

**СЫЧЕВ Василий Анатольевич**

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ  
НАУКОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

**ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ**

## Поведение постоянных и переменных затрат при изменении объема производства

Затраты	Изменение затрат, если объемы производства	
	увеличиваются	уменьшаются
Переменные суммарные	Увеличиваются	Уменьшаются
Переменные на единицу продукции	Неизменны	Неизменны
Постоянные суммарные	Неизменны	Неизменны
Постоянные на единицу продукции	Уменьшаются	Увеличиваются

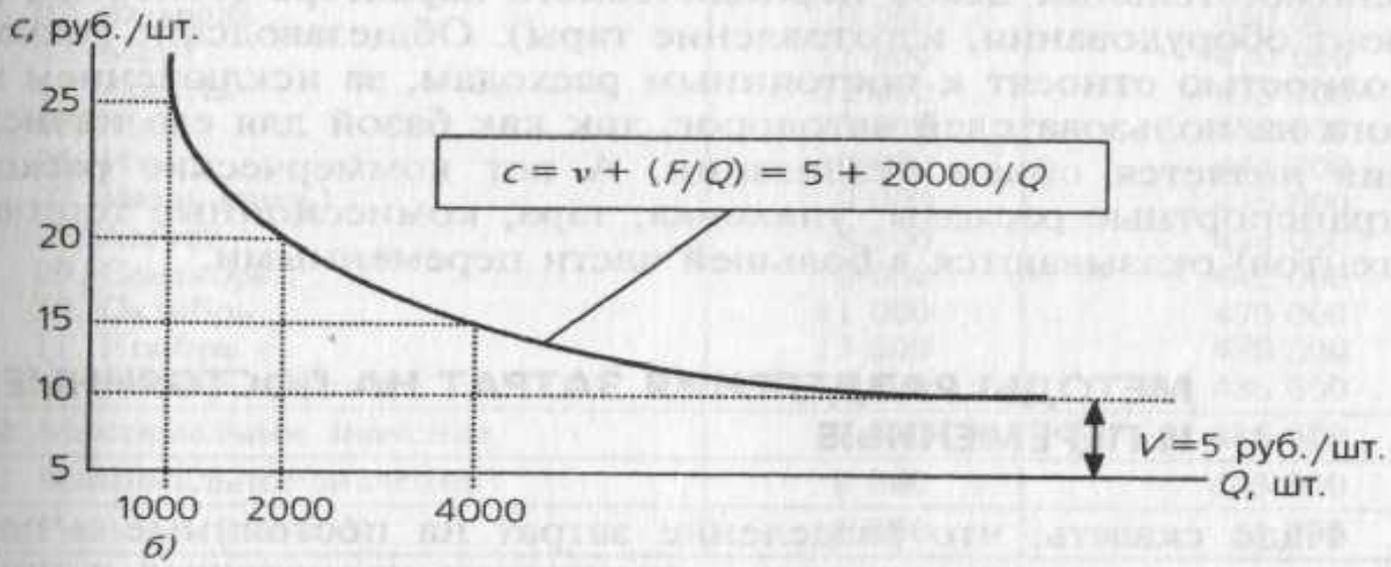
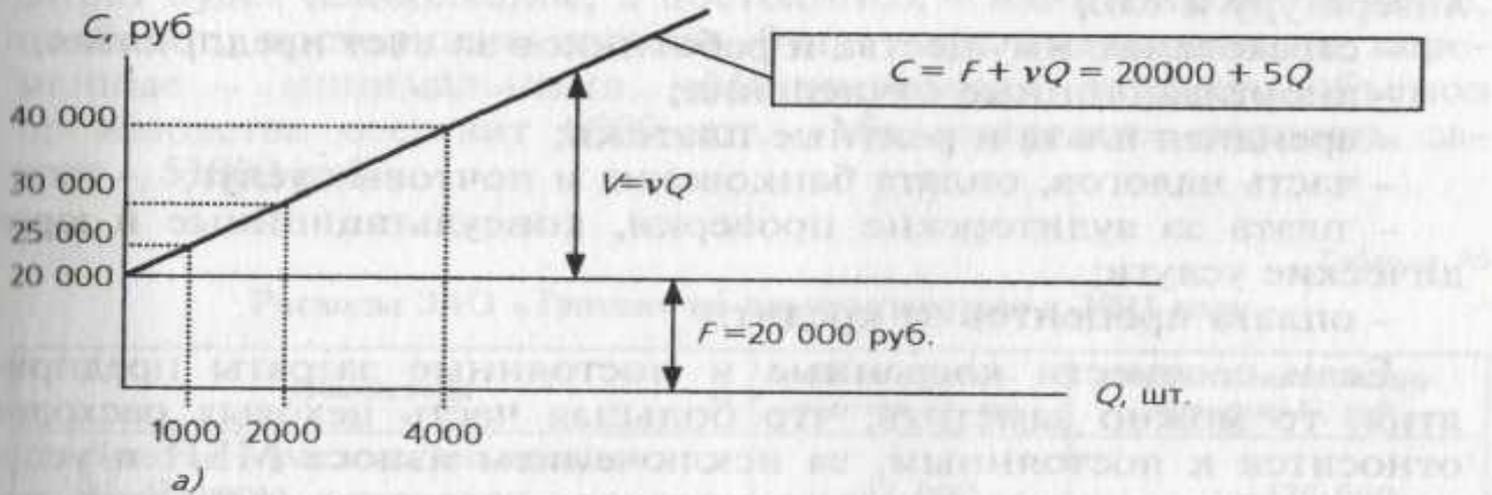
Зависимость суммарных затрат от объемов продаж может быть выражена следующей формулой

