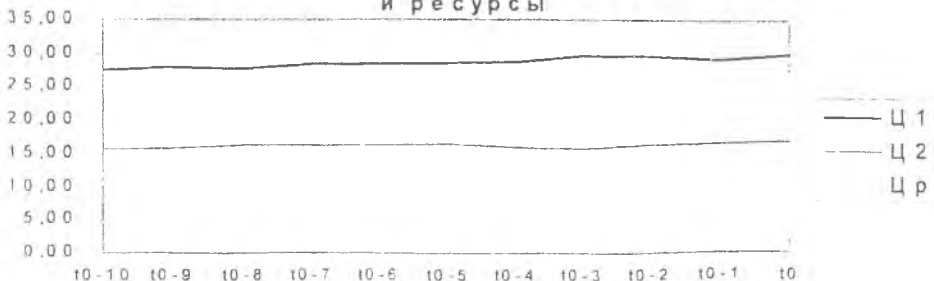
Ретроинформация по объему продаж первой продукции

Период времени $t_i$	$t_{0-10}$	$t_{0-9}$	$t_{0-8}$	$t_{0-7}$	$t_{0-6}$	$t_{0-5}$	$t_{0-4}$	$t_{0-3}$	$t_{0-2}$	$t_{0-1}$	$t_0$
$V_1$	360	363	369	386	370	372	384	387	390	392	400

Ретроинформация по объему продаж второй продукции

Период времени $t_i$	$t_{0-10}$	$t_{0-9}$	$t_{0-8}$	$t_{0-7}$	$t_{0-6}$	$t_{0-5}$	$t_{0-4}$	$t_{0-3}$	$t_{0-2}$	$t_{0-1}$	$t_0$
$V_2$	180	186	182	183	187	184	196	193	195	198	200

Ретроинформация по ценам на продукцию и ресурсы



1.6 Стратегическое планирование. Стратегическое планирование подразумевает выработку стратегии поведения на следующие пять периодов, т.е. на периоды  $t_{0+1}$ ,  $t_{0+2}$ ,  $t_{0+3}$ ,  $t_{0+4}$ ,  $t_{0+5}$ . При этом необходимо дать прогноз относительно цена на продукцию обоих видов, цены на ресурсы и объемов продаж, которые можно будет реализовать. Для этого, используя ретроинформацию и ПП «EXCEL», построим регрессионные модели следующего вида:

$$X_i(t) = \alpha_{0i} + \alpha_{1i} * t$$

В соответствии с этими моделями оценивается, какое количество продукции может быть реализовано в каждом из последующих периодов. Используются прогнозные значения линейной регрессии метом наименьших квадратов. Кроме этого, необходимо по показателю среднеквадратического отклонения модели  $\delta$  оценить погрешность прогноза и рассчитываются пессимистический и оптимистический прогноз для параметра.

## Регрессионная модель для объема продаж первой продукции

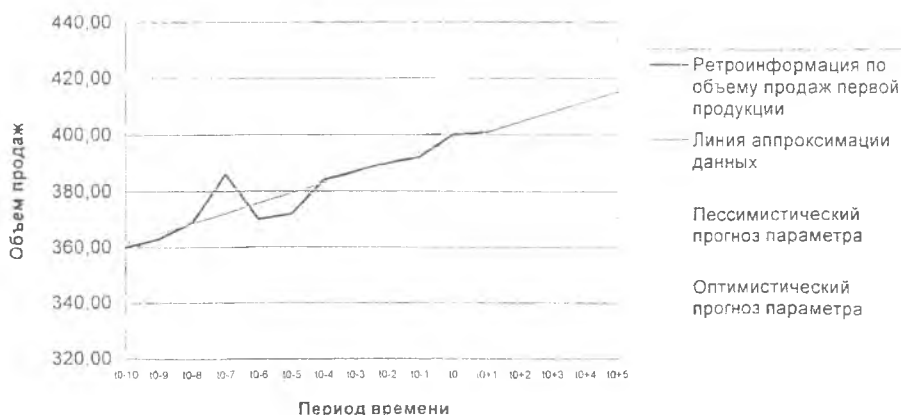
Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов

Период	Цена реализации первой продукции (Y-зависимая переменная)	Порядковый номер величины в выборке (№п/п года X1)	Предсказанное Y (уравнение регрессии $Y=357,82+3,591 \cdot X_1$ )	Пессемистический прогноз	Оптимистический прогноз
$t_{0,10}$	360,00	1	361,41		
$t_{0,9}$	363,00	2	365,00		
$t_{0,8}$	369,00	3	368,59		
$t_{0,7}$	386,00	4	372,18		
$t_{0,6}$	370,00	5	375,77		
$t_{0,5}$	372,00	6	379,36		
$t_{0,4}$	384,00	7	382,95		
$t_{0,3}$	387,00	8	386,55		
$t_{0,2}$	390,00	9	390,14		
$t_{0,1}$	392,00	10	393,73		
$t_0$	400,00	11	397,32		
$t_{0+1}$	400,91	12	400,91	387 8150	414,0032
$t_{0+2}$	404,50	13	404,50	391 4059	417,5941
$t_{0+3}$	408,09	14	408,09	394 9968	421,1850
$t_{0+4}$	411,68	15	411,68	398 5878	424,7759
$t_{0+5}$	415,27	16	415,27	402,1787	428,3668

Дисперсия данных регрессии составляет **171,4545**

Стандартное отклонение данных регрессии равно **13,0941**

### Регрессионный анализ данных по объему продаж первой продукции





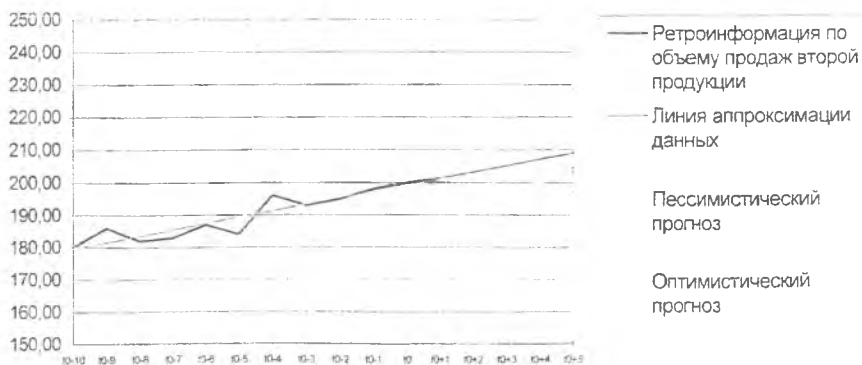
## Регрессионная модель для объема продаж второй продукции

Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов

Период	Цена реализации первой продукции (Y-зависимая переменная)	Порядковый номер величины в выборке (№п/п года X1)	Предсказанное Y (уравнение регрессии $Y=177,67+1,96 \cdot X1$ )	Пессимистический прогноз	Оптимистический прогноз
$t_{0-10}$	180,00	1	179,64		
$t_{0-9}$	186,00	2	181,60		
$t_{0-8}$	182,00	3	183,56		
$t_{0-7}$	183,00	4	185,53		
$t_{0-6}$	187,00	5	187,49		
$t_{0-5}$	184,00	6	189,45		
$t_{0-4}$	196,00	7	191,42		
$t_{0-3}$	193,00	8	193,38		
$t_{0-2}$	195,00	9	195,35		
$t_{0-1}$	198,00	10	197,31		
$t_0$	200,00	11	199,27		
$t_{0+1}$	201,24	12	201,24	194,1319	208,3408
$t_{0+2}$	203,20	13	203,20	196,0956	210,3044
$t_{0+3}$	205,16	14	205,16	198,0592	212,2681
$t_{0+4}$	207,13	15	207,13	200,0229	214,2317
$t_{0+5}$	209,09	16	209,09	201,9865	216,1953

Дисперсия данных регрессии составляет	50,4727
Стандартное отклонение данных регрессии равно	7,1044

Регрессионный анализ данных по объему продаж второй продукции



## Регрессионная модель для цены на первую продукцию

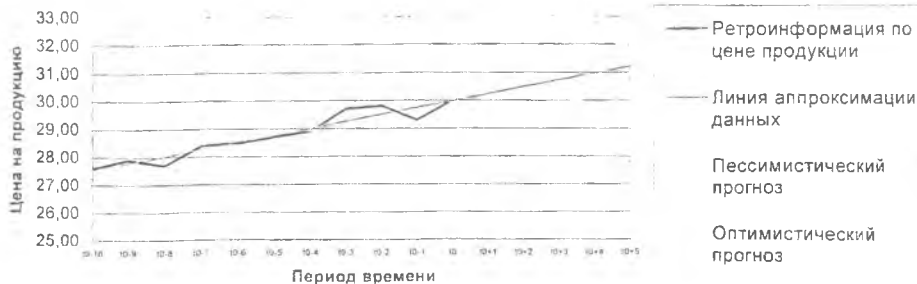
Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов

Период	Цена реализации первой продукции (Y-зависимая переменная)	Порядковый номер величины в выборке (№п/п года X1)	Предсказанное Y (уравнение регрессии $Y=27,31+0,24 \cdot X1$ )	Пессимистический прогноз	Оптимистический прогноз
$t_{0-10}$	27,60	1	27,55		
$t_{0-9}$	27,90	2	27,79454545		
$t_{0-8}$	27,70	3	28,03909091		
$t_{0-7}$	28,40	4	28,28363636		
$t_{0-6}$	28,50	5	28,52818182		
$t_{0-5}$	28,70	6	28,77272727		
$t_{0-4}$	28,90	7	29,01727273		
$t_{0-3}$	29,70	8	29,26181818		
$t_{0-2}$	29,80	9	29,50636364		
$t_{0-1}$	29,30	10	29,75090909		
$t_0$	30,00	11	29,99545455		
$t_{0+1}$	30,24	12	30,24	29,3902	31,0898
$t_{0+2}$	30,48	13	30,48454545	29,63474545	31,3343455
$t_{0+3}$	30,73	14	30,72909091	29,87929091	31,5788909
$t_{0+4}$	30,97	15	30,97363636	30,12383636	31,8234364
$t_{0+5}$	31,22	16	31,21818182	30,36838182	32,0679818

Дисперсия данных регрессии составляет **0,7222**

Стандартное отклонение данных регрессии равно **0,8498**

Регрессионный анализ данных по цене продукции



Аналогично предыдущему строятся прогнозы относительно цен на продукцию и сырьё.

## Часть 2. Производство и прибыль

Определив таким образом цены и объемы выпуска возможных продаж, решается вопрос о планах производства. При этом целью принятия решений является стремление к максимуму суммарной прибыли за пять будущих периодов. Упрощенная модель прибыли имеет вид:

$$\text{Пр} = \text{Ц}_1 * X_1 - \text{Ц}_p * (b_1 * X_1 + b_2 * X_2),$$

откуда следует:

$$\text{Пр} = (\text{Ц}_1 - \text{Ц}_p * b_1) * X_1 + (\text{Ц}_2 - \text{Ц}_p * b_2) * X_2$$

Также оценим возможные наихудшие и наилучшие результаты, для чего, будем использовать следующие правила:

$$\text{Пр}_- = [(\text{Ц}_1 + \delta_1) - (\text{Ц}_p - \delta_p) * b_1] * X_1 + [(\text{Ц}_2 + \delta_2) - (\text{Ц}_p - \delta_p) * b_2] * X_2$$

$$\text{Пр}_+ = [(\text{Ц}_1 - \delta_1) - (\text{Ц}_p + \delta_p) * b_1] * X_1 + [(\text{Ц}_2 - \delta_2) - (\text{Ц}_p + \delta_p) * b_2] * X_2,$$

где  $\delta$  - ошибка прогнозных значений цен.

Запишем математическую модель оптимизации прибыли

$$\text{Пр}_k = (\text{Ц}_{1k} - \text{Ц}_{pk} * b_{1k}) * X_{1k} + (\text{Ц}_{2k} - \text{Ц}_{pk} * b_{2k}) * X_{2k} \rightarrow \max$$

где  $\text{Пр}_k$  – прибыль в k-том году,

$\text{Ц}_{1k}$  - цена на первую продукцию в k-том году,

$\text{Ц}_{2k}$  - цена на вторую продукцию в k-том году,

$\text{Ц}_{pk}$  - цена на ресурс в k-том году,

$X_{1k}$  – объем производства первой продукции в k-том году,

$X_{2k}$  – объем производства второй продукции в k-том году,

$V_{1k}$  – объем продаж первой продукции в k-том году,

$V_{2k}$  – объем продаж второй продукции в k-том году.

Коэффициенты  $a_1, a_2, b_1, b_2$  и  $\Phi$  берутся из п.1.2 части 1 курсового проекта.

