



**Т. В. Сударева,**

старший финансовый консультант юридической компании «Налоговик»

## Анализ безубыточности

*Главные вопросы, которые задает себе предприниматель: какую прибыль я получу? в какой момент мой доход покрывает все мои расходы? сколько единиц готового продукта я должен продать, чтобы получить заданную прибыль? Анализ безубыточности как раз и позволяет сделать выводы о принципиальной выполнимости проекта, одновременно выявить основные узкие места при планировании нового проекта, произвести корректировку затрат или повлиять на ценообразование.*

Случается, что для производства того или иного продукта не используются все производственные мощности. Тогда полученные доходы не полностью покрывают произведенные издержки. В результате нарастания производства создается ситуация, когда общие доходы равны общим издержкам. В этот момент компания уже не имеет убытков, но еще и не получает прибыли. Эта ситуация носит название точки безубыточности.

Итак, **точка безубыточности** — это точка нулевой прибыли, иначе это состояние называют порогом рентабельности. Ее определение является оперативной задачей управленческого учета. Влияние объема производства и сбыта на величину прибыли от реализации продукции, работ, услуг и тот объем продаж, начиная с которого предприятие получает прибыль, определяются при помощи деления затрат на постоянные и переменные, исчисления сумм и ставок покрытия.

### Классификация затрат

В современной экономической практике деление затрат на постоянные и переменные осуществляют двумя основными методами: аналитическим и статистическим.

**Для аналитического метода** характерно постатейное разделение всех затрат предприятия на постоянные, полностью переменные (пропорциональные) и частично

переменные (полупеременные). Далее на основе анализа соотношения затрат и результатов предыдущих отчетных периодов по каждой статье частично переменных расходов исчисляется удельный вес переменной части (вариатор затрат). В итоге имеем:

- постоянные расходы со значением вариатора, равным 0;
- пропорциональные — вариатор равен 1 (или 10 при десятичном масштабе измерения);
- для переменных затрат значения вариаторов установлены в интервале от 0 до 1 (10). Постоянная и переменная части полупеременных расходов прибавляются к первоначально исчисленной сумме постоянных и пропорциональных затрат.

### ПРИМЕР 1

В январе 2011 г. компания произвела 1000 единиц продукции, при этом понесла следующие затраты (табл. 1).

Определим общую сумму всех затрат в феврале 2011 г., если предполагаемый объем производства увеличится на 30 %.

При увеличении объема производства на 30 % компания будет производить 1300 единиц готовой продукции.

Определим функцию поведения каждого вида частично переменных расходов.

Сырье и материалы:

$40\,000 \times 0,8 = 32\,000$  руб. или  $32\,000 / 1000 = 32$  руб./ед. приходится на переменные затраты;

$40\,000 - 32\,000 = 8000$  руб. приходится на постоянные затраты.

Уравнение имеет следующий вид:  
 $Y = 8000 + 32 \times 1300 = 49\,600$  руб.

По аналогии рассчитывается прогнозируемая величина каждого вида частично переменных расходов.

Топливо и материалы:  $Y = 6000 + 14 \times 1300 = 24\,200$  руб.

Зарплата рабочих с отчислениями:  $Y = 0 + 80 \times 1300 = 104\,000$  руб.

Зарплата администрации:  $Y = 25\,000 + 0 \times 1300 = 25\,000$  руб.

Амортизация:  $Y = 16\,000 + 4 \times 1300 = 21\,200$  руб.

Содержание оборудования:  $Y = 6000 + 9 \times 1300 = 17\,700$  руб.

Арендная плата:  $Y = 20\,000 + 0 \times 1300 = 20\,000$  руб.

Планируемая сумма валовых издержек: 261 700 руб.

**Таблица 1. Группировка издержек с учетом вариатора**

Виды затрат	Сумма затрат, руб.	Вариатор затрат
Сырье и материалы	40 000	0,8
Топливо и материалы	20 000	0,7
Зарботная плата рабочих с отчислениями	80 000	1,0
Зарботная плата административно-управленческого персонала с отчислениями	25 000	0,0
Амортизация	20 000	0,2
Расходы на содержание оборудования	15 000	0,6
Арендная плата	20 000	0,0
Итого	220 000	



### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Этот метод позволяет уловить лишь общую тенденцию затрат и допускает возможность погрешностей за счет условности расчета вариатора.



