

Министерство образования Республики Беларусь  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

---

Кафедра экономики

*Методические указания к практическим занятиям  
по курсу "Технико-экономический анализ  
производственно-хозяйственной деятельности предприятия"  
и "Анализ хозяйственной деятельности предприятия"  
для студентов специальностей  
Э.03.01 "Экономика и управление на предприятии",  
Э.01.03 "Экономика и управление предприятием"  
В 2-х частях  
Часть I*

Минск 1999

Методические указания к практическим занятиям по курсам «Технико-экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия» и «Анализ хозяйственной деятельности предприятия» /Составитель Л.И. Старова В 2-х ч Ч I - Мн БГУИР, 1999, - 140с

При изучении курсов «Технико-экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия» и «Анализ хозяйственной деятельности предприятия» студенты должны научиться понимать сущность экономических явлений их взаимосвязь и взаимосвязь процессов, уметь их систематизировать и моделировать, но и получить навыки, определять влияние факторов, оценивать результаты деятельности, выявлять резервы повышения эффективности производства.

Реализовать эту задачу помогут данные методические указания к практическим занятиям. части I и II. В них содержится теоретический материал и задачи для анализа конкретных показателей хозяйственной деятельности предприятия.

## СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1 Способы измерения влияния факторов в детерминированном и стохастическом (корреляционном) анализе	5-31
1.1 Понятие и виды факторного анализа	5
1.2 Детерминированное моделирование и преобразование факторных систем	6
1.3. Способы измерения влияния факторов в детерминированном анализе	9
1.3.1. Способ цепной подстановки	10
1.3.2. Интегральный метод	13
1.3.3. Способ абсолютных разниц	14
1.3.4. Способ относительных разниц	15
1.3.5. Способ пропорционального деления или долевого участия	16
1.3.6. Интегральный способ	18
1.3.7. Способ логарифмирования	20
1.4. Корреляционного-регрессионный анализ	21
Задачи по теме 1	23
Тема 2. Анализ выполнения плана производства, реализации продукции и договорных обязательств	31-50
2.1. Анализ выполнение плана по объему производства, реализации продукции, ассортименту и структуре продукции	31-43
2.1.1. Анализ выполнения плана и динамики по объему производства продукции	31
2.1.2. Анализ номенклатуры, ассортимента и структуры производства продукции	31
2.1.3. Анализ ритмичности выпуска продукции	35
2.1.4. Анализ качества произведенной продукции	36
2.1.5. Анализ реализации продукции и поставок по договорам	41
Задачи по теме 2	43
Тема 3 Анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами и оценка уровня их использования	50-81

3.1. Анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами	50
3.2 Анализ использования рабочего времени	52
3.3 Анализ производительности труда	58
3.4. Анализ средств на оплату труда, включаемых в себестоимость продукции	68
Задачи по теме 3	73
<b>Тема 4. Анализ использования основных производственных фондов</b>	<b>81-111</b>
4.1. Анализ обеспеченности предприятия основными фондами и технического состояния основных производственных фондов	81
4.2. Анализ эффективности использования ОППФ	83
4.2.1. Анализ фондоотдачи	83
4.2.2. Анализ использования оборудования	104
Задачи по теме 4	100
<b>Тема 5. Анализ эффективности использования материальных ресурсов</b>	<b>115-125</b>
5.1. Система показателей эффективности использования материальных ресурсов	115
5.2. Анализ материалоемкости продукции	117
Методика 1	117
Методика 2	123
Методика 3	125
5.3. Анализ влияния эффективности использования материальных ресурсов на величину материальных затрат	129
Задачи по теме 5	134
Литература	140

# Тема 1. Способы измерения влияния факторов в детерминированном и стохастическом (корреляционном) анализе

## 1.1 Понятие и виды факторного анализа

Под факторным анализом понимается методика изучения и измерения влияния факторов на величину результативных показателей

Результативным называется показатель, который рассматривается как результат воздействия одной или нескольких причин и выступает в качестве объекта исследования. Показатели, которые определяют поведение результативного показателя и выступают в качестве причин изменения его величины, называются факторными

Например.  $ТП = В \cdot Ч$ ,

Результативный показатель: ТП — товарная продукция предприятия;

Факторные показатели В — среднегодовая выработка продукции одним работником,

Ч — среднегодовая численность работающих на предприятии

Различают следующие типы факторного анализа:

- 1) детерминированный (функциональный) и стохастический (корреляционный);
- 2) прямой (дедуктивный) и обратный (индуктивный);
- 3) одноступенчатый и многоступенчатый,
- 4) статический и динамический,
- 5) ретроспективный и перспективный (прогнозный).

Детерминированный факторный анализ представляет собой методику исследования влияния факторов, связь которых с результативным показателем носит функциональный характер, т.е. результативный показатель может быть представлен в виде произведения, частного или алгебраической суммы факторов

Стохастический анализ представляет собой методику исследования факторов, связь которых с результативным показателем в отличие от функциональной является неполной, вероятностной (корреляционной) — когда опреде-

ленному значению фактора может соответствовать несколько значений результативного показателя в зависимости от оптимального сочетания других факторов, его определяющих.

При прямом факторном анализе исследование ведется дедуктивным способом — от общего к частому: определяется общее изменение результативного показателя, а затем оно раскладывается на влияние отдельных факторов, при обратном — способом логической индукции: от оценки влияния на результативный показатель частных, отдельных факторов к обобщающим результатам.

Одноступенчатый факторный анализ используется для исследования факторов только одного уровня подчинения без детализации их на составные части. Например:  $y = ab$ .

При многоступенчатом факторном анализе проводится детализация факторов  $a$  и  $b$  на составные элементы с целью изучения их влияния на результативный показатель. Детализация факторов может быть продолжена и дальше.

Статический факторный анализ применяется для изучения влияния факторов на результативный показатель на соответствующую дату (на 1.01., 1.04. и т.д.), а динамический — в динамике (за ряд лет, отчетный и предыдущий год и т.д.).

Ретроспективный факторный анализ изучает причины изменения результативных показателей за прошлые периоды, а перспективный — исследует поведение факторов и результативных показателей в перспективе.

## 1.2. Детерминированное моделирование и преобразование факторных систем.

Одной из задач факторного анализа является моделирование взаимосвязей между результативными и факторными показателями. Она может быть прямой, детерминированная или косвенная, то есть стохастическая.

Детерминированное моделирование факторных систем — это средство формализации связей экономических показателей. Создать детерминированную систему — это значит представить результативный показатель в виде ал-

гебраической суммы, произведения или частного от деления факторных показателей, оказывающих на резульативный показатель непосредственное влияние и находящихся с ним в функциональной зависимости.

Детерминированная факторная система может быть изображена математически или схематически. Поэтому различают математические и структурно-логические модели.

Построение моделей детерминированных факторных систем осуществляется от общего к частному за счет детализации комплексных факторов до простых.

Различают исходные и развитые детерминированные факторные модели.

Исходная детерминированная факторная система — это резульативный показатель как объект исследования на уровне факторов первого порядка.

$$ТП = Ч_{гр} V_{гр},$$

где  $Ч_{гр}$  - среднегодовая численность рабочих;

$V_{гр}$  - среднегодовая выработка продукции одним рабочим.

Развитая детерминированная факторная система создается путем детализации одного или нескольких факторных показателей.

$$ТП = Ч_{гр} D_{рг} t_d V_ч,$$

где  $D_{рг}$  - число рабочих дней в году, отработанных одним рабочим;

$t_d$  - средняя продолжительность рабочего дня, час;

$V_ч$  - среднечасовая выработка продукции одним рабочим.

В основе детерминированного моделирования факторной системы лежит возможность построения тождественного преобразования для исходной формулы резульативного показателя по его теоретически предполагаемым прямым связям с другими факторными показателями.

В детерминированном моделировании факторных систем выделяются следующие их виды:

1. Аддитивные модели, в которых резульативный показатель можно представить как алгебраическую сумму факторных показателей:

$$y = \sum x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n.$$

2. **Мультипликативные модели**, у которых результирующий показатель представляет собой произведение факторных показателей:

$$y = \prod x_i = x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n.$$

3. **Кратные модели**, у которых результирующий показатель представляет собой частное от деления факторных показателей:

$$y = \frac{x_1}{x_2}; \quad y = \frac{x_1}{\sum x_i}.$$

4. **Комбинированные (смешанные) модели**, в которых сочетаются в различных комбинациях предыдущие модели:

$$y = (a + b) \cdot c; \quad y = \frac{a + b}{c}; \quad y = \frac{a}{b + c} \quad \text{и т. д.}$$

Моделирование детерминированных факторных систем осуществляется с помощью следующих основных приемов.

**Моделирование аддитивных моделей** осуществляется за счет детализации одного или нескольких факторных показателей исходной системы на его составные части.

Исходная факторная система  $y = x_1 + x_2 + x_3$ .

Если представить  $x_3$  в виде суммы отдельных слагаемых  $x_3 = x_{31} + x_{32} + x_{33} - x_{34}$ , то конечная факторная система будет иметь вид:

$$y = \sum x_i.$$

**Моделирование мультипликативных факторных систем** осуществляется путем последовательного расчленения факторов исходной системы на факторы сомножители. В результате получаем ту же факторную систему

$$y = \prod x_i.$$

**Преобразование кратных моделей** осуществляется за счет:



1) удлинения исходной факторной системы путем замены фактора  $x_1$  или  $x_2$  на сумму отдельных слагаемых факторов.

При замене  $x_1$  на сумму отдельных слагаемых факторов конечная факторная система будет иметь вид  $y = \sum x_i$ ; если  $x_1 = x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n}$ , то

$$y = \frac{x_{11}}{x_2} + \frac{x_{12}}{x_2} + \dots + \frac{x_{1n}}{x_2} = \sum x_i.$$
 При замене  $x_2$  — получим модель того же

типа, что и исходная факторная система  $y = \frac{x_1}{\sum x_i}$ ; если  $x_2 = a + b + c + d$ ,

$$\text{то } y = \frac{x_1}{\sum x_i}.$$

2) расширения исходной факторной системы путем умножения числителя и знаменателя дроби на один или несколько новых показателей и создания новой факторной модели вида  $y = \prod x_i$ ;

$$y = \frac{x_1 bc}{x_2 bc} = \frac{x_1}{b} \cdot \frac{b}{c} \cdot \frac{c}{x_2} = \prod x_i;$$

3) сокращения исходной факторной модели путем деления числителя и знаменателя дроби на один и тот же показатель.

В результате получается конечная модель того же вида, что и исходная, но с другим набором факторов:

$$y = \frac{x_1}{b} \cdot \frac{x_2}{b} = \frac{x_1'}{x_2'}.$$

### 1.3. Способы измерения влияния факторов в детерминированном анализе

Если между факторными и результативным показателем существует строгая функциональная зависимость, то для определения влияния отдельных факторов можно использовать:

1. приемы элиминирования — последовательного выделения влияния одного фактора и исключения влияния остальных факторов: способ ценной подстановки, индексный метод абсолютных и относительных разниц;

2. прием пропорционального деления или долевого участия;
3. интегральный способ;
4. способ логарифмирования.

### 1.3.1. Способ ценной подстановки

Используется во всех типах детерминированных факторных моделей: аддитивных, мультипликативных, кратных и смешанных.

**Подстановкой** называется замена базисной величины (плановой или фактической за прошлые периоды) каждого факторного показателя в составе результирующего на фактическую в отчетном периоде. В результате такой замены рассчитывается один или несколько условных результирующих показателей, называемых еще подстановками. Данный условный показатель сравнивается с плановым (базовым) или другим условным результирующим показателем. Результат сравнения показывает величину измененного фактора, так как остальные должны быть взяты неизменными.

Следует знать правила применения данного приема.

1. Определяется результирующий и факторные показатели.
2. Создается исходная и развитая модель факторной системы. Определяется ее тип.
3. Факторные показатели классифицируются на количественные и качественные, главные и второстепенные.
4. Определяется общее количество используемых для расчета результирующих показателей. Оно равно количеству факторов  $+1$ .
5. Определяется количество условных результирующих показателей. Оно равно количеству факторов  $-1$ .
6. При расчете условных результирующих показателей в начале заменяются количественные факторы, а потом качественные. Если имеется несколько количественных или качественных факторов, то сначала заменяются главные, а затем второстепенные, зависящие от них.

7. Для правильного определения направления влияния фактора (+,-) надо из результирующего показателя, в котором рассчитываемый фактор взят при

фактических условиях, вычесть результаивный показателъ, в котором он взят при плановых условиях.

Рассмотрим алгоритмы и последовательность расчетов для различных типов моделей.

Обозначим: результаивный показателъ -  $y$ ; факторные показателы:  $a, b, c$ , из них:  $a$  - главный количественный;  $b$  - количественный, зависящий от  $a$ ;  $c$  - качественный.

Исходная мультипликативная модель:  $y = abc$ .

Поскольку надо рассчитать влияние 3-х факторов, используются 4 результаивных показателя, из них 2 условных

Плановый результаивный показателъ  $y = a_0 b_0 c_0$ .

Первый условный результаивный показателъ (первая подстановка):

$$y^{y1} = a_1 b_0 c_0.$$

Второй условный результаивный показателъ (вторая подстановка):

$$y^{y2} = a_1 b_1 c_0.$$

Фактический результаивный показателъ:  $y_1 = a_1 b_1 c_1$ .

Общее (абсолютное) отклонение результаивного показателя .

$$\Delta y = y_1 - y_0 = a_1 b_1 c_1 - a_0 b_0 c_0.$$

Общее (абсолютное) отклонение результаивного показателя за счет изменения факторов  $a, b, c$ :

$$\Delta y_a = y^{y1} - y_0 = a_1 b_0 c_0 - a_0 b_0 c_0;$$

$$\Delta y_b = y^{y2} - y^{y1} = a_1 b_1 c_0 - a_1 b_0 c_0;$$

$$\Delta y_c = y_1 - y^{y2} = a_1 b_1 c_1 - a_1 b_1 c_0.$$

Алгебраическая сумма влияния факторов должна быть равна общему приросту результаивного показателя  $\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c$ . Отсутствие такого равенства свидетельствует о допущенных ошибках в расчетах.

**Кратные модели:**  $y = \frac{a}{b}$ ;

$$y_0 = \frac{a_0}{b_0}; \quad \Delta y = y_1 - y_0 = \frac{a_1}{b_1} - \frac{a_0}{b_0};$$

$$y^{y_1} = \frac{a_1}{b_0}; \quad \Delta y_a = y^{y_1} - y_0 = \frac{a_1}{b_0} - \frac{a_0}{b_0};$$

$$y_1 = \frac{a_1}{b_1}; \quad \Delta y_b = y_1 - y^{y_1} = \frac{a_1}{b_1} - \frac{a_1}{b_0};$$

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b.$$

**Смешанные модели:**  $y = a(b - c)$ ;  $y = \frac{a}{b + c}$ ;

$$y_0 = a_0(b_0 - c_0); \quad y_0 = \frac{a_0}{b_0 + c_0};$$

$$y^{y_1} = a_1(b_0 - c_0); \quad y^{y_1} = \frac{a_1}{b_0 + c_0};$$

$$y^{y_2} = a_1(b_1 - c_0); \quad y^{y_2} = \frac{a_1}{b_1 + c_0};$$

$$y_1 = a_1(b_1 - c_1); \quad y_1 = \frac{a_1}{b_1 + c_1};$$

$$\Delta y_a = y^{y_1} - y_0 = a_1(b_0 - c_0) - a_0(b_0 - c_0); \quad \Delta y_a = y^{y_1} - y_0 = \frac{a_1}{b_0 + c_0} - \frac{a_0}{b_0 + c_0};$$

$$\Delta y_b = y^{y_2} - y^{y_1} = a_1(b_1 - c_0) - a_1(b_0 - c_0); \quad \Delta y_b = y^{y_2} - y^{y_1} = \frac{a_1}{b_1 + c_0} - \frac{a_1}{b_0 + c_0};$$

$$\Delta y_c = y_1 - y^{y_1} = a_1(b_1 - c_1) - a_1(b_1 - c_0); \quad \Delta y_c = y_1 - y^{y_2} = \frac{a_1}{b_1 + c_1} - \frac{a_0}{b_1 + c_0};$$

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c;$$

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c$$

Аналогичным образом рассчитывают влияние факторов и по другим моделям смешанного типа.

### 1.3.2. Индексный метод

Основан на относительных показателях динамики, выражающих отношение фактического уровня анализируемого показателя в отчетном периоде к его уровню в плановом (базисном) периоде

Используется для определения влияния факторов на результирующий показатель только в мультипликативных моделях.

Исходная модель  $y = abc$ .

Общий индекс результирующего показателя:

$$J_y = \frac{y_1}{y_0} = \frac{a_1 b_1 c_1}{a_0 b_0 c_0} = J_a J_b J_c.$$

Относительное изменение результирующего показателя за счет факторов  $a, b, c$ :

$$J_y^a = \frac{a_1 b_0 c_0}{a_0 b_0 c_0}; \quad J_y^b = \frac{a_1 b_1 c_0}{a_1 b_0 c_0}; \quad J_y^c = \frac{a_1 b_1 c_1}{a_1 b_1 c_0}.$$

Абсолютное изменение результирующего показателя за счет факторов  $a, b, c$ :

$$\Delta y_a = a_1 b_0 c_0 - a_0 b_0 c_0 = \frac{a_1 b_0 c_0 - a_0 b_0 c_0}{a_0 b_0 c_0} \cdot a_0 b_0 c_0 =$$

$$= \left( \frac{a_1 b_0 c_0}{a_0 b_0 c_0} - 1 \right) \cdot a_0 b_0 c_0 = (J_a - 1) \cdot a_0 b_0 c_0;$$

$$\Delta y_b = a_1 b_1 c_0 - a_1 b_0 c_0 = \frac{a_1 b_1 c_0 - a_1 b_0 c_0}{a_1 b_0 c_0} \cdot a_1 b_0 c_0 =$$

$$= \left( \frac{a_1 b_1 c_0}{a_1 b_0 c_0} - 1 \right) \cdot a_1 b_0 c_0 = (J_b - 1) \cdot a_1 b_0 c_0;$$

$$\Delta y_c = a_1 b_1 c_1 - a_1 b_1 c_0 = \frac{a_1 b_1 c_1 - a_1 b_1 c_0}{a_1 b_1 c_0} \cdot a_1 b_1 c_0 =$$

$$= \left( \frac{a_1 b_1 c_1}{a_1 b_1 c_0} - 1 \right) \cdot a_1 b_1 c_0 = (J_c - 1) \cdot a_1 b_1 c_0.$$

Исходная модель:  $y = x_1 x_2 \dots x_n$ .

Относительное изменение результативного показателя:

$$J_{x_1} = \frac{x_{11} x_{20} \dots x_{n0}}{x_{10} x_{20} \dots x_{n0}}; \quad J_{x_2} = \frac{x_{11} x_{21} x_{30} \dots x_{n0}}{x_{11} x_{20} x_{30} \dots x_{n0}};$$

$$J_{x_i} = \frac{\prod_{j=1}^i x_{j1} \cdot \prod_{j=i+1}^n x_{j0}}{\prod_{j=1}^i x_{j1} \cdot \prod_{j=1}^n x_{j0}}.$$

Абсолютное изменение результативного показателя:

$$\begin{aligned} \Delta y_{x_1} &= x_{11} x_{20} \dots x_{n0} - x_{10} x_{20} \dots x_{n0} = \\ &= \frac{x_{11} x_{20} \dots x_{n0} - x_{10} x_{20} \dots x_{n0}}{x_{10} x_{20} \dots x_{n0}} \cdot x_{10} x_{20} \dots x_{n0} = (J_{x_1} - 1) \cdot x_{10} x_{20} \dots x_{n0}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta y_{x_2} &= x_{11} x_{21} \dots x_{n0} - x_{11} x_{20} \dots x_{n0} = \\ &= \frac{x_{11} x_{21} \dots x_{n0} - x_{11} x_{20} \dots x_{n0}}{x_{11} x_{20} \dots x_{n0}} \cdot x_{11} x_{20} \dots x_{n0} = (J_{x_2} - 1) x_{11} x_{20} \dots x_{n0}; \end{aligned}$$

$$\Delta y_{x_i} = (J_{x_i} - 1) \cdot \prod_{j=1}^{i-1} x_{j1} \cdot \prod_{j=i}^n x_{j0}.$$

### 1.3.3. Способ абсолютных разниц

Применяется в мультипликативных моделях и смешанных моделях типа  $y = a(b - c)$ .

При его использовании величина влияния факторов на изменение результативного показателя рассчитывается умножением абсолютного прироста исследуемого фактора на *плановую* (базовую) величину факторов, которые находятся справа от него, и на *фактическую* величину факторов, расположенных слева от него в модели.

Рассмотрим алгоритмы расчета:

для мультипликативной факторной модели типа:  $y = abcd$ :

$$\Delta y_a = (a_1 - a_0)b_0c_0d_0;$$

$$\Delta y_b = a_1(b_1 - b_0)c_0d_0;$$

$$\Delta y_c = a_1b_1(c_1 - c_0)d_0;$$

$$\Delta y_d = a_1b_1c_1(d_1 - d_0);$$

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c + \Delta y_d;$$

для смешанной модели типа  $y = a(b - c)$

$$\Delta y_a = (a_1 - a_0)(b_0 - c_0); \quad \Delta y_b = a_1(b_1 - b_0); \quad \Delta y_c = -a_1(c_1 - c_0);$$

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c.$$

### 1.3.4. Способ относительных разниц

Применяется в мультипликативных моделях. Есть несколько вариантов расчета влияния факторов на изменение резульативного показателя.

**Первый способ:** используются относительные отклонения факторных показателей, выраженные в процентах.

Исходная модель:  $y = abc$ .

$$\Delta\%a = \frac{a_1 - a_0}{a_0} 100; \quad \Delta\%b = \frac{b_1 - b_0}{b_0} 100; \quad \Delta\%c = \frac{c_1 - c_0}{c_0} 100.$$

$$\text{Тогда} \quad \Delta y_a = \frac{y_0 \Delta\%a}{100}; \quad \Delta y_b = \frac{(y_0 + \Delta y_a) \Delta\%b}{100};$$

$$\Delta y_c = \frac{(y_0 + \Delta y_a + \Delta y_b) \Delta\%c}{100}; \quad \Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c.$$

**Второй и третий варианты:** используются коэффициенты или индексы изменения факторных показателей.

$$\Delta a = \frac{a_1 - a_0}{a_0} = \left( \frac{a_1}{a_0} - 1 \right) = (J_a - 1); \quad \Delta b = \frac{b_1 - b_0}{b_0} = \left( \frac{b_1}{b_0} - 1 \right) = (J_b - 1);$$

$$\Delta c = \frac{c_1 - c_0}{c_0} = \left( \frac{c_1}{c_0} - 1 \right) = (J_c - 1).$$

$$\text{Тогда} \quad \Delta y_a = y_0 \left( \frac{a_1 - a_0}{a_0} \right) = y_0 (J_a - 1);$$

$$\Delta y_b = (y_0 + \Delta y_a) \left( \frac{b_1 - b_0}{b_0} \right) = (y_0 + \Delta y_a)(J_b - 1);$$

$$\Delta y_c = (y_0 + \Delta y_a + \Delta y_b) \left( \frac{c_1 - c_0}{c_0} \right) = (y_0 + \Delta y_a + \Delta y_b)(J_c - 1);$$

$$\Delta y = \Delta y_a + \Delta y_b + \Delta y_c.$$

**Вариант четыре:** прием процентных разностей.

Исходная модель  $y = abcd$ .

$$\Delta y_a = \frac{y_0(\%a - 100)}{100};$$

$$\Delta y_c = \frac{y_0(\%abc - \%ab)}{100};$$

$$\Delta y_b = \frac{y_0(\%ab - \%a)}{100};$$

$$\Delta y_d = \frac{y_0(\%y_0 - \%abc)}{100};$$

где  $\%a = \frac{a_1}{a_0} 100$ ;  $\%ab = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_0} 100$ ;  $\%abc = \frac{a_1 b_1 c_1}{a_0 b_0 c_0} 100$ ;  $\%y = \frac{y_1}{y_0} 100$  —

процент выполнения плана соответственно по факторам “а”, “а · b”, “а · b · с” и по результирующему показанию.

### 1.3.5. Способ пропорционального деления или долевого участия

Сущность способа пропорционального деления состоит в пропорциональном делении прироста результирующего показателя по факторам его обусловившим, а долевого участия — в определении доли участия каждого фактора в общем приросте результирующего показателя.

Эти способы применяются для аддитивных, мультипликативных, кратных и смешанных моделей типа  $y = \frac{a}{b + c + d + \dots m}$ .

Для определения влияния отдельных факторов на прирост результирующего показателя рассчитывается один из следующих коэффициентов;

1) коэффициент пропорционального деления  $K_{нд}$ , как отношение общего относительного прироста результирующего показателя  $\Delta y$  к сумме относительных изменений факторных показателей.



При аддитивных типах моделей рассчитывается один коэффициент пропорциональности, а при других типах моделей — он определяется для каждого порядка факторов в отдельности.

$$\text{При исходной модели } y = abc, \quad K_{\text{пц}} = \frac{\Delta y}{\Delta a + \Delta b + \Delta c};$$

$$\Delta y = \frac{y_1}{y_0} - 1 = J_y - 1 = \Delta a + \Delta b + \Delta c + \dots \Delta m;$$

$$\Delta a = \frac{a_1}{a_0} - 1 = J_a - 1; \quad \Delta b = \frac{b_1}{b_0} - 1 = J_b - 1;$$

$$\Delta c = \frac{c_1}{c_0} - 1 = J_c - 1; \text{ и т.д.} \quad \Delta m = \frac{m_1}{m_0} - 1 = J_m - 1;$$

2) коэффициент долевого участия  $K_{\text{ду}}$ , который определяется как отношение относительного прироста  $i$ -го факторного показателя к сумме относительных изменений факторных показателей.

Например, для исходной факторной модели  $y = abc$ , коэффициент долевого участия для фактора «а»:

$$K_{\text{ду}}^a = \frac{\Delta a}{\Delta a + \Delta b + \Delta c}.$$

Тогда для приведенной исходной мультипликативной модели:

$$\Delta y_a = \Delta a K_{\text{пц}} = \Delta a \frac{\Delta y}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} = K_{\text{ду}}^a \Delta y;$$

$$\Delta y_b = \Delta b K_{\text{пц}} = \Delta b \frac{\Delta y}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} = K_{\text{ду}}^b \Delta y;$$

$$\Delta y_c = \Delta c K_{\text{пц}} = \Delta c \frac{\Delta y}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} = K_{\text{ду}}^c \Delta y.$$

Если взаимосвязь факторов двухуровневая (n-уровневая), то необходимо рассчитывать коэффициент пропорционального деления для каждого уровня, а коэффициенты долевого участия для каждого факторного показателя соответствующего уровня

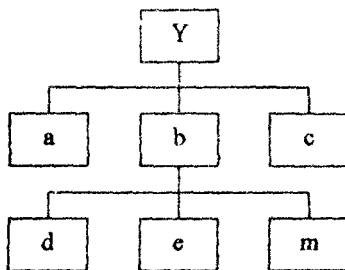


Рис. 1.1. Схема взаимодействия факторов.

Например, если взаимосвязь факторов двухуровневая (рис 1.1.) и известны  $\Delta a$ ,  $\Delta b$ ,  $\Delta c$  и  $\Delta y_a$ ,  $\Delta y_b$ ,  $\Delta y_c$ , и  $\Delta b_d$ ,  $\Delta b_e$ ,  $\Delta b_m$ , то для всех факторов второго уровня рассчитывается один коэффициент пропорциональности  $K_{\text{пд}}^*$  и коэффициент долевого участия факторов «b», «e» и «m»

$$K_{\text{пд}}^* = \frac{\Delta y_b}{\Delta b} = \frac{\Delta y_b}{\Delta b_d + \Delta b_e + \Delta b_m}; \quad K_{\text{ду}}^{\Delta b_d} = \frac{\Delta b_d}{\Delta b} = \frac{\Delta b_d}{\Delta b_d + \Delta b_e + \Delta b_m},$$

$$K_{\text{ду}}^{\Delta b_e} = \frac{\Delta b_e}{\Delta b} = \frac{\Delta b_e}{\Delta b_d + \Delta b_e + \Delta b_m}; \quad K_{\text{ду}}^{\Delta b_m} = \frac{\Delta b_m}{\Delta b} = \frac{\Delta b_m}{\Delta b_d + \Delta b_e + \Delta b_m},$$

$$\Delta y_d = \Delta b_d \cdot K_{\text{пд}}^* = \Delta b_d \frac{\Delta y_b}{\Delta b_d + \Delta b_e + \Delta b_m} = K_{\text{ду}}^{\Delta b_d} \Delta y_b;$$

$$\Delta y_e = \Delta b_e \cdot K_{\text{пд}}^* = \Delta b_e \frac{\Delta y_b}{\Delta b_d + \Delta b_e + \Delta b_m} = K_{\text{ду}}^{\Delta b_e} \Delta y_b,$$

$$\Delta y_m = \Delta b_m \cdot K_{\text{пд}}^* = \Delta b_m \frac{\Delta y_b}{\Delta b_d + \Delta b_e + \Delta b_m} = K_{\text{ду}}^{\Delta b_m} \Delta y_b.$$

### 1.3.6. Интегральный способ.

Для приемов элиминирования характерны следующие недостатки.

1) величина влияния фактора на изменение результирующего показателя зависит от места расположения фактора в детерминированной модели;

2) дополнительный прирост результирующего показателя, полученный от совместного взаимодействия факторов, присоединяется к последнему фактору

Интегральный метод не имеет этих недостатков. Величина влияния фактора на изменение результирующего показателя не зависит от места расположения фактора в детерминированной модели. Дополнительный прирост от совместного взаимодействия факторов распределяется между ними поровну.

Метод применяется для измерения влияния факторов в мультипликативных, кратных и смешанных моделях типа  $y = \frac{a}{\sum x_i}$ .

Для мультипликативных моделей:

исходная модель  $y = ab$

$$\Delta y_a = \Delta ab_0 + \frac{1}{2} \Delta a \cdot \Delta b = \frac{\Delta a(b_0 + b_1)}{2}, \Delta y_b = \Delta ba_0 + \frac{1}{2} \Delta a \cdot \Delta b = \frac{\Delta b(a_0 + a_1)}{2}.$$

Исходная модель  $y = abc$

$$\Delta y_a = \frac{\Delta a(b_0 c_1 + b_1 c_0)}{2} + \frac{\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c}{3}; \Delta y_b = \frac{\Delta b(a_0 c_1 + a_1 c_0)}{2} + \frac{\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c}{3};$$

$$\Delta y_c = \frac{\Delta c(a_0 b_1 + a_1 b_0)}{2} + \frac{\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c}{3}.$$

Исходная модель  $y = abcd$

$$\Delta y_a = \frac{1}{6} \Delta a \{3b_0 c_0 d_0 + b_1 d_0 (c_1 + \Delta c) + d_1 c_0 (b_1 + \Delta b) + c_1 b_0 (d_1 + \Delta d)\} + \frac{\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c \cdot \Delta d}{4};$$

$$\Delta y_b = \frac{1}{6} \Delta b \{3a_0 c_0 d_0 + a_1 d_0 (c_1 + \Delta c) + d_1 c_0 (a_1 + \Delta a) + c_1 a_0 (d_1 + \Delta d)\} + \frac{\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c \cdot \Delta d}{4};$$

$$\Delta y_c = \frac{1}{6} \Delta c \{3a_0 b_0 d_0 + d_1 a_0 (b_1 + \Delta b) + b_1 d_0 (a_1 + \Delta a) + a_1 b_0 (d_1 + \Delta d)\} + \frac{\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c \cdot \Delta d}{4};$$

$$\Delta y_d = \frac{1}{6} \Delta d \{ 3a_0 b_0 c_0 + c_1 a_0 (b_1 + \Delta b) + b_1 c_0 (a_1 + \Delta a) + a_1 b_0 (c_1 + \Delta c) \} + \frac{\Delta a \cdot \Delta b \cdot \Delta c \cdot \Delta d}{4}.$$

Краткая модель  $y = \frac{a}{b}$ .  $\Delta y_a = \frac{\Delta a}{\Delta b} \ln \frac{b_1}{b_0}$ ;  $\Delta y_b = \Delta y - \Delta y_a$ .

