

# МЕТОДЫ АНАЛИЗА

кафедра «СЭОиФ»,  
к.э.н. Колотай Инна Александровна

---


# Классификация способов экономического анализа





# Методы детерминированного факторного анализа

- Цепные подстановки
- Абсолютные разницы
- Относительные разница
- Индексный
- Интегральный
- Логарифмический
- Пропорциональное деление



Методы  
элиминирования

# Методы анализа и модели

Метод \ Модель	Аддит.	Мульти.	Кратн.	Смеш
Цепная подстановка	+	+	+	+
Абсол. разниц		+		$a*(b+c)$
Относит. разниц		+		
Индексный		+		
Интегральный		+	+	$a/(b+c)$
Логорифмический		+		
Пропорц. деления	+			$Fix/(a+b)$



Показатель	Условное обозначение	План	Факт	±Δ, руб.	Выполнение плана, %
Валовая продукция, тыс. руб.	ВП	160 000	240 000	80 000	150,00%
Среднегодовая численность рабочих, чел.	КР	1 000	1 200	200	120,00%
Среднегодовая выработка на одного рабочего, тыс. руб.	ГВ	160	200	40	125,00%
Количество отработанных дней одним рабочим за год	Д	250	256	6	102,40%
Среднедневная выработка на одного рабочего, руб.	ДВ	640,00	781,25	141,25	122,07%
Средняя продолжительность рабочего дня, часов	П	8,00	7,60	-0,40	95,00%
Среднечасовая выработка на одного рабочего, руб.	СВ	80,000	102,796	22,796	128,495%

**Исходные данные для факторного анализа**

# Базовая модель

- $ВП = КР * ГВ,$

где

ВП - валовая продукция,

КР - среднегодовая численность рабочих,

ГВ - среднегодовая выработка на одного рабочего.

Расширение модели

- $ВП = КР * Д * П * СВ,$

где,

Д - количество отработанных дней одним рабочим за год,

П - средняя продолжительность рабочего дня,

СВ - среднечасовая выработка на одного рабочего.

---



- $ВП_{пл} = КР_{пл} * Д_{пл} * П_{пл} * СВ_{пл}$
- $ВП_{усл1} = КР_{ф} * Д_{пл} * П_{пл} * СВ_{пл}$
- $ВП_{усл2} = КР_{ф} * Д_{ф} * П_{пл} * СВ_{пл}$
- $ВП_{усл3} = КР_{ф} * Д_{ф} * П_{ф} * СВ_{пл}$
- $ВП_{ф} = КР_{ф} * Д_{ф} * П_{ф} * СВ_{ф}$

## Цепные подстановки

---

## Применение метода (ВП в тыс. руб.)

- $ВП_{пл} = 1000 * 250 * 8,0 * 80 = 160\ 000$
- $ВП_{усл1} = 1200 * 250 * 8,0 * 80 = 192\ 000$
- $ВП_{усл2} = 1200 * 256 * 8,0 * 80 = 196\ 608$
- $ВП_{усл3} = 1200 * 256 * 7,6 * 80 = 186\ 778$
- $ВП_{ф} = 1200 * 256 * 7,6 * 102,796 = 240\ 000$

## Цепные подстановки

---



## Расчет влияния факторов на результативный показатель

- $\Delta \text{ВП}_{\text{кр}} = \text{ВП}_{\text{усл1}} - \text{ВП}_{\text{пл}}$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{д}} = \text{ВП}_{\text{усл2}} - \text{ВП}_{\text{усл1}}$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{п}} = \text{ВП}_{\text{усл3}} - \text{ВП}_{\text{усл2}}$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{св}} = \text{ВП}_{\text{ф}} - \text{ВП}_{\text{усл3}}$
- $\Delta \text{ВП} = \Delta \text{ВП}_{\text{кр}} + \Delta \text{ВП}_{\text{д}} + \Delta \text{ВП}_{\text{п}} + \Delta \text{ВП}_{\text{св}}$

Влияние факторов (тыс. руб.)