**Статистические методы** разделения общей суммы затрат на постоянные и переменные расходы более точны. Из них можно выделить:

- метод минимальной и максимальной точек (метод «мини-макси»);
- графический (статистический) метод;
- метод наименьших квадратов.

Рассмотрим каждый на примерах.

**Алгоритм расчета при применении метода «мини-макси» предполагает:**

- 1) выбор максимального и минимального значений объема производства и затрат;
- 2) определение разности в уровнях производства и затрат;
- 3) определение ставки переменных затрат на единицу:

Разница уровня затрат за период / Разница в уровнях производства за период;

4) определение общей величины переменных затрат, приходящейся на максимальный и минимальный объемы производства:

Ставка переменных затрат на единицу продукции × Соответствующий объем производства;

5) определение общей величины постоянных затрат в максимальных и минимальных точках:

Общая сумма затрат – Сумма переменных затрат в максимальной и минимальной точках.

## ПРИМЕР 2

*Последние 6 месяцев предприятие имеет следующие показатели объема производства и суммы затрат (табл. 2).*

*1. Объем производства:  $max = 3000$  шт.,  $min = 1800$  шт.*

*Затраты:  $max = 280$  тыс. руб.,  $min = 170$  тыс. руб.*

*2. Объем производства: разность 1200 шт. ( $3000 - 1800$ ).*

*Затраты: разность 110 тыс. руб.*

*3. Ставка переменных затрат на единицу продукции:  $110\ 000 / 1200 = 91,667$ .*

*4. Переменные затраты:  $max = 91,667 \times 3000 = 275\ 000$ ,  $min = 91,667 \times 1800 = 165\ 000$ .*

*5. Постоянные затраты:  $max = 280\ 000 - 275\ 000 = 5000$ ,  $min = 170\ 000 - 165\ 000 = 5000$ .*

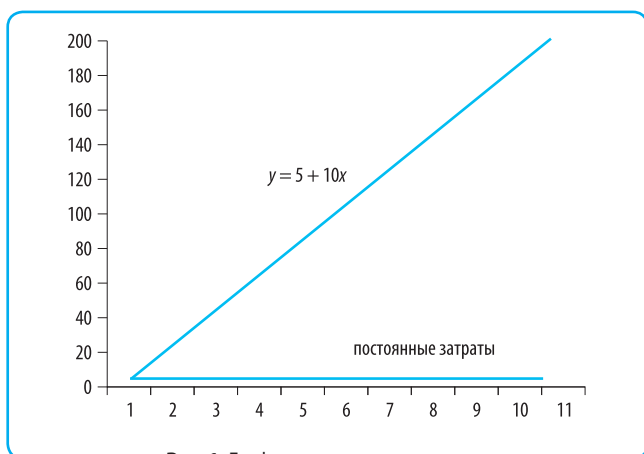
*$Y = 5000 + 91,667 \times x$  — уравнение совокупных затрат.*

**Графический (или статистический) метод** основан на использовании корреляционного анализа, хотя сами коэффициенты корреляции не определяются.

На график наносятся данные об общих затратах при разных объемах производства, затем проводится линия, и точка ее пересечения с осью Y показывает уровень постоянных затрат (рис. 1).

**Таблица 2. Объем производства и сумма затрат компании за июль-декабрь 2010 г.**

Период	Объем производства, ед.	Затраты, тыс. руб.
Июль	1800	170
Август	2800	270
Сентябрь	2600	240
Октябрь	3000	280
Ноябрь	2900	270
Декабрь	2800	260



**Рис. 1.** График совокупных издержек

Например,  $Y = 5 + 10x$  при объеме производства (ед.): 2, 4, 6, 8, 10.

**Метод наименьших квадратов.**

Алгоритм определения коэффициентов и результаты расчетов приведены в табл. 3.

Ставка переменных издержек  $b$  равна:

$$\frac{\sum (x - \bar{x}) \times (y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2} =$$

$$= 3075,75 / 41,73 = 73,7 \text{ руб.}$$

Переменные издержки в расчете на среднемесячный объем производства составляют 722,3 тыс. руб. (9,8 тыс. руб.  $\times$  73,7 руб.).

Тогда постоянные издержки составляют 2895,2 тыс. руб. (3617,5 тыс. руб. – 722,3 тыс. руб.).

**Точка безубыточности**

На практике для вычисления точки безубыточности используются три метода:

- метод уравнения (математический);
- метод маржинального дохода (валовой прибыли);
- графический метод.