Смешанная модель типа:  $y = \frac{a}{b+c}$ ;  $y = \frac{a}{b+c+d}$ ;

$$\Delta y_a = \frac{\Delta a}{\Delta b + \Delta c} \ln \frac{b_1 + c_1}{b_0 + c_0}; \quad \Delta y_a = \frac{\Delta a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} \ln \frac{b_1 + c_1 + d_1}{b_0 + c_0 + d_0};$$

$$\Delta y_b = \frac{\Delta y - \Delta y_a}{\Delta b + \Delta c} \Delta b; \quad \Delta y_b = \frac{\Delta y - \Delta y_a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} \Delta b;$$

$$\Delta y_c = \frac{\Delta y - \Delta y_a}{\Delta b + \Delta c} \Delta c; \quad \Delta y_c = \frac{\Delta y - \Delta y_a}{\Delta b + \Delta c + \Delta d} \Delta c.$$

### 1.3.7. Способ логарифмирования.

Применяется для измерения влияния факторов в мультипликативных моделях.

Результат расчета влияния факторов на результирующий показатель при этом способе не зависит от места расположения факторов в модели. Дополнительный прирост от совместного взаимодействия факторов распределяется между ними пропорционально доли изолированного влияния каждого фактора на уровень результирующего показателя.

Исходная модель  $y = abc$ .

$$\Delta y_a = \Delta y \frac{\lg J_a}{\lg J_y}; \quad \Delta y_b = \Delta y \frac{\lg J_b}{\lg J_y}; \quad \Delta y_c = \Delta y \frac{\lg J_c}{\lg J_y}.$$

**Сфера применения приемов измерения  
влияния факторов в детерминированном анализе**

Прим	Модели	Мультипликативные	Аддитивные	Кратные	Смешанные
А		1	2	3	4
цепной подстановки		+	+	+	+
индексный		+			
абсолютных разниц		+			$y = a(b - c)$
относительных разниц		+			
пропорционального деления (долевого участия)		+	+	+	$y = \frac{a}{\sum x_i}$
интегральный		+		+	$y = \frac{a}{\sum x_i}$
логарифмирования		+			

#### 1.4. Корреляционно-регрессионный анализ.

Метод корреляционно-регрессионного анализа используется для определения влияния факторов, не находящихся с результативным показателем в функциональной зависимости. При корреляционной зависимости в отличие от функциональной определенному значению фактора может соответствовать несколько значений результативного показателя.

Корреляционная зависимость проявляется при большом количестве наблюдений о величине исследуемых факторов и результативных показателях.

При корреляционно-регрессионном анализе решаются следующие задачи:

1. установление зависимости изменения среднего значения результативного показателя от изменения одного или нескольких факторов (в абсолютном измерении), это значит, определить, на сколько единиц изменяется величина результативного показателя при изменении фактора.

2. установление относительной степени зависимости результативного показателя от каждого фактора.

В первом случае мы определяем уравнение регрессии, во втором — коэффициент связи (корреляции).

При выборе факторов, влияющих на резульативный показатель, следует руководствоваться следующими положениями:

1) факторы должны иметь количественную оценку и отражение в тех или иных источниках информации;

2) ни один из факторов, включенных в модель, не должен быть функционально связан с остальными факторами или некоторыми из них.

Корреляционная зависимость может быть однофакторная и многофакторная. При анализе обычно применяют простейшие однофакторные прямолинейные зависимости вида:  $y = a + bx$ ,

где  $x$  — факторный показатель;

$a$  и  $b$  — параметры уравнения регрессии, которые нужно определить.

При наличии многофакторной зависимости ее рассчитывают на ЭВМ по типовой программе. Простейшая многофакторная зависимость имеет вид

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

где  $a, b_1, b_2, \dots, b_n$  — параметры уравнения регрессии, которые нужно определить;

$x_1, x_2, \dots, x_n$  — факторные показатели.

Значения коэффициентов  $a$  и  $b$  находят из системы уравнений, полученных по способу наименьших квадратов. В данном случае система уравнений имеет вид

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

где  $n$  — количество наблюдений.

Значения  $\sum x, \sum y, \sum xy, \sum x^2$  — рассчитываются на основе фактических исходных данных.

$$\text{Решение их дает: } b = \frac{\sum xy - 1/n(\sum x \cdot \sum y)}{\sum x^2 - 1/n(\sum x)^2}; \quad a = \frac{1}{n}(\sum y - b\sum x).$$

В случае прямолинейной формы связи между изучаемыми показателями коэффициент корреляции рассчитывается по формуле

$$r = \frac{\sum xy - 1/n(\sum x \cdot \sum y)}{\sqrt{(\sum x^2 - 1/n(\sum x)^2)(\sum y^2 - 1/n(\sum y)^2)}} = \frac{xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(\sum x^2 n - (\sum x)^2)(\sum y^2 n - (\sum y)^2)}}$$

Коэффициент корреляции может принимать значения от 0 до  $\pm 1$ . При прямой связи он не превышает +1, а при обратной связи -1. Чем ближе его величина к 1, тем более тесная связь между изучаемыми показателями, и наоборот.

Если коэффициент корреляции возвести в квадрат, то получим коэффициент детерминации. Он покажет, на сколько процентов вариаций результативный показатель зависит от влияния данного фактора и какая доля приходится на другие факторы.

Применение методов корреляционной зависимости в практике аналитической работы предприятий ограничено рядом причин.

1. Взаимосвязь корреляционного характера проявляется в среднем в большей массе явлений и не может точно отражать индивидуальные особенности проявления той же по характеру взаимосвязи у отдельных единиц анализируемой совокупности. Поэтому выводы корреляционного анализа точны для конкретных единиц анализируемой совокупности.

2. Взаимосвязи факторов и различные формы воздействия на результативный показатель могут привести при введении в модель новых факторов или исключении старых не только к изменению числовых значений коэффициентов в уравнении регрессии, но и знаков при них.

### Задачи по теме 1

Все предлагаемые в дальнейшем задачи решаются в следующей последовательности:

- определяется результативный и факторный показатели;

- составляется исходная и расширенная математическая модель факторной системы и определяется ее тип;

- рассчитывается уровень влияния факторов на результирующий показатель теми приемами, которые указаны в задаче;

- проверяется правильность расчета факторов методом балансовой увязки (составляется таблица результатов влияния факторов) и делаются выводы по результатам решения задачи.

**Задача 1.1.** На основании имеющейся информации в табл.1.2 определить среднегодовую, среднедневную, среднечасовую выработку продукции на одного рабочего, абсолютное отклонение от плана и проценты выполнения плана по приведенным и рассчитанным показателям, уровень влияния факторов на результирующий показатель всеми возможными приемами

Таблица 1.2

Исходные данные для факторного анализа объема говарной продукции

Показатель	Обозначение	План	Факт	Абсолютное отклонение (1, )	Выполнение плана, %
1	2	3	4	5	6
1. Товарная продукция, млн. руб.	ТП	160000	240000		
2. Среднегодовая численность рабочих, чел.	$Ч_{гр}$	1000	1200		
3. Отработано всеми рабочими за год					
3.1 дней	$D_{г}$	250000	307200		
3.2 часов	$\Phi_{рч}$	2000000	2334720		
4. Количество дней, отработанных одним рабочим за год	$D_{рг}$	250	256		
5. Среднегодовая выработка продукции одним рабочим, млн руб. (стр.1:стр.2)	$V_{гр}$				
6. Среднедневная выработка продукции одним рабочим, тыс руб (стр.5:стр.3.1)	$V_{д}$				



1	2	3	4	5	6
7. Средняя продолжительность рабочего дня, ч (стр 3 2 стр 4)	$t_d$				
8 Среднечасовая выработка продукции одним рабочим, тыс. руб. (стр.6 стр.7)	$B_{ч}$				

**Задача 1.2.** На основании имеющихся в табл 1.3 исходных данных определить недостающие показатели и проанализировать влияние факторов на изменение объема товарной продукции всеми возможными способами, в том числе пропорционального деления или долевого участия.

Таблица 1 3

Исходные данные для факторного анализа объема товарной продукции

Показатель	Обозначение	План	Факт	Абсолютное отклонение (±)	Выполнение плана, %
1	2	3	4	5	6
1 Товарная продукция, млн. руб.	ТП	42800	44680		
2. Среднегодовая численность работающих, чел.	Ч	4000	4062		
3 Среднегодовая численность рабочих, чел.	$Ч_{rp}$	3200	3267		
4. Удельный вес рабочих в общем объеме работающих, %	$У_p$	80,0	80,428		
5. Количество человеко-дней, отработанных за год всеми рабочими	$Д_p$	800000	823284		
6. Количество человеко-часов, отработанных за год всеми рабочими	$Ф_{pч}$	6400000	6215794,2		
7. Среднегодовая выработка продукции на одного работающего, млн руб. (стр 1 стр 2)	В	10,7	11,0		
8 Среднегодовая выработка продукции на одного рабочего, млн руб (стр 1 стр 3)	$B_{rp}$	13,375	13,677		
9 Количество дней, отработанных за год одним рабочим (стр.5:стр.3)	$Д_{rp}$	250	252		

	2	3	4	5	6
10. Средняя продолжительность рабочего дня, ч (стр.6:стр.5)	$t_{\text{д}}$	8,0	7,55		
11. Среднедневная выработка продукции на одного рабочего, тыс. руб. (стр.8:стр.9)	$V_{\text{д}}$	53,5	54,2738		

**Задача 1.3.** На основании имеющихся в табл.1.4 исходных данных проанализировать влияние использования основных производственных фондов на объем товарной продукции способом абсолютных разниц и интегральным методом.

Таблица 1.4

Исходные данные для факторного анализа объема товарной продукции

Показатель	Обозначение	План	Факт	Абсолютное отклонение (+,-)	Выполнение плана, %
1. Товарная продукция, млн. руб.	ТП	82800	91900		
Первоначальная среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	$ПС_{\text{с}}$	66240	70690		
Фондоотдача, руб. (стр.1:стр.2)	$\Phi_0$				

**Задача 1.4.** На основании имеющихся в табл.1.5 исходных данных рассчитать недостающие показатели и проанализировать влияние факторов на изменение коэффициента оборачиваемости нормируемых оборотных средств всеми возможными приемами.

Таблица 1.5

Исходные данные для факторного анализа коэффициента оборачиваемости нормируемых оборотных средств.

Показатель	Обозначение	План	Факт	Абсолютное отклонение (+,-)	Выполнение плана, %
1. Выручка от реализации продукции, млн. руб.	РП	108700	125000		
2. Среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств, млн. руб.	$ОС_{\text{н}}$	25279	26050		

1	2	3	4	5	6
3. Коэффициент оборачиваемости нормируемых средств (стр.1:стр.2)	$K_{об}$				

**Задача 1.5.** На основании имеющихся в табл.1.6 исходных данных рассчитать недостающие показатели и проанализировать влияние факторов на изменение прибыли от реализации изделий А всеми возможными приемами.

Таблица 1.6

Исходные данные для факторного анализа прибыли от реализации изделий А

Вид продукции	Количество реализованной продукции, шт., $N_{Pi}$		Средняя цена единицы продукции, тыс. руб./шт. $C_{Pi}$		Средняя себестоимость единицы продукции, тыс. руб./шт. $C_{Pi}$		Прибыль от реализации, млн. руб. $\Pi_{Pi}$		Абсолютное отклонение (+,-)	Выполнение плана, %
	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт		
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	57600	58402	508,68	526,34	408	412,8				

**Задача 1.6.** На основании имеющихся в табл.1.7 исходных данных рассчитать недостающие показатели и проанализировать влияние факторов на изменение уровня рентабельности производства (производственных фондов) всеми возможными способами.

Таблица 1.7

Исходные данные

Показатель	Обозначение	Исходные данные		Абсолютное отклонение (+,-)	Выполнение плана, %
		План	Факт		
1. Балансовая прибыль, млн. руб.	$\Pi_6$	24510	25490		
2. Среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств, млн. руб.	$OC_{н}$	20914	22800		
3. Среднегодовая первоначальная стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	$ПС_с$	46005	46890		

1	2	3	4	5	6
4. Коэффициент рентабельности производства стр.1:стр.(3+4)	У <sup>пр</sup> Р				

**Задача 1.7.** Проанализировать способом пропорционального деления или долевого участия влияние факторов на изменение уровня рентабельности производства. Известно, что уровень рентабельности производства в отчетном периоде снизился на 8% в связи с тем, что произошло увеличение производственных фондов предприятия на 200 млн. руб., в том числе среднегодовая первоначальная стоимость основных производственных фондов увеличилась на 250 млн. руб., а среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств уменьшилась на 50 млн. руб.. Сумма балансовой стоимости предприятия в отчетном периоде по сравнению с планом не изменилась.

**Задача 1.8.** Определить коэффициенты регрессии и корреляции зависимости производительности труда от фондовооруженности на основе исходных данных, приведенных в табл.1.8.

Таблица 1.8

## Исходные данные

Показатель	Производительность труда, млн. руб., у	Фондовооруженность труда, млн. руб., х
Число наблюдений, n		
1	6,2	1,6
2	6,6	1,8
3	6,9	2,0
4	6,8	2,0
5	7,3	2,3
6	7,6	2,4
7	8,6	2,5
8	9,1	2,6
9	10,6	2,6
10	11,2	2,8
Итого	80,9	22,6
Среднее значение	8,09	2,6

**Решение.** Для удобства определения коэффициентов уравнений регрессии и коэффициентов корреляции и детерминации все расчеты сведем в табл.1.9.

Таблица 1.9

Расчет производных величин для определения параметров регрессии и коэффициентов корреляции и детерминации

Число наблюдений	Производительность труда, млн. руб., y	Фондовооруженность труда, млн. руб., x	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	y <sub>x</sub>
A	1	2	3	4	5	6
1	6,2	1,6	9,9	2,1	38,4	5,68
2	6,6	1,8	11,9	3,2	43,6	6,41
3	6,9	2,0	13,8	4,0	47,6	7,14
4	6,8	2,0	13,6	4,0	46,2	7,14
5	7,3	2,3	16,8	5,	53,3	8,24
6	7,6	2,4	18,2	5,8	57,8	8,60
7	8,6	2,5	21,5	6,3	74,0	8,97
8	9,1	2,6	23,7	6,8	82,8	9,33
9	10,6	2,6	27,6	6,8	112,4	9,33
10	11,2	2,8	31,4	7,8	125,4	10,06
Итого	80,9	22,6	188,4	52,6	681,4	80,9

Используя приведенные выше формулы,

$$na + b\sum x = \sum y; \quad a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy,$$

получим систему уравнений

$$10a + 22,6b = 80,9; \quad 22,6a + 52,6b = 188,4.$$

Решая систему уравнений, получим:

$$b = 3,652; \quad a = -0,164; \quad y = -0,164 + 3,652x.$$

Значит, если фондовооруженность увеличится на 1 млн. руб., производительность труда увеличится на 3,652 млн. руб.

Параметр «а» определяет исходную точку (высоту) линии регрессии в системе координат, где  $x = 0$ .

Данные графы 6 в табл. 1.9 показывают, какой была бы производительность труда объектов, если бы они использовали свои производственные возможности в такой степени, как в среднем все объекты.

Коэффициент парной корреляции.

$$\begin{aligned}
&= \frac{\bar{x}\bar{y} - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[\sum x^2 - (\sum x)^2\right] \left[\sum y^2 - (\sum y)^2\right]}} = \\
&= \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[n \sum x^2 - (\sum x)^2\right] \left[n \sum y^2 - (\sum y)^2\right]}}; \\
r &= \frac{1884 - \frac{226 \cdot 80,9}{10}}{\sqrt{\left(5260 - \frac{226^2}{10}\right) \left(681,4 - \frac{80,9^2}{10}\right)}} = \\
&= \frac{1884 - 1828,34}{\sqrt{(5260 - 5107,6) (681,4 - 654,48)}} = \\
&= \frac{1884 - 1828,34}{\sqrt{(5260 - 5107,6) (681,4 - 657,48)}} = \frac{55,66}{\sqrt{152,4 \cdot 26,92}} = 0,869
\end{aligned}$$

Связь считается существенной, если  $r=|0,7|$ , при  $r=|0,3|$  — связь слабая

Из наших расчетов можно сделать вывод, что фондовооруженность труда — один из основных факторов от которых зависит производительность труда

Коэффициент детерминации  $D_y = r^2 = 0,75$

Следовательно, на долю других факторов приходится 24,5%

**Задача 1.9.** Определить коэффициенты регрессии, корреляции и детерминации. Записать уравнение зависимости выпуска промышленных изделий от их запуска. Исходные данные в табл. 1.10

Исходные данные о запуске и выпуске промышленных изделий, тыс шт

Показатель	Число наблюдений, n						Итого	Среднее значение
	1	2	3	4	5	6		
A	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Запуск изделий, x	18,0	22,0	13,0	20,0	15,0	14,0	102,0	17
2 Выпуск изделий, y	17,2	20,9	11,6	18,7	14,1	12,9	95,4	15,9

## **Тема 2. Анализ выполнения плана производства, реализации и договорных обязательств.**

### **2.1. Анализ выполнения плана по объему производства, ассортименту и структуре.**

#### **2.1.1. Анализ выполнения плана по объему и динамике производства продукции.**

В процессе анализа объема производства продукции необходимо изучить

1) напряженность планового задания по проценту использования производственной мощности предприятия либо сравнением планового производства продукции со среднегодовым объемом за 3–5 предшествующих лет и фактическим его уровнем за год, предшествующий плановому,

2) уровень выполнения плана по предприятию в целом, абсолютное и относительное отклонение от плана,

3) динамику объема производства продукции за анализируемый период базисные и цепные темпы роста и прироста, абсолютный прирост и абсолютную величину одного процента прироста

#### **2.1.2. Анализ номенклатуры ассортимента и структуры производства продукции.**

**Номенклатура** – перечень наименований продукции одинакового назначения, реализуемой предприятиями и представленной отдельной позицией плана с указанием кодов, установленных для соответствующих видов продукции в классификации промышленной продукции, действующем на территории СНГ

Оценка выполнения плана по номенклатуре основывается на сравнении количества фактически выпущенной продукции по изделиям, включенным в основной перечень (госзаказ), с плановым.

Особое внимание уделяется при этом выполнению плана по номенклатуре продукции для государственных нужд: при невыполнении условий госконтракта по объему и срокам поставки виновник не только уплачивает неустойку в размере 50% стоимости недопоставленной продукции, но и обязан восполнить недопоставку продукции.

Ассортимент – перечень разновидностей продукции одного и того же наименования по видам, типам, маркам и др. признакам с указанием количества по каждому из них.

Различают: полный ассортимент – перечень всех видов и разновидностей изготавливаемых изделий;

групповой – объединяет изделия в родственные группы;

внутри групповой – изделия, входящие в одну группу.

Оценка уровня выполнения плана по ассортименту  $Y_{ac}$  может производиться:

1) по наименьшему проценту выполнения плана по  $i$ -му изделию, который стремится к 100% и не может быть превышенным

$$Y_{ac} = \frac{\Pi_{fi}}{\Pi_{oi}} \leq 100\%,$$

где  $\Pi_{oi}$ ,  $\Pi_{fi}$  – плановый и фактический объем товарной продукции по  $i$ -м изделиям (в сопоставимых ценах);

2) по среднему проценту, который рассчитывается как отношение стоимости фактически выпущенных изделий каждого вида  $\Pi_{fi}^{pac}$ , но не выше плановых показателей, к их плановому выпуску

$$Y_{ac} = \frac{\sum \Pi_{fi}^{pac}}{\sum \Pi_{oi}} \cdot 100 = \frac{\Pi_{fi}^{pac}}{\Pi_{oi}} \cdot 100,$$



где  $\Pi_0$ ,  $\Pi_1^{зас}$  — плановый объем и фактический объем товарной продукции предприятия, засчитываемый в выполнение плана по ассортименту — факт, в пределах плана.

Изделия, изготовленные сверх плана или не предусмотренные планом, не засчитываются в выполнение плана по ассортименту. План по ассортименту считается выполненным только в том случае, если он выполнен по всем видам. План по ассортименту не может быть выполнен больше, чем на 100%.

**Структура продукции** — это соотношение объемов выпуска отдельных изделий в общем объеме их выпуска, выраженное в процентах.

Анализ выполнения плана по структуре предполагает:

оценку степени выполнения плана по структуре;

изучение причин изменения структуры продукции;

расчет влияния изменения структуры продукции на ее объем.

Выполнить план по структуре — значит сохранить в фактическом выпуске продукции запланированные соотношения отдельных ее видов.

Уровень выполнения плана по структуре ( $У_{стр}$ ) оценивается в процентах как соотношение стоимости фактически выпущенных изделий каждого вида, засчитываемых в выполнение плана по структуре ( $\Pi_{ii}^{зас}$ ), к фактическому их выпуску ( $\Pi_{ii}$ ):

$$У_{стр} = \frac{\sum \Pi_{ii}^{зас}}{\sum \Pi_{ii}} \cdot 100 = \frac{\Pi_i^{зас}}{\Pi_i} \cdot 100,$$

где  $\Pi_i$ ,  $\Pi_i^{зас}$  — фактический выпуск товарной продукции по предприятию в целом и засчитываемый в выполнение плана по ассортименту.

По каждому виду продукции в выполнение плана по структуре засчитывается фактический выпуск товарной продукции, пересчитанный на плановую структуру, но не выше фактического ее объема по этой номенклатурной позиции:  $\Pi_{ii}^{зас} = \Pi_{ii}^{ст.о}$ .

Фактический выпуск продукции при плановой структуре по каждому виду продукции может рассчитываться по формулам:

$$\text{ТП}_i^{\text{ф.о}} = \text{ТП}_i \cdot \text{УД}_{0i}; \quad \text{или} \quad \text{ТП}_i^{\text{ф.о}} = \text{ТП}_{0i} \cdot \text{К}_{\text{вп}},$$

$$\text{УД}_{0i} = \frac{\text{ТП}_{0i}}{\text{ТП}_0}; \quad \text{К}_{\text{вп}} = \frac{\text{ТП}_i}{\text{ТП}_0} = \frac{\sum N_{li} \cdot \text{Ц}_{0i}}{\sum N_{0i} \cdot \text{Ц}_{0i}},$$

где  $\text{УД}_{0i}$  - удельный вес  $i$ -х изделий в общем выпуске товарной продукции предприятия по плану, в долях;

$\text{К}_{\text{вп}}$  - коэффициент выполнения плана по объему товарной продукции предприятия (в сопоставимых ценах).

С целью объективной оценки выполнения плана по объему выпуска продукции необходимо учитывать влияние нарушения запланированного структурного соотношения на изменение объема выпущенной продукции, которое называется структурным сдвигом.

Если для оценки общего объема производства продукции предприятия могут применяться натуральные или условно-натуральные измерители, то величина влияния изменения структуры производства продукции (структурного сдвига) на изменение объема произведенной товарной продукции может быть рассчитана методом ценных расстановок из исходной мультипликативной модели:  $\text{ТП} = N \sum \text{УД}_i \cdot \text{Ц}_i$ ;  $\text{УД}_i = N_i / N$ ,

где  $N$  - общий объем производства продукции предприятия в натуральных или условно-натуральных единицах;

$\text{УД}_i$  - удельный вес  $i$ -х изделий в общем их количестве, в долях;

$N_i$  - количество  $i$ -х изделий в натуральных или условно-натуральных единицах;

$\text{Ц}_i$  - оптовая цена  $i$ -го изделия.

$$\Delta \text{ТП}^{\text{стр}} = N_i \sum (\text{УД}_{1i} - \text{УД}_{0i}) \text{Ц}_{0i}.$$

Если для оценки общего объема производства продукции предприятия используются только стоимостные и трудовые единицы измерения, то величина влияния измерения структуры произведенной продукции на изменение объема выпуска товарной продукции рассчитывается по формуле

$$\Delta \text{ТП}^{\text{стр}} = (K_{\text{вп}} - K_{\text{впт}}) \text{ТП}_0, \quad K_{\text{впт}} = \frac{\sum N_{\text{ли}} \cdot t_{\text{ни}}}{\sum N_{0\text{i}} \cdot t_{\text{ни}}},$$

где  $K_{\text{впт}}$  - коэффициент выполнения плана по выпуску продукции в трудовом выражении (в нормо-часах);

$t_{\text{ни}}$  - нормативная трудоемкость  $i$ -го изделия, н.-ч/шт.

### 2.1.3. Анализ ритмичности выпуска продукции.

Ритмичность — это равномерный (или постепенно возрастающий) выпуск продукции в соответствии с графиком, в объеме и ассортименте, предусмотренных планом.

Для оценки выполнения плана по ритмичности используются прямые и косвенные показатели. К прямым относятся:

1. коэффициенты — ритмичности, вариации и аритмичности;

2. удельный вес (доля) производства продукции:

2.1. за каждую декаду (сутки) к месячному, квартальному, годовому выпуску продукции;

2.2. за каждый месяц к квартальному выпуску продукции;

2.3. за каждый квартал к годовому объему производства;

2.4. в первую декаду отчетного месяца к третьей декаде предыдущего месяца.

Косвенные показатели ритмичности свидетельствуют о неритмичной работе предприятия: наличие доплат за сверхурочные работы, оплата простоя по вине хозяйствующего субъекта, потери от брака, уплата штрафов за недопоставку продукции и т.д.

Коэффициент ритмичности ( $K_{\text{рт}}$ ) определяется по формуле

$$K_{\text{рт}} = \frac{\text{ТП}_j^{\text{фрт}}}{\text{ТП}_0}, \text{ или } K_{\text{рт}} = \frac{\sum (\text{ТП}_{0j} - \text{ТП}_{\text{нд}j})}{\sum \text{ТП}_{0j}},$$

где  $\text{ТП}_j^{\text{фрт}}$  - фактический выпуск товарной продукции предприятия (в сопоставимых ценах) за  $j$ -й отрезок планового периода (месяц, квартал, год), но не более планового объема, засчитываемый в выполнение плана по ритмичности;

$\Pi_0$  - плановый выпуск товарной продукции предприятия за этот же отрезок времени;

$\Pi_{0j}$  - плановый выпуск товарной продукции за  $j$ -й отрезок времени;

$\Pi_{идj}$  - невыполнение плана по выпуску товарной продукции в  $j$ -м периоде.

Коэффициент вариации ( $K_{ва}$ ) определяется как отношение среднеквадратического отклонения от планового задания по выпуску продукции ( $\Delta\Pi_j^2$ ) за  $j$ -й период времени (сутки, декаду, месяц, квартал) к среднему плановому выпуску продукции за этот же период ( $\Pi_{0j}$ ):

$$K_{ва} = \frac{\sqrt{\sum \Delta\Pi_j^2 / n}}{\Pi_{0j}} = \frac{\sqrt{\sum (\Pi_{1j} - \Pi_{0j})^2 / n}}{\Pi_{0j}},$$

где  $n$  — число суммируемых плановых заданий ( $n=3$  декадам);

$\Pi_{0j}$ ,  $\Pi_{1j}$  — плановый и фактический выпуск товарной продукции за  $j$ -й плановый период времени (например, за декаду).

**Коэффициент аритмичности** — это сумма положительных и отрицательных отклонений (в долях единицы) от планового задания за каждый день (декаду) в связи с его перевыполнением или невыполнением.

Например, если план за первую декаду выполнен на 0,9184, за вторую — на 1,047, за третью — на 1,1204, то

$$K_{ва} = 0,0816 + 0,047 + 0,01204 + 0,249.$$

Упущенные возможности предприятия по выпуску продукции в связи с неритмичной работой ( $\Delta\Pi^{РИТ}$ ) можно определить по формулам

$$\Delta\Pi^{РИТ} = \Pi_0 - \Pi_1^{эрт}; \quad \Delta\Pi^{РИТ} = \Pi_1 - \Pi_д^{max};$$

где  $\Pi_д^{max}$  — наибольший выпуск продукции за декаду.

#### 2.1.4. Анализ качества продукции.

**Качество продукции** — это совокупность свойств и характеристик изделия, которые обуславливают его способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с его назначением.

При анализе качества продукции следует разделять оценку качества произведенной продукции и оценку качества выполнения отдельных технологических операций и процессов — технологии.

Различают обобщающие и частные показатели качества произведенной продукции.

Обобщающие — характеризуют качество всей произведенной продукции, независимо от ее вида и назначения к ним относятся :

1) объем (в натуральном и стоимостном выражении) и удельный вес продукции, соответствующей лучшим мировым и отечественным образцам или превосходящей их, в общем объеме выпуска продукции и ее реализации (в действующих ценах);

2) объем и удельный вес новой, вновь осваиваемой в производстве продукции в общем объеме выпуска продукции и ее реализации;

3) объем и удельный вес новой, вновь осваиваемой в производстве продукции в объеме выпуска и реализации сравниваемой продукции;

4) объем и удельный вес экспортируемой продукции в общем объеме выпуска продукции и ее реализации;

5) объем и удельный вес сертифицированной продукции в общем объеме выпуска продукции и ее реализации;

6) объем и удельный вес продукции, снятой с производства, в общем объеме выпуска продукции и ее реализации.

Частные показатели определяют качество конкретных видов продукции — дают количественную оценку одного или нескольких свойств и характеристик продукции, составляющих ее качество.

Учитывая многообразие частных показателей, они классифицируются на 9 групп: назначения; надежности и долговечности; технологичности; эргономические показатели; эстетические; стандартизации и унификации; экологические; патентно-правовые; экономические.

Основные задачи анализа качества произведенной продукции :

1) оценить технический уровень отдельных важнейших изделий, изготавливаемых предприятием и выявить его отклонение по сравнению с базовым уровнем (плановым уровнем, фактическим уровнем за предыдущие годы, лучшим образцом отечественной или зарубежной продукции, перспективным образцом)

Уровень качества  $i$ -го изделия, произведенного в отчетном периоде, рассчитывается сопоставлением качества оцениваемого изделия с базовым по

формуле :

$$y_{ki} = \sum \frac{P_{ij}}{P_{6j}} \cdot \alpha_j,$$

где  $P_{ij}, P_{6j}$  — численные значения  $j$ -х параметров  $i$ -го изделия, произведенного в отчетном периоде, и аналогичного изделия, принятого за базу сравнения,  $\alpha_j$  — коэффициент значимости (весомости)  $j$ -го единичного показателя качества  $i$ -го изделия среди других показателей (устанавливается экспериментальным путем),  $\sum \alpha_j = 1$ .

2) проанализировать структуру выпуска продукции по сгруппированным показателям качества, причины их изменения и дать оценку выполнения плана по качеству произведенной продукции.

Оценка качества технологий производится по:

- 1) объему и удельному весу забракованной продукции;
- 2) количеству принятых рекламаций, в том числе от зарубежных партнеров;
- 3) объему и удельному весу зарекламированной продукции в общем объеме выпуска и реализации продукции (в действующих ценах);
- 4) уровню сдачи продукции с первого предъявления и возврата продукции с контрольных точек ОТК.

Средний по предприятию удельный вес потерь от брака в отчетном периоде определяется по формуле

$$\beta_{ср1} = \frac{P_{бр1}}{C_{тп1}} \cdot 100 = \frac{265}{86168} \cdot 100 = 0,3075\%$$

где  $P_{бр1}$  - фактическая сумма потерь от брака, млн. руб. (табл.2.1.4.1);

$C_{тп1}$  - фактическая себестоимость товарной продукции, млн. руб.;

$$P_{бр1} = C_{бр1}^{ок} + Z_{иб1} - (\Pi_{бн1} + Y_{в1} - Y_{п1}) = 250 + 80 - (50 + 10) = 265 \text{ млн.руб.},$$

где  $C_{бр1}^{ок}$  - фактическая себестоимость окончательно забракованной продукции, млн. руб.;

$Z_{иб1}$  - фактические затраты на исправление брака, млн. руб.;

$\Pi_{бн1}$  - фактическая стоимость брака по цене возможного использования, млн. руб.;

$Y_{в1}$  - фактическая сумма удержаний с лиц-виновников брака, млн. руб.;

$Y_{п1}$  - фактическая сумма, взысканная с поставщиков за поставку недоброкачественных материалов, млн. руб.

Таблица 2.1.4.1

Исходные данные для анализа потерь от брака и его влияния на объем товарной продукции предприятия

Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Фактическая себестоимость товарной продукции, млн.руб, всего	$C_{тп1}$	86168
1.1. Сумма материальных затрат	$MЗ$	33746
1.2. Сумма затрат, не включаемая в фактическую себестоимость окончательного брака, млн.руб.	$C_{ибр1}$	5945
2. Фактическая себестоимость окончательно забракованного брака	$\Phi_{бр1}^{ок}$	250,0
3. Фактические затраты на исправление брака, млн.руб.	$Z_{иб1}$	80,0
4. Фактическая стоимость брака по цене возможного использования, млн.руб	$\Pi_{бн1}$	55,0
5. Фактическая сумма удержаний с лиц-виновников брака, млн.руб.	$Y_{в1}$	10,0
6. Фактическая сумма, взысканная с поставщиков за поставку недоброкачественных материалов, млн.руб.	$Y_{п1}$	
7. Фактический объем товарной продукции в действующих ценах, млн.руб.	$TП_{1д}$	103700

Расчет влияния окончательного и исправимого брака на уменьшение объема товарной продукции производится отдельно. Это обусловлено тем, что в расходах на исправление брака учитываются, в основном, затраты на оплату

труда рабочих, стоимость потребленных вспомогательных материалов, электроэнергии, инструмента, а окончательный брак учитывается по цеховой себестоимости.