- $\Delta \text{ВП}_{\text{кр}} = 192\,000 - 160\,000 = + 32\,000$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{д}} = 196\,608 - 192\,000 = + 4\,608$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{п}} = 186\,778 - 196\,608 = - 9\,830$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{св}} = 240\,000 - 186\,778 = + 53\,222$

Итого

- $\Delta \text{ВП} = 32\,000 + 4\,608 - 9\,830 + 53\,222 = +80\,000$
-

Определяются абсолютные отклонения факторов:

- $\Delta КР = КР_{\phi} - КР_{пл}$
- $\Delta Д = Д_{\phi} - Д_{пл}$
- $\Delta П = П_{\phi} - П_{пл}$
- $\Delta СВ = СВ_{\phi} - СВ_{пл}$

## Абсолютные разницы

### Расчет влияния факторов на результативный показатель

- $\Delta ВП_{кр} = \Delta КР * Д_{пл} * П_{пл} * СВ_{пл}$
- $\Delta ВП_{д} = КР_{\phi} * \Delta Д * П_{пл} * СВ_{пл}$
- $\Delta ВП_{п} = КР_{\phi} * Д_{\phi} * \Delta П * СВ_{пл}$
- $\Delta ВП_{св} = КР_{\phi} * Д_{\phi} * П_{\phi} * \Delta СВ$

---

$$\Delta ВП = \Delta ВП_{кр} + \Delta ВП_{д} + \Delta ВП_{п} + \Delta ВП_{св}$$



Вывод формулы абсолютных разниц из метода цепных подстановок на примере  $\Delta ВП_{\Pi}$

$$\Delta ВП_{\Pi} = ВП_{\text{усл3}} - ВП_{\text{усл2}} =$$
$$= КР_{\phi} * Д_{\phi} * П_{\phi} * СВ_{\text{пл}} - КР_{\phi} * Д_{\phi} * П_{\text{пл}} * СВ_{\text{пл}} =$$

выносим за скобку общие множители

$$= КР_{\phi} * Д_{\phi} * СВ_{\text{пл}} * (П_{\phi} - П_{\text{пл}}) =$$

заменяем  $(П_{\phi} - П_{\text{пл}})$  на  $\Delta П$ , для удобства факторы записываются в том же порядке, что и в первоначальной модели

$$= КР_{\phi} * Д_{\phi} * \Delta П * СВ_{\text{пл}}$$

---

# Абсолютные разницы

**Рассчитаем абсолютные отклонения  
по данным приведенным в таблице**

- $\Delta КР = 1200 - 1000 = +200$
- $\Delta Д = 256 - 250 = +6$
- $\Delta П = 7,6 - 8 = -0,4$
- $\Delta СВ = 102,796 - 80 = +2,796$

Влияние факторов (тыс. руб.)

$$\Delta ВП_{кр} = 200 * 250 * 8,0 * 80 = + 32\ 000$$

$$\Delta ВП_{д} = 1200 * 6 * 8,0 * 80 = + 4\ 608$$

$$\Delta ВП_{п} = 1200 * 256 * (-0,4) * 80 = - 9\ 830$$

$$\Delta ВП_{св} = 1200 * 256 * 7,6 * 2,796 = + 53\ 222$$

$$\Delta ВП = 32\ 000 + 4\ 608 - 9\ 830 + 53\ 222 = +80\ 000$$

---

# **Абсолютные разницы**



Определяются относительные отклонения факторов:

$$\Delta KР\% = \frac{KР_{\phi} - KР_{пл}}{KР_{пл}}, \Delta Д\% = \frac{Д_{\phi} - Д_{пл}}{Д_{пл}},$$

$$\Delta П\% = \frac{П_{\phi} - П_{пл}}{П_{пл}}, \Delta СВ\% = \frac{СВ_{\phi} - СВ_{пл}}{СВ_{пл}},$$