**Таблица 3. Алгоритм определения коэффициентов**

Месяц	Объем производства X, тыс. шт.	$X - \bar{X}$ , тыс. шт.	Суммарные издержки Y, тыс. руб.	$Y - \bar{Y}$ , тыс. руб.	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X}) \times (Y - \bar{Y})$ , тыс. руб.
Январь	10	0,2	3750	132,5	0,04	265
Декабрь	13	3,2	3860	242,5	10,24	776
Итого	117,5		43 410		41,73	3075,75
Среднее	9,8		3617,5			



**Метод уравнения (математический)** основан на исчислении прибыли предприятия по следующей формуле:

Выручка – Переменные затраты – Постоянные затраты = Прибыль.

Детализируя порядок расчета показателей данной формулы для расчета точки безубыточности, ее можно представить в следующем виде:

$$P \times X - Y_{vc} \times X - Y_{fc} = 0,$$

где  $P$  — цена единицы продукции;

$Y_{vc}$  — переменные затраты на единицу продукции;

$Y_{fc}$  — постоянные затраты;

$X$  — пороговый объем производства.

Отсюда нетрудно рассчитать пороговый объем производства:

$$X = Y_{fc} / (P - Y_{vc}).$$

### ПРИМЕР 3

*Предприятие в декабре 2010 г. реализует готовую продукцию по цене 1280 руб. за единицу. Сумма переменных затрат на единицу продукции — 966,50 руб., сумма постоянных затрат — 25 500 руб./мес. Подставляем значения в формулу:*

$$1280 \times X - 966,50 \times X - 25\,500 = 0.$$

*Затем в левой части уравнения за скобку выносим объем реализации ( $X$ ), а правую часть — прибыль — приравниваем к нулю (поскольку цель данного расчета — в определении точки, где у предприятия нет прибыли):*

$$X(1280 - 966,50) = 25\,500.$$

*Рассчитываем точку безубыточности:*

$$X = 25\,500 / (1280 - 966,50) = 81,34 \text{ ед.}$$

*Результат расчета показывает, что при объеме производства, равном 81 изделию, предприятие имеет нулевой финансовый результат, то есть уже не несет убытков, но еще не имеет прибыли.*

Вариацией математического является метод маржинального дохода. **Маржинальный метод** основан на определении разности между выручкой от реализации и переменными затратами. Следовательно, в его составе учитываются прибыль и постоянные затраты. Точка безубыточности будет достигнута в том случае, когда предприятие получит доход, достаточный для покрытия постоянных затрат.

Для расчета прибыли используется следующая формула:

Суммарный маржинальный доход – Суммарные постоянные затраты = Прибыль.

Так как в точке безубыточности прибыли нет, то:

$$\begin{aligned} & \text{Маржинальный доход на единицу продукции} \times \text{Объем реализации} = \\ & = \text{Суммарные постоянные затраты.} \end{aligned}$$

Таким образом, формула для расчета точки безубыточности с использованием метода маржинального дохода будет иметь следующий вид:

$$\text{Точка безубыточности} = \frac{\text{Суммарные постоянные затраты}}{\text{Маржинальный доход на единицу продукции.}}$$

#### ПРИМЕР 4

*Используем данные предыдущего примера. Объем продаж готовой продукции — 2954 шт.*

*Выручка от продажи продукции = Цена × Объем продаж = 1280 × 2954 = 3 781 120 руб.*

*Переменные затраты: 966,50 × 2954 = 2 855 041 руб.*

*Маржинальный доход: 3 781 120 – 2 855 041 = 926 079 руб.*

*Найдем маржинальный доход на единицу продукции.*

*Цена — 1280 руб., переменные затраты на единицу продукции — 966,50 руб., маржинальный доход на единицу продукции: 1280 – 966,50 = 313,50 руб.*

$$\begin{aligned} & \text{Выручка от реализации продукции (работ, услуг) – Переменные расходы –} \\ & \text{– Постоянные расходы = Прибыль.} \end{aligned}$$

*Иначе эту формулу можно представить в следующем виде:*

$$\text{Маржинальный доход} = \text{Постоянные затраты};$$

$$\text{Маржинальный доход на единицу продукции} \times X = \text{Постоянные затраты};$$

$$\text{Точка безубыточности} = \frac{\text{Постоянные затраты}}{\text{Маржинальный доход на единицу продукции.}}$$