$$C = F + vQ, \quad (1)$$

где  $C$  – суммарные затраты предприятия на весь объем продаж, руб.;  
 $F$  – суммарные постоянные затраты на весь объем продаж (константа), руб.;  
 $v$  – удельные переменные затраты на единицу продукции (константа), руб./шт.;

Зависимость удельных затрат от объемов продаж может быть выражена формулой:

$$c = C / Q = (F + vQ) / Q = F / Q + v, \quad (2), \text{ где } c \text{ – удельные затраты предприятия на единицу продукции, руб./шт.}$$



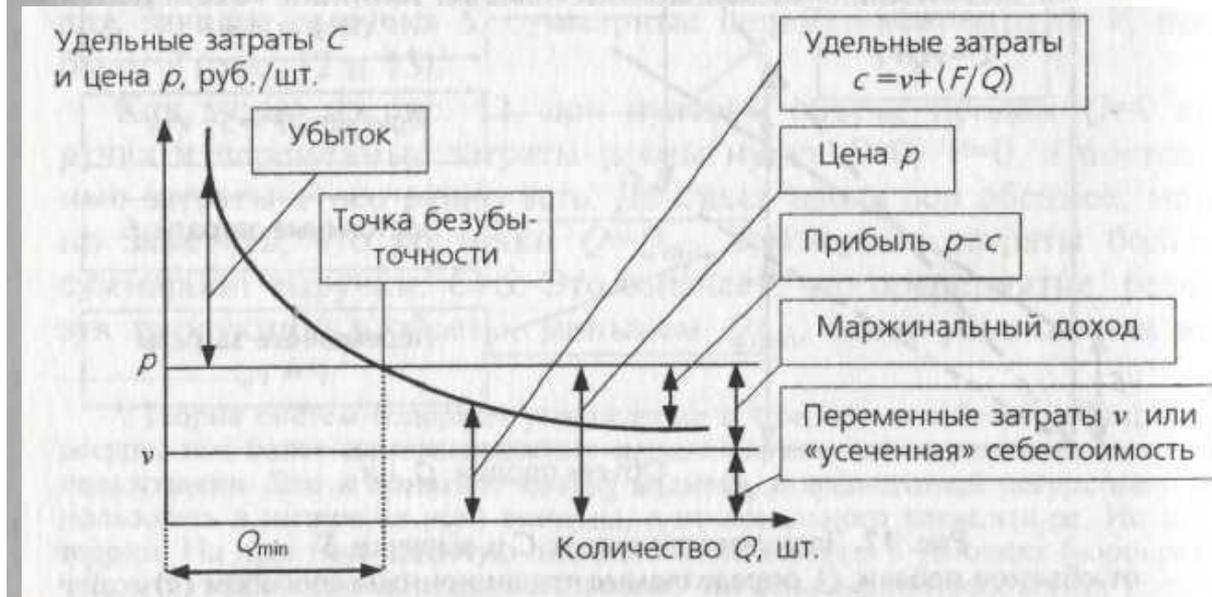
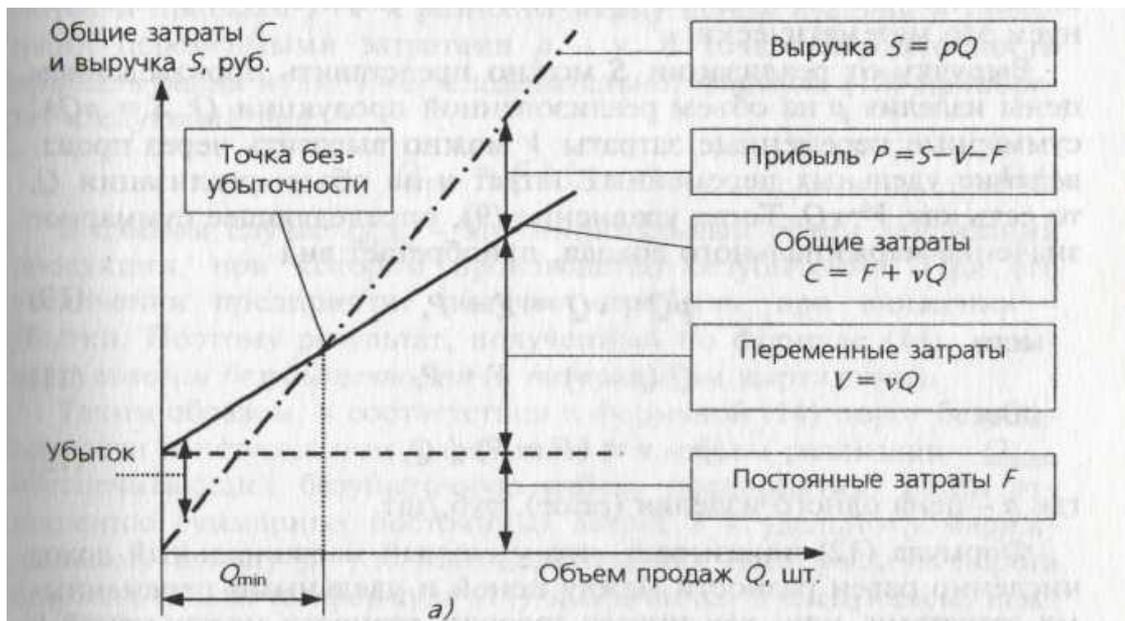
Группы постоянных затрат предприятия:

- содержание зданий и помещений (отопление, освещение, уборка, ремонт);
- содержание технологического оборудования, легкового транспорта;
- временная оплата труда;
- пособия работникам;
- оплата за обучение персонала;
- плата за электроэнергию, газ (кроме расхода этих ресурсов на технологические нужды);
- абонентная плата за телефон;
- канцелярские товары;
- подписка на средства массовой информации, техническую литературу и т.п.;
- страхование имущества и работников за счет предприятия;
- амортизационные отчисления;
- арендная плата и рентные платежи;
- часть налогов, оплата банковских и почтовых услуг;
- плата за аудиторские проверки, консультационные и юридические услуги;
- оплата процентов за кредит.