# Относительные разницы

---

## Расчет влияния факторов на результативный показатель

- $\Delta ВП_{кр} = ВП_{пл} * \Delta КР\%$
- $\Delta ВП_{д} = (ВП_{пл} + \Delta ВП_{кр}) * \Delta Д\%$
- $\Delta ВП_{п} = (ВП_{пл} + \Delta ВП_{кр} + \Delta ВП_{д}) * \Delta П\%$
- $\Delta ВП_{св} = (ВП_{пл} + \Delta ВП_{кр} + \Delta ВП_{д} + \Delta ВП_{п}) * \Delta СВ\%$
- $\Delta ВП = \Delta ВП_{кр} + \Delta ВП_{д} + \Delta ВП_{п} + \Delta ВП_{св}$

в скобках содержится значения условных величин, рассчитываемых при применении метода цепных подстановок

- $ВП_{усл1} = ВП_{пл} + \Delta ВП_{кр}$
- $ВП_{усл2} = ВП_{пл} + \Delta ВП_{кр} + \Delta ВП_{д}$
- $ВП_{усл3} = ВП_{пл} + \Delta ВП_{кр} + \Delta ВП_{д} + \Delta ВП_{п}$

---

# Относительные разницы



Вычислим относительные отклонения  
по данным приведенным в таблице

- $\Delta KР\% = (1200 - 1000)/1000 = 20\%$
- $\Delta Д\% = (256 - 250)/250 = +2,4\%$
- $\Delta П\% = (7,6 - 8)/8 = -5\%$
- $\Delta СВ\% = (102,796 - 80)/80 = +28,495\%$

# **Относительные разницы**

---

## Влияние факторов (тыс. руб.)

- $\Delta \text{ВП}_{\text{кр}} = 160\,000 * (+20\%) = +32\,000$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{д}} = (160\,000 + 32\,000) * (+2,4\%) = +4\,608$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{п}} = (160\,000 + 32\,000 + 4\,608) * (-5\%) = -9\,830$
- $\Delta \text{ВП}_{\text{св}} = (160\,000 + 32\,000 + 4\,608 - 9\,830) * (+28,495\%) = +53\,222$
- $\Delta \text{ВП} = 32\,000 + 4\,608 - 9\,830 + 53\,222 = +80\,000$

# **Относительные разницы**

---



Основывается на правиле, что между индексами  
изменения показателей сохраняется та же  
зависимость, что и между самими показателями, т.е.  
для модели

$$\text{ВП} = \text{КР} * \text{Д} * \text{П} * \text{СВ}$$

будет правомерно выражение

$$I_{\text{ВП}} = I_{\text{КР}} * I_{\text{Д}} * I_{\text{П}} * I_{\text{СВ}}$$

# Индексный метод

---

# ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД

Индексы рассчитываются по следующим формулам:

$$I_{\text{кр}} = \frac{\sum KР_{\text{ф}} * Д_{\text{пл}} * П_{\text{пл}} * СВ_{\text{пл}}}{\sum KР_{\text{пл}} * Д_{\text{пл}} * П_{\text{пл}} * СВ_{\text{пл}}},$$

$$I_{\text{д}} = \frac{\sum KР_{\text{ф}} * Д_{\text{ф}} * П_{\text{пл}} * СВ_{\text{пл}}}{\sum KР_{\text{ф}} * Д_{\text{пл}} * П_{\text{пл}} * СВ_{\text{пл}}},$$

$$I_{\text{п}} = \frac{\sum KР_{\text{ф}} * Д_{\text{ф}} * П_{\text{ф}} * СВ_{\text{пл}}}{\sum KР_{\text{ф}} * Д_{\text{ф}} * П_{\text{пл}} * СВ_{\text{пл}}},$$

$$I_{\text{св}} = \frac{\sum KР_{\text{ф}} * Д_{\text{ф}} * П_{\text{ф}} * СВ_{\text{ф}}}{\sum KР_{\text{ф}} * Д_{\text{ф}} * П_{\text{ф}} * СВ_{\text{пл}}},$$

**Знак  $\Sigma$  - для  
многoproдуктовых  
моделей**



# ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД

Расчет влияния факторов на результативный показатель можно производить несколькими способами.

