

Лекция по теме 4

Методы и приемы экономического анализа:

Методы экономической статистики и эконометрики (*способы стохастического факторного анализа*)

Черемушникова Татьяна Викторовна – доцент кафедры
бухгалтерского учета, анализа и аудита Оренбургского
государственного университета,
кандидат экономических наук

Содержание

1. Классификация методов и приемов экономического анализа
2. Метод сравнения, виды сравнительного анализа
3. Классические приемы экономического анализа (*способы детерминированного факторного анализа*)
 - 3.1 метод скорректированных показателей;
 - 3.2 метод цепных подстановок;
 - 3.3 интегральный метод;
 - 3.4 индексный метод;
 - 3.5 способ абсолютных разниц;
 - 3.6 способ относительных разниц;
 - 3.7 метод процентных разниц;
 - 3.8 способ пропорционального деления;
 - 3.9 способ долевого участия;
 - 3.10 логарифмический метод;
 - 3.11 метод изолированного влияния факторов (*самостоятельно*);
 - 3.12 метод простого прибавления неразложимого остатка (*самостоятельно*);
 - 3.13 метод взвешенных конечных разностей (*самостоятельно*);
 - 3.14 дифференциальный способ (*самостоятельно*)

Содержание

4. Специальные приемы экономического анализа

- 4.1 метод балансовой увязки;
- 4.2 метод отклонений (способ процентных разниц);
- 4.3 приемы процентных чисел по количеству и по сумме;
- 4.4 Операционный (маржинальный) анализ;
- 4.5 Функционально-стоимостной анализ;
- 4.6 ABC-анализ

5. Методы экономической статистики и эконометрики (способы стохастического факторного анализа)

5.1 Корреляционный анализ

5.2 Регрессионный анализ

5.3 Метод вариации

5.4 Дисперсионный анализ

5.5 Множественный корреляционный анализ

5.6 Кластерный анализ

6. Экономико-математические методы *(самостоятельно + по желанию рефераты)*

7. Эвристические приемы анализа

5 Стохастический факторный анализ

Предпосылки использования стохастического факторного анализа:

- Возможность неоднократно измерять параметры одного и того же явления в различных условиях
- Качественная однородность изучаемых явлений
- Достаточная размерность числа наблюдений
- Наличие методов, позволяющих выделить количественные параметры взаимосвязей экономических показателей.

Стохастический факторный анализ

Корреляционная (стохастическая) связь - это неполная, вероятностная зависимость между показателями, которая проявляется только в массе наблюдений.

Парная корреляция - это связь между двумя показателями, один из которых является факторным, а другой - результативным.

Множественная корреляция возникает от взаимодействия нескольких факторов с результативным показателем.

Стохастический факторный анализ

Задачи, решаемые стохастическим факторным анализом:

- определение изменения результативного показателя под воздействием одного или нескольких факторов (в абсолютном измерении);
- установление относительной степени зависимости результативного показателя от каждого фактора.

Стохастический факторный анализ

1) На первом этапе исследование стохастических зависимостей проводят с использованием следующих традиционных способов экономического анализа:

- сравнение параллельных и динамических рядов,
- аналитические группировки,
- графический.

2) На втором этапе - определяется степень влияния каждого фактора на уровень результативного показателя с использованием:

- Методов корреляционного анализа,
- методов дисперсионного анализа,
- Методов компонентного анализа.

Стохастический факторный анализ

Правила отбора факторов для стохастической модели

1. Следует учитывать причинно-следственные связи между показателями.
2. При **многофакторном корреляционном анализе** необходимо отбирать самые значимые факторы, которые оказывают решающее воздействие на результативный показатель.
3. Все факторы должны быть количественно измеримы.
4. В корреляционную модель линейного типа не рекомендуется включать факторы, связь которых с результативным показателем имеет криволинейный характер.
5. Не рекомендуется включать в корреляционную модель взаимосвязанные факторы.
6. Нельзя включать в корреляционную модель факторы, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер.

Модель простой линейной регрессии

Уравнение, характеризующее прямолинейную зависимость между двумя показателями:

$$Y_x = a + b * x$$

Для нахождения неизвестных параметров a и b в большинстве случаев используется метод наименьших квадратов путем решения системы уравнений:

$$\begin{cases} \sum y = an + b \sum x \\ \sum xy = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases}$$

Для выяснения тесноты связи рассчитывается коэффициент корреляции:

$$k_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

Коэффициент корреляции может принимать значения от 0 до +1. Чем ближе его величина к 1, тем более тесная связь между изучаемыми явлениями, и наоборот.

Модели нелинейной регрессии

$$Y_x = a + bx + cx^2 + \dots + mx^m$$

Для измерения тесноты связи при криволинейной форме зависимости используется коэффициент корреляционного отношения:

$$\eta = \sqrt{\frac{\sigma_y^2 - \sigma_{y_x}^2}{\sigma_y^2}}$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}$$

$$\sigma_{y_x}^2 = \frac{\sum (y - y_x)^2}{n}$$

5.1 Сущность метода корреляции

Сущность корреляции заключается в том, что между показателем и случайно выбранным фактором изучается *наличие и теснота связи*. Под теснотой связи понимается частота влияния фактора на показатель при условии его индивидуального влияния и изоляции других факторов.

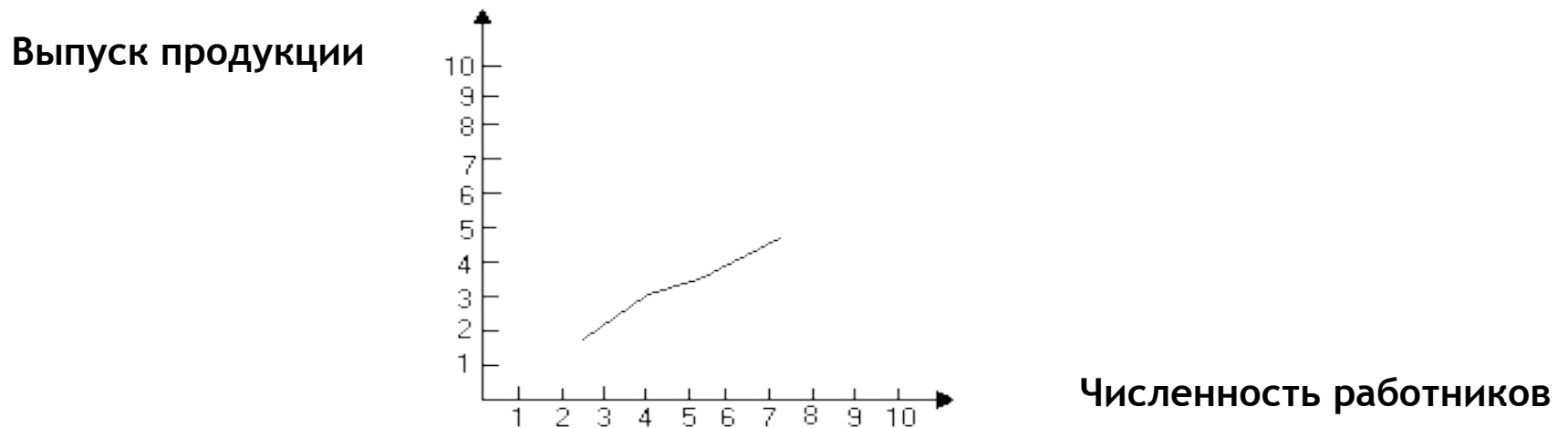
Для более точных расчетов очень важно правильно подобрать число выборки. Отдельные экономисты считают, что число выборки должно быть **не менее 20 - 25**.