Уменьшение объема товарной продукции за счет окончательного брака определяется по формуле

$$\Delta \text{ТП}^{\text{ок}} = \frac{\text{ТП}_1^{\text{дн}} \cdot \beta_{\text{ок1}}}{100}; \quad \beta_{\text{ок}} = \frac{C_{\text{бр1}}^{\text{ок}} \cdot 100}{C_{\text{тп1}} - C_{\text{нбр1}}}$$

где  $\text{ТП}_1^{\text{дн}}$  - фактический объем товарной продукции предприятия в действующих ценах, млн.руб ;

$\beta_{\text{ок1}}$  - фактический удельный вес окончательного брака в себестоимости товарной продукции предприятия, %,

$C_{\text{нбр1}}$  - сумма затрат, не включаемая в фактическую себестоимость окончательного брака.

Уменьшение объема товарной продукции за счет исправления брака определяется по формуле

$$\Delta \text{ТП}^{\text{би}} = \frac{\text{ТП}_1^{\text{д}} \cdot \beta_{\text{би1}}}{100}; \quad \beta_{\text{би1}} = \frac{Z_{\text{нб1}} \cdot 100}{C_{\text{тп1}} - C_{\text{нбр1}} - \text{МЗ}_1}$$

где  $\beta_{\text{би1}}$  - фактический удельный вес затрат на исправление брака, %,

$\text{МЗ}_1$  - фактическая сумма материальных затрат в себестоимости товарной продукции, млн.руб.

Общее уменьшение объема товарной продукции за счет окончательного исправимого брака:

$$\Delta \text{ТП}^{\text{бр}} = \Delta \text{ТП}^{\text{ок}} + \Delta \text{ТП}^{\text{би}}$$

В нашем примере ;

$$\beta_{\text{ок1}} = \frac{250,0 \cdot 100}{86168 - 5945} = 0,31116\% ; \quad \beta_{\text{би1}} = \frac{80,0 \cdot 100}{86168 - 5945 - 33749} = 0,1721\%$$

$$\Delta \text{ТП}^{\text{ок}} = \frac{103700 \cdot 0,3116}{100} = 323,16 \text{ млн руб} ;$$

$$\Delta \text{ТП}^{\text{би}} = \frac{103700 - 0,1721}{100} = 178,5 \text{ млн руб} ;$$

$$\Delta \text{ТП}^{\text{бр}} = 323,16 + 178,5 = 501,66 \text{ млн руб.}$$



## 2.1.5. Анализ реализации продукции и поставки по договорам

**Реализация продукции** – завершающая часть кругооборота средств предприятия. От ее величины зависят результаты финансово-хозяйственной деятельности, показатели оборачиваемости и рентабельности

Выполнение плана реализации продукции является оценкой целесообразности работы предприятия.

В связи с тем, что предприятия могут определять выручку от реализации продукции по отгрузке продукции или по оплате отгруженной продукции, возможны два варианта методики анализа объема реализации

При первом варианте объем отгрузки и реализации продукции совпадают, поскольку нет понятия отгруженной продукции, неоплаченной покупателем. Баланс товарной продукции в этом случае будет иметь вид:

$$ГП_{н} + ТП = РП + ГП_{к} ; \quad РП = ГП_{н} + ТП - ГП_{к} ,$$

где  $ГП_{н}$ ,  $ГП_{к}$  - стоимость остатков готовой продукции на складе предприятия соответственно на начало и конец периода, млн руб ,

$ТП$  - выпуск товарной продукции, млн руб ,

$РП$  - стоимость реализованной продукции, млн руб.

Если выручка определяется после оплаты отгруженной продукции, то баланс товарной продукции можно записать так:

$$ГП_{н} + ТП + ОТ_{н} = РП + ОТ_{к} + ГП_{к} ;$$

$$РП = ГП_{н} + ТП + ОТ_{н} - ОТ_{к} - ГП_{к} ,$$

где  $ОТ_{н}$ ,  $ОТ_{к}$  - стоимость остатков товаров, отгруженных, но неоплаченных покупателями соответственно на начало и конец периода, млн руб

Расчет влияния данных факторов на объем реализации производится сравнением фактических уровней факторных показателей с плановыми и вычислением абсолютных и относительных приростов каждого из них

Для этого они должны быть исчислены по единой методологии и в единых ценах: в оптовых ценах (плановых или фактических) без налогов и отчислений или по себестоимости (плановой или фактической).

В разных формах отчетности реализованная продукция и ее составляющие отражаются либо по себестоимости ( $\Gamma\Pi_{\text{Н}}^{\text{с}}, \Gamma\Pi_{\text{К}}^{\text{с}}, \text{OT}_{\text{Н}}^{\text{с}}, \text{OT}_{\text{К}}^{\text{с}}$ ), либо в действующих ценах с учетом налогов и отчислений ( $\Gamma\Pi_{\text{Н}}^{\text{дц}}, \Gamma\Pi_{\text{К}}^{\text{дц}}, \text{Р}\Gamma^{\text{дц}}$ ), либо в действующих ценах без учета налогов и отчислений ( $\text{ТП}$ ) Легко можно получить по данным отчетности (форма N 2 «Отчет о прибылях и убытках») и реализованную продукцию в действующих ценах без учета налогов и отчислений

$$\text{РП} = \text{Р}\Gamma^{\text{дц}} - \sum \text{НО},$$

где  $\sum \text{НО}$  – сумма налогов и отчислений, исключаемых из реализации.

Для расчета стоимости остатков готовой продукции на складе предприятия и товаров отгруженных, но неоплаченных потребителем, в действующих ценах без учета налогов и отчислений, используются коэффициент  $K_1$ , который рассчитывается на начало и конец года, и  $K_2$ ;

$$K_1^{\text{н}} = \frac{\Gamma\Pi_{\text{Н}}^{\text{дц}}}{\Gamma\Pi_{\text{Н}}^{\text{с}}} > 1, \quad K_1^{\text{к}} = \frac{\Gamma\Pi_{\text{К}}^{\text{дц}}}{\Gamma\Pi_{\text{К}}^{\text{с}}} > 1; \quad K_2 = \frac{\text{РП}}{\text{Р}\Gamma^{\text{дц}}} < 1.$$

Тогда стоимость остатков готовой продукции на складе предприятия в действующих ценах без учета налогов и отчислений

$$\text{на начало года} \quad \Gamma\Pi_{\text{Н}} = \Gamma\Pi_{\text{Н}}^{\text{дц}} \cdot K_2;$$

$$\text{на конец года} \quad \Gamma\Pi_{\text{К}} = \Gamma\Pi_{\text{К}}^{\text{дц}} \cdot K_2.$$

Стоимость остатков товаров отгруженных, но не оплаченных потребителем, в действующих ценах без учета налогов и отчислений :

$$\text{на начало года} \quad \text{OT}_{\text{Н}} = \text{OT}_{\text{Н}}^{\text{с}} \cdot K_1 \cdot K_2;$$

$$\text{на конец года} \quad \text{OT}_{\text{К}} = \text{OT}_{\text{К}}^{\text{с}} \cdot K_1 \cdot K_2.$$

При этом следует помнить, что факторы изменения остатков готовой продукции на конец года ( $\Gamma\Pi_{\text{К}}$ ) и товаров, отгруженных, но не оплаченных покупателями на конец года ( $\text{OT}_{\text{К}}$ ), оказывают на объем реализации влияние, обратное знаку изменения самих этих показателей

Анализ реализации продукции тесно связан с анализом выполнения договорных обязательств по поставкам продукции

Процент выполнения договорных обязательств рассчитывается по формуле

$$y_{\text{дн}} = \frac{\sum (OT_{\text{од}i} - OT_{\text{нд}i})}{\sum OT_{\text{од}i}} \cdot 100 = \frac{OT_1^{\text{фд}}}{OT_{\text{од}}} \cdot 100,$$

где  $OT_{\text{од}i}$ ,  $OT_{\text{од}}$  - плановый объем отгрузки по договорным обязательствам  $i$ -й и всей продукции предприятия, млн руб.;

$OT_{\text{нд}i}$  - недопоставка  $i$ -й продукции по выполнению плана по договорным обязательствам, млн руб.;

$OT_1^{\text{фд}}$  - фактический объем отгруженной продукции (в сопоставимых ценах), но не более планового, засчитываемый в выполнение плана по договорным обязательствам, млн.руб. ,

Из этого следует, что:

план по договорным обязательствам не может быть выполнен более чем на 100%;

уровень выполнения плана по договорным обязательствам ведется нарастающим итогом с учетом недопоставок продукции в предыдущие плановые периоды и их последующей компенсацией,

недопоставки продукции одного вида не могут быть компенсированы сверхплановыми поставками другой продукции;

недопоставки продукции одним потребителям не могут быть компенсированы поставками другим потребителям.

## Задачи по теме 2

**Задача 2.1.** Обосновать напряженность планового задания и определить выполнение плана и динамику по объему производства продукции по данным табл 2.1

**Задача 2.2.** Определить выполнение плана по объему производства продукции, по ассортименту и структуре продукции, а также абсолютное и относительное отклонение объема производства от плана ,

Рассчитать влияние факторов на изменение объема произведенной продукции, выбрав целесообразный вариант расчета по данным табл. 2.2.

Решить задачу двумя способами, учитывая, что продукция в варианте "А" однономенклатурная, а в варианте "Б" – многономенклатурная. Для решения задачи составляется аналитическая таблица формы 2.3.

Таблица 2.1.

Показатель	Исходные данные			Отчетный 1998 год		
	Базовый 1995 год	1996	1997	план	факт	выполнение плана, %
1. Товарная продукция в сопоставимых ценах, млн. руб.	50000	52000	53000	54200	55000	
2. Годовой абсолютный прирост объема производства, млн. руб.						
3. Темп роста объема производства, % (к предыдущему году)	100,0					
4. Темп прироста объема производства, % (к предыдущему году)						
5. Абсолютное значение 1% годового прироста, млн. руб. (к предыдущему году)						
6. Годовой абсолютный прирост по сравнению с базой, млн. руб.						
7. Темп роста объема товарной продукции, % (базовый)	100,0					
8. Темп прироста объема товарной продукции, % (базовый)						
9. Абсолютное значение 1% годового прироста, млн. руб. (к базе)						

Таблица 2.2.

## Исходные данные

Варианты изделия		Объем производства, шт.		Оптовая цена, тыс.руб/шт.		Затраты времени на единицу продукции, н/ч
А*	Б	план	факт	план	факт	
A <sub>1</sub>	А	1000	1200	150	160	20
A <sub>2</sub>	В	1000	1000	180	180	30
A <sub>3</sub>	С	200	150	100	110	11,56
A <sub>4</sub>	Д		50		200	19,783
Итого		2000*	2400*			

\* - для варианта "А"

Таблица 2.3.

## Аналитическая таблица

Изделия		Объем производства продукции, млн. руб.				Структура продукции, %				Фактический выпуск при плановой структуре		Засчитывается в выполнение плана по структуре	
		план	факт по ценам плана	факт по фактическим ценам	засчитывается в выполнение плана по ассортименту	план		факт					
вариант						варианты				Варианты		Варианты	
А	Б					А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 = итог гр.4 · гр.8	12 = итог гр.4 · гр.8	13	14

**Задача 2.3.** Определить выполнение плана по объему производства продукции, по ассортименту и структуре продукции, а также абсолютное и относительное отклонение от плана.

Рассчитать влияние факторов на изменение объема производства продукции, выбрав целесообразный вариант расчета по данным табл 2 4

Таблица 2 4

Изделие	Исходные данные				Затраты времени на единицу продукции, н/ч
	Объем производства, шт		Оптовая цена за единицу, тыс руб /шт		
	план	факт	план	факт	
А	800	850	1000	1200	40
В	500	490	800	860	15
С	300	300	900	950	20

**Задача 2.4.** Рассчитать

- 1) удельный вес производства продукции за декаду в общем объеме выпуска за каждый квартал и год,
- 2) коэффициенты ритмичности производства за каждый квартал и за год,
- 3) коэффициенты вариации и аригмичности за год,
- 4) объем недопоставленной продукции из-за неритмичной работы

Таблица 2 5

Квартал	Исходные данные						Итого	
	I		II		III		план	факт
	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
I	2000	1800	2100	2000	2700	2300	6800	6100
II	2500	2600	3200	3300	2800	2800	8500	8700
III	3200	3500	3200	3300	2900	2800	9300	9600
IV	2800	2800	2800	2800	2800	2900	8400	8500
Итого за год	10500	10700	11300	11400	11200	10800	33000	32900

**Задача 2.5.** Оценить динамику и выполнение плана по качеству продукции, сделать выводы Исходные данные в табл 2 6

**Задача 2.6.** Определить удельные веса окончательного брака и затрат на исправление брака, а также уменьшение объема товаров продукции за счет этих видов брака Исходные данные в табл 2 7

Таблица 2 6

Исходные данные для анализа качества произведенной продукции и технологии

Показатели	Предыдущий год	Отчетный год		Отклонения от			
		план	факт	предыдущего года		плана	
				млн руб	%	млн руб	%
1 Объем продукции (работ, услуг) в действующих ценах, млн руб., всего, в том числе	75000	78000	82680				
1 1 сертифицированной млн руб	52500	58500	66144				
1 1 1 удельный вес к общему объему, %							
1 2 впервые выпускаемой продукции, млн руб		7800	9922				
1 2 1 удельный вес впервые выпускаемой продукции к общему объему, %							
1 3 продукции поставленной на экспорт, млн руб	22500	24400	26458				
1 3 1 удельный вес экспор. труппой продукции в общем объеме, %							
2 Потери от брака, млн руб	2250		2067				
3 Себестоимость товарной продукции, млн руб	60000	58500	62010				
4 Количество принятых рекламаций	6		4				
5 Стоимость зарекламированной продукции в действующих ценах, млн руб							
6 Удельный вес зарекламированной продукции							

Таблица 2 7

Исходные данные

Показатель	Обозначения	Уровень затрат, млн руб
1 Фактический объем товарной продукции в действующих ценах	$\Pi_{\text{факт}}$	72570
2 Фактическая себестоимость товарной продукции, всего в том числе	$C_{\text{факт}}$	56800





1	2	3	4
4 Отгрузка продукции за год (п 1+п 2-п 3)	40020		
5 Остаток товаров, отгруженных, но не оплаченных покупателем			
5 1 на начало года	400		
5 2 на конец года	1100		
6 Реализация продукции (п 4+п 5 1-п 5 2)	39320		

Задача 2.8. Постройте аналитическую таблицу и проанализируйте влияние факторов на объем реализации продукции

Таблица 2.10

Исходные данные (млн руб.)

Показатель в сопоставимых оптовых ценах предприятия	По плану	Фактически
1 Выпуск товарной продукции	65000	68500
2 Списание недостачи и потерь от порчи готовой продукции на складе		50
3 Остатки готовой продукции на складе предприятия		
на начало года	600	620
на конец года	620	650
4 Остатки товаров, отгруженных и сданных работ на начало года		
в том числе		
4 1 срок оплаты которых не наступил	400	450
4 2 не оплаченных в срок покупателем	220	110
4 3 находящихся на ответственном хранении у покупателя	200	180
5 Остатки товаров, отгруженных и сданных работ на конец года		
в том числе		
5 1 срок оплаты которых не наступил	460	400
5 2 не оплаченных в срок покупателем	300	270
5 3 находящихся на отчетном хранении у покупателя	160	200

Задача 2.9. Оценить выполнение предприятием договорных обязательств по поставкам продукции

Исходные данные для анализа выполнения договорных обязательств за I квартал отчетного периода, млн руб

Изделия	Потребитель	План поставки	Фактически отгружено	Недопоставка продукции	Засчитывается в выполнение договоров	Выполнение плана, %
А	1	3000	2990			
	2	3000	3000			
	3	2800	2780			
Б	1	1500	1500			
	2	2200	2250			
С	1	1800	1850			
	2	1800	1750			
	3	1600	1700			
Итого		17700	17820			

### Тема 3. Анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами и оценка уровня их использования

#### 3.1. Анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами

Обеспеченность предприятия трудовыми ресурсами определяется :

1. сравнением фактического количества работников (по предприятию в целом и в том числе по каждой категории: рабочие, служащие, из них специалисты руководители) и фактической их структуры (удельного веса отдельных категорий) с плановой их потребностью и плановой структурой, а также данными предыдущего периода;

2. расчетом абсолютных и относительных отклонений от плана численности работников и их структуры.

Абсолютные отклонения от плана по численности

$$\text{рабочих} \quad \Delta \text{Ч}_{\text{гр}} = \text{Ч}_{\text{гр1}} - \text{Ч}_{\text{гр0}} ; \quad \text{работающих} \quad \Delta \text{Ч} = \text{Ч}_1 - \text{Ч}_0$$

Относительное отклонение от плана по численности рабочих

$$\Delta \text{Ч}_{\text{гр}}^{\text{от}} = \text{Ч}_{\text{гр1}} - \text{Ч}_{\text{гр0}} \cdot K_{\text{вп}} = \text{Ч}_{\text{гр1}} - \text{Ч}_{\text{гр0}} \cdot \frac{\text{ТП}_1}{\text{ТП}_0} = \text{Ч}_{\text{гр1}} - \frac{\text{ТП}_1}{\text{В}_{\text{гр0}}} ;$$

$$\text{работающих (ППП)} \quad \Delta \text{Ч} = \text{Ч}_1 - \frac{\text{ТП}_1}{\text{В}_0} ;$$

где  $Ч_0, Ч_1, Ч_{гр0}, Ч_{гр1}$  – соответственно плановая, фактическая и среднегодовая численность работающих (ППП) и рабочих;

$К_{вп}$  – коэффициент выполнения плана по объему производства продукции;

$ТП_0, ТП_1$  – плановый и фактический объем товарной продукции в сопоставимых ценах, млн руб.;

$В_0, В_{гр0}$  – плановая среднегодовая выработка продукции на одного работающего и рабочего, млн руб.

Далее необходимо проанализировать состав работников каждой категории ППП в отдельности, а особенно рабочих, по профессии, квалификации (рабочих – по уровню квалификационных разрядов, а специалистов – по уровню среднего и высшего специального образования), стажу работы, возрасту, полу и другим признакам.

Анализ профессионального квалификационного уровня рабочих проводится сравнением их фактической численности по профессиям и разрядам с необходимой по плану и расчетом абсолютного и относительного отклонения от плана.

Для оценки соответствия квалификации рабочих сложности выполняемых работ сравниваются средние тарифные разряды работ и рабочих, которые определяются по средневзвешенной.

$$\bar{T}_{пр} = \frac{\sum T_{прi} Ч_{грi}}{\sum Ч_{грi}} ; \quad \bar{T}_р = \frac{\sum T_{рj} N_j \cdot t_j}{\sum N_j \cdot t_j} ,$$

где  $\bar{T}_{прi}, \bar{T}_{рj}$  – соответственно  $i$ -й разряд рабочих и  $j$ -й разряд работы;

$Ч_{грi}$  – средняя численность рабочих  $i$ -го разряда,

$N_j$  – количество изделий, изготавливаемых по  $j$ -му разряду работ,

$t_j$  – норма времени на обработку одного изделия по  $j$ -му разряду работ, н·ч/шт.,

Для характеристики движения рабочей силы рассчитывают и анализируют динамику следующих показателей:

1. коэффициент оборота по приему рабочих (работающих)

$$К_{пр} = Ч_{пр1} / Ч_1 ,$$

где  $\text{Ч}_{\text{пр1}}$  – фактическое количество рабочих (работников), принятых на работу в отчетном периоде;

2. коэффициент оборота по выбытию работников (рабочих)

$$K_{\text{вб}} = \text{Ч}_{\text{вб1}} / \text{Ч}_1 ,$$

где  $\text{Ч}_{\text{вб1}}$  – фактическое количество работников (рабочих), выбывших (уволившихся) в отчетном периоде;

3 коэффициент текучести кадров

$$K_{\text{тек}} = \text{Ч}_{\text{ув1}} / \text{Ч}_1 ,$$

где  $\text{Ч}_{\text{ув1}}$  – фактическое количество работников (рабочих), уволившихся в отчетном периоде по собственному желанию и в результате несоответствия квалификации, нарушения трудовой дисциплины.

4. коэффициент постоянства персонала предприятия

$$K_{\text{пп}} = \text{Ч}_{\text{пр1}} / \text{Ч}_1 ,$$

где  $\text{Ч}_{\text{пр1}}$  – фактическое количество работников (рабочих), проработавших весь год.

### 3.2. Анализ использования рабочего времени

Полноту использования трудовых ресурсов можно оценить по:

1. количеству дней ( $D_{\text{пр}}$ ) и часов ( $\Phi_3$ ), отработанных одним работником за анализируемый период времени (год);

2. степени использования фонда рабочего времени ( $\Phi_{\text{рч}}$ ) – количества часов, отработанных всеми работниками ППП за анализируемый период (год).

Особое внимание следует уделить анализу этих показателей по рабочим.

Годовой фонд рабочего времени (ФРВ) одного рабочего и всех рабочих рассчитывается по формулам

$$\Phi_3 = D_{\text{пр}} t_{\text{д}}; \quad \Phi_{\text{рч}} = \text{Ч}_{\text{гр}} D_{\text{пр}} t_{\text{д}} = \text{Ч}_{\text{гр}} \Phi_3 ,$$

где  $\text{Ч}_{\text{гр}}$  – среднесписочная численность рабочих за год;

$D_{\text{пр}}$  – среднее число рабочих дней в году, отработанных одним рабочим;

$t_{\text{д}}$  – средняя продолжительность рабочего дня;

$\Phi_3$  – годовой эффективный фонд времени работы одного рабочего, среднее количество часов, отработанных одним рабочим за год, ч.

В процессе анализа необходимо:

- изучить уровень выполнения плана и динамику этих показателей;
- выявить общие потери рабочего времени, в том числе целодневные и внутрисменные, а также непроизводительные затраты рабочего времени;
- установить их причины и влияние на объем производства продукции;
- разработать мероприятия по улучшению использования рабочего времени.

Анализ уровня использования рабочего времени следует проводить по двум направлениям .

1. определить изменение годового ФРВ рабочих за счет изменения их численности по формуле

$$\Delta \Phi_{рч}^{чр} = (Ч_{гр1} - Ч_{гр0}) \cdot Д_{гр0}^{т до} = (7044 - 7200) \cdot 223,4 \cdot 7,9462 = -277 \text{ тыс.ч.}$$

(исходные данные в табл.3.1) ;

2. выявить целодневные, внутрисменные и общие потери рабочего времени.

Таблица 3.1

Использование рабочего времени

Показатель	Обозначения	План	Факт	Абсолютное отклонение(±)	Выполнение плана, %
1. Среднесписочная численность рабочих, чел.	$Ч_{гр}^2$	7200	7044	-156	97,833
2. Отработано всеми рабочими за год человеко-часов, тыс.ч., всего	$\Phi_{рч}$	12781,5	12458	-323,4	97,47
2.1. сверхурочно	$\Phi_{рч}^{св}$		57,1		
3. Отработано всеми рабочими за год человеко-дней, тыс. дн.	$\Phi_{рд}$	1608,48	1570,81	-37,67	97,658
4. Среднее количество часов, отработанных за год одним рабочим (стр.2:стр.1)	$\Phi_3$	1775,2	768,6	-6,6	99,63
5. Среднее количество дней, отработанных за год одним рабочим (стр.3:стр.1)	$Д_{рг}$	223,4	223	-0,4	99,82
6. Непроизводительные затраты рабочего времени всех рабочих, тыс.ч.	$\Phi_{рч}^{нз}$		29,0		

	1	2	3	4	5	6
7. Средняя продолжительность рабочего дня, ч (стр.2:стр.3)	$t_d$	7,9462	7,9309	-0,0153	99,81	

Общие потери рабочего времени одного рабочего  $\Delta\Phi_3 = \Phi_{31} - \Phi_{30}$ , состоят из целодневных ( $\Delta\Phi_3^{ДР}$ ) и внутрисменных ( $\Delta\Phi_3^{ИД}$ ) потерь рабочего времени, которые могут быть определены по формулам

$$\Delta\Phi_3^{ДР} = (D_{рг1} - D_{рг0}) \cdot t_{д0} = (223 - 223,4) \cdot 7,9462 = -3,18 \text{ ч.}$$

$$\Delta\Phi_3^{ИД*} = D_{рг1} (t_{д1} - t_{д0}) = 223 \cdot (7,9309 - 7,9462) = -3,42 \text{ ч.}$$

Однако данная величина внутрисменных потерь рабочего времени заищена на величину сверхурочных работ, которая вошла в общее количество отработанных всеми рабочими человеко-часов и таким образом повысила среднюю продолжительность рабочего дня.

С учетом сверхурочных работ общая величина внутрисменных потерь рабочего времени одного рабочего составит

$$\Delta\Phi_3^{ИД} = \Delta\Phi_3^{ИД*} + \left( -\frac{\Phi_{рч}^{св}}{Ч_{гр}} \right) = -3,42 + \left( \frac{-57100}{7044} \right) = -11,54 \text{ ч.}$$

Общая величина целодневных ( $\Delta\Phi_{рч}^{ДР}$ ) и внутрисменных ( $\Delta\Phi_{рч}^{ИД}$ ) потерь рабочего времени всех рабочих в днях и часах может быть определена различными методами.

Общая величина целодневных потерь рабочего времени всех рабочих в часах может быть рассчитана:

$$\begin{aligned} 1. \Delta\Phi_{рч}^{ДР} &= Ч_{гр1} (D_{рг1} - D_{рг0}) \cdot t_{д0}^{**} = \\ &= 7044 \cdot (223 - 223,4) \cdot 7,9462 = -22,4 \text{ тыс.ч.} \end{aligned}$$

$$2. \Delta\Phi_{рч}^{ДР} = \left( \Phi_{рд1} - \frac{\Phi_{рд0}}{Ч_{гр0}} \cdot Ч_{гр1} \right) \cdot t_{д0} =$$

$$= \left( 1570,81 - \frac{1608,48}{7200} \cdot 7044 \right) \cdot 7,9462 = -22,4 \text{ тыс.ч.}$$

$$3. \Delta \Phi_{рч}^{дп} = \left( \Phi_{рдл} - \frac{\Phi_{рд0} \cdot \% \mathcal{U}_{гр}}{100} \right) \cdot t_{д0} =$$

$$= \left( 1570,81 - \frac{1608,48 \cdot 97,833}{100} \right) \cdot 7,9462 = -22,4 \text{ тыс.ч.}$$

$$4. \Delta \Phi_{рч}^{дп} = \frac{(\% \Phi_{рд} - \% \mathcal{U}_{гр}) \Phi_{рд0} t_{д0}}{100} =$$

$$= (0,97658 - 0,97833 \cdot 1608,48 \cdot 7,9462) = -22,4 \text{ тыс.ч.}$$

где  $\% \mathcal{U}_{гр}$ ,  $\% \Phi_{рд}$  — проценты выполнения плана по численности рабочих и количеству дней, отработанных всеми рабочими за год.

Величина внутрисменных потерь рабочего времени может быть рассчитана:

$$1. \Delta \Phi_{рч}^{лд}^{**} = \mathcal{U}_{грл} D_{грл} (t_{дл} - t_{д0}) = 7044 \cdot 223(7,9309 - 7,9462) = -24,0 \text{ тыс.ч.}$$

$$2. \Delta \Phi_{рч}^{лд}^{**} = \Phi_{рдл} (t_{дл} - t_{д0}) = 1570,81(7,9309 - 7,9462) = -24,0 \text{ тыс.ч.}$$

$$3. \Delta \Phi_{рч}^{лд}^{**} = \frac{\% \Phi_{рч} - \% \Phi_{рд}}{100} \cdot \Phi_{рч0} = (0,9747 - 0,97658) \cdot 12781,4 = -24,0 \text{ тыс.ч}$$

С учетом сверхурочных работ общая величина внутрисменных потерь рабочего времени составит

$$\Delta \Phi_{рч}^{лд} = \Delta \Phi_{рч}^{лд}^{**} + (-\Phi_{рчл}^{св}) = -24,0 + (-57,1) = -81,1 \text{ тыс.ч.}$$

Тогда общие потери рабочего времени (целодневные и внутрисменные) составят

$$\Delta \Phi_{рч} = \Phi_{рч}^{дп} + \Delta \Phi_{рч}^{лд} = -22,4 + (-81,1) = -103,5 \text{ тыс.ч.}$$

---

\*\* при расчете  $\Delta \Phi_{рч}^{дп}$  в днях —  $t_{д0}$  в формуле отсутствует.

Общая величина потерь рабочего времени может быть определена и другими методами:

$$1. \Delta\Phi_{рч} = \Phi_{гр}(\Phi_{31} - \Phi_{32}) + (-\Phi_{рч}^{св}) = 7044 \cdot (1768,6 - 1775,2) + 57,1 = -46,4 + (-57,1) = -103,5 \text{ тыс.ч.}$$

$$2. \Delta\Phi_{рч} = \Phi_{рч} - \frac{\Phi_{рч0} \cdot \% \Phi_{гр}}{100} + (-\Phi_{рч}^{св}) = 12458 - 12781,4 \cdot 0,97833 + (-57,1) = -103,5 \text{ тыс.ч.}$$

$$3. \Delta\Phi_{рч} = \Phi_{рч} - \frac{\Phi_{рч0} \cdot \% \Phi_{гр1}}{\Phi_{гр0}} + (-\Phi_{рч}^{св}) = 12458 - \frac{12781,4 \cdot 7044}{7200} + (-57,1) = -103,5 \text{ тыс.ч.}$$

После изучения потерь рабочего времени определяются **непроизводительные** затраты рабочего времени. Они складываются из потерь рабочего времени вследствие изготовления забракованных изделий, их исправления, а также затрат рабочего времени, связанных с отклонениями от технологического процесса.

Непроизводительные затраты рабочего времени, связанные с изготовлением и исправлением брака, рассчитываются по следующему алгоритму (исходные данные в табл. 2.1.4.1 и 3.2).