1. Вычесть из числителя знаменатель по каждому из индексов, (действие аналогично цепной постановке, т.к. в числителях и знаменателях стоят промежуточные, плановые и фактические значения).
  2. Используя следующие аналитические формулы:
    - $\Delta \text{ВП}_{\text{кр}} = (I_{\text{кр}} - 1) * \text{ВП}_{\text{пл}}$ ,
    - $\Delta \text{ВП}_{\text{д}} = (I_{\text{кр}} * I_{\text{д}} - I_{\text{кр}}) * \text{ВП}_{\text{пл}}$ ,
    - $\Delta \text{ВП}_{\text{п}} = (I_{\text{кр}} * I_{\text{д}} * I_{\text{п}} - I_{\text{кр}} * I_{\text{д}}) * \text{ВП}_{\text{пл}}$ ,
    - $\Delta \text{ВП}_{\text{св}} = (I_{\text{кр}} * I_{\text{д}} * I_{\text{п}} * I_{\text{св}} - I_{\text{кр}} * I_{\text{д}} * I_{\text{п}}) * \text{ВП}_{\text{пл}}$ .
-

В нашей таблице индексы уже рассчитаны и мы можем сразу приступить к расчету влияния факторов (тыс. руб.)

- $\Delta ВП_{кр} = (1,2 - 1) * 160\ 000 = +32\ 000,$
  - $\Delta ВП_{д} = (1,2 * 1,024 - 1,2) * 160\ 000 = +4\ 608,$
  - $\Delta ВП_{п} = (1,2 * 1,024 * 0,95 - 1,2 * 1,024) * 160\ 000 = -9\ 830,$
  - $\Delta ВП_{св} = (1,2 * 1,024 * 0,95 * 1,28495 - 1,2 * 1,024 * 0,95) * 160\ 000 = +53\ 222.$
- 
- $\Delta ВП = 32\ 000 + 4\ 608 - 9\ 830 + 53\ 222 = +80\ 000$