Сущность метода корреляции

При оценке динамического ряда строится график, на котором размещение y и x (показателя и фактора) покажет характер связи. Связь может быть *прямолинейная или криволинейная*.

При прямолинейной зависимости в расчете используется **линейный коэффициент корреляции**, а при криволинейной - **корреляционное отношение**. Исходные данные из таблицы, нанесенные на графике, отражают линейную связь, следовательно для измерения тесноты связи необходимо использовать линейный коэффициент корреляции.

График зависимость между выпуском продукции и численностью работников



Линейный коэффициент корреляции

$$R = \frac{\sigma_{xy}^2}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

R - коэффициент корреляции;

σ_{xy} - дисперсия выборки значений показателя и фактора;

σ_x - дисперсия выборки факториальных значений;

σ_y - дисперсия выборки значений показателя;

$$\sigma_{xy}^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n}$$

x - значение фактора по индивидуальной выборке;

$\bar{x}$ - среднее значение фактора;

y - значение показателя по индивидуальной выборке;

$\bar{y}$ - среднее значение показателя;

n - число выборки;

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}}$$

Таблица **Исходные данные для корреляционно-регрессионного анализа**

(периоды) годы n	у - вып. прод.	х- численно сть работник ов	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	x^2	xy	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$
1	12	3	- 4,8	23,04	-4,2	17,64	9	36	20,16
2	13	4	- 3,8	14,44	- 3,2	10,24	16	52	12,16
3	15	6	-1,8	3,24	-1,2	1,44	36	90	2,16
4	17	7	0,2	0,04	-0,2	0,04	49	119	0,04
и т.д.									
Итого:	404	172	0	411,36	0	315,36	1548	3252	356,64

Корреляционный анализ

- Подставляя значения показателей в формулы, получаем квадратическое отклонение по показателю выпуска продукции 4,14, по фактору - численности работников 3,62, и квадрат отклонений значений показателя и фактора - 14,87. Подставив в их формулу, получим коэффициент корреляции $K = 0,992$.
- В соответствии с классификацией тесноты связи между фактором и результативным признаком (показателем), предлагаемой в экономической литературе, в исследуемом случае связь характеризуется как очень тесная (высокая), так как превышает предел 0,9.
- В приведенном примере **коэффициент детерминации (K_d)** составляет $0,992^2 = 0,98$. Следовательно в 98% случаев из 100 будет проявляться зависимость выпуска продукции от численности работников. Такая связь характеризуется как весьма тесная и дает основание проводить регрессионный анализ.

Корреляционный анализ

При значении коэффициента корреляции:

- от 0,7 до 0,9 связь характеризуется как **тесная**,
- от 0,5 до 0,7 - **заметная**,
- до 0,5 - **слабая**.

В последнем случае считается нецелесообразным приводить **регрессионный анализ**, так как (K_d) коэффициент детерминации ($K_d = R^2 \cdot 100\%$) составил бы 25%, следовательно лишь в 25% случаев из 100 возможно возникновение взаимосвязи между исследуемыми признаками (величинами).

5.2 Сущность метода регрессии

- Метод регрессии основывается на построении математических моделей зависимости показателей и факторов.
- Математическая модель отражает действительность, т.е. хозяйственные процессы на предприятиях, в отрасли, в регионе в виде математических моделей и формул. Например, в регрессионной модели $y = a + bx$ выражается прямолинейная зависимость между показателем и фактором. Чаще всего модели строятся по более сложной схеме, т.к. охватывают целый комплекс факторов, влияющих на показатель и включенных в алгоритм расчета:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n, \text{ где, например,}$$

y - выпуск продукции,

x_1 - численность бригады 1,

x_2 - производительность труда, и т.д.

Факторы, включаемые в алгоритм зависят от содержания показателя, от цели и задач анализа и т.д.

Сущность метода регрессии

- В зависимости от формы связи и ее тесноты подбирается уравнение регрессии или математическая модель, которая может иметь вид при однофакторной зависимости:
- $y = a + bx$ (прямолинейная зависимость),
- $y = a + b/x$ (криволинейная),
- где y - показатель,
- x - фактор,
- a - постоянный параметр прямой, который отражает неизменную (независимую) часть показателя от фактора и показывает высоту прямой над осью абсцисс,
- b - имеет экономический смысл и показывает во сколько раз изменится показатель "у" с изменением фактора "х" на единицу.
- Для решения уравнения прямолинейной зависимости $y = a + bx$ используется система нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum xy \end{cases} \left| \begin{array}{l} : n \\ : \sum x \end{array} \right.$$

Сущность метода регрессии

- каждое из уравнений делится на коэффициент при "a". Далее из первого уравнения вычитается 2-ое и рассчитывается значение параметра "b". В нашем примере по данным таблицы 10 подбираем числовые значения в систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} 24a + 172b = 404 & |: 24 \\ 172a + 1548b = 3252 & |: 172 \end{cases}$$

После деления каждого из уравнений на коэффициент при параметре "a", из первого уравнения вычитаем второе:

$$\begin{array}{rcl} a + 7,167b & = & 16,833 \\ - & & \\ a + 9b & = & 18,907 \\ \hline -1,833b & = & -2,074 \Rightarrow b = 1,131, \quad a = 8,727 \end{array}$$

Корреляционно-регрессионный метод анализа

- Подставив значения рассчитанных параметров "a" и "b" получим решенную регрессионную математическую модель:
- $Y_x = 8,727 + 1,131x$
- Экономический смысл её заключается в том, что с изменением фактора "x" - численности работников - на 1, выпуск продукции будет, соответственно, расти или снижаться в 0,957 раз.
- В результате представляется возможным вычислить прогноз изменений выпуска продукции при плановом (прогнозируемом) значении численности труда. Если за счет модернизации и расширения производства предприятие увеличит численность работников до 20, то выпуск продукции при прочих равных условиях может составить 29,1.

$$Y_{x=20} = 9,974 + 0,957 \cdot 20 = 29,1$$

Таким образом, корреляционно-регрессионный метод анализа может широко использоваться при планировании и прогнозировании основных показателей деятельности предприятия.

5.3 Сущность метода вариации

- Метод вариации основывается на измерении колебаний фактического значения показателя в положительную или отрицательную сторону от сравниваемой величины. Чаще всего этот метод используется в расчетах коэффициентов ритмичности и равномерности.
- Под **ритмичностью** понимается исследование показателя во времени, а под **равномерностью** - в пространстве.
- Расчет включает определение коэффициентов ритмичности, вариации (дисперсии) и квадратического отклонения.
- **Коэффициент вариации** показывает степень неритмичности и, по сути, отражает относительный размер неиспользованных резервов. Он используется для расчета потенциального резерва, в котором учитываются возможности предприятия не только достигать оптимального размера показателя плана, но и его *потенциальные возможности* перевыполнять эти задания.
- По рассчитанным коэффициентам ритмичности дается оценка эффективности организации производства. При этом сравнение фактического значения коэффициента ритмичности делается с плановым, если он устанавливается, а также со среднеотраслевым значением и т.д.