Подставляя полученные прогнозные значения параметров математической модели и коэффициенты, рассчитаем производственную программу и прибыль на периоды  $t_{0+1}, t_{0+2}, t_{0+3}, t_{0+4}, t_{0+5}$ . Полученные данные представим в виде таблиц

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+1}$   
(на основе прогнозных значений регрессионных моделей)

1. Целевая функция: максимизация прибыли

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	400,9091	30,24	4	4,82	4 549,41
2-й продукт	66,0606	16,80	3		

2. Ограничение по фонду времени работы оборудования ( $\Phi=1000$  часов)

	Объем производства, шт	Норматив затрат времени работы оборудования	Общий годовой фонд времени работы оборудования	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы
1-й продукт	400,9091	2	1000	1000
2-й продукт	66,0606	3		

3. Ограничение по объему сбыта продукции на рынке

	Объем производства, шт = Объем сбыта, шт	Прогнозный объем продаж на рынке, шт.
1-й продукт	400,9091	400,9091
2-й продукт	66,0606	201,2364

Microsoft Excel 10.0 Отчет по результатам

Целевая ячейка (Максимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
R4C6	Прибыль	4582,246813	4582,246813

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
R4C2	1-й продукт Объем производства, шт	400,9091	400,9091
R5C2	2-й продукт Объем производства, шт	66,0606	66,0606

## Ограничения

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
R11C5	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы	1000	R11C5<=R11C4	связанное	0
R17C2	1-й продукт Объем сбыта, шт	400,9091	R17C2<=R17C3	связанное	0
R18C2	2-й продукт Объем сбыта, шт	66,0606	R18C2<=R18C3	не связан	135,1758

## Microsoft Excel 10.0 Отчет по устойчивости

## Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Результ. значение	Нормир. градиент
R4C2	1-й продукт Объем производства, шт	400,9091	0
R5C2	2-й продукт Объем производства, шт	66,0606	0

## Ограничения

Ячейка	Имя	Результ. значение	Лагранжа множитель
R11C5	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы	1000	0,795499961
R17C2	1-й продукт Объем сбыта, шт	400,9091	9,44539992
R18C2	2-й продукт Объем сбыта, шт	66,0606	0

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+1}$   
(пессимистический прогноз)

1. Целевая функция: максимизация прибыли

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукция	387,82	29,3902	4	4,96	3 819,48
2-й продукция	74,79	16,38279591	3		

2. Ограничение по фонду времени работы оборудования ( $\Phi=1000$  часов)

	Объем производства, шт	Норматив затрат времени работы оборудования	Общий годовой фонд времени работы оборудования	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы
1-й продукция	387,82	2	1000	1 000
2-й продукция	74,79	3		

3. Ограничение по объему сбыта продукции на рынке

	Объем производства, шт = Объем сбыта, шт	Прогнозный объем продаж на рынке, шт.
1-й продукция	387,82	387,8150256
2-й продукция	74,79	194,1319476

$$Pr = 9,5578X_1 + 1,5085X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 387,815,$$

$$X_2 \leq 194,1319$$

Microsoft Excel 10.0 Отчет по результатам

Целевая ячейка (Максимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
R4C6	Прибыль	3819,48	3819,48

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
R4C2	1-й продукция Объем производства, шт	387,82	387,82
	2-й продукция Объем производства, шт		
R5C2	74,79	74,79	

## Microsoft Excel 10.0 Отчет по результатам

## Ограничения

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
R11C5	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы	1 000	R11C5<=R11C4	связанное	0
R17C2	1-й продукция Объем сбыта, шт	387,82	R17C2<=R17C3	связанное	0
R18C2	2-й продукция Объем сбыта, шт	74,79	R18C2<=R18C3	не связан.	119,341965

## Microsoft Excel 10.0 Отчет по устойчивости

## Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Результ. значение	Нормир. градиент
R4C2	1-й продукция Объем производства, шт	387,82	0,00
R5C2	2-й продукция Объем производства, шт	74,79	0,00

## Ограничения

Ячейка	Имя	Результ. значение	Лагранжа Множитель
R11C5	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы	1 000	1
R17C2	1-й продукция Объем сбыта, шт	387,82	8,55
R18C2	2-й продукция Объем сбыта, шт	74,79	0,00

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+1}$   
(оптимистический прогноз)