*Подставляем значения в формулу. Постоянные затраты — 25 500 руб., маржинальный доход на единицу продукции — 313,50 руб.*

*Точка безубыточности: 25 500 / 313,50 = 81,34.*

**Графический метод.** Впервые был предложен У. Раутенштраухом в 1930 г. и получил название графика критического объема производства, или графика безубыточности. При его построении предполагается, что в расчетном периоде не происходит изменения цен сырья и продукции; постоянные издержки считаются неизменными в ограни-



ченном диапазоне продаж; переменные издержки на единицу продукции остаются постоянными при изменении объема продаж; реализация осуществляется равномерно.

При построении графика по горизонтальной оси откладывается объем производства в единицах изделий, а по вертикальной — затраты на производство и доход. При этом переменные и постоянные затраты откладываются по оси отдельно. Кроме того, на графике отображаются суммарные затраты и выручка от реализации продукции. Его построение осуществляется в несколько этапов.

1. Необходимо выбрать какой-либо объем реализации, найти точку переменных затрат, соответствующую данному объему, провести линию переменных затрат через нее и начало координат.

2. Чтобы нанести линию постоянных затрат, следует отметить на вертикальной оси точку, соответствующую этим затратам, и провести линию, параллельную горизонтальной оси.

3. Линия суммарных затрат выходит из точки на вертикальной оси, соответствующей этим затратам, и проходит параллельно линии переменных затрат.

4. Чтобы провести линию выручки, нужно найти точку выручки, соответствующую выбранному объему реализации, и провести линию через эту точку и начало координат.

Точка безубыточности находится в точке пересечения линий выручки и суммарных затрат. Она соответствует такому состоянию предприятия, когда нет ни прибыли, ни убытков. Объем производства, соответствующий точке безубыточности, называется критическим. При объеме производства меньше критического предприятие не может покрыть затраты полученной выручкой и, следовательно, в результате несет убытки. Если объем производства и продаж превышает критический, то предприятие получает прибыль. Запас безопасности показывает, до какого момента можно сокращать объем реализации, прежде чем предприятие начнет работать с убытками. На графике запаса безопасности соответствует область, расположенная между запланированным объемом производства и реализации продукции и точкой безубыточности.

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ



*Варьируя величины издержек и объемов продаж, можно добиться изменения положения точки безубыточности, например если фирма стремится увеличить объем реализации при неизменном спросе.*

В данной ситуации в первую очередь нужно воздействовать на сам спрос, что приведет к увеличению расходов на рекламу, маркетинг и т. д. Также необходимо создавать ценовые преимущества путем снижения цен, предоставления дополнительных скидок и т. д. В этом случае смещение точки безубыточности произойдет, соответственно, вправо. Смещение точки безубыточности влево (то есть приближение момента получения прибыли) происходит при сокращении издержек, в первую очередь — постоянных.

#### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

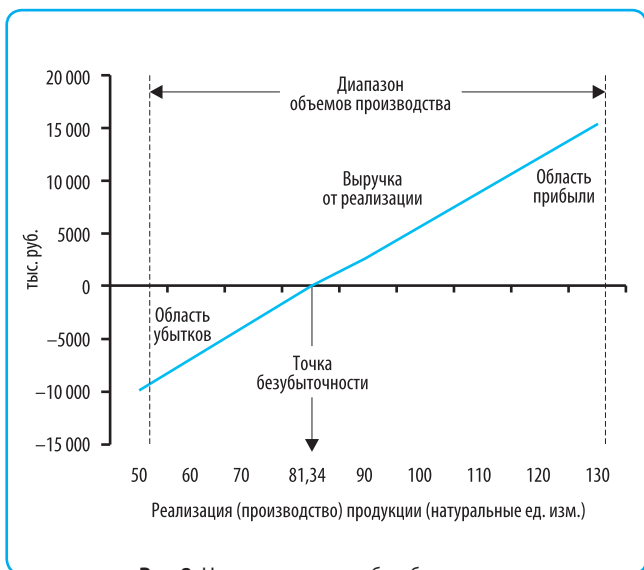


*График безубыточности в различных его модификациях широко используется в современной экономике. Несомненное преимущество этого метода заключается в том, что с его помощью можно быстро получить довольно точный прогноз основных показателей деятельности предприятия при изменении условий на рынке.*