Метод вариации

Коэффициент ритмичности (равномерности) включает систему формул:

$$K_p = 100 - V \quad (1), \text{ где}$$

K_p - коэффициент ритмичности (равномерности);

V - коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100\%}{\bar{x}} \quad (2)$$

σ - квадратическое отклонение показателя от его среднего значения

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

x - значения исследуемых показателей

$\bar{x}$ - их среднее значение

n - число выборки

Метод вариации

- В ряде случаев, в частности в расчетах коэффициента равномерности, могут использоваться расчеты взвешенных квадратических отношений:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}} \quad (4)$$

где f - значение группировочного признака в расчетах. Формула взвешенной дисперсии применяется, если выборка данных делается по предприятиям, по видам продукции и т. д. В этом случае имеет место группировка показателей и число выборок в каждой группе. Таким образом " f " представляет собой количество предприятий или продукции в подгруппе выборки.

Данные для расчета коэффициентов ритмичности с использованием коэффициента вариации приведены в таблице.

Таблица **Данные о выпуске продукции по декадам отчетного периода**

Декады месяца	План	Фактиче ски	% выполне ния плана	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	Отклоне ние плана
1	325	339	104,3	+2,7	7,29	+14
2	340	336	98,8	-2,8	7,84	-4
3	345	351	101,7	+0,1	0,01	+6
Итого	1010	1026	101,6	$\bar{x}$	15,14	+16

За $\bar{x}$ принимается средний процент выполнения плана выпуска продукции за отчетный период который составил 101,6.

Подставив значения показателей в формулы получим:

Метод вариации

$$\sigma = \sqrt{\frac{15,14}{3}} = 2,25$$

$$K_{\text{ритм}} = 100 - 2,2 = 97,8$$

Таким образом в отчетном периоде выпуск продукции осуществлялся достаточно ритмично, если учесть, что *среднеотраслевой показатель* составляет 97%. Тем не менее неиспользованные резервы имели место. Их рекомендуется рассчитывать двумя способами:

- 1.реальный резерв**, который отражает сумму недовыполнения плана выпуска продукции в отчетном периоде. В приведенном примере (таблица 11) этот резерв составил 4 т.р. в результате невыполнения плана во второй декаде;
- 2.потенциальный резерв**, отражающий возможности предприятия удерживать достигнутый уровень производства при условии, что он выше 100%. В приведенном примере средние возможности предприятия в выпуске продукции составляют превышение плановых заданий на 1,6% (101,6 - 100). Отсюда потенциальный резерв составит:

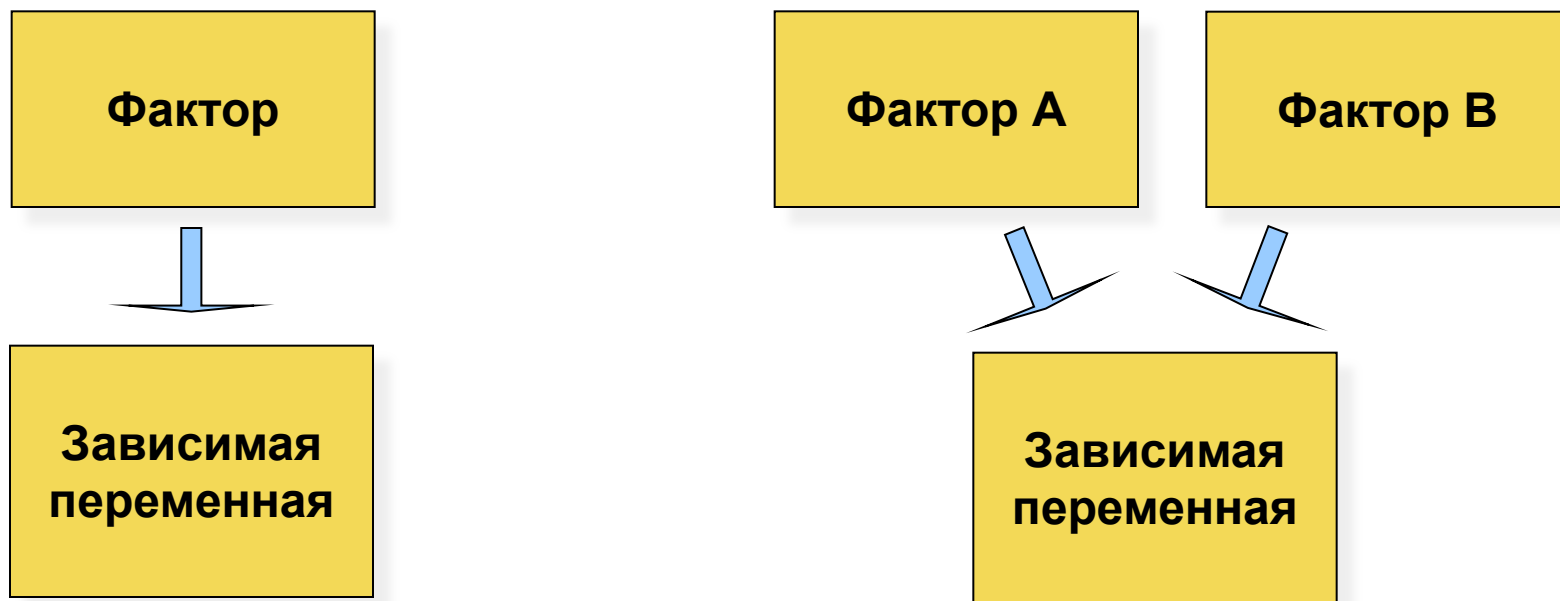
$$\begin{aligned} & (\text{фактический объем производства продукции} \times \text{коэффициент вариации})/100 = \\ & (1026 \times 2,2)/100 = 22,6 \text{ т.р.} \end{aligned}$$

5.4 Дисперсионный анализ (Analysis of Variance)

- Дисперсионный анализ — метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях. Позволяет сравнивать средние значения трёх и более групп.
- Разработан Р. Фишером для анализа результатов экспериментальных исследований. В литературе также встречается обозначение ANOVA (от англ. ANalysis Of VAriance)

Одномерный и двумерный дисперсионный анализ

- Дисперсионный анализ, который рассматривает только один качественный фактор называется **однофакторным дисперсионным анализом** (One-Way ANOVA).
- Дисперсионный анализ может также применяться в случае двух факторов - это **двухфакторный дисперсионный анализ** (Two-Way ANOVA). Имеет место и многофакторный анализ.



Цель дисперсионного анализа

- – исследование наличия или отсутствия существенного влияния какого-либо качественного или количественного фактора на изменения исследуемого результативного признака.
- Для этого фактор, предположительно имеющий или не имеющий существенного влияния, разделяют на классы градации (говоря иначе, группы) и выясняют, одинаково ли влияние фактора путём исследования значимости между средними в наборах данных, соответствующих градациям фактора.