## Расходы ЗАО «Тритон» на электроэнергию в 20 ... году

Показатели	Объем производства $Q$ , шт.	Затраты на электроэнергию $C$ , руб.
1. Доходы и расходы по месяцам		
01. Январь	11 000	475 000
02. Февраль	9 000	450 000
03. Март	11 000	470 000
04. Апрель	12 000	475 000
05. Май	13 000	480 000
06. Июнь	10 000	443 000
07. Июль (мин.)	8 000	435 000
08. Август	8 500	438 000
09. Сентябрь	9 000	442 000
10. Октябрь	11 000	470 000
11. Ноябрь	13 000	480 000
12. Декабрь (макс.)	14 000	486 000
2. Максимальное значение	14 000	486 000
3. Минимальное значение	8 000	435 000
4. Разность (п. 2 - п. 3)	6 000	51000

# Зависимости затрат $C$ и выручки $S$ от объёмов продаж $Q$



«Порог безубыточности»  $Q_{\min}$

$$Q(F + P)/(p - v).$$

$$Q_{\min} = F/(p - v).$$

Порог безубыточности в денежном выражении

$$S_{\min} = F + vQ_{\min}.$$

Показатель *маржинальной рентабельности*  $K_j$

$$K_j = (p_j - v_j)/p_j = 1 - v_j/p_j.$$

Запас финансовой прочности

$$q = (S - S_{\min})/S, \quad q = (Q - Q_{\min})/Q.$$

Размер *операционного рычага*

$$r = (\Delta P / P) / (\Delta S / S) = \Delta PS / \Delta SP,$$

где  $P$  – прибыль, руб.;

$\Delta P$  – ее прирост, руб.