1. Целевая функция: максимизация прибыли

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукция	414,00	31,0898	4		
2-й продукция	57,33	17,21356773	3	4,68	5 301,62

2. Ограничение по фонду времени работы оборудования ( $\Phi=1000$  часов)

	Объем производства, шт	Норматив затрат времени работы оборудования	Общий годовой фонд времени работы оборудования	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы
1-й продукция	414,00	2		
2-й продукция	57,33	3	1000	1 000

3. Ограничение по объему сбыта продукции на рынке

	Объем производства, шт = Объем сбыта, шт	Прогнозный объем продаж на рынке, шт.
1-й продукция	414,00	414,0031562
2-й продукция	57,33	208,3407797

$$Pr = 12,3666X_1 + 3,1712X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000$$

$$X_1 \leq 414,0032$$

$$X_2 \leq 208,3408$$

Microsoft Excel 10.0 Отчет по результатам

Целевая ячейка (Максимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
R4C6	Прибыль	5301,618375	5301,618375

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
R4C2	1-й продукция Объем производства, шт	414,00	414,00
R5C2	2-й продукция Объем производства, шт	57,33	57,33



## Microsoft Excel 10.0 Отчет по результатам

## Ограничения

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
R11C5	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы	1 000	R12C5<=R12C4	связанное	0
R17C2	1-й продукция Объем сбыта, шт	414,00	R18C2<=R18C3	связанное	0
R18C2	2-й продукция Объем сбыта, шт	57,33	R19C2<=R19C3	не связан.	151,00955

## Microsoft Excel 10.0 Отчет по устойчивости

## Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Результ. значение	Нормир. градиент
R4C2	1-й продукция Объем производства, шт	414,00	0,00
R5C2	2-й продукция Объем производства, шт	57,33	0,00

## Ограничения

Ячейка	Имя	Результ. значение	Лагранжа Множитель
R11C5	Фонд времени, затраченный на выполнение производственной программы	1 000	1
R17C2	1-й продукция Объем сбыта, шт	414,00	10,25
R18C2	2-й продукция Объем сбыта, шт	57,33	0,00

Аналогично рассчитывается оптимальная производственная программа на периоды  $t_{0+2}$ ,  $t_{0+3}$ ,  $t_{0+4}$ ,  $t_{0+5}$ .

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+2}$

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 11,1653 X_1 + 2,3979 X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 404,50,$$

$$X_2 \leq 203,20$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукция	404,50	30,4845	4	4,83	4 669,05
2-й продукция	63,67	16,8873	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+2}$  (пессимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 9,7607 X_1 + 1,5664 X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 391,4059,$$

$$X_2 \leq 196,0956$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукция	391,41	29,63474545	4	4,97	3 933,81
2-й продукция	72,40	16,47188682	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+2}$  (оптимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 12,5699 X_1 + 3,2294 X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 417,5940,$$

$$X_2 \leq 210,3044$$

## Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукция	417,59	31,33434545	4	4,69	5 426,55
2-й продукция	54,94	17,30265864	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0-3}$

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 11,3691X_1 + 2,4564X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 408,0909,$$

$$X_2 \leq 205,1636$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукция	408,09	30,72909091	4	4,84	4 790,32
2-й продукция	61,35	16,97636364	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+3}$  (пессимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 9,9640X_1 + 1,6246X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 394,9968,$$

$$X_2 \leq 198,0592$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	394,9968	29,87929091	4	4,98	4 049,51
2-й продукт	70,0021	16,56097773	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+3}$  (оптимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 12,7729 X_1 + 3,2872 X_2 \rightarrow \max$$

$$2 X_1 + 3 X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 421,1850$$

$$X_2 \leq 212,2681$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	421,1850	31,57889091	4	4,70	5 552,47
2-й продукт	52,5434	17,39174955	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+4}$

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 11,5716 X_1 + 2,5140 X_2 \rightarrow \max$$

$$2 X_1 + 3 X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 411,6818$$

$$X_2 \leq 207,1273$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	411,6818	30,97363636	4	4,85	4 911,85
2-й продукт	58,8788	17,06545455	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+4}$  (пессимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 10,1670 X_1 + 1,6825 X_2 \rightarrow \max$$

$$2 X_1 + 3 X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 398,5878$$

$$X_2 \leq 200,0000$$

### Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	398 5878	30.12383636	4	4,99	4 166,20
2-й продукт	67 6082	16.65006864	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0,t}$  (оптимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 12,9758X_1 + 3,3451X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 424,7759$$

$$X_2 \leq 214,2317$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	424.7759	31,82343636	4	4,71	5 679,58
2-й продукт	50 1494	17,48084046	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0,s}$