Почему дисперсионный анализ называется дисперсионным?

- При дисперсионном анализе исследуется отношение двух дисперсий. **Дисперсия** – это характеристика рассеивания данных вокруг среднего значения. Первая - дисперсия, объяснённая влиянием фактора, которая характеризует рассеивание значений между градациями фактора (группами) вокруг средней всех данных. Вторая - необъяснённая дисперсия, которая характеризует рассеивание данных внутри градаций (групп) вокруг средних значений самих групп. Первую дисперсию можно назвать *межгрупповой*, а вторую - *внутригрупповой*. Отношение этих дисперсий называется фактическим отношением Фишера и сравнивается с критическим значением отношения Фишера. Если фактическое отношение Фишера больше критического, то средние классов градации отличаются друг от друга и исследуемый фактор существенно влияет на изменение данных. Если меньше, то средние классов градации не отличаются друг от друга и фактор не имеет существенного влияния

5.5 Множественный корреляционный анализ

1 этап Отбор факторных показателей в соответствии с правилами.

2 этап Сбор и анализ информации.

Требования к информации:

- точность
- однородность
- соответствие закону нормального распределения

3 этап Моделирование связи между факторами и результативным показателем.

При прямолинейной зависимости:

- линейная функция

$$Y_x = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_n x_n.$$

При криволинейной зависимости:

- степенная функция

$$Y_x = b_0 + x_1 b_1 + x_2 b_2 + x_3 b_3 + \dots + x_n b_n$$

- логарифмическая

$$\lg Y_x = \lg b_0 + b_1 \lg x_1 + b_2 \lg x_2 + b_3 \lg x_3 + \dots + b_n \lg x_n.$$

Множественный корреляционный анализ

4 этап расчет уравнения связи (регрессии).

5 этап. Статистическая оценка надежности показателей связи.

Средняя ошибка

аппроксимации:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_{x_i} - \bar{y}}{y_i} \right)^2$$

Надежность связи определяется по критерию Фишера, который рассчитывается по следующей формуле:

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum (y_{x_i} - \bar{y}_x)^2}{m-1}$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum (y_{x_i} - \bar{y}_x)^2}{n-m}$$

5.6 Кластерный анализ

Кластерный анализ представляет собой класс методов, используемых для классификации объектов или событий в относительно однородные группы, которые называют **кластерами (clusters)**.

Кластерный анализ

Объекты в каждом кластере должны быть похожи между собой и отличаться от объектов в других кластерах.

Кластерный анализ также называют классификационным анализом (classification analysis) или численной таксономией (систематикой) (numerical taxonomy).

Идеальная ситуация кластеризации



Рис. 20.1. Идеальная ситуация кластеризации

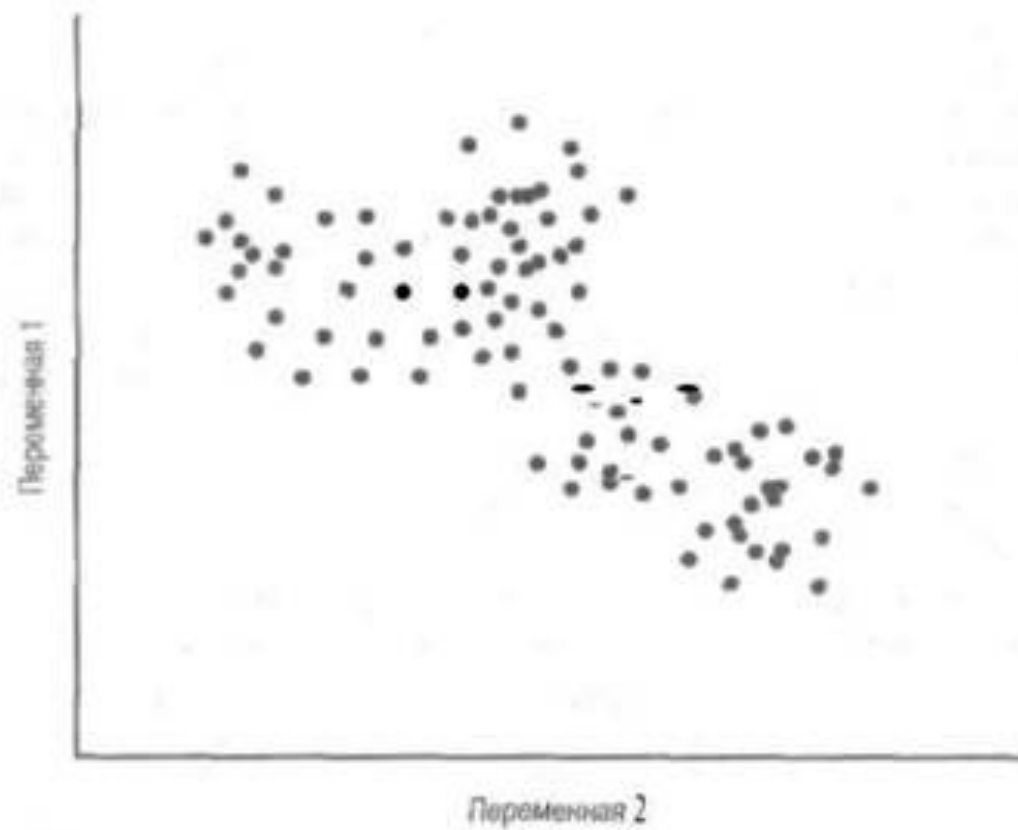


Рис. 20.2. Реальная ситуация кластеризации



6 Экономико - математические способы и приемы экономического анализа

Экономико-математические методы в анализе

Методы элементарной математики

Классические методы математического анализа

Методы математической статистики

Эконометрические методы

Методы математического программирования

Методы исследования операций

Методы экономической кибернетики

Математическая теория оптимальных процессов

Эвристические методы

Дифференциальные и интегральные исчисления

Вариационное исчисление

Методы изучения одномерных статистических совокупностей

Методы изучения многомерных совокупностей

Производственные функции

Методы «затраты – выпуск» (межотраслевой баланс)

Национальное счетоводство

Линейное программирование

Блочное программирование

Нелинейное программирование (целочисленное, квадратическое, параметрическое и т.д.)