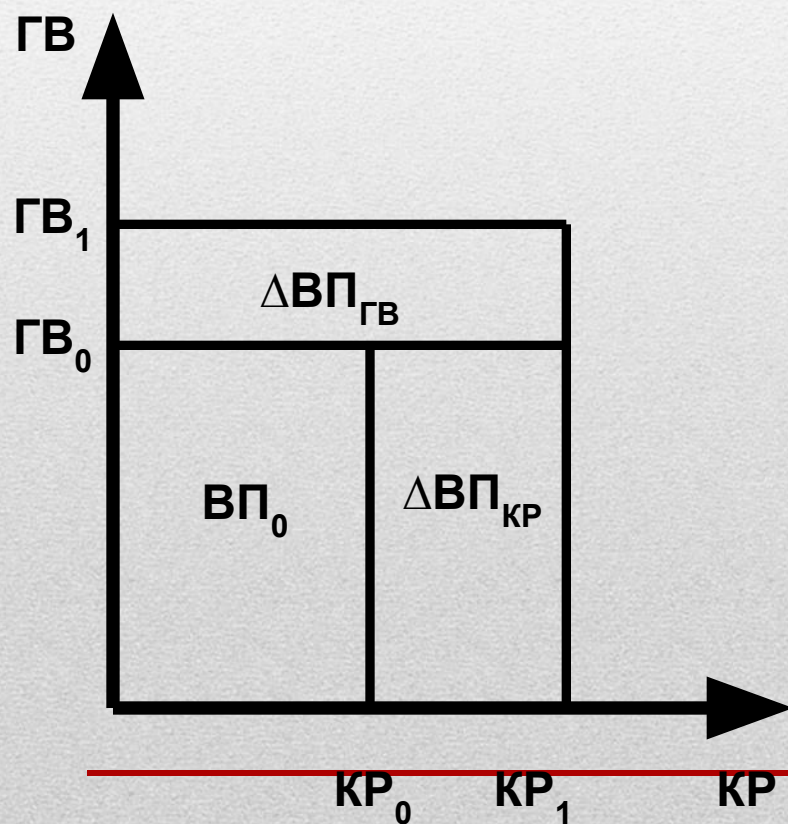
# Индексный метод

---

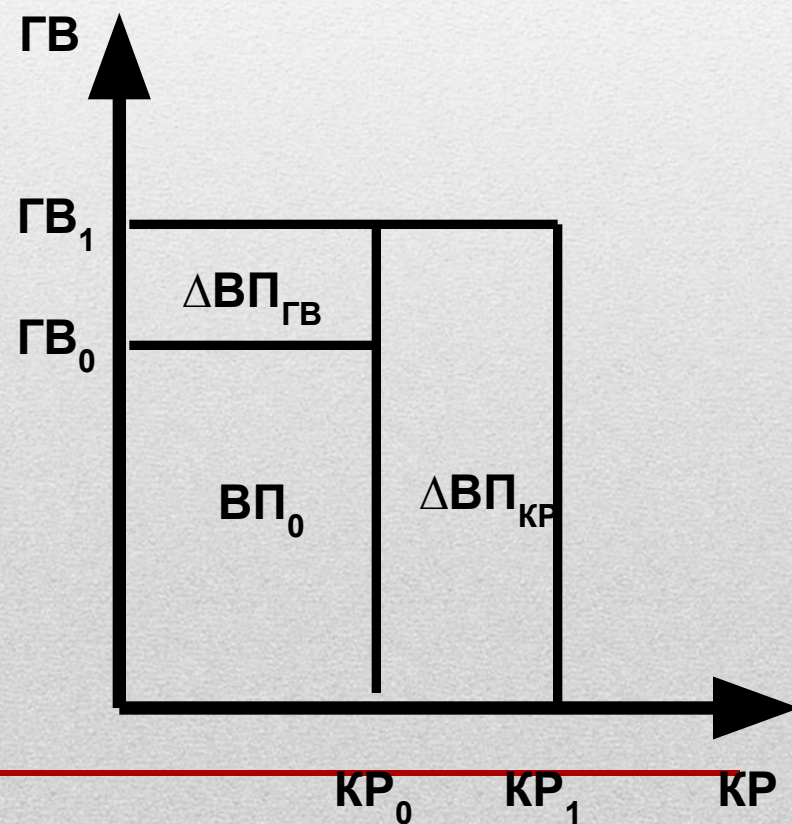


# Проблема неделимого остатка