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 11,7746X_1 + 3,5718X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 415,2728,$$

$$X_2 \leq 209,0909$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	415 2727	31,21818182	4	4,86	5 034,93
2-й продукт	56 4848	17,15454545	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+5}$  (пессимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 10,3724X_1 + 1,7422X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 402,1787,$$

$$X_2 \leq 201,9865$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	402,1787	30,36838182	4	5,00	4 285,16
2-й продукт	65,2142	16,73915954	3		

Расчет оптимальной производственной программы и прибыли на период  $t_{0+5}$  (оптимистический прогноз)

Экономико-математическая модель расчета:

$$Pr = 13,1792X_1 + 3,4033X_2 \rightarrow \max$$

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1000,$$

$$X_1 \leq 428,3668,$$

$$X_2 \leq 216,1953$$

Результаты расчета

	Объем производства, шт	Цена за единицу продукции	Затраты ресурсов, кг/шт	Цена на ресурс	Прибыль
1-й продукт	428,3668	32,06798182	4	4,72	5 808,05
2-й продукт	47,7555	17,56993136	3		

Результаты всех расчетов для наглядности представим в виде таблицы:

	$t_{0+1}$	$t_{0+2}$	$t_{0+3}$	$t_{0+4}$	$t_{0+5}$	Сумма
$X_1$	400,91	404,50	408,09	411,68	415,27	2 040,45
$X_2$	66,06	63,67	61,35	58,88	56,48	306,45
$\Pi_1$	30,24	30,48	30,72	30,97	31,18	-
$\Pi_2$	16,80	16,89	16,98	17,07	17,15	-
$\Pi_p$	4,82	4,83	4,84	4,85	4,86	-
$\Pi_p$	4 549,41	4 669,05	4 790,32	4 911,85	5 034,93	23 955,56
$\Pi_p$	3 819,48	3 933,81	4 049,51	4 166,20	4 285,16	20 254,16
$\Pi_p$	5 301,62	5 426,55	5 552,47	5 679,58	5 808,05	27 768,27

### Часть 3. Инвестиционная политика развития

Сохраняются в силе все рассуждения, изложенные в п.п. 1-5. Но! Имеется возможность за счет внедрения новой технологии резко повысить качество второй продукции. Стоимость затрат, связанных с приобретением и внедрением новой технологии, оценивается в  $K = 62$ .

Повышение качества второй продукции позволяет реализовать ее по цене на 10% выше прогнозной. Оценка эффективности мероприятия по показателю чистого дисконтированного дохода (NPV), определяется следующим образом:

$$NPV = \sum D_i - K,$$

где  $D_i$  – дисконтированный доход в  $i$ -том году.

$$D_i = \frac{Пp_i}{(1 + \gamma)^i}$$

где  $Пp_i$  – дополнительный доход на  $i$ -том шаге;  $\gamma = 0,1$  – норма дисконта.

Дополнительный доход на  $i$ -том шаге определяется следующим образом:

$$\Delta Пp_i = 0,1 * Ц_{2i} * X_{2i}.$$

Результаты расчетов представлены в виде таблицы:

	$t_{0+1}$	$t_{0-2}$	$t_{0+3}$	$t_{0+4}$	$t_{0+5}$
$X_2$	66.0606	63.6667	61.2727	58.8788	56.4849
$Ц_2$	16.7982	16.8873	16.9764	17.0655	17.1545
$\Delta Пp_i$	110.9699	107.5159	104.019	100.4796	96.897
$D_i$	100.8817	88.8561	78.1510	68.6289	60.1654

Срок окупаемости определяется моментом, когда накопленные дисконтированные дополнительные доходы сравниваются с  $K$ .

Ток  $\approx 1$  год. Т.е. проект окупится в течение первого года реализации.









Методическое указание

Виктор Гаврилович Засканов  
Константин Александрович Баландин  
Ирина Аркадьевна Цой

**Курсовой проект по курсу  
«Управленческие решения»**

Самарский государственный аэрокосмический  
университет имени академика С.П. Королева  
443086 Самара, Московское шоссе, 34.