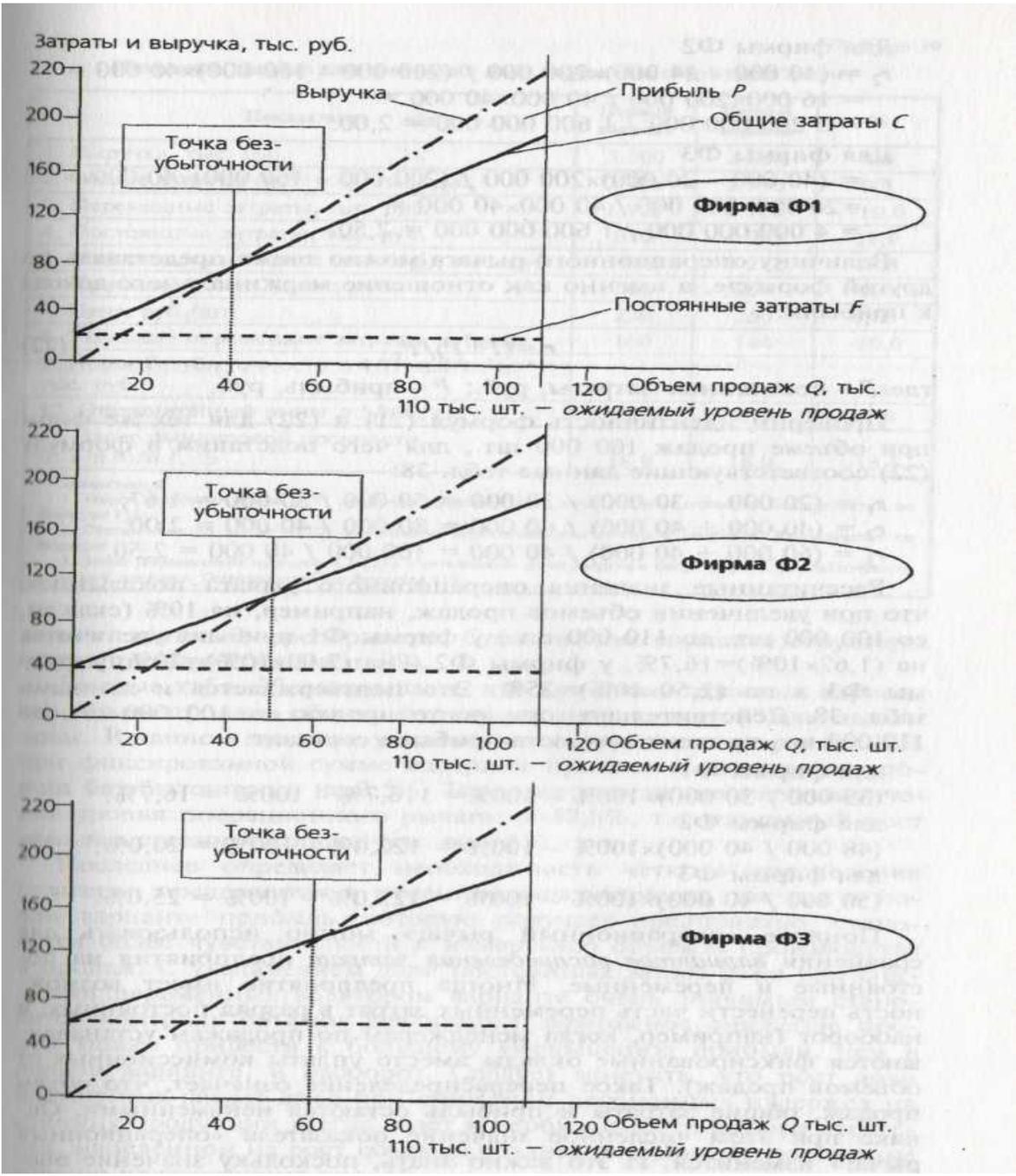
$S$  – выручка от реализации продукции,

руб.;

$\Delta S$  – ее прирост, руб.;

## Показатели деятельности фирм

Фирма	Исходные данные				Расчетные данные		
	Цена изделия $p$ , руб./шт.	Удельные переменные затраты $c$ , руб./шт.	Суммарные постоянные затраты /, тыс. руб.	Объем продаж $Q$ , тыс. шт.	Выручка $S$ , руб.	Суммарные затраты $C$ , руб.	Прибыль $P$ , тыс. руб.
Ф1	2,00	1,50	20	20	40	50	-10
	2,00	1,50	20	40	80	80	0
	2,00	1,50	20	60	120	110	10
	2,00	1,50	20	80	160	140	20
	2,00	1,50	20	100	200	170	30
	2,00	1,50	20	110	220	185	35
Ф2	2,00	1,20	40	20	40	64	-24
	2,00	1,20	40	40	80	88	-8
	2,00	1,20	40	60	120	112	8
	2,00	1,20	40	80	160	136	24
	2,00	1,20	40	100	200	160	40
	2,00	1,20	40	110	220	172	48
Ф3	2,00	1,00	60	20	40	80	-40
	2,00	1,00	60	40	80	100	-20
	2,00	1,00	60	60	120	120	0
	2,00	1,00	60	80	160	140	20
	2,00	1,00	60	100	200	160	40
	2,00	1,00	60	110	220	170	50



Влияние операционного рычага на деловой риск фирм Ф1, Ф2, Ф3

## Основное уравнение микроэкономики (экономики на уровне предприятия)

*Выручка = Постоянные затраты + Переменные затраты + Прибыль*

Иначе,  $S = F + V + P,$  (8)

или  $S - V = F + P,$  (9)

где  $S$  – выручка предприятия за реализованные товары, работ услуги в руб.;  
 $V, F$  – соответственно суммарные переменные и постоянные затраты на весь объем продаж, руб.;

$P$  – прибыль предприятия, руб.

Разность  $S - V$  между выручкой и суммарными переменными затратами называют маржинальным доходом. Из формулы (9) видно, что маржинальный доход численно равен сумме  $F + P$  постоянных затрат и прибыли.

$$pQ - vQ = F + P, \quad p - v = (F + P) / Q,$$

где  $p$  – цена одного изделия (*price*), руб./шт.