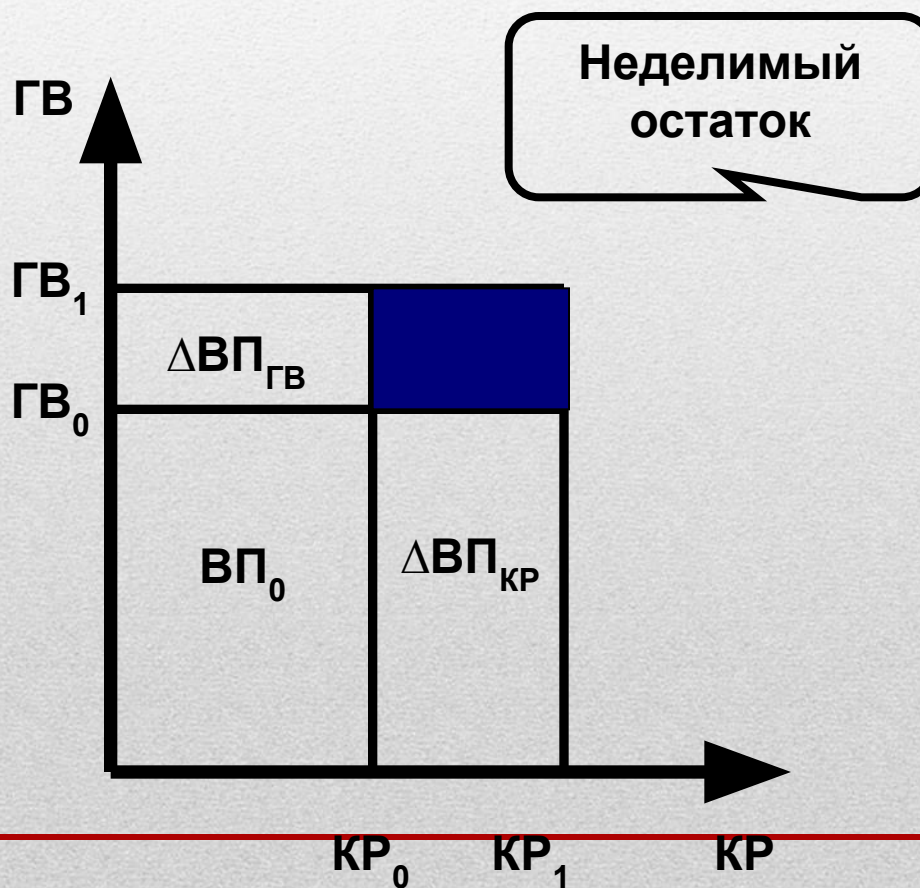
А



Б



# Проблема неделимого остатка



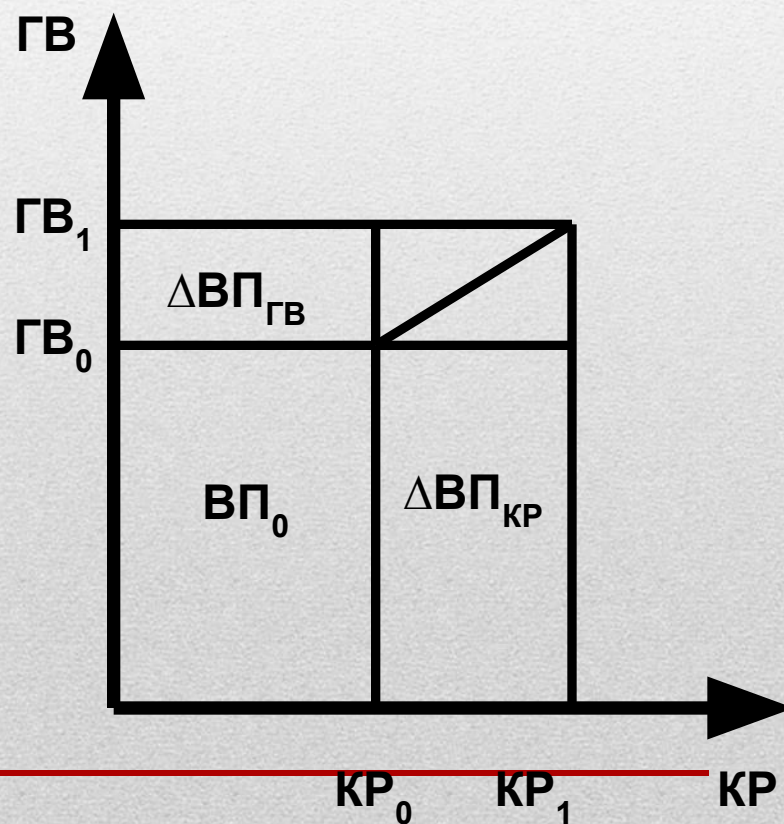
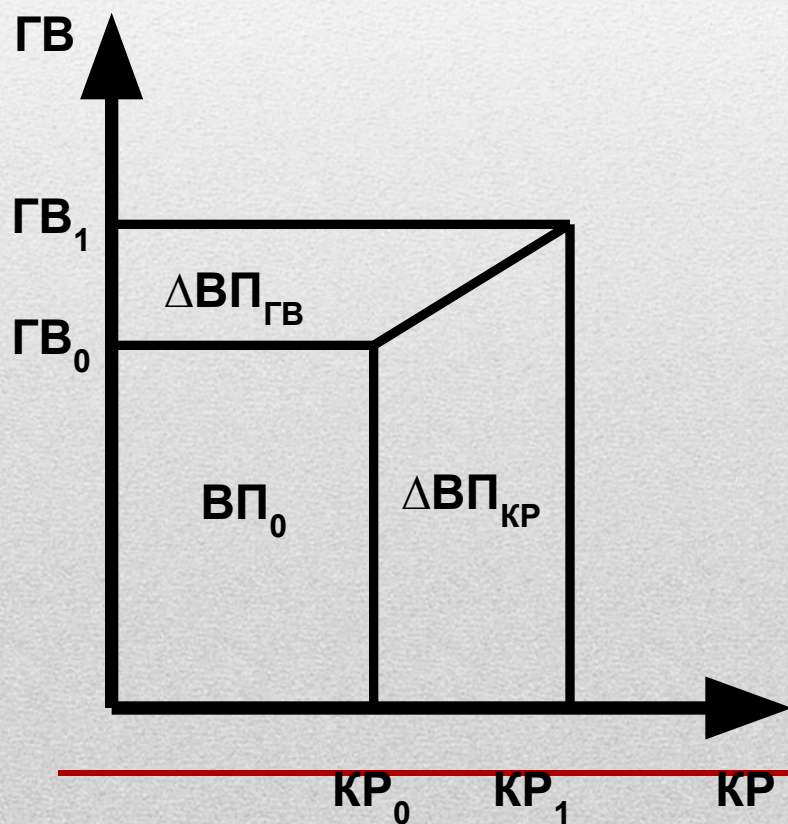