Динамическое программирование

Методы решения линейных программ

Управление запасами

Износ и замена оборудования

Теория игр

Теория расписания

Сетевые методы планирования и управления

Теория массового обслуживания

Системный анализ

Методы имитации

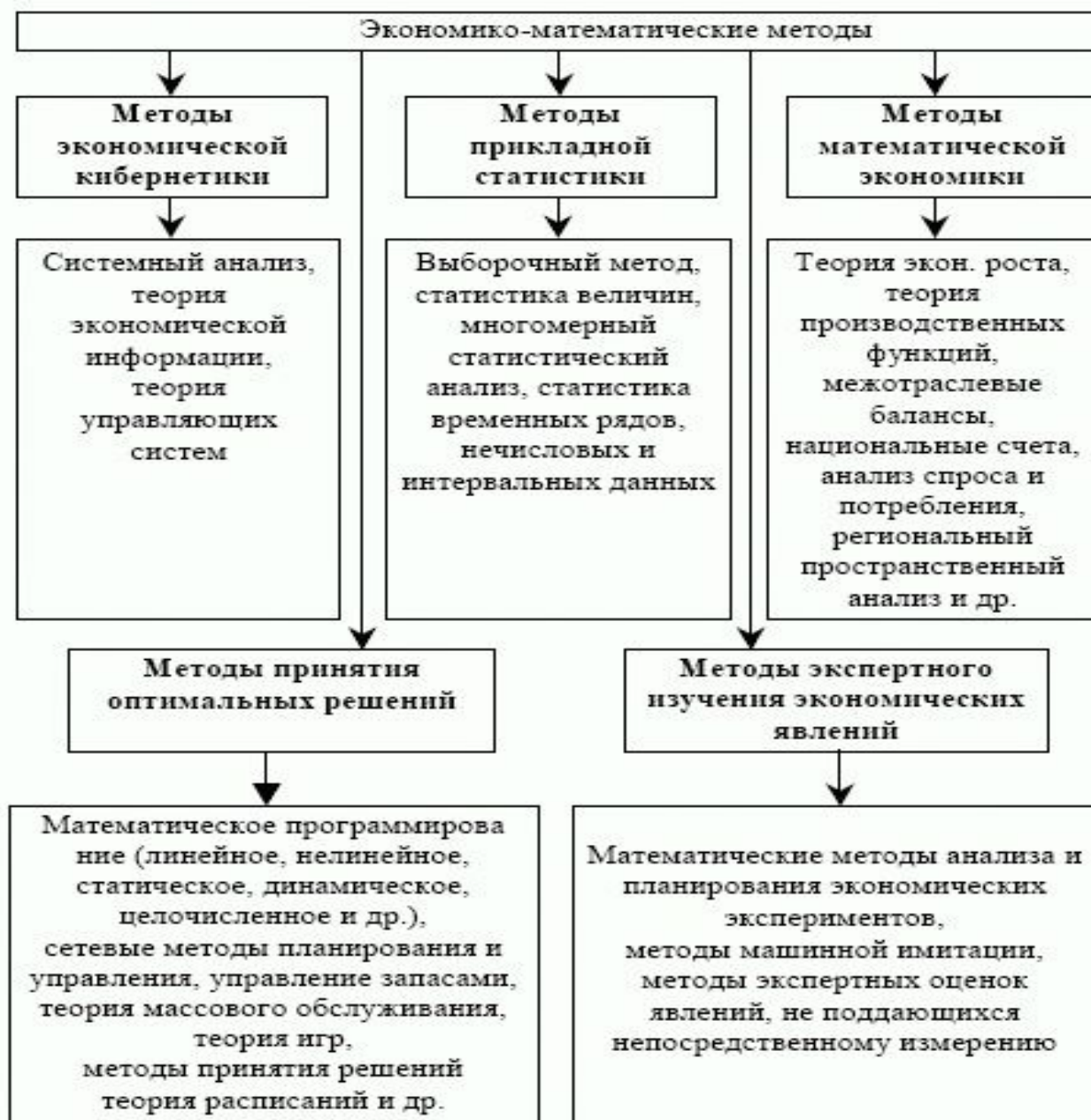
Методы моделирования

Методы обучения, деловые игры

Методы распознавания образов

Максимум Понtryгина для управления технически-экономическими процессами

Максимум Понtryгина для управления ресурсами



4 Специальные методы анализа (*продолжение*)

- Операционный (маржинальный) анализ;
- Функционально-стоимостной анализ;
- ABC-анализ

Маржинальный анализ

Большую роль в обосновании управленческих решений в бизнесе играет **маржинальный анализ**, методика которого базируется на изучении соотношения между тремя группами важнейших экономических показателей: издержками, объемом производства (реализации) продукции и прибылью и прогнозировании величины каждого из этих показателей при заданном значении других.

Данный метод управленческих расчетов называют еще **анализом безубыточности** или содействия доходу.

В основу методики положено деление производственных и сбытовых затрат в зависимости от изменения объема производства на *переменные* и *постоянные* и использование категории маржинального дохода.

Маржинальный доход организации - это выручка минус переменные издержки. Маржинальный доход на единицу продукции представляет собой разность между ценой этой единицы и переменными затратами на нее. Он включает в себя не только постоянные затраты, но и прибыль.

Основные возможности маржинального анализа состоят в определении

- безубыточного объема продаж (порога рентабельности, окупаемости издержек) при заданных соотношениях цены, постоянных и переменных затрат;
- зоны безопасности (безубыточности) предприятия;
- необходимого объема продаж для получения заданной величины прибыли;
- критического уровня постоянных затрат при заданном уровне маржинального дохода;
- критической цены реализации при заданном объеме продаж и уровне переменных и постоянных затрат.

С помощью маржинального анализа обосновываются и другие управленческие решения: выбор вариантов изменения производственной мощности, ассортимента продукции, цены на новое изделие, вариантов оборудования, технологии производства, приобретения комплектующих деталей, оценки эффективности принятия дополнительного заказа и др.

Основные этапы анализа

- 1. Сбор, подготовка и обработка исходной информации, необходимой для проведения анализа.
- 2. Определение суммы постоянных и переменных издержек на производство и реализацию продукции.
- 3. Расчет величины исследуемых показателей.
- 4. Сравнительный анализ уровня исследуемых показателей.
- 5. Факторный анализ изменения уровня исследуемых показателей.
- 6. Прогнозирование их величины в изменяющейся среде.

Проведение расчетов по методике маржинального анализа требует соблюдения ряда условий

- необходимость деления издержек на две части - переменные и постоянные;
- переменные издержки изменяются пропорционально объему производства (реализации) продукции;
- постоянные издержки не изменяются в пределах релевантного (значимого) объема производства (реализации) продукции, т.е. в диапазоне деловой активности предприятия, который установлен исходя из производственной мощности;
- тождество производства и реализации продукции в рамках рассматриваемого периода времени, т.е. запасы готовой продукции существенно не изменяются;
- эффективность производства, уровень цен на продукцию и потребляемые производственные ресурсы не будут подвергаться существенным колебаниям на протяжении анализируемого периода;
- пропорциональность поступления выручки объему реализованной продукции.

Переменные затраты зависят от объема производства и продажи продукции. В основном это прямые затраты ресурсов на производство и продажу продукции (прямая заработная плата, расход сырья, материалов, топлива, электроэнергии и др.). Отдельные элементы переменных расходов, в свою очередь в зависимости от темпов их изменения, подразделяются на пропорциональные, прогрессивные и дигрессивные. Но в среднем переменные расходы изменяются пропорционально объему производства продукции.

Постоянные затраты не зависят от динамики объема производства и продажи продукции. Одна их часть связана с производственной мощностью организации (амортизация, арендная плата, заработная плата управленческого и обслуживающего персонала на повременной оплате и общехозяйственные расходы), другая - с управлением и организацией производства и сбыта продукции (затраты на исследовательские работы, рекламу, на повышение квалификации работников и т.д.). Можно также выделить индивидуальные постоянные затраты для каждого вида продукции, общие для нескольких однородных видов продукции и общие для организации в целом.