$Q$  – объем реализованной продукции

$v$  – удельные переменные затраты

«Порог безубыточности»  $Q_{\min} = F / (p - v).$

Запас финансовой прочности  $q = (Q - Q_{\min}) / Q.$

Преобразуем формулу (8)  $S = F + V + P$

$$pQ = F + vQ + P, \longrightarrow pQ - vQ = F + P, \longrightarrow Q(p - v) = F + P, \longrightarrow Q = (F + P)/(p - v), \quad (26)$$

Используя выражение (26) можно определить искомый объем продаж  $Q$ , при котором прибыль  $P$  будет неизменной (заданной) при изменяющихся цене, постоянных и переменных затратах.

В частности, **если меняется цена**, то

$$Q = (F + P_{fix})/(p_n - v),$$

где  $p_n$  – новая цена, руб./шт.

**Если изменяются постоянные затраты**, то

$$Q = (F_n + P_{fix})/(p - v),$$

где  $F_n$  – новое значение постоянных затрат, руб.

**Если меняются переменные затраты**, то

$$Q = (F + P_{fix})/(p - v_n),$$

$$p = v + (F + P_{fix})/Q_{fix}, \quad (30)$$

Показатель	Исходный вариант	Значение при изменении условий			
		на +10%		на -10%	
		ед. изм.	%	ед. изм.	%
При изменении цены					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000				
2. Прибыль, руб.	204 000				
3. Маржинальный доход (п.1+п.2), руб.	1 080 000				
4. Цена, руб./шт.	250,00				
5. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00				
6. Удельный маржинальный доход (п.4–п.5), руб./шт.	90,00				
7. Объем продаж (п.3/п.6), шт.	12 000				
При изменении постоянных затрат					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000				
2. Прибыль, руб.	204 000				
3. Маржинальный доход (п.1+п.2), руб.	080 000				
4. Цена, руб./шт.	250,00				
5. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00				
6. Удельный маржинальный доход (п.4–п.5), руб./шт.	90,00				
7. Объем продаж (п.3/п.6), шт.	12 000				
При измерении удельных переменных затрат					

Показатель	Исходный вариант	Значение при изменении условий			
		на +10%		на -10%	
		ед. изм.	%	ед. изм.	%
При изменении цены					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000	876 000	0	876 000	0
2. Прибыль, руб.	204 000	204 000	0	204 000	0
3. Маржинальный доход (п.1+п.2), руб.	1 080 000	1 080 000	0	1 080 000	0
4. Цена, руб./шт.	250,00	275,00	10	225,00	-10
5. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00	160,00	0	160,00	0
6. Удельный маржинальный доход (п.4–п.5), руб./шт.	90,00	115,00	28	65,00	-28
7. Объем продаж (п.3/п.6), шт.	12 000	9391	-22	16 615	38
При изменении постоянных затрат					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000	963 600	10	788 400	-10
2. Прибыль, руб.	204 000	204 000	0	204 000	0
3. Маржинальный доход (п.1+п.2), руб.	080 000	1 167 600	8	992 400	-8
4. Цена, руб./шт.	250,00	250,00	0	250,00	0
5. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00	160,00	0	160,00	0
6. Удельный маржинальный доход (п.4–п.5), руб./шт.	90,00	90,00	0	90,00	0
7. Объем продаж (п.3/п.6), шт.	12 000	12 973	8	11 027	-8
При измерении удельных переменных затрат					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000	876 000	0	876 000	0
2. Прибыль, руб.	204 000	204 000	0	204 000	0
3. Маржинальный доход (п.1+п.2), руб.	1 080 000	1 080 000	0	1 080 000	0
4. Цена, руб./шт.	250,00	250,00	0	250,00	0
5. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00	176,00	10	144,00	-10
6. Удельный маржинальный доход (п.4–п.5), руб./шт.	90,00	74,00	-8	106,00	18
7. Объем продаж (п.3/п.6), шт.	12 000	14 595	22	10 189	-15