Таблица 3.2

Дополнительные исходные данные\* к анализу непроизводительных затрат рабочего времени

Показатели	Обозначение	Уровень показателя
1. Фактическая производственная себестоимость товарной продукции, млн.руб., всего.	$\Phi_{сп}$ $\Phi_{сп}$	81118
В том числе		
1.1 заработная плата рабочих в производственной себестоимости товарной продукции, млн.руб.	$ЗП_{р1}$	21900
в том числе		
1.1.1 зарплата основных производственных рабочих, млн.руб.	$ЗП_{ор1}$	9473



2 Доплаты рабочим-сдельщикам в связи с отклонениями от нормальных условий работы, млн.руб.	ЗП <sub>дл</sub>	4,0291
--	------------------	--------

\*Остальные недостающие данные имеются в табл. 2.1 4.1

Определяются :

- фактический удельный вес заработной платы основных производственных рабочих в себестоимости товарной продукции

$$У_{зп} = (ЗП_{орл} / C_{ТП}^{нр}) \cdot 100 = (9473/81118) \cdot 100 = 11,678\% ;$$

- фактическая зарплата основных производственных рабочих в себестоимости забракованной продукции.

$$ЗП_{орл}^{бр} = (У_{зп} \cdot Р_{бр}) / 100 = (2650 \cdot 11,678) / 100 = 30,95 \text{ млн.руб.} ;$$

- фактический удельный вес заработной платы основных производственных рабочих в себестоимости товарной продукции за вычетом материальных затрат

$$У_{зп}^{бм} = (ЗП_{орл} / (C_{ТП} - МЗ)) \cdot 100 = 9473 \cdot 100 / 81118 - 33746 = 20,0\% ;$$

- фактическая заработная плата основных производственных рабочих на исправление брака

$$ЗП_{орл}^{иб} = У_{зп}^{бм} \cdot З_{иб} / 100 = 20,0 \cdot 80,0 / 100 = 16,0 \text{ млн.руб.} ;$$

- фактическая среднечасовая заработная плата рабочих

$$ЧЗП_{рл} = ЗП_{рл} / \Phi_{рчл} = 21900 / 12458 = 1,7579 \text{ тыс.руб.} ;$$

- фактическая заработная плата рабочих в окончательном браке и его исправлении

$$ЗП_{рл}^{б} = ЗП_{орл}^{бр} + ЗП_{орл}^{нр} = 30,95 + 16,0 = 46,95 \text{ млн.руб.} ;$$

- рабочее время, затраченное на изготовление бракованной продукции

$$\Phi_{рчл}^{бр} = ЗП_{рл}^{б} / ЧЗП_{рл} = 46,95 \cdot 10^6 / 1,7579 \cdot 10^3 = 26,708 \text{ тыс.чел.ч.} ;$$

- рабочее время, затраченное на работу с отклонениями от нормальных условий труда

$$\Phi_{рч}^{ну} = 3\Pi_{дл} / ЧЗ\Pi_{р1} = 4,0291 \cdot 10^6 / 1,7579 \cdot 10^3 = 2,292 \text{ тыс. чел.ч.}$$

Всего непроизводительные затраты рабочего времени :

$$\Phi_{рч}^{нз} = \Phi_{рч}^{бр} + \Phi_{рч}^{ну} = 26,708 + 2,292 = 29,0 \text{ тыс. чел.ч.}$$

Далее необходимо определить влияние результатов использования рабочего времени на изменение выпуска товарной продукции в отчетном периоде

Изменение объема товарной продукции за счет

1. среднесписочной численности рабочих

$$\Delta\Pi^{чр} = (Ч_{гр1} - Ч_{гр0}) \cdot V_{гр0}, \text{ или } \Delta\Pi^{чр} = -\Delta\Phi_{рч}^{чр} \cdot V_{ч0},$$

где  $V_{ч0}$ ,  $V_{гр0}$  – среднечасовая и среднегодовая выработка одного рабочего по плану

2. целодневных и внутрисменных потерь рабочего времени

$$\Delta\Pi^{цв} = \Delta\Pi^{чр} + \Delta\Pi^{цд} = \Delta\Phi_{рч};$$

$$\Delta\Pi^{чр} = -\Delta\Phi_{рч}^{чр} \cdot V_{ч0}; \quad \Delta\Pi^{цд} = -\Delta\Phi_{рч}^{цд} \cdot V_{ч0};$$

3. сверхурочно отработанного времени  $\Delta\Pi^{св} = +\Delta\Phi_{рч}^{св} \cdot V_{ч0}$  ;

4. непроизводительных затрат рабочего времени  $\Delta\Pi^{нз} = -\Delta\Phi_{рч}^{нз} \cdot V_{ч0}$  ;

### 3.3 Анализ производительности труда

Для оценки уровня производительности труда на промышленных предприятиях применяются обобщающие и частные показатели

К обобщающим показателям относятся среднегодовая выработка продукции одним работающим ( $V$ ), среднегодовая ( $V_{гр}$ ), среднечасовая ( $V_{ч}$ ) выработка продукции на одного рабочего

В мировой практике для исчисления обобщающих показателей производительности труда используются показатели реализованной продукции, условно-чистой продукции, прибыль в сопоставимых ценах, а в учетно-аналитической практике Республики Беларусь – объем производства товарной продукции (ра-

бот, услуг) в сопоставимых ценах за исключением всех налогов и отчислений, включаемых в состав отпускной цены.

Частные показатели – это затраты времени на производство единицы продукции определенного вида (трудоемкость продукции) или выпуск продукции определенного вида в натуральном выражении за один человеко-час или человеко-день.

Основные задачи анализа производительности труда – установить :

напряженность планового задания по росту производительности труда и уровень его выполнения ;

факторы, влияющие на изменение показателей производительности труда и определить прирост продукции за счет каждого фактора ;

резервы роста производительности труда и мероприятия по их использованию.

Среднегодовую выработку продукции одного работающего можно представить в виде произведения следующих факторов :

$$B = \frac{ТП}{Ч} = \frac{ТП \cdot Ч_{1р}}{Ч \cdot Ч_{гр}} \cdot B_{1р} U_p = U_p D_{рг} B_d = U_p D_{рг} t_d B_{ч} ,$$

где  $U_p$  – удельный вес рабочих в общем объеме работающих (коэффициент);

$B_{гр}$ ,  $B_d$ ,  $B_{ч}$  – среднегодовая, среднедневная и среднечасовая выработки продукции на одного рабочего, млн руб ;

$D_{рг}$  – число рабочих дней, отработанных одним рабочим за год,

$t_d$  – средняя продолжительность рабочего дня, ч.

Однако данная формула учитывает не все факторы, влияющих на среднегодовую выработку продукции одного работника.

На изменение среднегодовой выработки одного работающего оказывают влияние следующие факторы :

1. **повышение интенсивности труда** - в результате совершенствования организации производства и труда ;
2. **снижение трудоемкости продукции** - в результате повышения технического уровня производства и совершенствования организации производства ;

3. **потери рабочего времени** (целодневные и внутрисменные) ;
4. **непроизводительные затраты рабочего времени** (на изготовление бракованной продукции, ее исправление и работа с отклонениями от техпроцесса),
5. **сверхурочно отработанное время** .
6. **изменение уровня кооперирования** – в результате совершенствования организации и производства ,
7. **изменение структуры фактически выпущенной продукции** ,
8. **изменение удельного веса рабочих в общей численности работающих** ( ППП ) – структура работающих

Влияние указанных факторов на среднегодовую выработку одного работающего ( $B = \text{ПП}/\text{Ч}$ ) и одного рабочего ( $B_{\text{гр}} = \text{ПП} / \text{Ч}_{\text{гр}}$ ) можно рассчитывать различными способами.

#### Вариант 1

Изменение среднегодовой выработки одного работающего за счет  $i$ -го фактора, влияющего на ее уровень (кроме изменения структуры работающих) можно определить по формуле  $\Delta B_i = \Delta \text{ПП}_i / \text{Ч}_1$  ,

где  $\text{ПП}_i$  – изменение объема товарной продукции (в сопоставимых ценах) за счет  $i$ -го фактора, влияющего на производительность труда, млн руб.

$\text{Ч}_1$  – фактическая среднесписочная численность работающих

При этом изменение объема товарной продукции за счет повышения интенсивности труда определяются сальдовым приемом по формуле

$$\Delta \text{ПП}^{\text{ин}} = \text{ПП}_1 - \text{ПП}_0 - \sum_{i=1}^{m-1} \Delta \text{ПП}_i ,$$

где  $\sum_{i=1}^{m-1} \Delta \text{ПП}_i$  - сумма изменения объема товарной продукции за счет всех факторов, влияющих на среднегодовую выработку работающего, кроме одного .

Методика расчета  $\Delta \text{ПП}$  за счет других факторов приведена в табл 3.3.

Влияние изменения структуры работающих на изменение среднегодовой выработки одного работающего определяется по формуле

$$\Delta V_{ур} = (Y_{р1} - Y_{р0}) \cdot V_{гр0} = \Delta Y_{р} V_{гр0},$$

где  $Y_{р1}$ ,  $Y_{р0}$  – плановый и фактический удельный вес (коэффициент) рабочих в общем объеме работающих,

$V_{гр0}$  – среднегодовая выработка одного рабочего по плану, млн руб.

Изменение среднегодовой выработки одного рабочего за счет 1-го фактора, влияющего на уровень производительности труда (без учета влияния структуры работающих) рассчитывается по формуле

$$\Delta V_{гр1} = \Delta TП_1 / Ч_{гр1},$$

где  $Ч_{гр1}$  – фактическая среднесписочная численность рабочих за год.

Изменение среднечасовой выработки одного рабочего за счет 1-го фактора, влияющего на изменение уровня производительности труда (без учета влияния изменения структуры работающих, потери рабочего времени и сверхурочно отработанного времени) можно рассчитать по формуле

$$\Delta V_{ч1} = \Delta TП_1 / \Phi_{рч1} \quad \text{или} \quad \Delta V_{ч} = \Delta V_{гр1} / \Phi_{с1},$$

где  $\Phi_{рч1}$  и  $\Phi_{с1}$  – фактическое количество человеко-часов, отработанных за год всеми рабочими и одним рабочим

Результаты расчетов оформлять по форме табл. 3.3.

Далее нужно откорректировать изменение фактически выпущенной продукции в результате изменения среднечасовой выработки продукции на одного рабочего за счет факторов, влияющих на ее уровень.

Изменение объема товарной продукции за счет:

1. повышения интенсивности труда  $\Delta TП^{ин} = \Delta V_{ч}^{ин} \cdot (\Phi_{рч1} - \Phi_{рч1}^{из})$ ;
2. снижения трудоемкости продукции  $\Delta TП^{итп} = \Delta V_{ч}^{итп} \cdot (\Phi_{рч1} - \Phi_{рч1}^{из})$ ;
3. непроизводительных затрат рабочего времени  $\Delta TП^{из} = \Delta V_{ч}^{из} \Phi_{рч1}$ ;
4. структуры выпускаемой продукции  $\Delta TП^{стр} = \Delta V_{ч}^{стр} \Phi_{рч1}$ ;
5. уровня кооперированных поставок  $\Delta TП^{кп} = \Delta V_{ч}^{кп} \Phi_{рч1}$ ;

Обобщение факторного анализа среднегодовой выработки одного рабочего (вариант 1)

Факторы	Изменение объема товарной продукции, млн.руб. $\Delta\Pi_1$	Влияние на изменение (тыс. руб.)			
		$\Delta B$	$\Delta B_{ГР}$	$\Delta B_{ч}$	
		$\Delta B_1 =$ $= \Delta\Pi_1 / \Phi_1$	$\Delta B_{ГР} =$ $= \Delta\Pi_1 / \Phi_{ГР1}$	$\Delta B_{ч1} =$ $= \Delta\Pi_1 / \Phi_{рч1}$	$\Delta B_{ч2} =$ $= \Delta B_{ГР1} / \Phi_{з1}$
1	2	3	4	5	6
I Факторы, связанные со снижением трудоемкости продукции, всего					
1.1. Повышение интенсивности труда	$\Delta\Pi^{ин} = \Pi_1 - \Pi_0 - \sum_{i=1}^{m-1} \Delta\Pi_i$	+	+	+	+
1.2. Снижение трудоемкости продукции	$\Delta\Pi^{нтр} = \Phi_{эр1}^{нтр} \cdot B_{ч0}$	+	+	+	+
II Факторы, связанные с использованием рабочего времени, всего					
в том числе					
2.1 Потери рабочего времени	$\Delta\Pi^{прв} = \Delta\Phi_{рч} \cdot B_{ч0}$	+	+	-	-
2.2 Непроизводительные затраты рабочего времени	$\Delta\Pi^{нз} = \Delta\Phi_{рч1}^{нз} \cdot B_{ч0}$	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6
2.3. Сверхурочно отработанное время	$\Delta \text{ТП}^{\text{св}} = \Delta \Phi_{\text{рчд}}^{\text{св}} \cdot B_{\text{ч0}}$	-	+	-	-
III Факторы, связанные со стоимостной оценкой продукции, всего					
в том числе					
3.1. Изменение структуры фактически выпущенной продукции	$\Delta \text{ТП}^{\text{стр}} = \text{ТП}_0 \cdot (K_{\text{вп}} - K_{\text{впт}})$	+	+	+	+
3.2. Изменение уровня кооперированных поставок	$\Delta \text{ТП}^{\text{кп}} = \Phi_{\text{эп}}^{\text{кп}} \cdot B_{\text{ч0}}$	+	+	+	+
3.3. Изменение структуры работающих	$\Delta \text{ТП}^{\text{чр}} = \Delta \text{Ч}_{\text{гр}} \cdot B_{\text{гр0}}$	$\Delta Y_p \cdot B_{\text{гр0}}$	-	-	-
ИТОГО	$\Delta \text{ТП} = \text{ТП}_1 - \text{ТП}_0$				

где  $\Phi_{\text{эп}}^{\text{нп}}$  - сверхплановая экономия времени от внедрения мероприятий НТП

(повышения технологического уровня производства и совершенствования организации и труда), тыс.ч.

$\Phi_{\text{эп}}^{\text{кп}}$  - экономия времени за счет повышения уровня кооперирования, тыс.ч.

6. целодневных потерь рабочего времени  $\Delta TП^{ДР} = \Delta \Phi_{рч}^{ДР} B_{ч0}$  ;

7. внутрисменных потерь рабочего времени  $\Delta TП^{У} = \Delta \Phi_{рч}^{У} B_{ч0}$  ;

8. с з е р у р о ч н о отработанного времени  $\Delta TП^{СВ} = \Delta \Phi_{рч1}^{СВ} B_{ч0}$  ;

9. численности рабочих  $\Delta TП^{ЧР} = \Delta Ч_{гр} B_{гр0}$  .

Общее изменение:  $\Delta TП - \sum \Delta TП_i$

### Вариант 2.

Анализ факторов, влияющих на выработку одного работающего можно произвести и способом цепных подстановок, начиная с анализа среднечасовой выработки одного рабочего и кончая среднегодовой выработкой одного работающего по следующим алгоритмам.

Рассчитывается фактическая условная среднечасовая выработка продукции на одного рабочего в сопоставимых с планом условиях по формуле ( первая подстановка - среднечасовая выработка продукции на одного рабочего )

$$B_{ч}^{y1} = \frac{TП_1 \pm \Delta TП_{стр} \pm \Delta TП_{кп}}{\Phi_{рч1} \pm \Phi_{рч1}^{НЗ} \pm \Phi_{эрг1}^{НТП}}$$

где  $\Delta TП_{стр}$ ,  $\Delta TП_{кп}$  - изменение объема товарной продукции за счет изменения структуры выпущенной продукции и уровня кооперированных поставок (определяются по методике, приведенной в табл. 3.3.)

Изменение среднечасовой выработки за счет изменения интенсивности труда определяется по формуле:  $\Delta B_{ч}^{НН} = B_{ч}^{y1} - B_{ч0}$  .

Вторая подстановка :

$$B_{ч}^{y1} = \frac{TП_1 \pm \Delta TП_{стр} \pm \Delta TП_{кп}}{\Phi_{рч1} \pm \Phi_{рч1}^{НЗ}}$$

Изменение среднечасовой выработки одного рабочего за счет снижения трудоемкости продукции в результате мероприятий НТП

$$\Delta B_{ч}^{НТП} = B_{ч}^{y2} - B_{ч}^{y1}$$



Третья подстановка : 
$$V_{\text{ч}}^{y3} = \frac{\text{ТП}_1 \pm \Delta\text{ТП}_{\text{стр}} \pm \Delta\text{ТП}_{\text{кп}}}{\Phi_{\text{рч1}}}$$

Изменение среднечасовой выработки одного рабочего за счет непроизводительных затрат рабочего времени 
$$\Delta V_{\text{ч}}^{\text{нз}} = V_{\text{ч}}^{y3} - V_{\text{ч}}^{y2}$$

Четвертая подстановка : 
$$V_{\text{ч}}^{y3} = \frac{\text{ТП}_1 \pm \Delta\text{ТП}_{\text{стр}}}{\Phi_{\text{рч1}}}$$

Изменение среднечасовой выработки одного рабочего за счет изменения уровня кооперирования

$$\Delta V_{\text{ч}}^{\text{нз}} = V_{\text{ч}}^{y1} - V_{\text{ч}}^{y3}$$

Изменение среднечасовой выработки одного рабочего за счет структуры выпущенной продукции

$$\Delta V_{\text{ч}}^{\text{стр}} = V_{\text{ч1}} - V_{\text{ч}}^{y4}$$

На среднегодовую выработку одного рабочего и работающего оказывают влияние следующие факторы:

1. интенсивность труда;
2. мероприятия по НТП – снижение трудоемкости продукции;
3. непроизводительные затраты рабочего времени;
4. уровень кооперированных поставок;
5. структура выпущенной продукции;
6. потери рабочего времени (целодневные и внутрисменные);
7. структура работающих (только на среднегодовую выработку одного работающего);

Влияние данных факторов на изменение среднегодовой выработки одного рабочего ( $\Delta V_{\text{гр}}$ ) и одного работающего ( $\Delta V_1$ ) рассчитывается по следующим формулам:

1. интенсивность труда

$$\Delta V_{\text{гр}}^{\text{ин}} = \Delta V_{\text{ч}}^{\text{ин}} \cdot \Phi_{31}; \quad \Delta V_{\text{ин}} = \Delta V_{\text{гр}}^{\text{ин}} \cdot Y_{\text{р1}}$$

2. **снижение** трудоемкости продукции (экономия рабочего времени)

$$\Delta B_{гр}^{итп} = \Delta B_{ч}^{итп} \cdot \Phi_{эл}; \quad \Delta B^{итп} = \Delta B_{гр}^{итп} \cdot Y_{р1}$$

- 3 **изменение** непроизводительных затрат рабочего времени

$$\Delta B_{гр}^{нз} = \Delta B_{ч}^{нз} \cdot \Phi_{эл}; \quad \Delta B^{нз} = \Delta B_{гр}^{нз} \cdot Y_{р1}$$

4. **изменение** уровня кооперированных поставок

$$\Delta B_{гр}^{кп} = \Delta B_{ч}^{кп} \cdot \Phi_{эл}; \quad \Delta B^{кп} = \Delta B_{гр}^{кп} \cdot Y_{р1}$$

5. **изменение** структуры продукции

$$\Delta B_{гр}^{стр} = \Delta B_{ч}^{стр} \cdot \Phi_{эл}; \quad \Delta B^{стр} = \Delta B_{гр}^{стр} \cdot Y_{р1}$$

6. **изменение** целодневных потерь рабочего времени

$$\Delta B_{гр}^{цп} = \Delta D_{рг} \cdot t_{д0} \cdot B_{ч0}; \quad \Delta B^{цп} = \Delta B_{гр}^{цп} \cdot Y_{р1}$$

7. **изменение** внутрисменных потерь рабочего времени

$$\Delta B_{гр}^{тд} = \Delta D_{рг1} \cdot t_{д} \cdot B_{ч0}; \quad \Delta B^{тд} = \Delta B_{гр}^{тд} \cdot Y_{р1}$$

8. **изменение** сверхурочно отработанного времени

$$\Delta B_{гр}^{св} = \Delta \Phi_{рч1}^{св} \cdot B_{ч0}; \quad \Delta B^{св} = \Delta B_{гр}^{св} \cdot Y_{р1}$$

9. **изменение** удельного веса рабочих в общем объеме работающих

$$\Delta B^{ур} = \frac{B_1 - B_0 \cdot \%B_{гр}}{100},$$

где  $\%B_{гр}$  – процент выполнения плана по среднегодовой выработке продукции на одного рабочего.

Изменение объема фактически выпущенной продукции за счет изменения факторов, влияющих на среднегодовую выработку одного работающего, рассматривается так же как и в варианте 1.

#### Вариант 3.

Среднегодовую выработку продукции на одного работающего можно представить в виде произведения следующих факторов :

$$B = Y_{р1} D_{рг} t_{д} B_{ч}$$

1. Определяем влияние изменения данных факторов на среднегодовую выработку одного работающего способом абсолютных разниц

1. удельного веса рабочих в общем объеме работающих

$$\Delta B^{yp} = \Delta Y_p D_{pr0} t_{d0} B_{ч0} ,$$

2. целодневных потерь рабочего времени

$$\Delta B^{дп} = Y_{p1} \Delta D_{pr} t_{d0} B_{ч0} ,$$

3. внутрисменных потерь рабочего времени

$$\Delta B^{тд} = Y_{p1} D_{pr1} \Delta t_d B_{ч0} ,$$

4. среднечасовой выработки продукции на одного рабочего

$$\Delta B^{вч} = Y_{p1} D_{pr1} t_{d0} \Delta B_{ч0} ,$$

II. Определяем способом цепных подстановок влияние факторов, указанных выше, на среднечасовую выработку одного рабочего

Первая постановка. 
$$B_{ч}^{y1} = \frac{T\Pi_1 \pm \Delta T\Pi_{стр} \pm \Delta T\Pi_{кп}}{\Phi_{pч1} \pm \Phi_{pч1}^{нз} \pm \Phi_{эp1}^{нтп}} \text{ и т.д.}$$

Далее расчет влияния факторов на  $B_{ч}$  идет по методике варианта 2.

III. Определяется изменение среднегодовой выработки продукции на одного рабочего за счет:

3.1. факторов, влияющих на изменение среднечасовой выработки продукции на одного рабочего, по формуле

$$\Delta B_{гр1} = \Delta B_{ч1} D_{pr1} t_{д1} ;$$

3.2. целодневных потерь рабочего времени

$$\Delta B_{дп} = \Delta D_{pr} t_{d0} B_{ч0} ;$$

3.3. внутрисменных потерь рабочего времени

$$\Delta B_{тд} = D_{pr1} \Delta t_d B_{ч0} ;$$

3.4. сверхурочного отработанного времени

$$\Delta B_{гр}^{св} = \Phi_{рч}^{св} B_{ч0} .$$

IV, Корректируется изменение среднегодовой выработки продукции на одного рабочего по формуле

$$\Delta B_i = \Delta B_{грi} U_{рi} .$$

V, Определяется изменение объёма фактически выпущенной продукции за счёт:

5.1. факторов, влияющих на среднегодовую выработку одного работающего по формуле

$$\Delta \Pi_i = \Delta B_i \cdot \chi_i .$$

5.2. изменения среднесписочной численности работающих

$$\Delta \Pi^{\chi} = \Delta \chi \cdot B_0 = (\chi_1 - \chi_0) \cdot B_0 ,$$

где  $B_0$  - среднегодовая выработка продукции на одного работающего по плану, млн. руб.

$$\text{Общее изменение } \Delta \Pi = \Pi_1 - \Pi_0 = \Delta \Pi_i + \Delta \Pi^{\chi} .$$

### 3.4. Анализ средств на оплату труда, включаемых в себестоимость продукции.

Фонд оплаты труда работников предприятия образуется за счёт двух источников: себестоимости продукции и чистой прибыли предприятия.

Общий фонд оплаты труда (ФОТ) работников предприятия, включаемых в себестоимость продукции, состоит из

$$\text{ФОТ} = \text{ФОТ}_p + \text{ФОТ}_{сл}^{ос} + \text{ФОТ}_p^{но} , \text{ млн. руб.},$$

где  $\text{ФОТ}_p$ ,  $\text{ФОТ}_{сл}^{ос}$ ,  $\text{ФОТ}_p^{но}$  - фонд оплаты труда, соответственно рабочих, служащих основной деятельности и работников неосновной деятельности;

$$\text{ФОТ}_p = \text{ФПЗ}_p^o + \text{ФЗП}_p + \text{ФОП}_p^{от} = \text{ФПЗ}_p^o + \text{ФЗП}_p^o ,$$

где  $\text{ФПЗ}_p^o$  - фонд переменной части заработной платы рабочих с учётом отпусков (оплата по сдельным расценкам и премия за производственные результаты сдельщикам и повременщикам),

$\text{ФЗП}_p$  - фонд заработной платы рабочих, относящихся к постоянной части (повременная оплата по тарифным ставкам и доплаты по разным причинам),

ФОП<sub>р</sub><sup>от</sup> - фонд оплаты отпусков рабочих, относящийся к постоянной части;

ФЗП<sub>р</sub><sup>о</sup> - фонд зарплаты рабочих с учётом отпусков, относящийся к постоянной части.

При анализе использования ФОТ работников предприятия необходимо определить :

1. абсолютное ( $\Delta\text{ФОТ}_{аб}$ ) и относительное ( $\Delta\text{ФОТ}_{от}$ ) отклонение фактической величины фонда оплаты труда  $\text{ФОТ}_1$  от плановой  $\text{ФОТ}_0$

$$\Delta\text{ФОТ}_{аб} = \text{ФОТ}_1 - \text{ФОТ}_0 ;$$

$$\Delta\text{ФОТ}_{от} = \text{ФОТ}_1 - \text{ФОТ}^{ск} = \text{ФОТ}_1 - \text{ФЗП}_{р0}^о \cdot K_{вп}^{стр} +$$

$$+ \text{ФЗП}_{р0}^о + \text{ФОТ}_{сл0}^{ос} + \text{ФОТ}_{р0}^{но}$$

или

$$\Delta\text{ФОТ}_{от} = \text{ФОТ}_1 - \text{ФОТ}^{ск} = \text{ФОТ}_1 - \frac{\text{ФОТ}_0 \cdot (100 + \Delta K_{вп}^{стр} \cdot \text{УД}_{по})}{100},$$

где  $\text{ФОТ}^{ск}$  - скорректированный плановый ФОТ работников предприятия;

$K_{вп}^{стр}$  - коэффициент выполнения плана по производству продукции, рассчитанный по плановой структуре

$$K_{вп}^{стр} = \frac{\text{ТП}_1 - \Delta\text{ТП}_{стр}}{\text{ТП}_0};$$

$\text{УД}_{по}$  - плановый удельный вес переменной части ФОТ работников предприятия в общем их фонде, %.

2. факторы, влияющие на абсолютное изменение ФОТ работников предприятия.

Методика расчёта факторов изменения затрат на оплату труда работников, включаемая в состав себестоимости продукции, приведена в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Расчёт факторов применения затрат на оплату труда работников, включаемая в состав себестоимости продукции

Фактор	Алгоритм	Обозначение в алгоритмах
1. Общее изменение оплаты труда рабочих, всего, в том числе	$\Delta \Phi \text{ОТ}_p = \Phi \text{ОТ}_{p1} - \Phi \text{ОТ}_{p0}$	$\Phi \text{ОТ}_{p0}$ , $\Phi \text{ОТ}_{p1}$ - плановый и фактический фонд оплаты труда рабочих
1.1. в фонде переменной части заработной платы (с учётом отпусков), всего.	$\Delta \Phi \text{ПЗ}_p^o = \Phi \text{ПЗ}_{p1}^o - \Phi \text{ПЗ}_{p0}^o =$ $= \text{ТП}_1 \text{УТЕ}_1 \text{ЧЗП}_1 - \text{ТП}_0 \cdot$ $\cdot \text{УТЕ}_0 \text{ЧЗП}_0;$ $\text{УТЕ}_0 = \frac{\Phi_{pч0}}{\text{ТП}_0}; \text{УТЕ}_1 = \frac{\Phi_{pч1}}{\text{ТП}_1}$ $\text{ЧЗП}_0 = \frac{\Phi \text{ПЗ}_{p0}^o}{\Phi_{pч0}}; \text{ЧЗП}_1 = \frac{\Phi \text{ПЗ}_{p1}^o}{\Phi_{pч1}}$	$\text{УТЕ}_0$ , $\text{УТЕ}_1$ - плановая и фактическая удельная трудоёмкость продукции, чел. ч/млн. руб $\text{ЧЗП}_0$ , $\text{ЧЗП}_1$ - плановая и фактическая <i>ф</i> среднечасовая оплата труда за 1 чел.-ч, млн руб./чел.-ч
в том числе за счёт изменения 1.1.1. объёма производства продукции	$\Delta \Phi \text{ПЗ}_p^N = \Phi \text{ПЗ}_{p0}^o \Delta \text{К}_{\text{вп}}^{\text{стр}}$	
1.1.2. структуры производства продукции	$\Delta \Phi \text{ПЗ}_p^{\text{стр}} = \Phi \text{ПЗ}_{p0}^o \frac{\Delta \text{ТП}_{\text{стр}}}{\text{ТП}_0}$	
1.1.3. удельной трудоёмкости продукции	$\Delta \Phi \text{ПЗ}_p^{\text{уте}} = \text{ТП}_1 \Delta \text{УТЕ} \text{ЧЗП}_0$	
1.1.4. Среднечасовой оплаты труда рабочих	$\Delta \Phi \text{ПЗ}_p^{\text{чзп}} = \text{ТП}_1 \text{УТЕ}_1 \Delta \text{ЧЗП}$	
1.2. в фонде заработной платы рабочих, относящейся к постоянной части (с учётом отпусков), всего	$\Delta \Phi \text{ЗП}_p^o = \Phi \text{ЗП}_{p1}^o - \Phi \text{ЗП}_{p0}^o$	$\Phi \text{ЗП}_{p1}^o$ , $\Phi \text{ЗП}_{p0}^o$ - плановый фонд и фактический фонд заработной платы рабочих с учётом отпусков, относящийся к постоянной части

1	2	3
<p>в том числе за счёт изменения 1 2 1 оплаты труда по тарифным ставкам (фонда оплаты труда повременщиков, без учёта премий), всего,</p>	$\Delta \Phi \text{ЗП}_p^{\text{пв}} = \Phi \text{ОТ}_{\text{р1}}^{\text{пв}} - \Phi \text{ОТ}_{\text{р0}}^{\text{пв}} =$ $= \varphi_{\text{гр1}}^{\text{пв}} \Gamma \text{ЗП}_1^{\text{пв}} - \varphi_{\text{гр0}}^{\text{пв}} \Gamma \text{ЗП}_0^{\text{пв}} =$ $= \varphi_{\text{гр1}}^{\text{пв}} D_{\text{гр1}} t_{\text{д1}} \text{ЧЗП}_1^{\text{пв}} -$ $- \varphi_{\text{гр0}}^{\text{пв}} D_{\text{гр0}} t_{\text{д0}} \text{ЧЗП}_0^{\text{пв}}$ $\text{ЧЗП}_0^{\text{пв}} = \frac{\Gamma \text{ЗП}_0^{\text{пв}}}{\Phi_{\text{о1}}};$ $\text{ЧЗП}_1^{\text{пв}} = \frac{\Gamma \text{ЗП}_1^{\text{пв}}}{\Phi_{\text{о1}}}$	<p><math>\Phi \text{ОТ}_{\text{р0}}^{\text{пв}}</math>; <math>\Phi \text{ОТ}_{\text{р1}}^{\text{пв}}</math> - плановый и фактический фонды оплаты труда рабочих по простой повременной оплате труда</p> <p><math>\varphi_{\text{гр0}}^{\text{пв}}</math>; <math>\varphi_{\text{гр1}}^{\text{пв}}</math> - плановое и фактическое количество рабочих-повременщиков;</p> <p><math>\text{ЧЗП}_0^{\text{пв}}</math>, <math>\text{ЧЗП}_1^{\text{пв}}</math> - плановая и фактическая среднечасовые заработные платы рабочего-повременщика,</p> <p><math>\Gamma \text{ЗП}_0^{\text{пв}}</math>, <math>\Gamma \text{ЗП}_1^{\text{пв}}</math> - плановая и фактическая среднегодовая заработные платы одного рабочего-повременщика (по тарифным ставкам, без премий)</p>
<p>в том числе за счёт изменения</p>		
<p>1 2 1.1. среднесписочной численности рабочих повременщиков</p>	$\Delta \Phi \text{ЗП}_p^{\text{чр}} = \Delta \varphi_{\text{гр}}^{\text{пв}} \cdot \Gamma \text{ЗП}_0^{\text{пв}}$	
<p>1 2 1.2. среднегодовой заработной платы одного рабочего, всего.</p>	$\Delta \Phi \text{ЗП}_p^{\text{1зп}} = \varphi_{\text{гр1}}^{\text{пв}} \cdot \Delta \Gamma \text{ЗП}^{\text{пв}}$	
<p>из неё 1 2 1.2.1. количества отработанных дней</p>	$\Delta \Phi \text{ЗП}_p^{\text{др}} = \varphi_{\text{гр1}}^{\text{пв}} \Delta D_{\text{гр}} t_{\text{д0}} \text{ЧЗП}_0^{\text{пв}}$	
<p>1 2 1.2.2. количества отработанных за день часов</p>	$\Delta \Phi \text{ЗП}_p^{\text{д}} = \varphi_{\text{гр1}}^{\text{пв}} D_{\text{гр1}} \Delta t_{\text{д0}} \text{ЧЗП}_0^{\text{пв}}$	

1	2	3
1.2.1.2.3. среднечасовой заработной платы одного рабочего (без учёта премий)	$\Delta\PhiЗП_p^{чзп} = \varphi_{гр1}^{пв} D_{гр1} t_{д1} \Delta\text{ЧЗП}^{пв}$	
1.2.2. оплаты отпусков, относящейся к постоянной части	$\Delta\PhiЗП_p^{от} = \PhiОТ_{р1}^{от} - \PhiОТ_{р0}^{от}$	$\PhiОТ_{р0}^{от}$ , $\PhiОТ_{р1}^{от}$ - плановый и фактический фонды оплаты отпусков рабочих, относящиеся к постоянной части
1.2.3. доплат за сверхурочное время	$\Delta\PhiЗП_p^{св} = \PhiОТ_{р1}^{св}$	$\PhiОТ_{р1}^{св}$ - фактическая величина доплат за сверхурочное время
1.2.4. оплаты целодневных и внутрисменных простоев	$\Delta\PhiЗП_p^{пв} = \PhiОТ_{р1}^{пв}$	$\PhiОТ_{р1}^{пв}$ - фактическая величина оплаты за целодневные и внутрисменные простои
1.2.5. прочих видов доплат и оплат	$\Delta\PhiЗП_p^{пр} = \PhiОТ_{р1}^{пр} - \PhiОТ_{р0}^{пр}$	$\PhiОТ_{р0}^{пр}$ , $\PhiОТ_{р1}^{пр}$ - плановая и фактическая величины прочих видов доплат и оплат
2. Общее изменение оплаты труда служащих основной деятельности, всего, в том числе за счёт изменения	$\Delta\PhiОТ_{сл}^{ос} = \PhiОТ_{сл.1}^{ос} - \PhiОТ_{сл.0}^{ос} = \varphi_{сл1}^{ос} ГЗП_{сл.1}^{ос} - \varphi_{сл.0}^{ос} ГЗП_{сл.0}^{ос}$	$\PhiОТ_{сл.0}^{ос}$ , $\PhiОТ_{сл.1}^{ос}$ - плановый и фактический фонды оплаты труда служащих; $\varphi_{сл.0}^{ос}$ , $\varphi_{сл.1}^{ос}$ - среднесписочная численность служащих основной деятельности за год; $ГЗП_{сл.0}^{ос}$ , $ГЗП_{сл.1}^{ос}$ - плановая и фактическая среднегодовая заработные платы одного служащего основной деятельности.