Организации более выгодно, если на единицу продукции приходится меньшая сумма постоянных затрат, что возможно при достижении максимума объема производства и продажи продукции, для которого определялись эти расходы. Если при спаде производства продукции переменные затраты сокращаются пропорционально, то сумма постоянных затрат не изменяется, что приводит к росту себестоимости продукции и уменьшению суммы прибыли. Поэтому списание постоянных затрат в зарубежной практике рассматривается как одно из направлений распределения доходов.

Безубыточность – такое состояние, когда бизнес не приносит ни прибыли, ни убытков. Это выручка, которая необходима для того, чтобы предприятие начало получать прибыль. Ее можно выразить и в количестве единиц продукции, которую необходимо продать, чтобы покрыть затраты, после чего каждая дополнительная единица проданной продукции будет приносить прибыль предприятию.

Разность между фактическим количеством проданной продукции и безубыточным объемом продаж продукции – **это зона безопасности (зона прибыли)**, и чем больше она, тем прочнее финансовое состояние организации.

Безубыточный объем продаж и зона безопасности организации являются основополагающими показателями при разработке бизнес-планов, обосновании управленческих решений, оценке деятельности организации, определять и анализировать которые должен уметь каждый бухгалтер, экономист, менеджер.

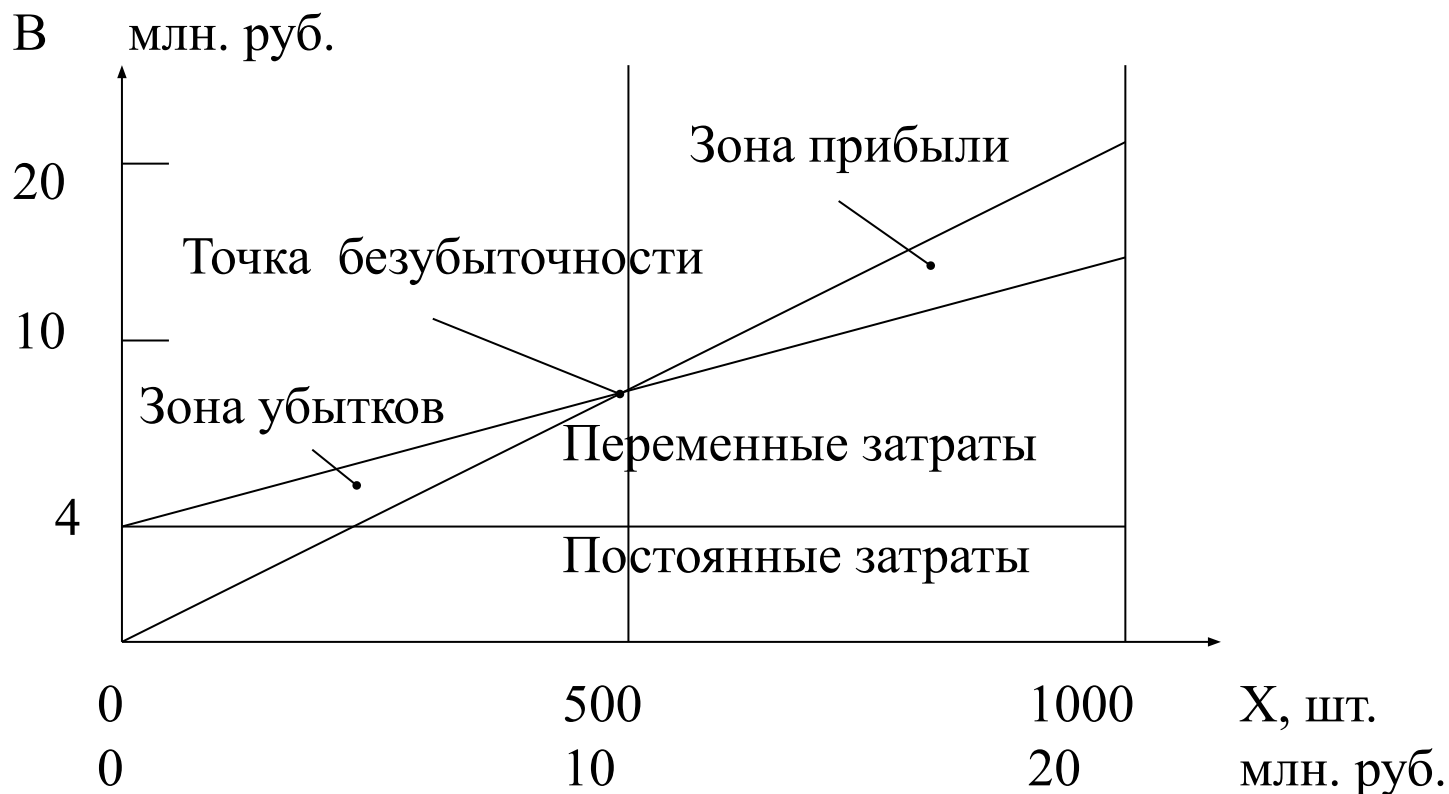
Для определения их уровня можно использовать аналитический и графический способы.

Производственная мощность организации	1000 шт.
Цена изделия (Ц)	20 тыс. руб.
Выручка (нетто) (V)	20 000 тыс. руб.
Постоянные затраты (А)	4000 тыс. руб.
Переменные расходы на единицу продукции (b)	12 тыс. руб.
Переменные расходы на весь выпуск продукции ($З_{пер}$)	12 000 тыс. руб.
Прибыль от продажи продукции (П)	4000 тыс. руб.
Маржинальный доход ($МД = V - З_{пер}$)	8000 тыс. руб.
Доля маржинального дохода в выручке ($Д_{мд}$)	0,4
Ставка маржинального дохода (СМД)	8 тыс. руб.

Для определения безубыточного объема продаж и зоны безопасности организации построим график.

По горизонтали показывается объем продажи продукции в процентах от производственной мощности организации, или в натуральных единицах (если выпускается один вид продукции), или в денежной оценке (если график строится для нескольких видов продукции), по вертикали — себестоимость проданной продукции и прибыль, которые вместе составляют выручку от продажи.

Рисунок 1 - Зависимость между прибылью, объемом продаж продукции и ее себестоимостью



По графику можно установить, при каком объеме продажи продукции организация получит прибыль, а при каком ее не будет. Можно определить также точку, в которой затраты будут равны выручке от продажи продукции. Она получила название точки безубыточного объема продажи продукции, или порога рентабельности, или точки окупаемости затрат, ниже которой производство будет убыточным.

В нашем примере критическая точка расположена на уровне 50% возможного объема продажи продукции. Если пакеты заказов на продукцию организации больше 50% от его производственной мощности, то будет прибыль. При пакете заказов 75% от возможного объема производства прибыль составит половину максимальной суммы, т.е. 2 млн. руб. Если же пакет заказов будет менее 50% от фактической производственной мощности, то производство будет убыточным и организация обанкротится.