Показатель	Исходный вариант	Значение при изменении условий			
		на +10%		на -10%	
		ед. изм.	%	ед. изм.	%
<b>При изменении цены</b>					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000				
2. Цена, руб./шт.	250,00				
3. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00				
4. Удельный маржинальный доход (п.2-п.3), руб./шт.	90,00				
5. Порог безубыточности (п.1/п.4), шт.	9 733				
6. Объем продаж, шт.	12 000				
7. Финансовая прочность $\{(п.6-п.5)/п.5\}$ , ед.	0,23				
8. Прибыль (п.4×п.6-п.1), руб.	204 000				
<b>При изменении постоянных затрат</b>					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000				
2. Цена, руб./шт.	250,00				
3. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00				
4. Удельный маржинальный до-Код (п.2-п.3), руб./шт.	90,00				
5. Порог безубыточности (и 1/п.4), шт.	9 733				
6 Объем продаж, шт.	12 000				
7. Финансовая прочность $\{(п.6-п.5)/п.5\}$ , ед.	0,23				

Показатель	Исходный вариант	Значение при изменении условий			
		на +10%		на -10%	
		ед. изм.	%	ед. изм.	%
<b>При изменении цены</b>					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000	876 000	0	876 000	0
2. Цена, руб./шт.	250,00	275,00	10	225,00	-10
3. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00	160,00	0	160,00	0
4. Удельный маржинальный доход (п.2-п.3), руб./шт.	90,00	115,00	28	65,00	-28
5. Порог безубыточности (п.1/п.4), шт.	9 733	7617	-22	13 477	38
6. Объем продаж, шт.	12 000	12 000	0	12 000	0
7. Финансовая прочность {(п.6-п.5)/п.5}, ед.	0,23	0,58	152	-0,11	-8
8. Прибыль (п.4×п.6-п.1), руб.	204 000	504 000	147	-96000	-147
<b>При изменении постоянных затрат</b>					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000	963 600	10	788 400	-10
2. Цена, руб./шт.	250,00	250,00	0	250,00	0
3. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00	160,00	0	160,00	0
4. Удельный маржинальный до-Код (п.2-п.3), руб./шт.	90,00	90,00	0	90,00	0
5. Порог безубыточности (и 1/п.4), шт.	9 733	10 707	10	8 760	-10
6 Объем продаж, шт.	12 000	12 000	0	12 000	0
7. Финансовая прочность {(п.6-п.5)/п.5}, ед.	0,23	0,12	-48	0,37	61
8. Прибыль (п.4×п.6-п.1), руб.	204 000	116 400	-43	291 600	43
<b>При изменении удельных переменных затрат</b>					
1. Постоянные затраты, руб.	876 000	876 000	0	876 000	0
2. Цена, руб./шт.	250,00	250,00	0	250,00	0
3. Удельные переменные затраты, руб./шт.	160,00	176,00	10	144,00	-10

## Анализ безубыточности для нескольких изделий

Показатель	Значение				
	всего	в том числе по изделиям			
		1-му	2-му	3-му	4-му
1. Выручка, тыс. руб.	18402	7700	202	4200	6300
2. Переменные затраты, тыс. руб.	9561	3983	186	2446	2946
3. Постоянные затраты, тыс. руб.	5879	906	147	935	3891
4. Прибыль (п. 1 – п. 2 – п. 3) тыс. руб.	2962	2811	-131	819	-537
5. Рентабельность (п. 4 / п. 1), %	16,10	36,51	-64,85	19,50	-8,52
6. маржинальный доход (п. 1 и п. 2), тыс. руб.	8841	3717	16	1754	3354
7. Маржинальная рентабельность (п. 6 / п. 1), ед.	0,480	0,483	0,079	0,418	0,532
8. Порог безубыточности (п. 3 / п. 7), тыс. руб.	12248	1876	1861	2237	7314
9. Запас финансовой прочности (п. 1 – п. 8)/п. 1, %	33,44	75,62	-821,29	46,69	-16,00
10. Операционный рычаг (п. 6 / п. 4), ед	2,98	1,32	-0,12	2,14	-6,25