1	2	3
2.1. среднесписочной численности служащих	$\Delta\text{ФОТ}_{\text{сл}}^{\text{ч}} = \Delta\text{Ч}_{\text{сл}}^{\text{ос}} \cdot \text{ГЗП}_{\text{сл}}^{\text{ос}}$	
2.2. среднегодовой заработной платы одного служащего, всего	$\Delta\text{ФОТ}_{\text{сл}}^{\text{гзп}} = \text{Ч}_{\text{сл.1}}^{\text{ос}} \cdot \Delta\text{ГЗП}_{\text{сл}}^{\text{ос}}$	
в том числе за счёт изменения 2.2.1. окладов служащих	$\Delta\text{ФОТ}_{\text{сл}}^{\text{ок}} = (\text{ГЗП}_1^{\text{ок}} - \text{ГЗП}_0^{\text{ок}} \cdot \frac{\text{Ч}_{\text{сл.1}}^{\text{ос}}}{\text{Ч}_{\text{сл.0}}^{\text{ос}}) \cdot \text{К}_{\text{пнд.0}}$	$\text{ГЗП}_0^{\text{ок}}, \text{ГЗП}_1^{\text{ок}}$ - плановый и фактический фонды оплаты труда всех служащих, за год по окладам (без учёта премий, надбавок и доплат), $\text{К}_{\text{пнд.0}}$ - плановый и фактический коэффициент премий, надбавок и доплат
2.2.2. премий, надбавок и доплат	$\Delta\text{ФОТ}_{\text{сл}}^{\text{пнд}} = (\text{К}_{\text{пнд.1}} - \text{К}_{\text{пнд.0}}) \cdot \text{ГЗП}_1^{\text{ок}}$	
3. Общее изменение фонда оплаты труда работников неосновной деятельности	$\Delta\text{ФОТ}_{\text{р}}^{\text{но}} = \text{ФОТ}_{\text{р1}}^{\text{но}} - \text{ФОТ}_{\text{р0}}^{\text{но}}$	$\text{ФОТ}_{\text{р0}}^{\text{но}}, \text{ФОТ}_{\text{р1}}^{\text{но}}$ - плановый и фактический фонды оплаты труда работников неосновной деятельности за год
4. Общее изменение ФОТ работников предприятия (абсолютное)	$\Delta\text{ФОТ}_{\text{аб}} = \text{ФОТ}_1 - \text{ФОТ}_0 = \Delta\text{ФОТ}_{\text{р}} + \Delta\text{ФОТ}_{\text{сл}}^{\text{ос}} + \Delta\text{ФОТ}_{\text{р}}^{\text{но}}$	

## Задачи по теме 3.

**Задача 3.1.** Дать общую оценку обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами и изменению их структуры. Рассчитать относительное отклонение фактической численности рабочих и работников ППП от плановой. Сделать вывод по проведенным расчётам. Исходные данные в табл. 3.5.

Объём товарной продукции в сопоставимых ценах по плану 98.000 млн. руб., фактический - 100.800 млн. руб.

## Анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами и изменения их структуры

Категория персонала	Предыдущий год		Отчётный год				Отклонение от		
			план		факт		пре- дыду- щего года	пла- на	
	кол- во чел.	уд. вес, %	кол- во чел.	уд. вес, %	кол- во чел.	уд. вес, %	кол- во	кол- во	%
1. Основная деятельность ППП, всего из неё	8676	100	8655	100	8477	100			
1.1 рабочие	7215		7200		7044				
1.2 служащие из них	1461		1455		1433				
1.2.1. руководители	411		412		409				
1.2.2 специалисты	1050		1043		1024				
2. Неоосновная деятельность	120		120		109				
Всего персонала	8796	100	8775	100	8586	100			

**Задача 3.2.** Проанализировать состав рабочих по квалификации, рассчитать средние (тарифные) разряды, необходимый (плановый) и фактический. Сравнить их и сделать выводы.

Таблица 3 6

## Анализ состава рабочих по квалификации

Тарифный разряд	Число рабочих		
	необходимое (по плану)	фактическое	отклонение (+,-)
	1	2	3
I	107	87	
II	1143	1107	
III	1880	1874	
IV	1600	1510	
V	770	776	
VI	1100	1100	
Без разряда	600	590	
Всего рабочих	7200	7044	

**Задача 3.3.** Произвести анализ движения рабочих и сделать вывод об их изменении Исходные данные в табл. 3.7.

Таблица 3.7.

Анализ движения рабочих.

Показатель	Предьдущий год	Отчётный год	Отклонение
1. Состояло по списку на начало года	5160	5290	
2. Принято	980	480	
3. Выбыло	740	700	
в том числе:			
3.1. по собственному желанию	400	320	
3.2. уволено за прогулы и другие нарушения трудовой дисциплины	90	100	
3.3 Выбыло по прочим причинам	250	280	
4. Состояло по списку на конец года	5400		
5. Среднесписочная численность рабочих	5276		
6. Коэффициент оборота по приёму (стр. 2: стр. 5)			
7. Коэффициент оборота по выбытию (стр. 3: стр. 5)			
8. Коэффициент текучести (стр. (3.1+3.2):стр.5]			

**Задача 3.4.** Дать общую оценку эффективности использования рабочего времени. Рассчитать влияние факторов на использование рабочего времени (используя приём относительных разниц) и изменение объёма выпуска продукции. Исходные данные в табл. 3.8.

Таблица 3.8

Исходные данные

Показатель	План	Факт	Абсолютное отклонение	Выполнение плана, %
1. Среднесписочная численность рабочих	8500	8364		98,4

	2	3	4	5
2. Отработано человеко-дней всеми рабочими, тыс. чел.-дн.				
3. Отработано человеко-часов всеми рабочими, тыс. чел.-ч, всего				
в том числе				
3.1. сверхурочно		60		
4. Среднее количество дней, отработанных за год одним работником	237,0	236,4		
5. Среднее количество часов, отработанных за год одним рабочим	1801,2	1778,7		
6. Средняя продолжительность рабочего дня, ч	7,60			
7. Объем производства товарной продукции (в сопоставимых ценах) млн. руб.	170000	175644		
Непроизводительные затраты рабочего времени, тыс. ч.		17,2		

Задача 3.5. Рассчитать непроизводительные затраты рабочего времени на брак, его исправление и в связи с отклонениями от нормальных условий работы.

Таблица 3.9.

Исходные данные	
Показатель	Уровень показателя
1. Фактическая производственная себестоимость товарной продукции, млн.руб., всего	78600
в том числе	
1.1. материальные затраты, млн. руб.	42500
1.2. заработная плата рабочих, млн. руб.	16500
1.2.1. заработная плата основных производственных рабочих, млн. руб.	10500
2. Фактическая себестоимость окончательно забракованных изделий, млн. руб.	500
3. Расходы на исправление брака	100
4. Число часов, отработанных всеми рабочими за год, тыс. ч	2970
5. Доплата рабочим сдельщикам в связи с отклонениями от нормальных условий работы, млн. руб.	10,0

Задача 3.6. Провести анализ выполнения плана по показателям производительности труда. Дать количественную оценку влияния факторов на изменение среднегодовой выработки продукции одного работника и рассчитать влияние

этих факторов на изменение объема выпущенной продукции одним из возможных вариантов.

Таблица 3.10.

Исходные данные для факторного анализа

Показатель	Обозначение	План	Факт	Абсолютное отклонение (+,-)	Выполнение плана, %
1. Объем товарной продукции в сопоставимых ценах (без учёта налогов) млн. руб.	ТП	98000	100800	+2800	
2. Среднесписочная численность работающих	Ч	8655	8477	-178	
3. Среднесписочная численность рабочих	Ч <sub>гр</sub>	7200	7044	-156	
4. Удельный вес рабочих в общей численности работников (в долях)	У <sub>р</sub>	0,83189	0,83095		
5. Отработано дней одним рабочим за год	Д <sub>рг</sub>	223,4	223	-0,4	
6. Средняя продолжительность рабочего дня, ч	t <sub>д</sub>	7,9462	7,9309	-0,0153	
7. Общее количество отработанного времени за год					
7.1. всеми рабочими, тыс.ч	Ф <sub>рч</sub>	12781,4	12458	-323,4	
в том числе					
7.1.1. сверхурочно	Ф <sub>рч<sup>св</sup></sub>		57,1		
7.2. одним рабочим, ч	Ф <sub>э</sub>	1775,2	1768,6	-6,6	
8. Среднегодовая выработка продукции, тыс. руб.	В	11322,934	11891,0	+568,0	
8.1. одного работающего					
8.2. одного рабочего	В <sub>гр</sub>	13611,1	14310,1	+699	
9. Среднедневная выработка продукции одного рабочего, тыс. руб.	В <sub>д</sub>	60,927	69,171	+3,244	
10. Среднечасовая выработка продукции одного рабочего, тыс. руб.	В <sub>ч</sub>	7,6674	8,0913	+0,4239	

	2	3	4	5	6
11. Непроизводительные затраты рабочего времени	$\Phi_{рч}^{из}$		15,5		
12. Сверхплановая экономия рабочего времени за счёт повышения технического уровня производства и совершенствования организации производства, всего, тыс. ч	$\Phi_{ЭР1}$		557,8		
в том числе за счёт	$\Phi_{рч}^{из}$				
12.1. мероприятий НТП	$\Phi_{ЭР1}^{НТП}$		19,66		
12.2. повышения уровня кооперирования					
13. Изменение объёма товарной продукции за счёт структурных сдвигов, млн руб	$\Delta ТП_{СТР}$		+650,0		

Задача 3.7. Провести анализ выполнения плана по показателям производительности труда. Определить влияние факторов на изменение среднегодовой выработки на одного работающего и изменение объёма выпуска продукции.

Таблица 3.11.

Исходные данные для факторного анализа

Показатель	Обозначение	План	Факт	Отклонение	
				млн руб. (+,-)	%
	2	3	4	5	6
1. Объём товарной продукции в сопоставимых ценах, без учёта налогов, млн. руб.	ТП	96000	100800	+4800	
2. Среднесписочная численность	Ч				
2.1. работающих	Ч <sub>гр</sub>	2000	2016	+16	
2.2. рабочих	Ч <sub>гр</sub>	1600	1653	+53	
3. Удельный вес рабочих в общем объёме работающих, %	У <sub>р</sub>	80	82	+2	
4. Среднее количество дней, отработанных за год одним рабочим	Д <sub>рг</sub>	240	230	-10	
5. Средняя продолжительность рабочего дня, ч	t <sub>д</sub>	8,0	7,8	-0,2	
6. Общее количество человеко-часов, отработанных за год	$\Phi_{э}$	1920	1794	-126	
6.1. одним рабочим, ч					
6.2. всеми рабочими, тыс. чел.-ч	$\Phi_{рч}$	3072	2965,48	-106,52	
7. Среднегодовая выработка продукции млн. руб.					
7.1. одного работающего	В	48,0	50,0	+2,0	
7.2. одного рабочего	В <sub>гр</sub>	60,0	60,98	+0,98	

1	2	3	4	5	6
8. Среднедневная выработка продукции на одного рабочего, тыс. руб.	Вд	250,0	265,2	+15,2	
9. Среднечасовая выработка продукции одного рабочего, тыс. руб.	Вч	31,25	33,99	+2,74	
10. Сверхплановая экономия рабочего времени за счёт повышения технического уровня производства и совершенствования организации производства, тыс. чел-ч всего	$\Phi_{Эр1}$		105		
в том числе за счёт мероприятий НТП	$\Phi_{Эл}^{НТП}$		85		
10 2. повышения уровня кооперирования	$\Phi_{Эр1}^{коп}$		20		
11. Изменение объёма товарной продукции за счёт структурных сдвигов, млн руб.	$\Delta П_{Стр}$		+780		

Задача 3.8. Рассчитать влияние факторов на изменение затрат на оплату труда работников, включаемых в состав себестоимости продукции

Таблица 3.12.

Исходные данные для анализа оплаты труда в составе себестоимости продукции

Вид оплаты	Оплата труда, млн руб		
	по плану	по отчёту	отклонение
1	2	3	4
1. Переменная часть оплаты труда рабочих без оплаты отпусков	8541,4	10768,1	+2226,7
1 1 по сдельным расценкам	5028,4	62505,6	+1222,16
1.2. премии за производственные результаты, всего,	3513,0	4517,54	+1000,54
в том числе сдельщиков	2668,0	3222,0	+554,0
2. Постоянная часть оплаты труда рабочих без оплаты отпусков	7910,4	9772,26	+1861,86
2.1. оплата по тарифным ставкам (повременная)	5496,4	6921,21	+1424,81
2 2 все виды доплат и надбавки, из них	2334,0	2749,94	+415,94
2 2.1. доплаты за сверхурочное время		49,0	+49,0
2 2.2. целодневные и внутрисменные простои		0,81	+0,81
2 2 3 прочие виды оплат	80,0	101,11	+21,11
3. Всего оплата труда рабочих без отпусков (стр. 1 стр 2)	16451,8	20540,36	+4088,56

	2	3	4
4. Удельный вес переменной части (без учёта отпускных), % (стр 1 · стр. 3)·100	51,92	52,42	+0,5
5 Распределение отпускных, млн руб., всего в том числе	1087,7	1359,53	+271,83
5 1 относящихся к переменной части, (итог стр 5 · стр 4) · 100	564,7	712,66	+147,96
5.2 относящихся к постоянной части, (итог стр 5 - стр. 5 1)	523,0	646,87	+123,87
6 Итого оплата труда рабочих с отпусками	17539,5	21899,89	+4360,39
6 1 переменная часть (стр. 1 + стр 5 1)	9106,1	11480,76	+2374,66
6 2 постоянная часть (стр 2 + стр 5 2)	8433,4	10419,13	19857,33
7 Оплата труда служащих	8690,9	10897,39	+2206,47
7 1 оплата по складам, включая оплату отпусков (среднегодовая)	6302,8	7874,22	+1571,42
7 2 премии	1851,0	2316,43	+465,43
8 Оплата труда работников неосновной деятельности	80,0	90,74	+10,74
9 Всего расходов на оплату труда по предприятию	26310,4	32888,0	+6577,6
10 Количество отработанных дней одним рабочим в среднем за год	223,4	223	-0,4
11 Средняя продолжительность рабочей смены, ч	<del>7,9309</del> <sup>462</sup>	7,9309	-0,0153
12 Средняя численность ППП, всего в том числе	8655	8477	-178
12 1 рабочих	7200	7044	-156
12 1 2 рабочих-повременщиков	3800	3714	-86
12 2. служащих	1455	1433	-22
13 Прямая зарплата одного рабочего-сдельщика, тыс руб.			
13 1 среднегодовая (стр. 1.1+6.1, стр 12 1 1)	2429,735	3062,303	+632,568
13 2 среднедневная (стр. 13 1 · стр 10)	10,876	13,732	+2,856
13 3 Среднечасовая (стр 13 2 · стр 11)	1,3687	1,7315	+0,3628
14. зарплата одного рабочего - повременщика (по тарифным ставкам) среднегодовая (стр 2 1 стр 12 1 2)	1446,421	1863,546	+417,125
14 2 среднедневная (стр. 14 1 стр 10)	6,47458	8,3567	+1,88212
14 3 среднечасовая (стр 14 2 стр 11)	0,8148	1,05369	+0,23889
15. Среднегодовая зарплата одного служащего, млн руб (стр 7 стр 12 2)	5,97313	7,60459	+1,63146



1	2	3	4
16 Количество часов, отработанных за год всеми рабочими	12781,4	12458	-323,4
17 Коэффициент премий, надбавок и доплат стр. 7.2 + 7.3 стр. 7.1 + 1	1,378895	1,38393	+0,005035
18. Объем производства продукции, млн. руб	98000	100800	+2800
Изменение объема производства за счет структуры продукции		+650	
19 Удельная трудоемкость продукции на 1 млн руб (стр 16. стр 18)	130,4224	123,5912	-6,8312
20 Удельная заработная плата одного рабочего, тыс руб /ч-ч (стр 6 1: стр 16)	712,449	921,557	+209,108

**Задача 3.9.** Определить абсолютное и относительное отклонения по ФОТ работников предприятия, включаемого в состав себестоимости, а также влияние факторов на величину этих отклонений

Таблица 3 13

Исходные данные для анализа ФОТ работников

Показатель	План	Факт
Годовой фонд оплаты труда работников основной деятельности, млн руб	42040	40820
в том числе фонд переменной части оплаты труда рабочих с учетом отпусков	16820	16180
фонд постоянной части оплаты труда остальных работников	25220	24640
Среднесписочная численность рабочих, чел	240	234
Среднесписочная численность работающих ИПП, чел.	304	296
Планировый фонд оплаты труда работников при фактической их численности, млн руб	40954	
Коэффициент увеличения выпуска продукции при плановой структуре		1,061

#### Тема 4. Анализ использования основных производственных фондов.

4.1. Анализ обеспеченности предприятия основными фондами (ОФ) и технической о состоянии основных промышленно-производственных фондов (ОППФ).

В процессе анализа необходимо изучить:

1. обеспеченность предприятия основными фондами, в том числе, основными промышленно-производственными фондами – устанавливается сравнением, фактического их объема (в сопоставимых ценах) с плановой потребностью, необходимой для выполнения плана по выпуску продукции, и расчетом абсолютного и относительного отклонений от плана

2. динамику ОФ и ОППФ – рассчитать базисные и цепные темпы роста и прироста.

3. изменения, произошедшие в составе ОППФ – в структуре отдельных видовых групп и активной и пассивной части ОППФ

4. движение ОППФ – рассчитать коэффициенты обновления ( $K_{об}$ ), выбытия ( $K_{вб}$ ), прироста ( $K_{пр}$ ), и технического состояния ОППФ – коэффициенты износа ( $K_{из}$ ) и годности ( $K_{г}$ ) ОППФ за отчетный период

$$K_{об} = \frac{ПС_{п} \text{ (в том числе } ПС_{вб} \text{)}}{ПС_{к}}$$

$$K_{вб} = \frac{ПС_{вб} \text{ (в том числе } ПС_{лик} \text{)}}{ПС_{п}}$$

$$K_{пр} = \frac{\Delta ПС}{ПС_{п}} = \frac{ПС_{п} - ПС_{вб}}{ПС_{п}}$$

$$K_{из}^{п(к)} = \frac{И_{п(к)}}{ПС_{п(к)}}$$

$$K_{г}^{п(к)} = 1 - K_{из}^{п(к)} = \frac{ПС_{п(к)} - И_{п(к)}}{ПС_{п(к)}}$$

где  $ПС_{п}$ ,  $ПС_{вб}$  – первоначальная стоимость соответственно поступивших и введенных в действие ОППФ;

$ПС_{вб}$ ,  $ПС_{лик}$  – первоначальная стоимость выбывших и ликвидированных ОППФ;

$ПС_{п}$ ,  $ПС_{к}$  – первоначальная стоимость ОППФ на начало и конец года;

$ПС_{п(к)}$  – первоначальная стоимость ОППФ на начало или конец года,

$И_{п(к)}$  – сумма износа ОППФ на начало или конец года.

Указанные выше коэффициенты целесообразно рассчитывать как по всем ОППФ в целом, так и по отдельным видовым группам, активной части ОППФ, основным видам оборудования.

Технический уровень и степень морального износа оборудования характеризуют: доля прогрессивного оборудования в общем его количестве и стоимости по каждой группе машин и оборудования; возрастной состав оборудования по его видам, а также удельный вес оборудования каждой интервальной группы в общем его количестве; удельный вес автоматизированного и модернизированного оборудования и измерительных приборов в общей их стоимости

## 4.2. Анализ эффективности использования ОППФ

### 4.2.1. Анализ фондоотдачи.

Для полной характеристики эффективности использования ОППФ применяются

1. обобщающие показатели, характеризующие эффективность использования всех ОППФ предприятия в целом:

$$\text{фондоотдача } \Phi_o = \frac{\text{ТП}}{\text{ПС}_c}, \text{ фондоемкость } \Phi_e = \frac{1}{\Phi_o} = \frac{\text{ПС}_c}{\text{ТП}};$$

$$\text{рентабельность ОППФ } u_{\text{опф}} = \frac{\text{П}_p}{\text{ПС}_c} \text{ или } \frac{\text{П}_6}{\text{ПС}_c} - \text{обычно исследуется}$$

при анализе финансовых результатов.

где  $\text{ПС}_c$  — первоначальная среднегодовая стоимость ОППФ, млн руб.;

$\text{П}_p$  — прибыль от реализации продукции (работ, услуг), млн. руб.;

$\text{П}_6$  — балансовая прибыль предприятия, млн. руб.

2. частные показатели, характеризующие уровень использования технологического оборудования и производственных площадей (см. п. 4.2.2)

В процессе анализа фондоотдачи необходимо изучить:

1. выполнение плана по ее уровню — рассчитать процент выполнения плана (в сопоставимых ценах) и абсолютное и относительное отклонения от плана;

2. динамику фондоотдачи – рассчитать базисные и цепные темпы роста и прироста за анализируемый период;

3. выявить факторы и количественно измерить их влияние на изменение фондоотдачи ( $\Delta\Phi_0$ ) и объем произведенной продукции ( $\Delta\Pi$ );

4. резервы роста фондоотдачи.

При расчете фондоотдачи:

в среднегодовой первоначальной стоимости учитываются не только собственные, но и арендованные ОППФ и не учитываются ОППФ, находящиеся на консервации, резервные и сданные в аренду;

товарная продукция оценивается в сопоставимых ценах без учета налогов, включаемых в отпускную цену единицы продукции;

первоначальная среднегодовая стоимость ОППФ оценивается в сопоставимых ценах.

Среди экономистов нет единого мнения по группировке факторов, влияющих на изменение фондоотдачи. Соответственно различны и методики ее анализа. Рассмотрим некоторые из них.

Факторами первого порядка, влияющими на фондоотдачу ОППФ, по мнению отдельных авторов, являются изменения:

#### Вариант 1

1. доли активной части ОППФ в общей их сумме –  $\Delta U_{Д_а}$ .

2. фондоотдачи активной части ОППФ –  $\Delta\Phi_а$ .

$$\Phi_0 = \frac{\Pi}{\text{ПС}_c} = \frac{\Pi}{\text{ПС}_c^a} \cdot \frac{\text{ПС}_c^a}{\text{ПС}_c} = U_{Д_а} \Phi_а,$$

где  $\text{ПС}_c^a$  – первоначальная среднегодовая стоимость активной части ОППФ, млн. руб.

Для расчета влияния этих факторов на изменение фондоотдачи можно использовать прием цепных подстановок, абсолютных и относительных разниц и др. При использовании способа абсолютных разниц

$$\Delta\Phi_0^{y_d} = (U_{Д_а1} - U_{Д_а0})\Phi_{а0} = \Delta U_{Д_а} \Phi_{а0};$$

$$\Delta\Phi_0^{\text{фа}} = \text{УД}_{\text{а1}}(\Phi_{\text{а1}} - \Phi_{\text{а0}}) = \text{УД}_{\text{а1}}\Delta\Phi_{\text{а0}},$$

где  $\Delta\Phi_0^{\text{ул}}$ ,  $\Delta\Phi_0^{\text{фа}}$  – изменения фондоотдачи ОППФ за счет изменения удельного веса активной части и фондоотдачи активной части ОППФ, руб.;

$\text{УД}_{\text{а0}}$ ,  $\text{УД}_{\text{а1}}$  – удельный вес активной части ОППФ по плану (базе) и фактический, в долях;

$\Phi_{\text{а0}}$ ,  $\Phi_{\text{а1}}$  – плановая и фактическая фондоотдача активной части ОППФ, руб.

По мнению других авторов факторами первого порядка, влияющими на изменение фондоотдачи ОППФ, являются изменения:

### Вариант 2

1. уровня использования среднегодовой производительной мощности предприятия –  $\Delta K_{\text{им}}$ ;

2. среднегодовой мощности предприятия –  $\Delta \text{ПМ}_c$ ;

3. среднегодовой первоначальной стоимости ОППФ –  $\Delta \text{ПС}_c$

$$\Phi_0 = \frac{\text{ПП}}{\text{ПС}_c} = \frac{K_{\text{им}} \text{ПМ}_c}{\text{ПС}_c},$$

где  $\text{ПМ}_0$  – среднегодовая производственная мощность предприятия, в стоимостном выражении, млн руб.;

$K_{\text{им}}$  – коэффициент использования среднегодовой производственной мощности предприятия.

Влияние этих факторов на изменение фондоотдачи ОППФ можно рассчитать способом цепных подстановок:

$$\Phi_{00} = \frac{K_{\text{им0}} \text{ПМ}_{c0}}{\text{ПС}_{c0}};$$

$$\Delta\Phi_0^{\text{ким}} = \Phi_0^{y1} - \Phi_{00};$$

$$\Phi_0^{y1} = \frac{K_{\text{им1}} \text{ПМ}_{c0}}{\text{ПС}_{c0}};$$

$$\Delta\Phi_0^{\text{пм}} = \Phi_0^{y2} - \Phi_0^{y1},$$

$$\Phi_0^{y2} = \frac{K_{\text{им1}} \text{ПМ}_{c1}}{\text{ПС}_{c0}};$$

$$\Delta\Phi_0^{\text{пс}} = \Phi_{01} - \Phi_0^{y2},$$

где  $\Phi_{00}$ ,  $\Phi_{01}$  – фондоотдача ОППФ по плану и фактическая, руб.;

$K_{им0}, K_{им1}$  – коэффициент использования среднегодовой производственной мощности предприятия по плану и фактический,

$ПМ_{с0}, ПМ_{с1}$  – среднегодовая производственная мощность предприятия по плану и фактическая, млн. руб.;

$\Phi_0^{y1}, \Phi_0^{y2}$  – условная фондоотдача в результате первой и второй подстановок, руб.

Фондоотдача активной части ОППФ (вариант методики 1) является сложным фактором. Среди экономистов также нет единого мнения и в подходе к формированию факторов второго и последующих порядков. Рассмотрим сначала вариант 1.

В соответствии с ним на фондоотдачу активной части ОППФ оказывают влияние следующие факторы:

#### Вариант 1.1

$$\Phi_a = \frac{ТП}{ПС_c^a} = \frac{\Gamma_d \Phi_3^d B_{ч}}{n_d \bar{C}_{об}} = \frac{\Phi_3^d B_{ч}}{\bar{C}_{об}} = \frac{D_{рг} K_{см} t_d K_{и} B_{ч}}{C_{об}},$$

где  $\Gamma_d$  – среднее количество единиц действующего технологического оборудования;

$\Phi_3^d$  – годовой эффективный фонд времени работы единицы действующего оборудования, ч/год;

$B_{ч}$  – среднечасовая выработка (производительность) единицы действующего технологического оборудования;

$\bar{C}_{об}$  – средняя (сопоставимая) цена единицы действующего технологического оборудования;

$D_{рг}$  – количество дней, отработанных за год единицей действующего оборудования;

$K_{см}$  – коэффициент сменности работы оборудования;

$t_d$  – средняя продолжительность рабочего дня, ч;

$K_{и}$  – коэффициент использования единицы технологического оборудования по времени работы  $K_{и} = (1 - H_p)$ ;

$H_p$  – средний коэффициент потерь рабочего времени на планово-предупредительный ремонт единицы действующего технологического оборудования

Влияние этих факторов на изменения фондоотдачи активной части можно рассчитать способом цепных подстановок (табл. 4.1). При их расчете одни авторы подстановки начинают со знаменателя [7], другие – [1] с числителя.

Таблица 4.1

Алгоритм расчета влияния факторов на фондоотдачу ОППФ (вариант 1.1)

Фактор	Алгоритм расчета	Цифровой расчет	Влияние на фондоотдачу, руб.	
			Активной части	ОППФ
1. Изменение удельного веса активной части ОППФ	$\Delta\Phi_o^{уд} = \Delta УД_a \Phi_{a0}$			+
2. Изменение фондоотдачи активной части ОППФ	$\Delta\Phi_o^{\Phi_a} = УД_1 \Delta\Phi_a$			+
Итого	$\Delta\Phi_o = \Phi_{o1} - \Phi_o$			+
Изменение фондоотдачи активной части за счет			+	
2.1. годового эффективного фонда рабочего времени, всего	$\Delta\Phi_a^{\Phi_3} = (\Phi_{31}^d \cdot В_{ч0} / \Pi_{об0}) - \Phi_{a0}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{\Phi_3} = \Delta\Phi_a^{\Phi_3} УД_{a1}$			+
в том числе за счет изменения	$\Delta\Phi_a^{дп} = \frac{Д_{рг1} K_{см0} t_{до} K_{и0} В_{ч0}}{\Pi_{об0}} - \Phi_{a0}$			
2.1.1. целодневных потерь рабочего времени	$\Delta\Phi_o^{дп} = \Delta\Phi_a^{дп} \cdot УД_1$			+
	$\Delta\Phi_a^{кс} = \frac{Д_{рг1} K_{см1} t_{до} K_{и0} В_{ч0}}{\Pi_{об0}} - \frac{Д_{рг1} K_{см0} t_{до} K_{и0} В_{ч0}}{\Pi_{об0}}$			
2.1.2. коэффициента сменности	$\Delta\Phi_o^{кс} = \Delta\Phi_a^{кс} \cdot УД_{a1}$		+	+

2.1.3. средней продолжительности рабочего дня (внутридневных потерь)	$\Delta\Phi_a^{td} = \frac{D_{pr1}K_{cm1}t_{dl}K_{и0}B_{ч0}}{\bar{Ц}_{об.0}}$			
	$\frac{D_{pr1}K_{cm1}t_{д0}K_{и0}B_{ч0}}{\bar{Ц}_{об.0}}$			+
	$\Delta\Phi_o^{td} = \Delta\Phi_a^{td} \cdot УД_{a1}$			+
2.1.4. времени на ППР	$\Delta\Phi_a^{kn} = \frac{D_{pr1}K_{cm1}t_{dl}K_{и1}B_{ч0}}{\bar{Ц}_{об.0}}$			
	$\frac{D_{pr1}K_{cm1}t_{д1}K_{и0}B_{ч0}}{\bar{Ц}_{об.0}}$			+
	$\Delta\Phi_o^{kn} = \Delta\Phi_a^{kn} \cdot УД_{a1}$			+
2.2. среднечасовой выработки единицы технологического оборудования	$\Delta\Phi_a^{вч} = \frac{D_{pr1}K_{cm1}t_{dl}K_{и1}B_{ч1}}{\bar{Ц}_{об.0}}$			
	$\frac{D_{pr1}K_{cm1}t_{д1}K_{и1}B_{ч0}}{\bar{Ц}_{об.0}}$			+
	$\Delta\Phi_o^{вч} = \Delta\Phi_a^{вч} \cdot УД_{a1}$			+
2.3. средней цены единицы технологического оборудования	$\Delta\Phi_a^ц = \Phi_{a1} - \frac{D_{pr1}K_{cm1}t_{dl}K_{и1}B_{ч1}}{\bar{Ц}_{об.0}}$			
	$\Delta\Phi_o^ц = \Delta\Phi_a^ц \cdot УД_{a1}$			+

Вариант 1.2

$$\Phi_a = \frac{ТП}{ПС_c^a} = \frac{n_d \Phi_{э}^д B_{ч}}{ПС_c^a} = n_d \Phi_{э}^д O_{тд}^ч = n_d D_{pr1} K_{cm1} t_{д} K_{и} O_{тд}^ч,$$

где  $O_{тд}^ч$  — среднечасовая отдача работы единицы действующего технологического оборудования, руб.

$$O_{тд}^ч = \frac{B_{ч}}{ПС_c^a} = \frac{ТП}{n_d \Phi_{э}^д ПС_c^a},$$

Для определения влияния факторов на изменение фондоотдачи активной части можно использовать прием абсолютных разниц Тогда:



$$\Delta\Phi_a^{пд} = \Delta n_d D_{рг0} K_{см0} t_{д0} K_{и0} O_{тд.0}^ч ;$$

$$\Delta\Phi_a^{др} = n_{д1} \Delta D_{рг1} K_{см0} t_{д0} K_{и0} O_{тд.0}^ч ;$$

$$\Delta\Phi_a^{кс} = n_{д1} D_{рг1} \Delta K_{см1} t_{д0} K_{и0} O_{тд.0}^ч ;$$

$$\Delta\Phi_a^{цл} = n_{д1} D_{рг1} K_{см1} \Delta t_{д1} K_{и0} O_{тд.0}^ч ;$$

$$\Delta\Phi_a^{кн} = n_{д1} D_{рг1} K_{см1} t_{д1} \Delta K_{и1} O_{тд.0}^ч ;$$

$$\Delta\Phi_a^{отд} = n_{д1} D_{рг1} K_{см1} t_{д1} K_{и1} \Delta O_{тд.0}^ч ;$$

$$\Delta\Phi_{oi} = \Delta\Phi_{ai} \cdot U_{Дai} .$$

## Вариант 2

Учитывая, что уровень использования среднегодовой производственной мощности зависит от объема произведенной продукции

$$K_{им} = \frac{\Pi}{\Pi M_c} = \frac{n_d \Phi_3^д \cdot B_ч}{\Pi M_c} = \frac{n_d D_{рг} K_{см} t_{д} K_{и} B_ч}{\Pi M_c} ,$$

К факторам второго порядка, влияющим на изменение  $\Phi_0$  за счет уровня использования производственной мощности предприятия, относятся

$$\Delta\Phi_0^{км} = \frac{\Delta(n_d \Phi_3^д \cdot B_ч) \Pi M_c}{\Pi M_c \Pi C_c} = \frac{\Delta(n_d \Phi_3^д \cdot B_ч)}{\Delta \Pi C_c} = \frac{n_d D_{рг} K_{см} t_{д} K_{и} B_ч}{\Pi C_c} ,$$

где  $n_d$  — количество действующего технологического оборудования;

$\Phi_3^д$  — годовой эффективный фонд рабочего времени единицы действующего оборудования, ч/год;

$B_ч$  — среднегодовая выработка единицы действующего технологического оборудования, руб.