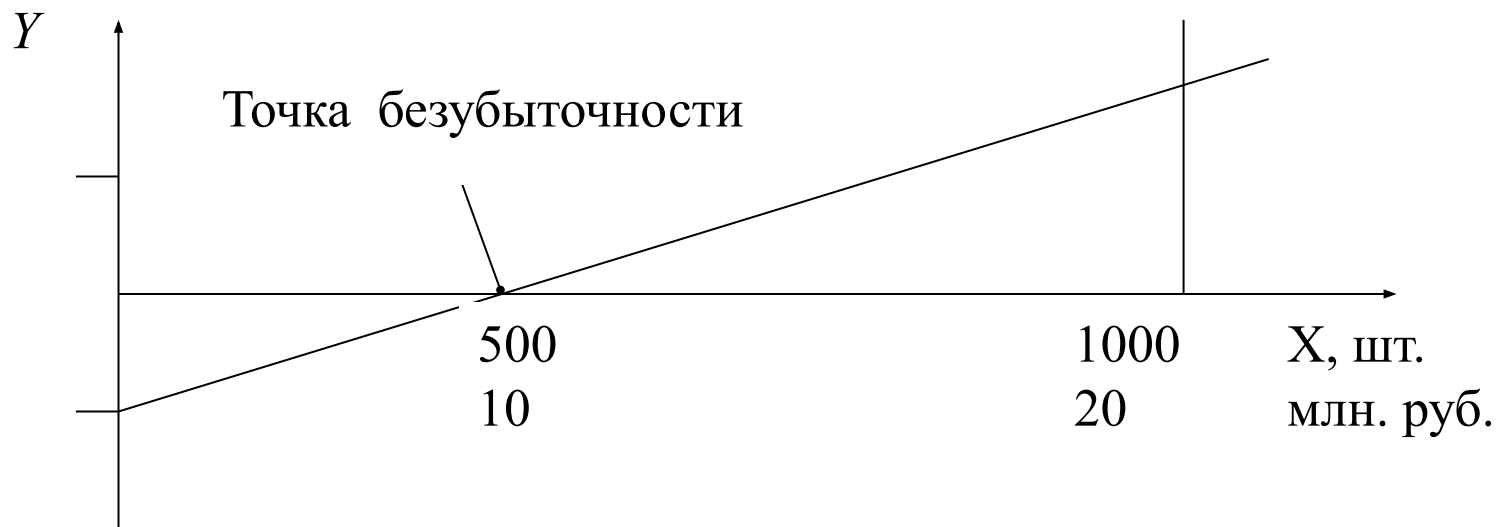
Зона безопасности – это разность между фактическим и безубыточным объемом продаж.

Если организация полностью использует свою производственную мощность, выпустит и реализует 1000 изделий, то зона безопасности (запас финансовой прочности) составит 50%, при продажи 700 изделий – 20% и т.д. Зона безопасности показывает, на сколько процентов фактический объем продаж выше критического, при котором рентабельность равна нулю.

Полученную зависимость можно представить по-другому (рисунок 2). При объеме продажи продукции, равном нулю, организация получает убыток в размере суммы постоянных расходов (в нашем примере 4 млн. руб.).

При объеме 1000 изделий прибыль составит 4 млн. руб. Соединив эти точки между собой, получим на линии X точку критического объема продаж. В данном случае точка окупаемости (порог рентабельности) будет на отметке 500 ед. или 10 млн. руб. Получен тот же результат, только более простым способом.

Рисунок 2 - Определение точки безубыточности



Аналитический способ расчета безубыточного объема продаж и зоны безопасности организации более удобен по сравнению с графическим, так как не нужно чертить каждый раз график, что довольно трудоемко, можно вывести ряд формул и с их помощью рассчитать данные показатели.

Для определения безубыточного объема продаж в стоимостном выражении необходимо сумму постоянных затрат разделить на долю маржинального дохода в выручке

$$T = \frac{A}{D_{мд}}$$

$$T = \frac{A}{D_{мд}} = \frac{4}{0,4} = 10 \text{ млн.руб.}$$

Для одного вида продукции безубыточный
объем продаж можно определить в
натуральном выражении

$$T = \frac{A}{C_{\text{мд}}} = \frac{A}{Ц - b}$$

$$T = \frac{A}{C_{\text{мд}}} = \frac{A}{Ц - b} = \frac{4000}{20 - 12} = 500 \text{ шт.}$$

Для расчета точки критического объема продажи в процентах к максимальному объему, который принимается за 100%, может быть использована формула

$$T = \frac{A}{MD} \times 100$$

$$T = \frac{A}{MD} \times 100 = \frac{4000}{8000} \times 100 = 50\%$$

Если ставится задача определить объем продажи продукции для получения определенной суммы прибыли, тогда формула будет иметь вид

$$V = \frac{A + \Pi}{Ц - b}$$

$$V = \frac{A + \Pi}{Ц - b} = \frac{4000 + 2000}{20 - 12} = 750 \text{ ед.}$$

При многопродуктовом производстве этот показатель определяется в стоимостном выражении:

$$V = \frac{A + \Pi}{D_{\text{мд}}}$$

$$V = \frac{A + \Pi}{D_{\text{мд}}} = \frac{4000 + 2000}{0,4} = 15000 \text{ тыс.руб.}$$

Для определения зоны безопасности аналитическим методом по стоимостным показателям используется следующая формула:

$$ЗБ = \frac{V - T}{V}$$

$$ЗБ = \frac{V - T}{V} = \frac{20000 - 10000}{20000} = 0,5, \text{ или } 50\%$$

Для одного вида продукции зону безопасности можно найти по количественным показателям

$$ЗБ = \frac{V - T}{V}$$

$$ЗБ = \frac{V - T}{V} = \frac{1000 - 500}{1000} = 0,5, \text{ или } 50\%$$

Приведенные графики и аналитические расчеты показывают, что безубыточный объем продаж и зона безопасности зависят от суммы постоянных и переменных затрат, а также от уровня цен на продукцию. При повышении цен нужно меньше продавать продукции, чтобы получить необходимую сумму выручки для компенсации постоянных издержек организации, и наоборот, при снижении уровня цен безубыточный объем продаж возрастает. Увеличение же удельных переменных и постоянных затрат повышает порог рентабельности и уменьшает зону безопасности.

Для факторного анализа зоны безопасности организации можно использовать следующую модель

$$ЗБ = \frac{V - T}{V} = \frac{V - A/(p - b)}{V}$$

При многопродуктовом производстве безубыточный объем продаж определяется в стоимостном выражении, для факторного анализа изменения его величины может быть использована модель

$$T = \frac{A}{D_{\text{мд}}} = \frac{A}{\sum(y\partial_i \times D_{\text{мд}i})} = \frac{A}{\sum[y\partial_i (C_i - b_i) / C_i]}$$

Деление затрат на постоянные переменные и использование категории маржинального дохода позволяет не только определить безубыточный объем продаж, зону безопасности и сумму прибыли по отчетным данным, но и **прогнозировать уровень этих показателей на перспективу.**

С помощью маржинального анализа можно установить критический уровень не только объема продаж, но и суммы постоянных затрат, а также цены при заданном значении остальных факторов.