«Неделимый остаток» делится пополам между факторами

$$ВП = КР * ГВ$$

$$\Delta ВП_{кр} = \Delta КР * ГВ_{пл} + \frac{1}{2} * \Delta КР * \Delta ГВ$$

$$\Delta ВП_{гв} = \Delta ГВ * КР_{пл} + \frac{1}{2} * \Delta КР * \Delta ГВ$$



# Интегральный метод

Для 3х факторной модели  $ВП = КР * Д * ДВ$

$$\Delta ВП_{кр} = \frac{1}{2} \Delta КР * (Д_0 * ДВ_1 + Д_1 * ДВ_0) + \\ + \frac{1}{3} * \Delta КР * \Delta Д * \Delta ДВ,$$

$$\Delta ВП_{д} = \frac{1}{2} \Delta Д * (КР_0 * ДВ_1 + КР_1 * ДВ_0) + \\ + \frac{1}{3} * \Delta КР * \Delta Д * \Delta ДВ,$$

$$\Delta ВП_{дв} = \frac{1}{2} \Delta ДВ * (КР_0 * Д_1 + КР_1 * Д_0) + \\ + \frac{1}{3} * \Delta КР * \Delta Д * \Delta ДВ$$

---



Для 4х факторной модели  $F = X * Y * Z * G$

$$\begin{aligned}\Delta F_x = & 1/6 * \Delta X * [3 * Y_0 * Z_0 * G_0 + Y_1 * Z_0 * (G_1 + \Delta G) + \\ & + Z_1 * G_0 * (Y_1 + \Delta Y) + G_1 * Y_0 * (Z_1 + \Delta Z)] + \\ & + 1/4 * \Delta X * \Delta Y * \Delta Z * \Delta G\end{aligned}$$

# Интегральный метод

---

# Логарифмический метод

- Исходит из того же предположения, что и интегральный

$$I_{ВП} = I_{кр} * I_{д} * I_{п} * I_{св},$$


логарифмируем обе части равенства

$$\ln(I_{ВП}) = \ln(I_{кр} * I_{д} * I_{п} * I_{св}),$$

раскладываем логарифм произведения

$$\ln(I_{ВП}) = \ln(I_{кр}) + \ln(I_{д}) + \ln(I_{п}) + \ln(I_{св}),$$

умножаем обе части на  $\Delta ВП / \ln(I_{ВП})$ :  $\Delta ВП =$

$$= \frac{\Delta ВП * \ln(I_{кр})}{\ln(I_{ВП})} + \frac{\Delta ВП * \ln(I_{д})}{\ln(I_{ВП})} + \frac{\Delta ВП * \ln(I_{п})}{\ln(I_{ВП})} + \frac{\Delta ВП * \ln(I_{св})}{\ln(I_{ВП})}$$