Влияние этих факторов на изменение фондоотдачи ОППФ можно рассчитать приемом цепных подстановок (табл.4.2.).

Среднечасовая выработка (производительность) единицы действующего технологического оборудования (варианты 1.1 и 2) и среднечасовая отдача

единицы действующего технологического оборудования (вариант 1 2) являются сложными факторами. Их можно детализировать на факторы третьего и четвертого порядков.

Среднечасовую выработку единицы действующего оборудования и среднечасовую отдачу можно рассчитать по формулам

$$V_{\text{ч}} = \frac{\text{ТП}}{\Phi_{\text{э}}^{\text{дп}}}; \quad O_{\text{гд}}^{\text{ч}} = \frac{\text{ТП}}{\Phi_{\text{э}}^{\text{дп}} \text{ПС}_{\text{о}}^{\text{а}}} = \frac{V_{\text{ч}}}{\text{ПС}_{\text{о}}^{\text{а}}},$$

где  $\Phi_{\text{э}}^{\text{дп}}$  –годовой эффективный фонд времени работы действующего парка технологического оборудования, маш-ч /год;

Следовательно, на  $V_{\text{ч}}$  и  $O_{\text{гд}}^{\text{ч}}$  (варианты 1 и 2) оказывают влияние одни и те же факторы.

К факторам третьего порядка относятся:

- 3.1. изменение уровня загрузки оборудования и организации производства;
- 3.2. внедрение новой более эффективной техники и прогрессивной технологии;
- 3.3. непроизводительные затраты машинного времени;
- 3.4. изменение уровня кооперирования;
- 3.5. изменение структуры производства продукции

Таблица 4 2  
Алгоритм расчета влияния факторов на изменение фондоотдачи ОПИФ (вариант 2)

Фактор	Алгоритм расчета	Цифровой расчет	Влияние на фондоотдачу ОПИФ, руб.
<b>Факторы первого порядка</b>			
1. Изменение уровня использования среднегодовой производственной мощности предприятия	$\Delta \Phi_{\text{о}}^{\text{км}} = \frac{K_{\text{имп}} \text{ИМ}_{\text{гд}}}{\text{ПС}_{\text{о}}^{\text{а}}} - \Phi_{\text{о}0}$		+

1	2	3	4
2. Изменение уровня использования среднегодовой производственной мощности предприятия	$\Delta\Phi_o^{пм} = \frac{K_{им1} ПМ_{с1}}{ПС_{с0}} - \frac{K_{им1} ПМ_{с0}}{ПС_{с0}}$		+
3. Изменение первоначальной среднегодовой стоимости ОНПФ	$\Delta\Phi_o^{пс} = \Phi_{о1} - \frac{K_{им1} ПМ_{с1}}{ПС_{с0}}$		+
Итого	$\Delta\Phi_o = \Phi_{о1} - \Phi_{с0}$		
<b>Факторы второго порядка</b>			
Изменение уровня использования среднегодовой производственной мощности предприятия за счет 1.1 количества действующего технологического оборудования	$\Delta\Phi_o^{пд} = \frac{n_{д1} \Phi_{з0}^д B_{ч0}}{ПС_{с0}} - \Phi_{с0}$		+
1.2. изменение годового эффективного фонда рабочего времени единицы действующего технологического оборудования, всего	$\Delta\Phi_o^{фз} = \frac{n_{д1} \Phi_{з1}^д B_{ч0}}{ПС_{с0}} - \frac{n_{д1} \Phi_{з0}^д B_{ч0}}{ПС_{с0}}$		+
в том числе за счет изменения: 1.2.1. целодневных потерь рабочего времени	$\Delta\Phi_o^{лр} = \frac{n_{д1} D_{рг1} K_{см0} t_{д0} K_{и0} B_{ч0}}{ПС_{с0}} - \frac{n_{д1} D_{рг0} K_{см0} t_{д0} K_{и0} B_{ч0}}{ПС_{с0}}$		+
1.2.2. коэффициента сменности	$\Delta\Phi_o^{кс} = \frac{n_{д1} D_{рг1} K_{см1} t_{д0} K_{и0} B_{ч0}}{ПС_{с0}} - \frac{n_{д1} D_{рг1} K_{см0} t_{д0} K_{и0} B_{ч0}}{ПС_{с0}}$		+
1.2.3. средней продолжительности рабочего дня	$\Delta\Phi_o^{рд} = \frac{n_{д1} D_{рг1} K_{см1} t_{д1} K_{и0} B_{ч0}}{ПС_{с0}} - \frac{n_{д1} D_{рг1} K_{см1} t_{д0} K_{и0} B_{ч0}}{ПС_{с0}}$		+

1.2.4 времени на планово-предупредительные ремонты	$\Delta\Phi_0^{км} = \frac{n_{дл} L_{рг1} K_{см1} t_{дл} K_{и1} B_{ч0}}{ПС_{с0}}$ $\frac{n_{дл} L_{рг1} K_{см1} t_{дл} K_{и0} B_{ч0}}{ПС_{с0}}$	3	4
1.3. среднечасовой выработки единицы действующего технологического оборудования	$\Delta\Phi_0^{вч} = \frac{n_{дл} L_{рг1} K_{см1} t_{дл} K_{и1} B_{ч1}}{ПС_{с0}}$ $\frac{n_{дл} L_{рг1} K_{см1} t_{дл} K_{и1} B_{ч0}}{ПС_{с0}}$		+
Всего	$\Delta\Phi_0^{км} = \Delta\Phi_0^{пл} + \Delta\Phi_0^{ф} + \Delta\Phi_0^{вч}$		

Факторы 3.1 и 3.2 являются сложными. Их можно детализировать на факторы четвертого порядка:

Фактор 3.1 можно детализировать на:

- 3.1.1. изменение интенсификации производства;
- 3.1.2. совершенствование системы управления;
- 3.1.3. совершенствование организации производства

Для расчета влияния факторов третьего порядка можно использовать прием цепных подстановок.

Первая подстановка приводит в сопоставимые с планом условия фактическую среднечасовую выработку единицы действующего технологического оборудования  $B_{ч1}$  и фактическую среднечасовую отдачу единицы работы действующего технологического оборудования  $O_{1д}^ч$  по формулам:

$$B_{ч1} = \frac{ТП_1 \pm \DeltaТП^{стр} \pm \DeltaТП^{кп}}{\Phi_{эл}^{дп} - \Phi_{эл}^{из} \pm \Phi_{эл}^{внт}}; \quad O_{1д}^ч = \frac{ПС_{с1}^a \pm \DeltaПС_{с1}^{стр} \pm \DeltaПС_{с1}^{кп}}{\Phi_{эл}^{дп} - \Phi_{эл}^{из} \pm \Phi_{эл}^{внт}}$$

где  $\DeltaТП^{стр}$ ,  $\DeltaТП^{кп}$  - изменение объема производства продукции за счет изменения структуры производства продукции и уровня кооперирования, млн руб.;

$\Phi_{\text{Э1}}^{\text{ДП}}$  - фактический годовой эффективный фонд времени работы действующего парка технологического оборудования, маш.-ч /год;

$\Phi_{\text{Э1}}^{\text{НЗ}}$  - фактические непроизводительные затраты машинного времени действующего парка технологического оборудования, маш.-ч /год;

$\Phi_1^{\text{ВНГ}}$  - экономия машинного времени в результате внедрения новой более эффективной техники и прогрессивной технологии, маш.-ч /год

Для расчета первого условного показателя  $B_{\text{ч}}^{\text{У1}}$  и  $O_{\text{ТД}}^{\text{ЧУ1}}$  необходимо рассчитать значения  $\Phi_{\text{Э1}}^{\text{НЗ}}$  и  $\Phi_{\text{Э1}}^{\text{ВНГ}}$ , так как значения  $\Delta\text{ТП}^{\text{СТР}}$  и  $\Delta\text{ТП}^{\text{КП}}$  - были определены при анализе производительности труда

Фактические непроизводительные затраты рабочего времени рассчитываются по формуле

$$\Phi_{\text{Э1}}^{\text{НЗ}} = -\frac{\Delta\text{ТП}_{\text{бр}}}{B_{\text{ч1}}} \quad \text{или} \quad \Phi_{\text{Э1}}^{\text{НЗ}} = -\frac{\Delta\text{ТП}_{\text{бр}} \Phi_{\text{Э1}}^{\text{Д}}}{B_1^{\text{Г}}}; \quad B_1^{\text{Г}} = \frac{\text{ТП}_1}{n_{\text{Д1}}},$$

где  $\Delta\text{ТП}_{\text{бр}}$  - уменьшение объема производства говарной продукции за счет затрат на брак (исправимый и неисправимый), млн. руб.;

$\Phi_{\text{Э1}}^{\text{Д}}$  - годовой эффективный фонд рабочего времени единицы действующего технологического оборудования, маш.-ч /год;

$B_1^{\text{Г}}$  - фактическая среднегодовая выработка (производительность) единицы действующего технологического оборудования, млн руб.

$n_{\text{Д1}}$  - фактическое среднегодовое количество действующего технологического оборудования, шт.;

$B_{\text{ч1}}$  - фактическая среднечасовая выработка единицы действующего технологического оборудования, млн руб

Экономия машинного времени в результате внедрения новой более прогрессивной технологии рассчитывается по формуле

$$\Phi_{\text{Э}}^{\text{ВНГ}} = (n_{\text{Д1}} - n'_{\text{Д1}}) \Phi_{\text{Э0}}^{\text{Д}} = (n_{\text{Д1}} - \frac{\text{ТП}_1}{B_0^{\text{Г}}}) \Phi_{\text{Э0}}^{\text{Д}}; \quad B_0^{\text{Г}} = \frac{\text{ТП}_0}{n_{\text{Д0}}},$$

где  $n'_{\text{Д1}}$  - фактическое количество действующего технологического оборудования, которое потребовалось бы предприятию при сохранении в отчетном

периоде плановой среднегодовой выработки единицы действующего технологического оборудования;

$V_0^f$  - плановая среднегодовая выработка (производительность) единицы действующего технологического оборудования, млн руб;

$n_{до}$  - плановое среднегодовое количество действующего технологического оборудования;

$\Phi_{30}^d$  - плановый годовой эффективный фонд рабочего времени единицы действующего технологического оборудования, маш-ч /год

Далее определяется влияние изменения уровня загрузки оборудования и организации производства

$$\Delta V_{ч}^{30} = V_{ч}^{y1} - V_{ч0} ; \quad O_{тд}^{ч30} = O_{тд}^{чy1} - O_{тд0}^{ч} .$$

Затем рассчитывается второй условный показатель в результате **второй** подстановки

$$V_{ч}^{y2} = \frac{ТП_1 \pm \Delta ТП^{стр} \pm \Delta ТП^{кп}}{\Phi_{эл}^{дп} - \Phi_{эл}^{нз}} ; \quad O_{тд}^{чy2} = \frac{\frac{ТП_1}{ПС_{сг}^a} \pm \frac{\Delta ТП^{стр}}{ПС_{сг}^a} \pm \frac{\Delta ТП^{кп}}{ПС_{сг}^a}}{\Phi_{эл}^{дп} - \Phi_{эл}^{нз}} .$$

Влияние внедрения новой более эффективной техники и прогрессивной технологии

$$\Delta V_{ч}^{внт} = V_{ч}^{y2} - V_{ч}^{y1} ; \quad \Delta O_{тд}^{чвнт} = O_{тд}^{чy2} - O_{тд}^{чy1} ;$$

$$V_{ч}^{y3} = \frac{ТП_1 \pm \Delta ТП^{стр} \pm \Delta ТП^{кп}}{\Phi_{эл}^{дп}} ; \quad O_{тд}^{чy3} = \frac{\frac{ТП_1}{ПС_{сг}^a} \pm \frac{\Delta ТП^{стр}}{ПС_{сг}^a} \pm \frac{\Delta ТП^{кп}}{ПС_{сг}^a}}{\Phi_{эл}^{дп}} .$$

Влияние непроизводительных затрат машинного времени

$$\Delta V_{ч}^{нз} = V_{ч}^{y3} - V_{ч}^{y2} ; \quad \Delta O_{тд}^{чнз} = O_{тд}^{чy3} - O_{тд}^{чy2} ;$$

$$V_{ч}^{y4} = \frac{ТП_1 \pm \Delta ТП^{стр}}{\Phi_{эл}^{дп}} ; \quad O_{тд}^{чy4} = \frac{\frac{ТП_1}{ПС_{сг}^a} \pm \frac{\Delta ТП^{стр}}{ПС_{сг}^a}}{\Phi_{эл}^{дп}}$$

Влияние изменения уровня кооперирования

$$\Delta B_{\text{ч}}^{\text{кп}} = B_{\text{ч}}^{y4} - B_{\text{ч}}^{y3}; \quad \Delta O_{\text{тд}}^{\text{чкп}} = O_{\text{тд}}^{\text{чу4}} - O_{\text{тд}}^{\text{чу3}},$$

Влияние изменения структуры производства продукции

$$\Delta B_{\text{ч}}^{\text{стр}} = B_{\text{ч}} - B_{\text{ч}}^{y4}; \quad \Delta O_{\text{тд}}^{\text{чстр}} = O_{\text{тд}}^{\text{ч}} - O_{\text{тд}}^{\text{чу4}}.$$

Всего:

$$\Delta B_{\text{ч}} = B_{\text{ч1}} - B_{\text{ч0}} = \Delta B_{\text{ч}}^{\text{зо}} + \Delta B_{\text{ч}}^{\text{внт}} + \Delta B_{\text{ч}}^{\text{нз}} + \Delta B_{\text{ч}}^{\text{кп}} + \Delta B_{\text{ч}}^{\text{стр}};$$

$$\Delta O_{\text{тд}}^{\text{ч}} = O_{\text{тд1}}^{\text{ч}} - O_{\text{тд0}}^{\text{ч}} = \Delta O_{\text{тд}}^{\text{чзо}} + \Delta O_{\text{тд}}^{\text{чвнт}} + \Delta O_{\text{тд}}^{\text{чнз}} + \Delta O_{\text{тд}}^{\text{чкп}} + \Delta O_{\text{тд}}^{\text{чстр}},$$

Изменение фондоотдачи активной части (вариант 1.1 и 1.2) за счет 1-х факторов третьего порядка рассчитываются по формуле

$$\Delta \Phi_{\text{а1}}^{\text{III}} = \frac{\Delta B_{\text{ч1}}^{\text{III}} \Phi_{\text{з1}}^{\text{Д}}}{\bar{P}_{\text{об0}}} \quad (\text{вариант 1.1});$$

$$\Delta \Phi_{\text{а1}}^{\text{III}} = \Delta O_{\text{тд1}}^{\text{чIII}} n_{\text{д1}} \Phi_{\text{з1}}^{\text{Д}} \quad (\text{вариант 1.2}),$$

где  $\bar{P}_{\text{об0}}$  - средняя плановая цена единицы действующего технологического оборудования, млн руб.

Изменение фондоотдачи ОППФ за счет 1-х факторов третьего порядка рассчитывается по формуле

$$\Delta \Phi_{\text{о1}}^{\text{III}} = \Delta \Phi_{\text{а1}}^{\text{III}} \text{УД}_{\text{а1}} \quad (\text{варианты 1.1 и 1.2}).$$

По методике варианта 2 (где  $\Phi_{\text{а}}$  не рассчитывается)

$$\Delta \Phi_{\text{о1}}^{\text{III}} = \frac{\Delta B_{\text{ч1}}^{\text{III}} n_{\text{д1}} \Phi_{\text{з1}}^{\text{Д}}}{\text{ПС}_{\text{с1}}},$$

где  $\text{ПС}_{\text{с1}}$  - фактическая среднегодовая первоначальная стоимость ОППФ, млн руб.

Влияние факторов четвертого порядка на фондоотдачу активной части (варианты 1.1 и 1.2) рассчитываются по формуле

$$\Delta \Phi_{\text{а1j}}^{\text{IV}} = \Delta \Phi_{\text{а1}}^{\text{III}} \text{УД}_j^{\text{IV}},$$

где  $\Delta\Phi_{aj}^{III}$  - изменение фондоотдачи активной части за счет 1-го третьего фактора, который детализируется на j-е факторы четвертого порядка (факторы 3 1 и 3 2);

$УД_j^{IV}$  - удельный вес j-го четвертого фактора в общем изменении 1-го фактора третьего порядка, в долях

Изменение фондоотдачи ОППФ за счет факторов четвертого порядка рассчитывается по формуле

$$\Delta\Phi_{Oj}^{IV} = \Delta\Phi_{aj}^{IV} УД_{aj} \quad (\text{варианты 1 1 и 1 2}),$$

Алгоритм расчета факторов третьего и четвертого порядков по вариантам 1 1 и 1 2 представлен в табл 4 3 и 4 4

Таблица 4 3

Алгоритм расчета уровня влияния факторов третьего и четвертого порядков на изменение фондоотдачи (вариант 1 1)

Фактор	Алгоритм расчета	Цифровой расчет	Уровень влияния на фондоотдачу, руб	
			Активной части	ОППФ
3 1 Изменение уровня загрузки оборудования и организации производства	$\Delta\Phi_a^{30} = \frac{[(B_4^{y1} - B_{40})\Phi_{31}^d]}{\sum_{об0}}$	3	+	-
	$\Delta\Phi_o^{30} = \Delta\Phi_a^{30} УД_{aj}$			
3 2 Внедрение новой более прогрессивной техники и прогрессивной технологии	$\Delta\Phi_a^{внт} = \frac{[(B_4^{y2} - B_4^{y1})\Phi_{31}^d]}{\sum_{об0}}$	3	+	-
	$\Delta\Phi_o^{внт} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_{aj}$			
3 3 Непроизводительные затраты машинного времени	$\Delta\Phi_a^{нз} = \frac{[(B_4^{y3} - B_4^{y2})\Phi_{31}^d]}{\sum_{об0}}$	3	+	-
	$\Delta\Phi_o^{нз} = \Delta\Phi_a^{нз} УД_{aj}$			



3 4 Изменение уровня кооперирования	$\Delta\Phi_a^{кп} = \frac{\left[ (B_{ч4}^{y4} - B_{ч4}^{y3}) \Phi_{эл}^д \right]}{\Pi_{об0}}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{кп} = \Delta\Phi_a^{кп} УД_{a1}$			+
3 5 Изменение структуры производства	$\Delta\Phi_a^{стр} = \frac{\left[ (B_{ч1} - B_{ч4}^{y4}) \Phi_{эл}^д \right]}{\Pi_{об0}}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{стр} = \Delta\Phi_a^{стр} УД_{a1}$			+
Итого	$\Delta\Phi_a = \frac{\left[ (B_{ч1} - B_{ч0}) \Phi_{эл}^д \right]}{\Pi_{об0}}$		+	
	$\Delta\Phi_o = \Delta\Phi_a УД_{a1}$			+
3.1.1 изменение интенсификации производства	$\Delta\Phi_a^{ин} = \Delta\Phi_a^{зо} УД_1^{ин}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{ин} = \Delta\Phi_a^{ин} УД_{a1}$			+
3 1.2 совершенствование системы управления	$\Delta\Phi_a^{су} = \Delta\Phi_a^{зо} УД_1^{су}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{су} = \Delta\Phi_a^{су} УД_{a1}$			+
3 1.3 совершенствование организации производства	$\Delta\Phi_a^{оп} = \Delta\Phi_a^{зо} УД_1^{оп}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{оп} = \Delta\Phi_a^{оп} УД_{a1}$			+
Итого	$\Delta\Phi_a = \frac{\left[ (B_{ч1}^{y1} - B_{ч0}) \Phi_{эл}^д \right]}{\Pi_{об0}}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{зо} = \Delta\Phi_a^{зо} УД_{a1}$			+
3 2.1 механизация и автоматизация производства	$\Delta\Phi_a^{ма} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_1^{ма}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{ма} = \Delta\Phi_a^{ма} УД_{a1}$			+
3 2.2 использование прогрессивной технологии	$\Delta\Phi_a^{пт} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_1^{пт}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{пт} = \Delta\Phi_a^{пт} УД_{a1}$			+
3 2.3 модернизация действующего оборудования	$\Delta\Phi_a^{мо} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_1^{мо}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{мо} = \Delta\Phi_a^{мо} УД_{a1}$			+

Итого	$\Delta\Phi_a^{\text{внт}} = \frac{[(B_4^{y2} - B_4^{y1})\Phi_{эл}^A]}{\prod_{об.0}}$	2	3	4
	$\Delta\Phi_o^{\text{внт}} = \Delta\Phi_a^{\text{внт}} \text{УД}_{ai}$		+	

Здесь  $\text{УД}_i^{\text{нт}}$  - удельный вес (доля) изменения интенсификации производства в общем изменении уровня загрузки оборудования и организации производства;

$\text{УД}^{\text{оу}}$  - удельный вес (доля) совершенствования системы управления в общем изменении уровня загрузки оборудования и организации производства;

$\text{УД}_i^{\text{оо}}$  - удельный вес (доля) совершенствования организации производства в общем изменении уровня загрузки оборудования и организации производства;

$\text{УД}_i^{\text{ма}}$  - удельный вес (доля) механизации и автоматизации производства в общем внедрении более эффективной техники и прогрессивной технологии;

$\text{УД}_i^{\text{пт}}$  - удельный вес (доля) использования прогрессивной технологии в общем внедрении новой более эффективной техники и прогрессивной технологии;

$\text{УД}_i^{\text{мо}}$  - удельный вес (доля) модернизации действующего оборудования в общем внедрении новой более эффективной техники и прогрессивной технологии;

Влияние факторов четвертого порядка на изменение фондоотдачи ОПФФ по варианту 2 рассчитывается по формуле

$$\Delta\Phi_{oi}^{\text{IV}} = \Delta\Phi_{oi}^{\text{III}} \text{УД}_j^{\text{IV}}$$

Алгоритм расчета факторов третьего и четвертого порядков по варианту 2 приведен в табл.4.5.

Изменение объема производства продукции за счет среднегодовой первоначальной стоимости ОПФФ и изменения фондоотдачи ОПФФ рассчитывается по формулам (варианты 1.1 1.2 2)

$$\Delta\text{ТП}^{\text{пс}} = \Delta\text{ПС}_e \Phi_{o0} = (\text{ПС}_{c1} - \text{ПС}_{c0})\Phi_{o0}; \quad \Delta\text{ТП}^{\text{фо}} = \text{ПС}_{c1} \sum \Delta\Phi_{oi}$$

Результаты факторного анализа изменения фондоотдачи ОПФФ и объема производства продукции оформляются по форме табл.4.6,4.7(вариант 1.1 и 1.2) и табл.4.8(вариант 2).

Таблица 4.4.

Алгоритм расчета уровня влияния факторов третьего и четвертого порядков на изменение фондоотдачи (вариант 1.2)

Фактор	Алгоритм расчета	Цифровой расчет	Влияние на фондоотдачу, руб.	
			активной части	ОПФФ
3.1. Изменение уровня загрузки оборудования и организации производства	$\Delta\Phi_a^{30} = (O_{тд}^{чу1} - O_{тд.0}^ч) n_{дл} \Phi_{эл}^д$		+	
	$\Delta\Phi_o^{30} = \Delta\Phi_a^{30} УД_{ал}$			
3.2. Внедрение новой более эффективной техники и прогрессивной технологии	$\Delta\Phi_a^{внт} = (O_{тд}^{чу2} - O_{тд}^{чу1}) n_{дл} \Phi_{эл}^д$		+	
	$\Delta\Phi_o^{внт} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_{ал}$			
3.3. Непроизводительные затраты машинного времени	$\Delta\Phi_a^{из} = (O_{тд}^{чу3} - O_{тд}^{чу2}) n_{дл} \Phi_{эл}^д$		+	
	$\Delta\Phi_o^{из} = \Delta\Phi_a^{из} УД_{ал}$			
3.4. Изменение уровня кооперирования	$\Delta\Phi_a^{кп} = (O_{тд}^{чу4} - O_{тд}^{чу3}) n_{дл} \Phi_{эл}^д$		+	
	$\Delta\Phi_o^{кп} = \Delta\Phi_a^{кп} УД_{ал}$			
3.5 Изменение структуры производства продукции	$\Delta\Phi_a^{стр} = (O_{тд1}^ч - O_{тд}^{чу4}) n_{дл} \Phi_{эл}^д$		+	
	$\Delta\Phi_o^{стр} = \Delta\Phi_a^{стр} УД_{ал}$			
Итого	$\Delta\Phi_a = (O_{тд1}^ч - O_{тд.0}^ч) n_{дл} \Phi_{эл}^д$		+	
	$\Delta\Phi_o = \Delta\Phi_a УД_{ал}$			
3.1.1. Изменение интенсификации производства	$\Delta\Phi_a^{ин} = \Delta\Phi_a^{30} УД_1^{нт}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{ин} = \Delta\Phi_a^{ин} УД_{ал}$			
3.1.2. Совершенствование системы управления	$\Delta\Phi_a^{cy} = \Delta\Phi_a^{30} УД_1^{cy}$		+	
	$\Delta\Phi_o^{cy} = \Delta\Phi_a^{cy} УД_{ал}$			

	1	2	3	4	5
3.1.3. Совершенствование организации производства		$\Delta\Phi_a^{оп} = \Delta\Phi_a^{3о} УД_{1}^{оп}$		+	
		$\Delta\Phi_o^{оп} = \Delta\Phi_a^{оп} УД_{a1}$			+
Итого		$\Delta\Phi_a^{о3} = (O_{тд}^{чу1} - O_{тд}^ч) n_{д1} \Phi_{э1}^д$		+	
		$\Delta\Phi_o^{3о} = \Delta\Phi_a^{3о} УД_{a1}$			+
3.2.1. Механизация и автоматизация производства		$\Delta\Phi_a^{ма} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_{1}^{ма}$		+	
		$\Delta\Phi_o^{ма} = \Delta\Phi_a^{ма} УД_{a1}$			+
3.2.2. Использование прогрессивной технологии		$\Delta\Phi_a^{пт} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_{1}^{пт}$		+	
		$\Delta\Phi_o^{пт} = \Delta\Phi_a^{пт} УД_{a1}$			+
3.2.3. Модернизация действующего оборудования		$\Delta\Phi_a^{мо} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_{1}^{мо}$		+	
		$\Delta\Phi_o^{мо} = \Delta\Phi_a^{мо} УД_{a1}$			+
Итого		$\Delta\Phi_a^{внт} = (O_{тд}^{чу2} - O_{тд}^{чу1}) n_{д1} \Phi_{э1}^д$		+	
		$\Delta\Phi_o^{внт} = \Delta\Phi_a^{внт} УД_{a1}$			+

Таблица 4.5

Алгоритм расчета влияния факторов третьего и четвертого порядков на фондоотдачу (вариант 2).