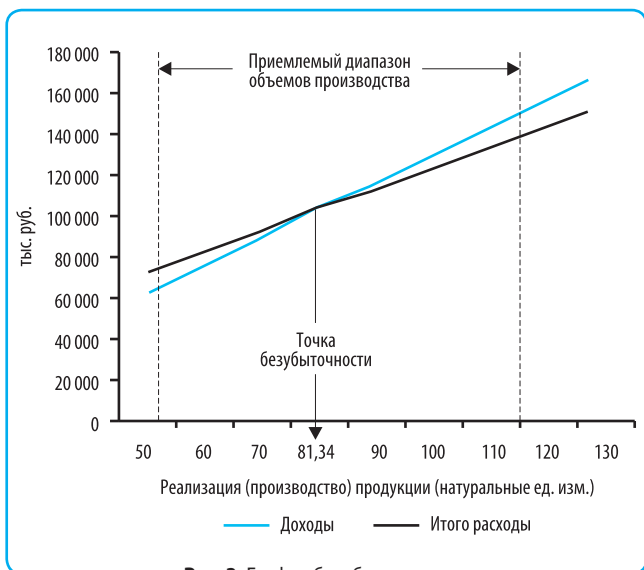
Существенный недостаток рассматриваемого метода состоит в том, что установление цены зависит от эластичности спроса по ценам, а график безубыточности этого не отражает. Поэтому фирма должна проанализировать все возможные варианты установления цены, прежде чем принять окончательное решение.

**ПРИМЕР 5**

Построим две линии, одна из которых обозначена как совокупные затраты ( $Y = a + bx$ ), вторая — линия выручки ( $Y' = \text{цена} \times x$ ). Пересечение этих линий дает нам точку безубыточности (рис. 2).



**Рис. 2.** Нахождение точки безубыточности



**Рис. 3.** График безубыточности

На оси абсцисс откладывается объем реализации (товарооборот) в натуральных единицах измерения, на оси ординат — расходы и доходы в денежной оценке. Точка пересечения этих прямых будет свидетельствовать о состоянии равновесия.

Уравнение совокупных затрат:  $Y = 25\,500 + 966,4946 \times x$ .

Уравнение выручки:  $Y' = 1280 \times x$ .

Проанализируем график. Прямые затрат и выручки  $Y$  и  $Y'$  пересекаются в точке, соответствующей объему реализации в 81,34 шт.

Зоной убытков является все, что находится слева от критического количества выпускаемой продукции.

На рис. 2 видно, что в этом интервале прямая затрат  $Y$  находится над прямой, иллюстрирующей поведение выручки  $Y'$ . Если объем реализации превышает 81,34 шт., прямая затрат оказывается под прямой доходов, а это означает, что предприятие работает profitably.

Выбрав в рамках масштабной базы любое значение объема продаж, можно графически определить размер соответствующих ему прибыли и маржинального дохода.

График, представленный на рис. 3, более наглядно демонстрирует точку безубыточности в нашем примере. Ось абсцисс представляет различные уровни объема реализации, а прибыль и убытки отмечаются на оси ординат. Прибыль (или убытки) наносятся на график для каждого из уровней реализации. Эти точки сое-





диняются линией прибыли. Точка безубыточности расположена там, где линия прибыли пересекает ось абсцисс. В рассматриваемом примере это точка с объемом реализации 81,34 шт.

Если объем реализации равен нулю, то максимальные убытки будут соответствовать размеру постоянных затрат. Каждая единица реализованной продукции приносит маржинальный доход в сумме 313,50 руб. Точка безубыточности достигается в том случае, когда совокупный маржинальный доход будет равен сумме постоянных издержек. Этой точкой оказывается объем реализации в 81,34 шт. Реализация каждой последующей единицы продукции приносит прибыль в размере 313,50 руб. Если в декабре реализовано, например, 197 единиц продукции, то прибыль составит:  $313,50 \times 115,66 (197 - 81,34) = 36\,259,41$  руб.

Наряду с графическим представлением можно выполнить аналитические расчеты. В условиях многономенклатурного производства выручку в точке безубыточности находят по формуле:

$$X = a / (1 - b / N),$$

где  $X$  — выручка в точке безубыточности, руб.;

$a$  — сумма постоянных затрат, руб.;

$b$  — сумма переменных затрат, руб.;

$N$  — выручка, руб.