$$\Delta ВП_{кр} \quad \Delta ВП_{д} \quad \Delta ВП_{п} \quad \Delta ВП_{св}$$



$$\Delta ВП_{кр} = \Delta ВП * \ln(I_{кр}) / \ln(I_{ВП})$$

$$\Delta ВП_{д} = \Delta ВП * \ln(I_{д}) / \ln(I_{ВП})$$

$$\Delta ВП_{п} = \Delta ВП * \ln(I_{п}) / \ln(I_{ВП})$$

$$\Delta ВП_{св} = \Delta ВП * \ln(I_{св}) / \ln(I_{ВП})$$

$$\Delta ВП = \Delta ВП_{кр} + \Delta ВП_{д} + \Delta ВП_{п} + \Delta ВП_{св}$$

# Логарифмический метод

---

# Метод пропорционального деления

Применяется для (а) аддитивных моделей  
и (б) моделей типа  $F = a / (\sum X)$

(а)  $C/c = MЗ + ОТ + НР$

$$\Delta MЗ$$

$$\Delta C/c_{MЗ} = \Delta C/c * \frac{\Delta MЗ}{\Delta MЗ + \Delta ОТ + \Delta НР}$$

$$\Delta ОТ$$

$$\Delta C/c_{ОТ} = \Delta C/c * \frac{\Delta ОТ}{\Delta MЗ + \Delta ОТ + \Delta НР}$$

$$\Delta НР$$

$$\Delta C/c_{НР} = \Delta C/c * \frac{\Delta НР}{\Delta MЗ + \Delta ОТ + \Delta НР}$$

---



# Метод пропорционального деления

$$(б) Р_{ент} = Пр / (О_{сн.К.} + О_{б.К.})$$

$$\Delta О_{сн.К.}$$

$$\Delta Р_{ент}_{О_{сн.К.}} = \Delta Р_{ент} * \frac{\Delta О_{сн.К.}}{\Delta О_{сн.К.} + \Delta О_{б.К.}}$$

$$\Delta О_{б.К.}$$

$$\Delta Р_{ент}_{О_{б.К.}} = \Delta Р_{ент} * \frac{\Delta О_{б.К.}}{\Delta О_{сн.К.} + \Delta О_{б.К.}}$$

$$\Delta Р_{ент} = \Delta Р_{ент}_{О_{сн.К.}} + \Delta Р_{ент}_{О_{б.К.}}$$

---

# Метод пропорционального деления

- Уровень рентабельности снизился на 8% в связи с увеличением активов предприятия на 20 млн.руб. При этом стоимость основного капитала возросла на 25 млн.руб., а оборотного уменьшилась на 5 млн.руб. Определить влияние изменений основного и оборотного капитала на уровень рентабельности.

$$\Delta \text{Рент}_{\text{Осн.К.}} = - 8\% * \frac{25}{20} = - 10\%$$

$$\Delta \text{Рент}_{\text{Об.К.}} = - 8\% * \frac{-5}{20} = + 2\%$$

---

$$\Delta \text{Рент} = -10\% + 2\% = - 8\%$$



- Для кратной модели  $F = X / Y$

$$\Delta F_x = \frac{\Delta X}{\Delta Y} \cdot \ln \left| \frac{Y_1}{Y_0} \right|$$

$$\Delta F_y = \Delta F_{\text{общ}} - \Delta F_x$$

# Интегральный метод

---

# Интегральный метод

- Для смешенной модели  $F = X / (Y+Z)$

$$\Delta F_x = \frac{\Delta X}{\Delta Y + \Delta Z} * \ln \left| \frac{Y_1 + Z_1}{Y_0 + Z_0} \right|$$

$$\Delta F_y = (\Delta F_{\text{общ}} - \Delta F_x) * \frac{\Delta Y}{\Delta Y + \Delta Z}$$

$$\Delta F_y = (\Delta F_{\text{общ}} - \Delta F_x) * \frac{\Delta Z}{\Delta Y + \Delta Z}$$


---