Фактор	Алгоритм расчета	Цифровой расчет	Уровень влияния на фондоотдачу ОПФ, руб.
3.1. Изменение уровня загрузки оборудования и организации производства	$\Delta\Phi_o^{3о} = \frac{(B_{ч}^{y1} - B_{ч0}) n_{д1} \Phi_{э1}^д}{ПС_{с0}}$		+
3.2. Внедрение новой более эффективной техники и прогрессивной технологии	$\Delta\Phi_o^{внт} = \frac{(B_{ч}^{y2} - B_{ч}^{y1}) n_{д1} \Phi_{э1}^д}{ПС_{с0}}$		+
3.3. Непроизводительные затраты машинного времени	$\Delta\Phi_o^{нз} = \frac{(B_{ч}^{y3} - B_{ч}^{y2}) n_{д1} \Phi_{э1}^д}{ПС_{с0}}$		+

3.4. Изменение уровня кооперирования	$\Delta\Phi_0^{кп} = \frac{(B_{ч4}^{y4} - B_{ч3}^{y3}) n_{дл} \Phi_{эл}^д}{ПС_{с0}}$		+
3.5. Изменение структуры производства продукции	$\Delta\Phi_0^{стр} = \frac{(B_{ч1} - B_{ч4}^{y4}) n_{дл} \Phi_{эл}^д}{ПС_{с0}}$		+
Итого	$\Delta\Phi_0 = \frac{(B_{ч1} - B_{ч0}) n_{дл} \Phi_{эл}^д}{ПС_{с0}}$		+
3.1.1. Изменение интенсификации производства	$\Delta\Phi_0^{ин} = \Delta\Phi_0^{зо} УД_1^{ин}$		+
3.1.2. Совершенствование системы управления	$\Delta\Phi_0^{су} = \Delta\Phi_0^{зо} УД_1^{су}$		+
3.1.3. Совершенствование организация производства	$\Delta\Phi_0^{оп} = \Delta\Phi_0^{зо} УД_1^{оп}$		+
Итого	$\Delta\Phi_0^{зо} = \frac{(B_{ч1} - B_{ч0}) n_{дл} \Phi_{эл}^д}{ПС_{с0}}$		+
3.2.1. Механизация и автоматизация производства	$\Delta\Phi_0^{ма} = \Delta\Phi_0^{внт} УД_1^{ма}$		+
3.2.2. Использование прогрессивной технологии	$\Delta\Phi_0^{пт} = \Delta\Phi_0^{внт} УД_1^{пт}$		+
3.2.3. Модернизация действующего оборудования	$\Delta\Phi_0^{мо} = \Delta\Phi_0^{внт} УД_1^{мо}$		+
Итого	$\Delta\Phi_0^{внт} = \frac{(B_{ч2}^{y2} - B_{ч1}^{y1}) n_{дл} \Phi_{эл}^д}{ПС_{с0}}$		+

Таблица 4.6

Результаты факторного анализа фондоотдачи (вариант 1.1)

Фактор	Изменение фондоотдачи, руб.		Изменение товарной продукции, млн. руб.
	активной части	ОППФ	
Первого уровня			
1.1. Среднегодовая первоначальная стоимость ОППФ			+
1.2. Удельный вес активной части ОППФ		+	+

1.3. Фондоотдача активной части ОППФ		+	+
Итого		+	+
Второго порядка			
1.3.1. Целодневные простои		+	+
1.3.2. Коэффициент сменности		+	+
1.3.3. Внутрисменные простои		+	+
1.3.4. Изменение времени на ППР		+	+
1.3.5. Среднечасовая выработка единицы действующего технологического оборудования		+	+
1.3.6. Средняя цена единицы действующего технологического оборудования		+	+
Итого		+	+
Третьего порядка			
1.3.5.1. Изменение уровня загрузки оборудования и организации производства		+	+
1.3.5.2. Внедрение новой более эффективной техники и прогрессивной технологии		+	+
1.3.5.3. Непроизводительные затраты машинного времени		+	+
1.3.5.4. Изменение уровня кооперирования		+	+
1.3.5.5. Изменение структуры производства продукции		+	+
Итого		+	+
Четвертого порядка			
1.3.5.1.1. Изменение интенсификации производства		+	+
1.3.5.1.2. Совершенствование системы управления		+	+
1.3.5.1.3. Совершенствование организации производства		+	+
Итого		+	+
1.3.5.2.1. Механизация и автоматизация производства		+	+
1.3.5.2.2. Использование прогрессивной технологии		+	+
1.3.5.2.3. Модернизация действующего оборудования		+	+
Итого		+	+

Таблица 4.7

Результаты факторного анализа фондоотдачи (вариант 1.2)

Фактор.	Изменение		
	фондоотдачи, руб.		объема то- варной про- дукции, млн. руб.
	актив- ной части	ОППФ	
	2	3	4
Первого порядка			
1.1. Среднегодовая первоначальная стоимость ОППФ			+
1.2. Удельный вес активной части ОППФ		+	+

Окончание табл. 4.7

	2	3	4
1.3. Фондоотдача активной части ОППФ		+	+
Итого		+	+
Второго порядка			
1.3.1. Количество действующего технологического оборудования	+	+	+
1.3.2. Целодневные простои	+	+	+
1.3.3. Коэффициент сменности	+	+	+
1.3.4. Внутрисменные простои	+	+	+
1.3.5. Изменение времени на ППП	+	+	+
1.3.6. Среднечасовая отдача работы единицы действующего технологического оборудования	+	+	+
Итого	+	+	+
Третьего порядка			
1.3.6.1. Изменение уровня загрузки оборудования и организации производства	+	+	+
1.3.6.2. Внедрение новой более эффективной техники и прогрессивной технологии	+	+	+
1.3.6.3. Непроизводительные затраты машинного времени	+	+	+
1.3.6.4. Изменение уровня кооперирования	+	+	+
1.3.6.5. Изменение структуры производства продукции	+	+	+
Итого	+	+	+
Четвертого порядка			
1.3.6.1.1. Изменение интенсификации производства	+	+	+
1.3.6.1.2. Совершенствование системы управления	+	+	+
1.3.6.1.3. Совершенствование организации производства	+	+	+
Итого	+	+	+
1.3.6.2.1. Механизация и автоматизация производства	+	+	+
1.3.6.2.2. Использование прогрессивной технологии	+	+	+
1.3.6.2.3. Модернизация действующего оборудования	+	+	+
Итого	+	+	+

Таблица 4.8

Результаты факторного анализа фондоотдачи (вариант 2)

Фактор	Изменение	
	фондоотдачи ОППФ, руб.	объема товарной продукции, млн. руб.
Первого порядка		
1.1. Изменение среднегодовой первоначальной стоимости ОППФ		+

	2	3
1.2. Изменение уровня использования среднегодовой производственной мощности предприятия		+
1.3. Изменение уровня среднегодовой производственной мощности предприятия	+	+
1.4. Изменение среднегодовой первоначальной стоимости ОПФ	+	+
Итого	+	+
<b>Второго порядка</b>		
1.2.1. Количество действующего технологического оборудования	+	+
1.2.2. Целодневные простои	+	+
1.2.3. Коэффициент сменности	+	+
1.2.4. Внутрисменные простои	+	+
1.2.5. Измнение времени на ППР	+	+
1.2.6. Изменение среднечасовой выработки единицы действующего технологического оборудования	+	+
Итого	+	+
<b>Третьего порядка</b>		
1.2.6.1. Изменение уровня загрузки оборудования и организации производства	+	+
1.2.6.2. Внедрение новой более эффективной техники и прогрессивной технологии	+	+
1.2.6.3. Непроизводительные затраты машинного времени	+	+
1.2.6.4. Изменение уровня кооперирования	+	+
1.2.6.5. Изменение структуры производства продукции	+	+
Итого	+	+
<b>Четвертого порядка</b>		
1.2.6.1.1. Изменение интенсификации производства	+	+
1.2.6.1.2. Совершенствование системы управления	+	+
1.2.6.1.3. Совершенствование организации производства	+	+
Итого	+	+
1.2.6.2.1. Механизация и автоматизация производства	+	+
1.2.6.2.2. Использование прогрессивной технологии	+	+
1.2.6.2.3. Модернизация действующего оборудования	+	+
Итого	+	+

#### 4.2.2. Анализ использования оборудования

Анализ использования производственного оборудования базируется на системе показателей, характеризующих его использование по количеству, времени работы (экстенсивной загрузке), производительности (интенсивной загрузке).



Для оценки использования оборудования в производственном процессе по количеству необходимо:

1. сопоставить между собой фактическое количество наличного ( $n_n$ ), установленного ( $n_y$ ) и действующего (работающего) оборудования ( $n_d$ ), определить их отклонения от планового уровня; изучить причины отклонений;

2. рассчитать отклонения от плана:

2.1 коэффициента использования наличного парка оборудования

2.1.1. по установленному оборудованию

$$\Delta K_{\text{нп}}^y = K_{\text{нп.1}}^y - K_{\text{нп.0}}^y \quad ; \quad K_{\text{нп}}^y = n_y / n_n,$$

где  $K_{\text{нп.0}}^y, K_{\text{нп.1}}^y$  - плановый и фактический коэффициенты использования наличного парка оборудования;

2.1.2. по действующему оборудованию

$$\Delta K_{\text{нп}}^d = K_{\text{нп.1}}^d - K_{\text{нп.0}}^d \quad ; \quad K_{\text{нп}}^d = n_d / n_n,$$

где  $K_{\text{нп.0}}^d, K_{\text{нп.1}}^d$  - плановый и фактический коэффициенты использования наличного парка оборудования;

2.2. . коэффициента использования установленного оборудования

$$\Delta K_y = K_{y.1} - K_{y.0} \quad ; \quad K_y = n_d / n_y.$$

Для характеристики использования времени работы оборудования применяются:

1. коэффициенты использования :

календарного фонда времени  $K_{\text{кф}} = \Phi_{\text{эл}}^{\text{дг}} / \Phi_{\text{к}}$  ;

режимного фонда времени  $K_{\text{рф}} = \Phi_{\text{эл}}^{\text{дп}} / \Phi_{\text{р}}$  ;

эффективного (возможного) фонда времени  $K_{\text{эф}} = \Phi_{\text{эл}}^{\text{дп}} / \Phi_{\text{э}}$  ;

планового фонда времени  $K_{\text{пф}} = \Phi_{\text{эл}}^{\text{дп}} / \Phi_{\text{эл}}^{\text{п}}$  ;

где  $\Phi_{э1}^{ДП}$  - фактический годовой эффективный фонд времени работы действующего парка оборудования, маш-час./год.

$$\Phi_{э1}^{ДП} = n_{д1} \Phi_{э1}^Д = n_{д1} D_{рг1} K_{см1} t_{д1} K_{и1}.$$

$\Phi_k$  - календарный фонд времени работы установленного оборудования, маш-ч /год.

$$\Phi_k = n_y D_{кг} K_{см} t_d.$$

где  $D_{кг}$  - количество календарных дней в году;

$K_{см}$  - коэффициент сменности ( $K_{см} = 3$ );

$\Phi_p$  - годовой режимный фонд времени работы установленного оборудования, маш-ч /год

$$\Phi_p = n_y D_{рг} K_{см} t_d; \quad K_{см} = 2.$$

$\Phi_э$  - годовой эффективный фонд времени работы установленного оборудования, маш-ч /год.

$$\Phi_э = n_y D_{рг} K_{см} t_d K_{и}.$$

Сравнение  $\Phi_k$  и  $\Phi_p$  позволяет установить возможности лучшего использования оборудования за счет повышения коэффициента сменности.

Сравнение  $\Phi_p$  с  $\Phi_э$  и  $\Phi_{э0}$  позволяет установить резервы времени за счет сокращения затрат времени на ремонт и модернизацию.

**2. Коэффициент сменности работы оборудования, который показывает, сколько в среднем смен в сутки работает каждая единица установленного оборудования**

$$K_{см} = \frac{n_{ст1} + n_{ст2} + n_{ст3}}{n_y},$$

где  $n_{ст1}$ ,  $n_{ст2}$ ,  $n_{ст3}$  - количество станкосмен, отработанных оборудованием соответственно в первую, вторую и третью смены.

Фактическая величина  $K_{см1}$ , рассчитанная по этой формуле, неточно отражает уровень загрузки оборудования: станок может работать 10, 20 минут в смену, а в остальное время простаивать, но будет считаться работающим в сутках и учитываться при расчете  $K_{см1}$ .

Поэтому фактический  $K_{см1}$  корректируют на внутрисменные простои оборудования

$$K_{см1}^{ск} = K_{см1} \left( \frac{100 - УД_{вс}}{100} \right); \quad УД_{вс} = \frac{(t_{д1} - t_{д0})n_{д1}}{\Phi_{эл}^л} 100,$$

где  $K_{см1}^{ск}$  - скорректированный коэффициент сменности;

$УД_{вс}$  - удельный вес внутрисменных простоев, % .

Показателем интенсивной работы оборудования является коэффициент интенсивной его загрузки  $K_{инт} = \frac{B_{ч1}}{B_{ч0}}$ .

Обобщающим показателем, характеризующим использование оборудования по времени работы и по производительности, является коэффициент интегральной загрузки

$$K_{ин} = K_{пф} K_{инт} = \frac{\Phi_{эл}^{дп} B_{ч1}}{\Phi_{эл}^{до} B_{ч0}}.$$

В процессе анализа использования оборудования изучают :

1. выполнение плана по рассмотренным показателям и причины их отклонения от планового уровня
2. динамику показателей.
3. разрабатывают мероприятия по повышению уровня использования оборудования.
4. рассчитывается изменение объема произведенной продукции за счет изменения количества действующего оборудования, уровня экстенсивного и интенсивного его использования по следующей модели:

$$ПП = n_{д} D_{рг} K_{см} t_{д} K_{ин} B_{ч}.$$

Расчет влияния факторов, приведенных в данной формуле, производится способами цепной подстановки, абсолютных или относительных разниц и другими способами приемлемыми для данного типа моделей.

## Задачи по теме 4

**Задача 4.1.** Дать оценку обеспеченности предприятия ОППФ.

Таблица 4.9.

**Оценка обеспеченности предприятия ОППФ**

Показатель	Предыдущий год	Отчетный год		Фактические темпы роста, %	
		план	факт	к предыдущему году	к плану
1. Среднегодовая первоначальная стоимость ОППФ, всего, млн.руб.	3209,28	3709,84	3295,64		
в том числе					
1.1. активной части	1588,59	1873,47	1680,78		
2. Удельный вес активной части ОППФ в общем их объеме					

**Задача 4.2.** Проанализировать состав и структуру ОФ. Исходные данные в табл. 4.10

Таблица 4.10.

**Наличие, состав и структура ОФ**

Группа ОФ и ее наименование	На начало года			На конец года			Изменение за год	
	млн. руб.	уд. вес, % к		млн. руб.	уд. вес, % к		млн. руб.	уд. вес, %
		группе	итого		группе	итого		
1. Основные ППФ	3284,27	100		3306,0	100			
1.1. здания	1500,0			1500,4				
1.2. сооружения	40,34			40,35				
1.3. передаточные устройства	5,44			7,41				
1.4. машины и оборудование	1681,13			1684,29				
1.4.1. силовые машины и оборудование	16,42			17,89				
1.4.2. рабочие машины и оборудование	1500,49			1500,75				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.4.3. измерительные и регулирующие приборы, устройства, лаб. оборудование	92,0			91,90				
1.4.4. вычислительная техника	72,25			73,75				
1.5. транспортные средства	30,59			37,06				
1.6. инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь и др. виды ОППФ	26,76			36,51				
2. Основные производственные фонды других отраслей								
3. Непроизводственные ОФ	839,0			844,5				
Всего ОФ	4123,27		100	4150,53		100		

**Задача 4.3.** Рассчитать коэффициенты обновления, выбытия прироста, износа и годности ОФ по данным табл.4.11.

**Задача 4.4.** Дать характеристику возрастного состава оборудования и рассчитать средний возраст оборудования по данным табл. 4.12.

Средний возраст оборудования рассчитывается по формуле

$$\bar{X} = \sum X_c \text{УД}_i ; \quad X_c = \frac{X_o + X_n}{2},$$

где  $X_c$  - середина интервала  $i$ -й группы оборудования;

$X_o, X_n$  - соответственно верхнее и нижнее значение интервала группы;

$\text{УД}_i$  - удельный вес оборудования  $i$ -й интервальной группы в общем количестве в долях.

**Задача 4.5.** На основании данных, приведенных в табл. 4.13, произвести расчет влияния факторов на изменение фондоотдачи ОППФ и объема произведенной продукции, используя для анализа влияния факторов первого порядка вариант 1 или вариант 2, а для анализа факторов второго и последующих порядков - вариант 1.1 или 1.2.

Наличие, состав, движение и динамика ОФ (в сопоставимых ценах).

Состав ОФ	Наличие на начало года		Поступило за год				Выбыло за год				Наличие на конец года		Превышение поступления над выбытием, млн руб.	Темп роста, %
	млн. руб.	уд. вес %	все-го млн руб	уд. вес %	В том числе введено в действие		все-го млн руб.	уд. вес %	В том числе ликвидировано		млн. руб.	уд. вес %		
					млн. руб.	уд. вес %			млн. руб.	уд. вес %				
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-1+ +3-7	12	13=3-7	14=11: :1-100
1. Основные ППФ всего														
в том числе	3284,3		36,5		36,5		14,7		5,73					
1 1 активная часть ППФ	1681,1		13,1		13,1		9,96		5,25					
2 Основные ПФ других отраслей														
3 Непроизведен- ные ОФ	839,0		8,0		8,0		2,5		0,5					
4 Всего ОФ	4123,3	100	44,5	100	44,5	100	17,2	100	6,23	100	4150,5	100	27,3	
5 Износ основных средств за время их эксплуатации, млн руб., в том числе	1243,73	100										100		
5 1 активной части	840,55										791,62			

Таблица 4.12.

Анализ возрастного состава оборудования по состоянию на конец года

Вид оборудования	Установлено		в том числе								
			до 5 лет		от 5 до 10		от 10 до 20		свыше 20		
	шт	уд. вес, %	шт	уд. вес, %	шт	уд. вес, %	шт	уд. вес, %	шт.	уд. вес, %	
1. Металлорежущее	1948	100	490		240		653		565		
2. Кузнечно-прессовое	399	100	108		45		160		86		
4. Термическое	120	100	24		22		42		32		
5. Литейное	112	100	42		20		22		28		
6. Прочее	54	100	10		25		10		9		
Всего	2633	100	674		352		887		720		

Таблица 4.13.

Исходная информация для анализа фондоотдачи

Показатель	По плану		Фактически		Отклонение от плана	
	обозначение	уровень показат.	обозначение	уровень показат.	Обозначение	уровень показат.
1. Объем продукции в сопоставимых ценах, млн. руб.	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
	ТП <sub>0</sub>	98000	ТП <sub>1</sub>	100800	ΔТП	+2800
2. Среднегодовая первоначальная стоимость, млн.руб.						
2.1. ОППФ	ΔПС <sub>с0</sub>	3709,84	ΔПС <sub>с1</sub>	3295,64	ΔПС <sub>с</sub>	-414,2
2.2. активной части	ΔПС <sub>с0</sub> <sup>а</sup>	1873,47	ΔПС <sub>с1</sub> <sup>а</sup>	1680,78	ΔПС <sub>с</sub> <sup>а</sup>	-192,69
3. Удельный вес активной части, %	УД <sub>0</sub> <sup>а</sup>	50,5	УД <sub>1</sub> <sup>а</sup>	51,0	ΔУД <sup>а</sup>	+0,5
4. Фондоотдача, руб.						
4.1. ОППФ [стр (1·2·1)]	Φ <sub>00</sub>	26,41623	Φ <sub>01</sub>	30,58596	ΔΦ <sub>0</sub>	+4,16963

1	2	3	4	5	6	7
4.2. активной части [стр.(1-2.2)]	$\Phi_{a0}$	52,309351	$\Phi_{a1}$	59,972155	$\Delta\Phi_a$	+7,6628
5. Изменение стоимости продукции в результате структурных сдвигов, млн. руб.			$\Delta\Pi_{стр}$	+650		
6. Среднегодовое количество действующего оборудования, ед.	$n_{д0}$	2709	$n_{д1}$	2633	$\Delta n_d$	-76
7. Годовой эффективный фонд времени работы действующего оборудования, тыс маш.-ч	$\Phi_{э0}^{дп}$	10160	$\Phi_{э1}^{дп}$	8820	$\Delta\Phi_{э}^{дп}$	-1340
8. Годовой эффективный фонд времени работы единицы действующего оборудования	$\Phi_{э0}^д$	3750,46	$\Phi_{э1}^д$	3349,79	$\Delta\Phi_{э}^д$	-400,67
8.1 маш.-ч, всего (стр7:стр6) в том числе отработано единицей оборудования						
8.2. смен	$K_{с0}$	2,0	$K_{с1}$	1,92	$\Delta K_c$	-0,08
8.3. дней	$D_{рг0}$	255	$D_{рг1}$	250	$\Delta D_{рг}$	-5
9. Средняя продолжительность смены, ч	$t_{д0}$	8,0	$t_{д1}$	7,75	$\Delta t_d$	-0,25
10. Среднечасовая отдача работы единицы оборудования, коп. (стр1:стр2.2:стр2.7) либо (стр4.2:стр7)	$O_{тд0}^ч$	0,0005148	$O_{тд1}^ч$	0,0006799	$\Delta O_{тд}^ч$	0,0001651



11. Среднегодовая выработка единицы действующего оборудования, млн.руб. (стр1:стр6)	$V_0^f$	36,1757	$V_1^f$	38,2833	$\Delta V^f$	+2,1076
12. Среднечасовая выработка единицы действующего оборудования, тыс.руб. (стр1:стр8.1) либо (стр1:стр7)	$V_{ч0}$	9,64567	$V_{ч1}$	11,42857	$\Delta V_{ч}$	+1,7829
13. Среднечасовая отдача работы парка действующего оборудования, коп. стр6•стр12.стр2.2 либо стр6•стр1:стр2.2•стр7 либо стр6•стр4.2.:стр7	$O_{дт0}^{пд}$	1,394745	$O_{дт1}^{пд}$	1,790324	$\Delta O_{дт}^{пд}$	0,395579
14. Средняя стоимость единицы оборудования, тыс.руб, (стр2.2:стр6)	$\bar{Ц}_0^{об}$	691,572	$\bar{Ц}_1^{об}$	638,351	$\bar{Ц}^{об}$	-53,221
15. Средний коэффициент использования рабочего времени действующего оборудования	$K_{и0}$	0,9192303		0,9004811	$K_{и1}$	-0,018749
16. Среднегодовая производственная мощность предприятия, млн руб.	$ПМ_{с0}$	180478,8	$ПМ_{с1}$	180478,8	$\Delta ПМ_{с}$	

1	2	3	4	5	6	7
17. Коэффициент использования среднегодовой ПМ предприятия, % (стр1: стр16)•100	К <sub>им</sub>	54,3	К <sub>им1</sub>	55,8514	ΔК <sub>им</sub>	+1,5514
18 Уменьшение объема выпуска товарной продукции за счет затрат на брак (исправимый и неисправимый), млн руб.					ΔТП <sub>бр</sub>	5015,8
19. Удельный вес (доля) в общем изменении уровня загрузки оборудования и организации производства						
19.1 интенсификации производства			УД <sub>1</sub> <sup>нт</sup>	0,395		
19.2. совершенствование организации производства			УД <sub>1</sub> <sup>оп</sup>	0,236		
20 Удельный вес (доля) в общем изменении внедрения новой более эффективной техники и прогрессивной технологии						
20 1. механизации и автоматизации производства			УД <sub>1</sub> <sup>ма</sup>	0,439		
20 2 использования прогрессивной технологии			УД <sub>1</sub> <sup>пт</sup>	0,3171		
20 3. модернизации действующего оборудования			УД <sub>1</sub> <sup>мо</sup>	0,2439		

**Задача 4.6.** Рассчитать показатели использования оборудования и времени работы. Установить возможные причины наличия бездействующего оборудования. Исходные данные в табл. 4.14

**Задача 4.7.** По данным таблицы 4.13 рассчитать коэффициенты экстенсивного, интенсивного и интегрального использования оборудования

Таблица 4.14.

Анализ использования оборудования по количеству и времени работы

Показатель	План	Факт	Отклонение (+,-)
1. Количество наличного оборудования, ед.	3240	3246	
1 1. установленное	3230	3234	
1 1.1 действующее	3170	3100	
1 1.2 недействующее	60		
1 2. неустановленное	10		
2. Годовой эффективный фонд времени работы единицы оборудования, маш-ч /год	3750	3260	
3 Календарный фонд, тыс маш-ч			
4 Режимный фонд, тыс маш-ч	13412	13465	
5 Эффективный (возможный) фонд	12622	12428	
6. Плановый фонд			
7. Фактический фонд			
к режимному фонду времени (стр 7:стр 4)			
к возможному (эффективному) фонду времени (стр.7:стр.5)			
к плановому фонду времени (стр.7.стр.6)			

### Тема 5. Анализ эффективности использования материальных ресурсов.

#### 5.1. Система показателей эффективности использования материальных ресурсов.

Для характеристики эффективности использования материальных ресурсов применяется система обобщающих и частных показателей.

Обобщающие показатели позволяют получить информацию об уровне эффективности использования всех материальных ресурсов предприятия в целом, частные – об уровне эффективности использования отдельных их видов (материалов, полуфабрикатов, топлива, энергии и др.), а также об уровне материалоемкости отдельных изделий.

К обобщающим показателям относятся.

$$1. \text{ материалоемкость продукции } ME = \frac{MЗ}{ТП}, \text{ руб.},$$

где МЗ- сумма материальных затрат на производство и реализацию всей продукции (товаров, работ, услуг) предприятия, млн.руб. Она показывает, сколько материальных затрат в стоимостном выражении приходится на 1 рубль произведенной продукции;

$$2. \text{ материалоотдача } MO = \frac{1}{ME} = \frac{MЗ}{ТП}, \text{ руб.}$$

Она показывает, какой объем продукции в стоимостном выражении предприятие получает с каждого рубля потребленных материальных ресурсов;

3. коэффициент темпов роста объема производства и материальных затрат

$$K_{TM} = \frac{J_{TP}}{J_{MЗ}},$$

где  $J_{TP}$ ,  $J_{MЗ}$  - индексы роста объема товарной продукции и материальных затрат.

Он характеризует динамику материалоотдачи и одновременно раскрывает факторы ее роста;

4. удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции

$$У_{MЗ} = \frac{MЗ}{C_{TP}},$$

Где  $C_{TP}$  - полная себестоимость произведенной (товарной) продукции (товаров, работ, услуг).

Она отражает не только уровень материальных затрат, но и структуру производства продукции - материалоемкое ли производство;

5. коэффициент использования материальных затрат

$$K_{им} = \frac{MЗ_1}{MЗ_0^{N1}},$$

где  $MЗ_1$  - фактическая сумма материальных затрат на производство и реализацию продукции, млн.руб.

$MЗ_0^{N1}$  - плановая сумма материальных затрат, пересчитанная на фактический выпуск продукции, млн.руб.

Он показывает, насколько экономично используются материальные ресурсы в процессе производства: есть ли их перерасход.

Частные показатели эффективности использования материальных ресурсов и алгоритм их расчета приведены в табл. 5.1.

В процессе анализа фактический уровень этих показателей сравнивают с плановым, изучают их динамику и причины изменения, а также влияние на объем производства продукции.

## 5.2. Анализ материалоемкости продукции

В экономической литературе рекомендуется несколько методик анализа материалоемкости продукции. Рассмотрим некоторые из них:

### Методика 1

Таблица 5.1.

Частные показатели эффективности использования материальных ресурсов

Показатель	Алгоритм	Обозначение в алгоритме
1. Сырьемкость продукции	$E^c = \frac{M^c}{\Pi}$	$M^c$ - стоимость потребленных сырья и материалов, тыс. руб.
2. Металлоемкость продукции	$E^{мет} = \frac{M^{мет}}{\Pi}$	$M^{мет}$ - стоимость потребленного металла, тыс. руб.
3. Топливоемкость продукции	$E^T = \frac{M^T}{\Pi}$	$M^T$ - стоимость потребленного топлива, тыс. руб.
4. Энергоемкость продукции	$E^э = \frac{M^э}{\Pi}$	$M^э$ - стоимость потребленной энергии, тыс. руб.
5. Полуфабрикатоемкость продукции	$E^п = \frac{M^п}{\Pi}$	$M^п$ - стоимость потребленных полуфабрикатов и комплектующих изделий, тыс. руб.
6. Удельная материалоемкость изделия (стоимостная)	$E^y = \frac{M^y}{Ц}$	$M^y$ - стоимость всех потребленных на изделие материалов, тыс. руб.; Ц - оптовая цена изделия, тыс. руб.
7. Удельная материалоемкость (натуральная или условно-стоимостная)	$E_{н(ун)}^y = \frac{M}{N}$	M - количество израсходованных материальных ресурсов; N - количество изделий

1	2	3
8. Удельная параметральная материалоемкость	$E^{уп} = \frac{M}{W}$	M - стоимость или количество потребленных материалов; W - суммарная мощность (производительность, грузоподъемность), кВт·ч, л.с. и др.
9. Удельная конструктивная материалоемкость	$E^{ук} = \frac{M^ч}{P_{тех}}$	M <sup>ч</sup> - чистая масса (вес) изделия; P <sub>тех</sub> - соответствующий технический параметр, л.с. и др.
10. Удельная относительная материалоемкость	$E^{уо} = \frac{E^{ук}}{K_{и}}$	K <sub>им</sub> - коэффициент использования материалов

Математически факторная модель обобщающего показателя материалоемкости продукции может быть выражена факторной моделью мультипликативного вида

$$ME = \frac{MЗ}{ПП} = \frac{MЗ \cdot MЗ^{пр}}{ПП \cdot MЗ^{пр}} = \frac{MЗ}{MЗ^{пр}} \cdot \frac{MЗ^{пр}}{ПП} = K^{MЗ} \cdot ME^{пр},$$

где  $K^{MЗ}$  - коэффициент соотношения всех материальных затрат и прямых материальных затрат;

$ME^{пр}$  - материалоемкость продукции по прямым материальным затратам, руб.

Из этого видно, что на показатель материалоемкости оказывают влияние следующие факторы первого порядка:

1. изменение коэффициента соотношения всех материальных затрат и прямых материальных затрат  $\Delta K^{MЗ}$ ;
2. изменение материалоемкости продукции по прямым материальным затратам  $\Delta ME^{пр}$ ;

Расчет влияния факторов первого порядка можно производить различными методами: цепных подстановок, абсолютных и относительных разниц, логарифмирования и интегрирования и др. Используем способ абсолютных разниц.

Изменение материалоемкости продукции за счет изменения коэффициента соотношения всех и прямых материальных затрат

$$\Delta ME^{KMЗ} = (K_1^{MЗ} - K_0^{MЗ}) \cdot ME_0^{пр} = \Delta K^{MЗ} \cdot ME_0^{пр},$$

прямым материальным затратам

$$\Delta ME^{MPP} = K_1^{M3} \cdot (ME_1^{PP} - ME_0^{PP}) = K_1^{M3} \cdot \Delta ME^{PP};$$

$$\Delta ME^{PP} = ME_1^{PP} - ME_0^{PP} = \Delta ME^{KM3} + \Delta ME^{MPP},$$

К факторам второго порядка, влияющим на изменение материалоемкости продукции по прямым материальным затратам, относятся изменения:

- 1.1. структуры производства продукции;
- 1.2. удельной материалоемкости изделий;
- 1.3. цен на материальные ресурсы;
- 1.4. отпускных цен на продукцию.

Влияние этих факторов на изменение материалоемкости продукции по прямым материальным затратам можно рассчитать способом цепных подстановок.

**Первая подстановка:** приводим фактическую материалоемкость продукции по прямым материальным затратам в сопоставимые с планом условия

$$ME_{yl}^{PP} = \frac{M3_0^{PPN1}}{ТП_1 \pm \Delta ТП^ц},$$

где  $ME_{yl}^{PP}$  - материалоемкость по прямым материальным затратам по плану исходя из фактического объема и ассортимента продукции, руб.;

$M3_0^{PPN1}$  - прямые материальные затраты по плану на производство и реализацию продукции, пересчитанные на фактический объем и ассортимент, млн. руб.;

$\Delta ТП^ц$  - изменение объема товарной продукции (удорожание, снижение) в связи с отклонениями цен на продукцию (по данным бухгалтерского учета об отклонениях цен на продукцию), млн. руб.

$ТП_1$  - фактический объем товарной продукции в сопоставимых ценах с планом, млн. руб.

Влияние изменения структуры производства продукции

$$\Delta ME_{стр}^{PP} = ME_{yl}^{PP} - ME_0^{PP}.$$

где  $ME_0^{пр}$  - материалоемкость продукции по прямым материальным затратам по плану, руб.

Материалоемкость продукции по прямым материальным затратам фактическая в ценах на материальные ресурсы, принятых в плане – вторая подстановка

$$ME_{y2}^{пр} = \frac{MЗ_1^{пр} \pm \Delta MЗ_{цм}^{пр}}{ТП_1 \pm \Delta ТП^ц},$$

где  $MЗ_1^{пр}$  - фактическая сумма прямых материальных затрат на производство и реализацию продукции в фактических ценах на материальные ресурсы, млн руб.

$\Delta MЗ_{цм}^{пр}$  - изменение прямых материальных затрат - (удорожание + снижение) в связи с изменениями цен на материалы (по данным бухгалтерского учета об отклонениях цен на материалы), млн руб.

Влияние изменения удельной материалоемкости изделий (уровня материальных затрат на отдельные изделия)

$$\Delta ME_{yme}^{пр} = ME_{y2}^{пр} - ME_{y1}^{пр}.$$

Материалоемкость продукции по прямым материальным затратам фактическая в ценах на продукцию принятых в плане - третья подстановка

$$\Delta ME_{y3}^{пр} = \frac{ME_1^{пр}}{ТП_1 \pm \Delta ТП^ц},$$

Влияние изменения цен на материалы

$$\Delta ME_{цм}^{пр} = ME_{y3}^{пр} - ME_{y2}^{пр}.$$

Влияние изменения отпускных цен на продукцию

$$\Delta ME_{цп}^{пр} = ME_1^{пр} - ME_{y3}^{пр}.$$

$$\Delta ME^{пр} = ME_1^{пр} - ME_0^{пр} = \Delta ME_{цп}^{пр} + \Delta ME_{yme}^{пр} + \Delta ME_{цм}^{пр} + \Delta ME_{цм}^{пр}.$$



Влияние факторов второго порядка на общую материалоемкость продукции рассчитывается по формуле

$$\Delta ME_i^{II} = K_i^{M3} \cdot \Delta ME_i^{prII},$$

где  $\Delta ME_i^{prII}$  - изменение материалоемкости продукции по прямым материальным затратам за счет  $i$ -го фактора второго порядка, руб.

Результаты анализа факторов двух порядков следует оформить по форме табл.5.2.

Далее необходимо проанализировать изменение удельной материалоемкости отдельных изделий (уровня материальных затрат на отдельные изделия) за счет мероприятий инновационной деятельности: внедрения новой техники, прогрессивной технологии, механизации и автоматизации производства, модернизации оборудования, внедрения новых прогрессивных видов сырья, материалов, топлива и замены неперспективных и др. Эти мероприятия обуславливают изменение норм расхода материальных ресурсов и замену одного их вида другим

Влияние инновационных мероприятий на уровень материальных затрат на отдельные изделия целесообразно рассчитывать с помощью приема долевого участия по формуле

$$\Delta U_{mi} = \frac{\Delta ME_{уме}^{pr} \cdot \Delta MZ_i^{pr}}{\sum \Delta MZ_i^{pr}},$$

где  $\Delta U_{mi}$  - изменение уровня материальных затрат на отдельные изделия за счет  $i$ -го инновационного мероприятия, руб.