Критический уровень постоянных затрат при заданном уровне маржинального дохода и объема продаж рассчитывается следующим образом

$$A = V(C - b)$$

или

$$A = V \times D_{md}$$

Суть этого расчета состоит в том, чтобы определить максимально допустимую величину постоянных расходов, которая покрывается маржинальным доходом при заданном объеме продаж, цены и уровня переменных затрат на единицу продукции. Если постоянные затраты превысят этот уровень, то организация будет убыточной.

Чтобы определить, за сколько месяцев окупятся постоянные затраты отчетного периода, необходимо сделать следующий расчет

$$t = \frac{12 \times \text{Безубыточный объем продаж}}{\text{Годовой объем продаж}}$$

Критический уровень постоянных издержек является очень ценным показателем в управленческой деятельности, с его помощью можно эффективнее управлять процессом формирования финансовых результатов.

Критический уровень переменных затрат на единицу продукции (b) при заданном объеме продаж (V), цене (C) и сумме постоянных затрат (A) определяется следующим образом:

$$b = C - \frac{A}{V}$$

Критический уровень цены ($C_{кр}$)
определяется из заданного объема продажи и
уровня постоянных и переменных затрат

$$C_{кр} = \frac{A}{V} + b$$

Основываясь на функциональной взаимосвязи затрат, объема продаж и прибыли, можно рассчитать объем реализации продукции, который дает одинаковую прибыль по различным вариантам управленческих решений (различным вариантам оборудования, технологии, цен, структуры производства и т. д.).

Если сумму прибыли представить в виде формулы

$$П = V(Ц - b) - A = V \times C_{мд} - A$$

где неизвестной величиной является объем продаж в натуральном выражении (V), и приравнять прибыль по одному варианту к прибыли по второму варианту, то объем продаж можно найти следующим образом

$$V = \frac{A_2 - A_1}{C_{мд2} - C_{мд1}}$$

Можно определить объем продаж, при котором общая сумма затрат будет одинаковой по различным вариантам управленческих решений, для чего приравнивают затраты по разным вариантам, тогда искомый объем продаж находят следующим образом

$$V = \frac{A_2 - A_1}{b_2 - b_1}$$

ABC - анализ

Идея метода **АВС-анализа** строится на основании принципа Паретто: «За большинство возможных результатов отвечает относительно небольшое число причин», в настоящий момент более известного как «правило 20 на 80».

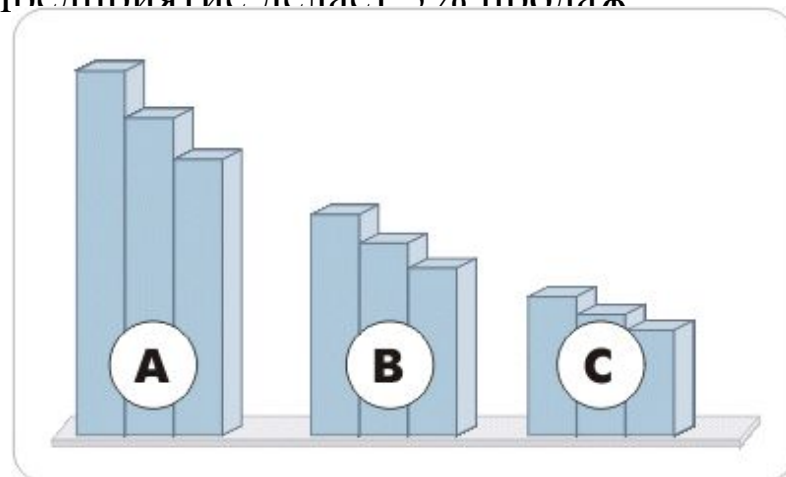
Суть АВС-анализа состоит в разбиении массива клиентов на 3 группы:

Группа А — клиенты, с которыми предприятие делает 75% продаж (или 75% оборота)

Группа В — клиенты, с которыми предприятие делает 20% продаж (или 20% оборота)

Группа С — клиенты, с которыми предприятие делает 5% продаж (или 5% оборота)

АВС-анализ фиксирует уже сложившиеся соотношения в составе клиентской базы или в товарном ассортименте.



Результат ABC-анализа:

Определена стратегическая группа клиентов (покупателей) предприятия

Группа А. Работе с этими клиентами предприятие должно уделять особое внимание, постоянно использовать процедуры контроля (мониторинга) и планирования. Небольшие изменения показателей рентабельности, оборачиваемости, изменение условий оплаты для этой группы могут привести к значимым изменениям в финансовом результате нашего предприятия.

Группа В — клиенты предприятия, которые характеризуются средними показателями продаж. Лидеры в этой группе, в зависимости от оборота и по степени важности для предприятия, могут быть определены как возможные кандидаты в группу А, с соответствующими условиями контроля. Остальные предприятия этой группы можно отнести к клиентам «среднего» класса с обычными процедурами контроля.

Группа С — обычно самая многочисленная группа клиентов предприятия, которая характеризуется небольшими объемами продаж. При невысокой рентабельности продаж, операционные затраты по некоторым клиентам в этой группе могут оказаться слишком высокими. Для этой группы важными показателями являются средняя и минимальные продажи.

Этапы ABC-анализа:

1 этап. Определяем цель анализа. Зачем нам нужен этот самый анализ?

Цель анализа клиентов: выявить проблемы, на решении которых нужно в первую очередь сосредоточить свои усилия.

С помощью ABC-анализа мы сможем сократить свои расходы и увеличить прибыль компании.

2 этап. Определяем, что мы будем делать с результатами. Владея информацией о том, какие клиенты для нас имеют первостепенное значение, а какие совершенно неважны, мы сможем разработать тактику, план действий в кризисных ситуациях.

3 этап. Выбираем объект анализа (например - клиенты) и параметр анализа (по количеству денежных средств, которые приносит клиент).

4 этап. Составляем список объектов по убыванию значения параметра.

5 этап. От общего объема продаж рассчитываем 80 % и смотрим, кто из имеющихся клиентов (сверху вниз) обеспечивает нам эту сумму. Эти клиенты попадают в категорию клиентов А.

6 этап. Рассчитываем по этому же принципу 80 % от 20 % общего объема. Это клиенты категории В.

7 этап. Определяем оставшихся клиентов – это клиенты категории С, они приносят 4 % от общего дохода.

8 этап. Определяем, сколько процентов от общего количества клиентов входят в категорию А, в категорию В, и в категорию С.

9 этап. Делаем вывод.

ABC-анализ

В качестве критериев классификации могут выступать:

- цена закупки,
- прибыль от продаж, доля прибыли,
- доход от продаж, рентабельность продаж,
- доля в обороте,
- средний уровень запаса в тех или иных единицах,
- доля в созданных запасах,
- период (скорость) оборота запаса,
- частота отгрузок,
- средняя партия отгрузки и т.п.

ABC-анализ: Как это работает?

■ Пример проведения ABC-анализа

Тип группы	Объем продаж, м.кв.	Доля в продажах, %	Число позиций ассортимента, шт.	Распределение номенклатуры по группам, %
А	*****	69.76	50	16.79
В	*****	20.05	51	17.11
С	*****	10.19	197	66.11
Итого	*****	100.00	298	100.00



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