В декабре постоянные затраты составили 25 500 руб., переменные затраты — 190 399,94 руб. ( $197 \times 966,4946$ ), выручка — 252 160 руб.

$$X = 25\,500 / (1 - 190\,399,94 / 252\,160) = 104\,115,20 \text{ руб.}$$

Таким образом, при выручке 104 115,20 руб. достигается состояние равновесия. Эта точка пороговая, из нее при росте выручки предприятие войдет в зону прибыли. В случае падения выручки предприятие вновь окажется в зоне убытков.

## Влияние факторов

Нам известно, что деятельность коммерческой организации сопровождается расходами различного вида и относительной значимости. В частности, исчисление себестоимости производится путем группировки расходов на постоянные и переменные. Для определения влияния на изменение величины прибыли необходимо знать, какой из факторов имеет наибольшее значение. С помощью анализа безубыточности рассмотрим влияние на величину прибыли изменения переменных расходов, цены реализации товаров и объема продаж. Точка безубыточности рассчитывается по формуле:

$$Q = FC / (p - z),$$

где  $FC$  — постоянные затраты;

$p$  — цена реализации единицы товара;

$z$  — удельные переменные затраты на единицу продукции.

### ПРИМЕР 6

Известно, что фактические переменные расходы на 1 т продукции предприятия составляют  $z = 2406$  руб. Постоянные расходы составят 422 389 руб. Отпускная цена составляет 2500 руб./т. Таким образом, точка безубыточности:

$$Q = 422\,389 / (2500 - 2406) = 4494 \text{ т.}$$

При таких условиях, если продажи за 9 месяцев будут составлять 4494 т, предприятие сможет выйти на нулевую прибыль. По итогам работы за 9 месяцев 2003 г. предприятие имеет объем продаж, равный 6038 т. При таком объеме уровень прибыли составляет:

$$D = (p - z) \times Q - FC = (2500 - 2406) \times 6038 - 422\,389 = 145\,183 \text{ руб.}$$

Рассмотрим чувствительность прибыли к изменению основных параметров на 1 %.

1. Пусть удельные переменные затраты  $z = 1,01 \times z$ . Каким будет уровень прибыли при том же объеме продаж?

$$Dz = (p - z) \times Q - FC = (2500 - 2430) \times 6038 - 422\,389 = 271 \text{ руб.}$$

2. Пусть на 1 % изменились постоянные расходы. Тогда уровень прибыли при объеме продаж 6038 т составит:

$$DFC = (p - z) \times Q - FC = (2500 - 2406) \times 6038 - 426\,613 = 140\,959 \text{ руб.}$$

3. Рассмотрим случай увеличения цены на 1 %. Уровень прибыли при фактической реализации:

$$Dp = (p - z) \times Q - FC = (2525 - 2406) \times 6038 - 422\,389 = 296\,133 \text{ руб.}$$

4. Покажем теперь, как будет изменяться прибыль при изменении объема продаж на 1 %.

$$D = (p - z) \times 1,01 \times Q - FC = (2500 - 2406) \times 1,01 \times 6098 - 422\,389 = 156\,555 \text{ руб.}$$

Проведенный анализ показывает, что прибыль предприятия наиболее чувствительна к изменению цены (увеличение или уменьшение цены на 1 % приводит к росту или падению прибыли на 104 %). Далее по степени влияния на уровень прибыли следуют удельные переменные затраты (увеличение или уменьшение их на 1 % приводит к росту или падению прибыли на 99,81 %). Наиболее слабое влияние на прибыль предприятия оказывает изменение объема продаж. Однопроцентное колебание их уровня приводит к изменению величины прибыли на 4 %. Однако в условиях конкуренции увеличение цены и уменьшение переменных затрат не всегда возможно и целесообразно.

### Резюме

Анализ соотношения «затраты — объем производства — прибыль» (*Costs — Volume — Profit, CVP*), иначе именуемый анализом безубыточности, позволяет экономистам решать многие аналитические задачи и служит мощным информационным средством при подготовке управленческих решений. С помощью данного анализа определяются чрезвычайно важные для управления бизнесом величины: точка рентабельности производства, показатель безопасности, операционный риск и критический уровень цены реализации. Операционный анализ позволяет обосновать наиболее выгодную комбинацию соотношения между переменными затратами на единицу продукции, постоянными издержками, ценой и объемом производства. 