$\Delta ME_{уме}^{pr}$  - изменение материалоемкости продукции по прямым материальным затратам за счет уровня материальных затрат на отдельные изделия (удельной материалоемкости отдельных изделий).

Для анализа влияния мероприятий используются данные первичного учета (акты о внедрении мероприятий с приложениями), накопительные ведомости, извещения об изменении нормативов затрат от внедрения мероприятий и др.

## Анализ влияния факторов на общую материалоемкость

Фактор	Результат влияния на материалоемкость по прямым материальным затратам		Расчет влияния фактора на общую материалоемкость		Результат влияния, коп.
	коп.	%	алгоритм	цифровой расчет	
1. Изменение коэффициента соотношения всех материальных и прямых затрат			$\Delta ME^{KM3} =$ $= \Delta K^{M3} \cdot ME_0^{пр}$		
2. Изменение материалоемкости по прямым материальным затратам			$\Delta ME^{Mпр} =$ $= K_1^{M3} \cdot \Delta ME^{пр}$		
Итого в том числе			$\Delta ME =$ $= ME_1 - ME_0$		
2.1. Изменение структуры продукции			$\Delta ME_{стр}^{пр} \cdot K_1^{M3}$		
2.2. уровня материальных затрат на отдельные изделия (удельной материалоемкости)			$\Delta ME_{уме}^{пр} \cdot K_1^{M3}$		
2.3. цен на материальные ресурсы			$\Delta ME_{цм}^{пр} \cdot K_1^{M3}$		
2.4. отпускных цен на продукцию			$\Delta ME_{цп}^{пр} \cdot K_1^{M3}$		
Итого.			$\Delta ME^{пр} \cdot K_1^{M3}$		

$\Delta MZ_i^{пр}$  - изменение прямых материальных затрат за счет i-го инновационного мероприятия (в стоимостном выражении);

$\sum \Delta MZ_i^{пр}$  - общее изменение прямых материальных затрат за счет всех проведенных за анализируемый период инновационных мероприятий (в стоимостном выражении).

## Методика 2

В соответствии с этой методикой на обобщающий показатель материалоемкости продукции оказывают влияние изменение частных показателей материалоемкости: сырьесемкость продукции ( $E^C$ ), полуфабрикатоемкость продукции ( $E^П$ ), топливоемкость продукции ( $E^T$ ), энергоемкость продукции ( $E^Э$ ) и материалоемкость продукции по другим материальным затратам ( $E^Д$ ).

Зависимость обобщающего резульативного показателя материалоемкости продукции от частных ее показателей (факторов первого порядка) может быть выражена факторной моделью аддитивного типа

$$ME = \frac{MЗ}{ТП} = \frac{M^C + M^П + M^T + M^Э + M^Д}{ТП} = \frac{M^C}{ТП} + \frac{M^П}{ТП} + \frac{M^T}{ТП} + \frac{M^Э}{ТП} + \frac{M^Д}{ТП} = E^C + E^П + E^T + E^Э + E^Д.$$

При аддитивном типе факторных моделей влияние факторных показателей первого уровня на резульативный определяется прямым счетом путем сравнения соответствующих фактических показателей с их базисным значением (с планом, фактом предыдущего года).

$$\text{Тогда } \Delta ME = ME_1 - ME_0 = \Delta E^C + \Delta E^П + \Delta E^T + \Delta E^Э + \Delta E^Д.$$

На каждый из факторов первого порядка оказывают влияние те же факторы второго и третьего порядков, что и на общий показатель материалоемкости продукции, рассмотренные в методике 1.

К факторам второго порядка относятся изменения:

1. структуры производства продукции;
2. уровня соответствующих материальных затрат на отдельные изделия, характерных для данного частного показателя материалоемкости продукции (сырья и материалов, или полуфабрикатов, или топлива, или энергии и других материальных затрат);
3. цен на соответствующие материальные ресурсы;

#### 4. отпускных цен на продукцию.

Методика анализа влияния факторов второго и третьего порядков (удельной материалоемкости) на изменение соответствующих частных показателей материалоемкости продукции аналогична рассмотренной в методике 1, с той лишь разницей, что здесь при анализе факторов второго порядка в расчет принимаются:

не все прямые материальные затраты, а конкретные их виды, в зависимости от того, влияние какого частного показателя оценивается на изменение обобщающего резульативного показателя материалоемкости;

изменения цен не на все материальные ресурсы, а на конкретные не все прямые материальные затраты, а конкретные их виды.

Рассмотрим методику анализа факторов второго порядка на обобщающий показатель материалоемкости продукции на примере полуфабрикатоемкости.

Общее изменение резульативного показателя материалоемкости продукции за счет ее полуфабрикатоемкости:

$$\Delta ME^{\Pi} = E_1^{\Pi} - E_0^{\Pi} = \Delta E^{\Pi},$$

где  $E_0^{\Pi}, E_1^{\Pi}$  - плановая и фактическая полуфабрикатоемкость продукции, руб.

Влияние факторов второго порядка на изменение полуфабрикатоемкости, а следовательно, и материалоемкости продукции рассчитывается с помощью метода цепных подстановок.

Первая подстановка : 
$$E_{y1}^{\Pi} = \frac{M_0^{nN1}}{\Pi\Pi_1 - \Delta\Pi\Pi_{ц}} ,$$

где  $M_0^{nN1}$  - стоимость потребленных полуфабрикатов и комплектующих изделий по плану, пересчитанная на фактический ассортимент и объем, млн. руб.

Влияние изменения структуры производства продукции на изменение полуфабрикатоемкости продукции (материалоемкости продукции)

$$\Delta E_{стр}^{\Pi} = E_{y1}^{\Pi} - E_0^{\Pi}.$$

**Вторая подстановка :** 
$$E_{y2}^n = \frac{M_1^n \pm \Delta M_{ц}^n}{\text{ТП}_1 \pm \Delta \text{ТП}_{ц}}$$
,

где  $M_1^n$  - фактическая стоимость потребленных полуфабрикатов и комплектующих изделий в фактических ценах, млн. руб. ;

$\Delta M_{ц}^n$  - изменение цен на покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия (удорожание + снижение), млн. руб.

Влияние изменения уровня затрат на полуфабрикаты и комплектующие затраты на отдельные изделия (удельной полуфабрикатоемкости)

$$\Delta E_{\text{упк}}^n = E_{y2}^n - E_{y1}^n.$$

**Третья подстановка :** 
$$E_{y3}^n = \frac{M_1^n}{\text{ТП}_1 \pm \Delta \text{ТП}_{ц}}$$
.

Влияние изменения цен на полуфабрикаты и комплектующие изделия

$$\Delta E_{\text{цпк}}^n = E_{y3}^n - E_{y2}^n.$$

Влияние изменений отпускных цен на продукцию

$$\Delta E_{\text{цп}}^n = E_1^n - E_{y3}^n.$$

Итого

$$\Delta ME^{\text{ен}} = \Delta E^n = E_1^n - E_0^n = \Delta E_{\text{стр}}^n + \Delta E_{\text{упк}}^n + \Delta E_{\text{цпк}}^n + \Delta E_{\text{цп}}^n.$$

### Методика 3

В соответствии с этой методикой [8], анализ материалоемкости продукции осуществляется по кратной факторной системе:  $ME = MЗ/ТП$ .

Объем товарной продукции в стоимостном выражении (ТП) зависит от количества произведенной продукции (N), ее структуры ( $УД_j$ ) и уровня отпускных цен ( $ЦП_j$ ).

Сумма материальных затрат (МЗ) также зависит от объема произведенной продукции (N), ее структуры ( $УД_j$ ), расхода материальных ресурсов на еди-

ницу продукции ( $УР_i$ ) и стоимости материальных ресурсов ( $ЦМ_i$ ). В итоге общая материалоемкость продукции зависит от:

1. структуры произведенной продукции ( $УД_i$ );
2. норм расхода материальных ресурсов на единицу продукции ( $УР_i$ );
3. цен на материальные ресурсы ( $ЦМ_i$ );
4. отпускных цен на продукцию ( $ЦП_i$ ).

Детерминированную факторную модель материалоемкости продукции можно тогда записать в следующем виде:

$$ME = \frac{MЗ = f[N \sum (УД_i \cdot УР_i \cdot ЦМ_i)]}{ТП = f[N \sum (УД_i \cdot ЦП_i)]}$$

Влияние этих факторов первого порядка можно определить способом цепной подстановки:

$$ME_0 = \frac{MЗ_0}{ТП_0} = \frac{[N_0 \cdot \sum (УД_{0i} \cdot УР_{0i} \cdot ЦМ_{0i})]}{[N_0 \cdot \sum (УД_{0i} \cdot ЦП_{0i})]} = \frac{\sum (N_{0i} \cdot УР_{0i} \cdot ЦМ_{0i})}{\sum (N_{0i} \cdot ЦП_{0i})}$$

Первая подстановка

$$\begin{aligned} ME^{y1} &= \frac{MЗ^{y1}}{ТП^{y1}} = \frac{[N_1 \cdot \sum (УД_{0i} \cdot УР_{0i} \cdot ЦМ_{0i})]}{[N_1 \cdot \sum (УД_{0i} \cdot ЦП_{0i})]} = \\ &= \frac{\sum (N_{0i} \cdot УР_{0i} \cdot ЦМ_{0i}) \cdot K_{вп}^{стр}}{\sum (N_{1i} \cdot ЦП_{0i}) \pm \Delta ТП_{стр}} \end{aligned}$$

где  $K_{вп}^{стр}$  - коэффициент выполнения плана по производству продукции при плановой структуре

$$K_{вп}^{стр} = \frac{ТП_1 \pm \Delta ТП_{стр}}{ТП_0}$$

Влияние изменения объема производства продукции

$$\Delta ME_N = ME^{y1} - ME^0 = 0.$$

**Вторая подстановка**

$$ME^{y2} = \frac{MЗ^{y2}}{ТП^{y2}} = \frac{[N_{li} \cdot \sum(УД_{li} \cdot УР_{oi} \cdot ЦМ_{oi})]}{[N_{li} \cdot \sum(УД_{li} \cdot ЦП_{oi})]} = \frac{\sum(N_{li} \cdot УР_{oi} \cdot ЦМ_{oi})}{\sum(N_{li} \cdot ЦП_{oi})}$$

Влияние изменения структуры производства продукции

$$\Delta ME_{стр} = ME^{y2} - ME^{y1}$$

**Третья подстановка**

$$ME^{y3} = \frac{MЗ^{y3}}{ТП^{y2}} = \frac{\sum(N_{li} \cdot УР_{li} \cdot ЦМ_{oi})}{\sum(N_{li} \cdot ЦП_{oi})}$$

Влияние изменения нормы расхода материальных ресурсов

$$\Delta ME_{ур} = ME^{y3} - ME^{y2}$$

**Четвертая подстановка**

$$ME^{y4} = \frac{MЗ^{y4}}{ТП^{y2}} = \frac{\sum(N_{li} \cdot УР_{li} \cdot ЦМ_{li})}{\sum(N_{li} \cdot ЦП_{oi})}$$

Влияние изменения цен на материальные ресурсы

$$\Delta ME_{цм} = ME^{y4} - ME^{y3}$$

Влияние изменения отпускных цен на продукцию

$$\Delta ME_{цп} = ME_1 - ME^{y4}$$

Итого

$$\Delta ME = ME_1 - ME_0 = \Delta ME_{стр} + \Delta ME_{ур} + \Delta ME_{цм} + \Delta ME_{цп}$$

В то же время изменение общей материалоемкости продукции предприятия есть результат изменения:

1. удельного веса отдельных изделий в общей стоимости объема произведенной продукции –  $УД_i$  - структуры произведенной продукции

$$УД_i = ТП_i / ТП, \text{ в долях,}$$

2. частной материалоемкости отдельных изделий  $ЧМЕ_i = MЗ_i / ТП_i$ .

Это видно из формулы  $ME = \sum (УД_i \cdot ЧМЕ_i)$ ,

где  $ТП_i$  - объем товарной продукции по  $i$ -му изделию, млн. руб

$ТП$  - объем товарной продукции предприятия, млн. руб.

Следовательно, к факторам второго порядка можно отнести частную материалоемкость отдельных изделий.

Влияние этих факторов на изменение общей материалоемкости продукции предприятия можно рассчитать способом абсолютных разниц.

Изменение общей материалоемкости продукции за счет изменения структуры производства продукции:

$$\Delta ME_{стр} = \sum (УД_{1i} - УД_{0i}) \cdot ЧМЕ_{0i}$$

Изменение общей материалоемкости продукции предприятия за счет изменения частной материалоемкости продукции

$$\Delta ME_{чмс} = \sum [УД_{1i} \cdot (ЧМЕ_{1i} - ЧМЕ_{0i})]$$

Общее изменение общей материалоемкости продукции предприятия

$$\Delta ME = ME_1 - ME_0 = \Delta ME_{стр} + \Delta ME_{чмс}$$

К факторам третьего порядка, влияющим на изменения частной материалоемкости продукции, относятся изменения.

3.1. норм расхода материальных затрат -  $УР_i$ ,

3.2. цен на материальные ресурсы -  $ЦМ_i$ ;

3.3. оптовых цен на продукцию -  $ЦП_i$

Это видно из формулы  $ЧМЕ_i = \frac{УР_i \cdot ЦМ_i}{ЦП_i}$

Влияние этих факторов на частную материалоемкость можно рассчитать способом цепных подстановок

Первая подстановка :  $ЧМЕ^{y1} = \frac{УР_{1i} \cdot ЦМ_{0i}}{ЦП_{0i}}$

Влияние изменения норм расхода материальных затрат на изменение:



частной материалоемкости продукции

$$\Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{yp}} = \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{y1}} - \text{ЧМЕ}_{0i},$$

общей материалоемкости продукции

$$\Delta \text{МЕ}_{\text{yp}} = \sum \text{УД}_{1i} \cdot \Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{yp}},$$

**Вторая подстановка :**  $\text{ЧМЕ}_{i}^{\text{y2}} = \frac{\text{УР}_{1i} \cdot \text{ЦМ}_{1i}}{\text{ЦП}_{0i}}$

**Влияние изменения цен на материальные ресурсы на изменение:**

частной материалоемкости продукции

$$\Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{цм}} = \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{y2}} - \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{y1}},$$

общей материалоемкости продукции предприятия

$$\Delta \text{МЕ}_{\text{цм}} = \sum \text{УД}_{1i} \cdot \Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{цм}}$$

**Влияние изменения оптовых цен на продукцию на изменение:**

частной материалоемкости продукции

$$\Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{цп}} = \text{ЧМЕ}_{1i} - \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{y2}},$$

общей материалоемкости продукции предприятия

$$\Delta \text{МЕ}_{\text{цп}} = \sum \text{УД}_{1i} \cdot \Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{цп}}.$$

**Общее изменение частной материалоемкости продукции**

$$\Delta \text{ЧМЕ}_{i} = \Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{yp}} + \Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{цм}} + \Delta \text{ЧМЕ}_{i}^{\text{цп}}.$$

**Общей материалоемкости продукции предприятия**

$$\Delta \text{МЕ}_{\text{чмс}} = \sum \text{УД}_{1i} \cdot \Delta \text{ЧМЕ}_{i}.$$

### 5.3. Анализ влияния эффективности использования материальных ресурсов (материалоемкости) на величину материальных затрат

Факторные модели изменения материальных ресурсов конструируются на основании расчетной формулы материалоемкости продукции

$$ME = MЗ/ТП ; \quad MЗ = ТП \cdot ME.$$

Таким образом, факторами первого порядка, влияющими на изменение материальных затрат, являются изменения объема выпущенной продукции ( $\Delta ТП$ ) и общей материалоемкости продукции ( $\Delta ME$ ).

Факторами последующих порядков являются факторы, рассмотренные при анализе изменения общей материалоемкости продукции по методике 1, 2 и 3 в п.5.2.

Для количественного измерения воздействия факторов первого порядка на величину материальных затрат можно использовать различные приемы экономического анализа, которые приемлемы для мультипликативного типа моделей. Используем прием абсолютных разниц

Тогда влияние изменения объема выпущенной продукции на изменение общей суммы материальных затрат, потребленных на производство и реализацию всей продукции (работ, услуг) предприятия, рассчитывается по формуле

$$\Delta MЗ_{тп} = (ТП_1 - ТП_0) \cdot ME_0 = \Delta ТП \cdot ME_0$$

Влияние изменения общей материалоемкости продукции

$$\Delta MЗ_{ме} = ТП_1 \cdot (ME_1 - ME_0) = ТП_1 \cdot \Delta ME$$

Общее изменение материальных затрат

$$\Delta MЗ = MЗ_1 - MЗ_0 = \Delta MЗ_{тп} + \Delta MЗ_{ме}.$$

Оценка влияния факторов второго и последующих порядков на изменение общей суммы материальных затрат по методике 1 производится по формуле

$$\Delta MЗ_i^{II} = ТП_1 \cdot \Delta ME_i^{II},$$

где  $\Delta MЗ_i^{II}$  - изменение общей суммы материальных затрат за счет i-го фактора второго и последующих порядков, руб.

$\Delta ME_i^{II}$  - изменение общей материалоемкости продукции за счет i-го фактора второго и последующих порядков, руб.

К факторам второго порядка по методике 1 относятся изменения;

коэффициента соотношения всех материальных затрат и прямых материальных затрат -  $K^{МЗ}$

материалоемкости продукции по прямым материальным затратам -  $ME^{пр}$ .

Расчет их влияния на изменение общей суммы материальных затрат рассчитываем также приемом абсолютных разниц (табл. 5.3)

Таблица 5.3

Анализ материальных затрат по факторной модели методики 1.

Фактор	Расчет влияния		Результат, млн. руб
	Алгоритм	Цифровой расчет	
1	2	3	4
Первого порядка			
1. Изменение объема производства продукции	$\Delta MЗ_{тп} = \Delta ТП \cdot ME_0$		
2. Изменение общей материалоемкости продукции	$\Delta MЗ_{ме} = ТП_1 \Delta ME$		
Итого	$\Delta MЗ = MЗ_1 - MЗ_0 =$ $= \Delta MЗ_{тп} + \Delta MЗ_{ме}$		
Второго порядка			
2.1. Изменение коэффициента соотношения всех материальных затрат и прямых материальных затрат	$\Delta MЗ^{кмз} = ТП_1 \Delta ME^{кмз}$		
2.2. Изменение материалоемкости продукции по прямым материальным затратам	$\Delta MЗ^{мпр} = ТП_1 \Delta ME^{мпр}$		
Итого	$\Delta MЗ_{ме} = \Delta MЗ^{кмз} + \Delta MЗ^{мпр}$ $\Delta MЗ_{ме} = ТП_1 \cdot \Delta ME$		
Третьего порядка			
2.2.1. Изменение структуры производства продукции	$\Delta MЗ_{стр} = ТП_1 \Delta ME_{стр}$		
2.2.2. Изменение уровня материальных затрат на отдельные изделия (удельной материалоемкости)	$\Delta MЗ_{умс} = ТП_1 \Delta ME_{умс}$		

1	2	3	4
2.2.3 Изменение цены на материальные ресурсы	$\Delta MЗ_{цм} = ТП_1 \Delta MЕ_{цм}$		
2.2.4. Изменение отпускных цен на продукцию	$\Delta MЗ_{цп} = ТП_1 \cdot \Delta MЕ_{цп}$		
Итого	$\Delta MЗ^{мпр} = ТП_1 \Delta MЕ^{мпр} =$ $= \Delta MЗ_{стр} + \Delta MЗ_{умс} +$ $+ \Delta MЗ_{цм} + \Delta MЗ_{цп}$		

К факторам третьего порядка по методике 1, влияющим на изменение материалоемкости продукции по прямым материальным затратам, относятся изменения:

структуры производства продукции;

уровня материальных затрат на отдельные изделия (удельная материалоемкость);

цен на материальные ресурсы;

отпускных цен на продукцию.

Оценку их влияния на изменение общей суммы материальных затрат производим также способом абсолютных разниц (табл. 5.3)

Для анализа воздействия факторов на материальные затраты по факторной модели методики 2 рекомендуются те же алгоритмы (табл. 5.4 и табл. 5.5)

Таблица 5.4

Анализ материальных затрат по факторной модели методики 2.

Фактор	Расчет влияния		Результат, млн. руб.
	Алгоритм	Цифровой расчет	
Первого порядка			
1. Изменение объема производства продукции	$\Delta MЗ_{тп} = \Delta ТП \cdot MЕ_0$		
2. Изменение общей материалоемкости продукции	$\Delta MЗ_{мс} = ТП_1 \Delta MЕ$		
Итого	$\Delta MЗ = MЗ_1 - MЗ_0 =$ $= \Delta MЗ_{тп} + \Delta MЗ_{мс}$		

1	2	3	4
Второго порядка 2.1. Изменение сырьеемкости продукции из нее за счет 2.2 Изменение полуфабрикатоемкости продукции из нее за счет 2.3. Изменение топливеемкости из нее за счет 2.4 Изменение энергоемкости из нее за счет 2.5. Изменение материалоемкости продукции по другим материальным затратам.	$\Delta MЗ_{cc} = TP_1 \Delta ME_{cc}$ $\Delta MЗ_{en} = TP_1 \Delta ME_{en}$ $\Delta MЗ_{et} = TP_1 \Delta ME_{et}$ $\Delta MЗ_{eэ} = TP_1 \Delta ME_{eэ}$ $\Delta MЗ_{ед} = TP_1 \cdot \Delta ME_{ед}$		
Итого	$\Delta MЗ_{mc} = TP_1 \Delta ME =$ $= \Delta MЗ_{cc} + \Delta MЗ_{en} +$ $+ \Delta MЗ_{et} + \Delta ME_{eэ} +$ $+ \Delta ME_{ед}$		

Таблица 5.5.

Анализ влияния факторов третьего порядка на результативное изменение материальных затрат по факторной модели методики 2 (на примере полуфабрикатоемкости).

Фактор	Расчет влияния		Результат, млн. руб.
	Алгоритм	Цифровой расчет	
2.2.1. Изменение структуры производства продукции	$\Delta MЗ_{en}^{стр} = TP_1 \Delta E_{en}^{стр}$		
2.2.2. Изменение затрат полуфабрикатов и комплектующих на отдельные изделия (удельная полуфабрикатоемкость)	$\Delta MЗ_{en}^{упк} = TP_1 \Delta E_{en}^{упк}$		
2.2.3 Изменение цен на полуфабрикаты и комплектующие	$\Delta MЗ_{en}^{упк} = TP_1 \Delta E_{en}^{упк}$		
2.2.4. Изменение отпускных цен на продукцию	$\Delta MЗ_{en}^{цп} = TP_1 \Delta E_{en}^{цп}$		

Итого	$\Delta MZ_{\text{сн}} = \text{ТП}_1 \Delta E^{\text{II}} = \Delta MZ_{\text{сн}}^{\text{стр}} +$ $\Delta MZ_{\text{сн}}^{\text{упк}} + \Delta M E_{\text{сн}}^{\text{цпк}} + \Delta M E_{\text{сн}}^{\text{цп}}$		
-------	---	--	--

Таблица 5.6.

## Анализ материальных затрат по факторной модели 3.

Фактор	Расчет влияния		Результат, млн. руб.
	Алгоритм	Цифровой расчет	
Первого порядка 1.1. Изменение объема производства продукции 1.2. Изменение общей материалоемкости продукции	$\Delta MZ = \Delta \text{ТП} \cdot M E_0$ $\Delta MZ_{\text{ме}} = \text{ТП}_1 \Delta M E$		
Итого	$\Delta MZ = MZ_1 - MZ_0 =$ $= \Delta MZ_{\text{ТП}} + \Delta MZ_{\text{ме}}$		
Второго порядка 2.1. Структуры производства продукции 2.2. Частной материалоемкости продукции	$\Delta MZ_{\text{стр}} = \text{ТП}_1 \Delta M E_{\text{стр}}$ $\Delta MZ_{\text{чме}} = \text{ТП}_1 \Delta M E_{\text{чме}}$		
Итого	$\Delta MZ_{\text{ме}} = \Delta MZ_{\text{стр}} + \Delta MZ_{\text{чме}}$		
Третьего порядка 3.1. Норм расхода материальных затрат 3.2. Цена на материальные ресурсы 3.3. Оптовых цен на продукцию	$\Delta MZ_{\text{ур}} = \text{ТП}_1 \Delta M E_{\text{ур}}$ $\Delta MZ_{\text{цм}} = \text{ТП}_1 \Delta M E_{\text{цм}}$ $\Delta MZ_{\text{цп}} = \text{ТП}_1 \Delta M E_{\text{цп}}$		
Итого	$\Delta MZ_{\text{чме}} = \Delta MZ_{\text{ур}} +$ $+ \Delta MZ_{\text{цм}} + \Delta MZ_{\text{цп}}$		

## Задачи по теме 5

**Задача 5.1.** По данным табл. 5.7 по методике 1 рассчитать влияние факторов на изменение : общей материалоемкости продукции; общей суммы мате-

риальных затрат на производство и реализацию продукции (товаров, работ, услуг).

Таблица 5.7

Исходные данные для анализа материалоемкости продукции и материальных затрат по методике 1

Показатель	Обозначение	По плану	Факт	Отклонение
1. Выпуск продукции в сопоставимых ценах, без налогов, млн. руб.	ТП	98000	100800	+2800
2. Материальные затраты, млн. руб.	МЗ	33769	33746	-23
3. Из них прямые материальные затраты, млн. руб.	МЗ <sup>пр</sup>	30313	30137	-176
4. Материалоемкость продукции, коп. общая (стр 2 : стр 1)	МЕ	34,45816	33,47817	-0,98
5. Материалоемкость продукции по прямым материальным затратам, коп. (стр 3 : стр 1)	МЕ <sup>пр</sup>	30,93163	29,89781	-1,03382
6. Коэффициент соотношения всех материальных затрат и прямых материальных затрат (стр 2 : стр 3)	К <sup>МЗ</sup>	1,1140104	1,119753	0,005743
7. Прямые материальные затраты по плану, пересчитанные на фактический объем и ассортимент, млн. руб. $MZ_0^{прN1} = MZ_0^{пр} \cdot K_{вн}^{стр} = 30313 \cdot 1,02194$	MZ <sub>0</sub> <sup>прN1</sup>		30978	
8. Отклонение цен на материальные ресурсы, млн. руб.; снижение (-), удорожание (+)	ΔМЗ <sub>цм</sub> <sup>пр</sup>		+800	
9. Отклонение отпускных цен на продукцию, млн. руб.; снижение (-), удорожание (+)	ΔТП <sub>цп</sub>		+2900	

Задача 5.2 По данным табл.5.8 по методике 2 рассчитать влияние полуфабрикагоемкости продукции на изменения: общей материалоемкости продукции; общей суммы материальных затрат на производство и реализацию продукции (товаров, работ, услуг).

## Исходные данные для анализа влияния частных показателей материалоемкости продукции (методика 2)

Показатель	Обозначение	По плану	Факт	Отклонение
1 Выпуск продукции в сопоставимых ценах, без НДС, млн руб	ТП	98000	100800	2800
2 Материальные затраты, млн руб	МЗ	33769	33746	-23
2 1 сырье и материалы	М <sup>с</sup>	7704	7364	-340
2 2 покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты	М <sup>п</sup>	23280	23364	84
2 3 топливо	М <sup>т</sup>	1040	1540	500
2 4 энергия	М <sup>э</sup>	770	971	201
2 5 другие материальные затраты	М <sup>д</sup>	975	507	-468
3 Материалоемкость продукции, общая, коп (стр 2 стр 1)	МЕ	34,4582	33,47817	-0,98
3 1 сырьемкость продукции (стр 2 1 стр 1)	Е <sup>с</sup>	7,86122	7,30555	-0,55567
3 2 полуфабрикатоемкость продукции (стр 2 2 стр 1)	Е <sup>п</sup>	23,7551	23,17857	-0,57653
3 3 топливеемкость (стр 2 3 стр 1)	Е <sup>т</sup>	1,06122	1,52777	0,46655
3 4 энергоемкость (стр 2 4 стр 1)	Е <sup>э</sup>	0,78571	0,96329	0,17758
3 5 емкость продукции по другим материальным затратам (стр 2 5 стр 1)	Е <sup>д</sup>	0,99489	0,50297	-0,4919
4 Покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия по плану, пересчитанные на фактический объем и ассортимент $M_0^{пН1} = M_0^п K_{вп}^{стр} =$ =23280 1,02194	$M_0^{пН1}$		23790,76	
5 Отклонение цен на покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия снижение (-), удорожание (+)				+580
6 Отклонение отпускных цен на продукцию снижение (-), удорожание (+)				+2900

Задача 5.3 По данным табл 5 9 и 5 10 рассчитать влияние факторов на изменение общей материалоемкости продукции по методике 3



Таблица 5 9

Исходные данные для анализа материалоемкости продукции и материальных затрат по методике 3

Показатели	Обозначение	По плану	Факт	Отклонение
1 Выпуск продукции в сопоставимых (плановых) ценах, млн руб.	ТП	98000	100800	2800
2 Выпуск продукции в действующих ценах, млн, руб.	ТП		104236,16	
3 Материальные затраты производства продукции в действующих ценах, млн руб.	МЗ	33769	33746	-23
4 Материалоемкость продукции, кон (стр 3 / стр 2)	МЕ	34,45816	32,37456	-2,0836
5 Изменение объема выпуска продукции за счет изменения структуры производства, млн руб.	$\Delta ТП_{стр}$			650
6 Материальные затраты по плану, пересчитанные на 6 1 фактический объем производства, млн руб. $MZ_0^{NI} = \sum (N_{01} \cdot UP_{01} \cdot \Gamma M_{01}) \cdot$ $K_{вп}^{стр} = 33769 \cdot 1,021939$	$MZ_0^{NI}$	34509,85		
6 2 по плановым нормам и плановым ценам на фактический выпуск продукции $\sum (N_{11} \cdot UP_{01} \cdot \Gamma M_{01}) =$ $= 34509,85 - 800$			33709,85	
6 3 фактически по плановым ценам $\sum (N_{11} \cdot UP_{11} \cdot \Gamma M_{01}) =$ $= 33769 - 800$			32969	
7 Выпуск продукции по плану, пересчитанному на фактический объем при плановой структуре $\sum (N_{11} \cdot \Gamma M_{01}) \cdot \Delta ТП_{стр} =$ $= 100800 - 650$ или $\sum (N_{11} \cdot \Gamma M_{01}) \cdot K_{вп}^{стр} =$ $= 98000 \cdot 1,02194$			100150	

\*) — отклонение цен на материальные ресурсы (табл. 5 б)

Исходные данные к анализу факторов второго и третьего порядка, влияющих на изменение общей материалоемкости продукции по методике 3

Изде- лие	Количество штук		Оптовая цена, тыс. руб		Товарная продукция, млн. руб			Структура продкциии, % ( в сопоставимых ценах )		
	план	факт	план	факт	в сопоставимых ценах		в фактиче- ских ценах	план	факт	откло- нение (+,-)
					план	факт				
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	57600	58402	508,68	526,34	29300	29708	30739,308			
В	56000	57245	608,93	630,07	34100	34858	36068,357			
С	27430	28211	718,23	743,17	19700	20262	20965,568			
Д	19200	20582	776,04	799,87	14900	15972	16462,924			
Итого					98000	100800	104236,16			

Окончание табл. 5.10

Изде- лие	Материальные затраты на				Частная материалоемкость, коп.			Количество материала		Цена за материал, тыс. руб,	
	изделие, тыс. руб.		выпуск, млн. руб.								
	план	факт	план	факт	план	факт	отлю- нение (+,-)	план	факт	план	факт
A	11	12	13=11·1 гр(11·1)	14=12·2 гр(12·1)	15=13/5 гр	16=14/7 гр	17	18	19	20	21
A	202,2	197,5	11646,72	11534,4				0,8	0,78	252,75	253,205
B	186,563	182,5	10447,53	10447,2				0,7	0,7	266,519	260,741
C	227,865	227,5	6250	6418				0,95	0,945	239,858	240,741
D	282,539	259,758	5424,75	5346,34				0,67	0,67	421,7	387,7
Итого			33769	33746							

## Литература

- 1 Анализ хозяйственной деятельности в промышленности /Под ред В Н Стражева – Мн Высшэйшая школа, 1997
- 2 Баканов М И Шермет А Д Теория экономического анализа - М Финансы и статистика, 1996
- 3 Богдановская Л А Анализ издержек и финансовых результатов деятельности предприятия (фирмы) с учетом международного опыта Мн БГЭУ, 1997
- 4 Ермолович Л Л Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия – Мн БГЭУ, 1997
- 5 Методическое обеспечение БГПА, Межотраслевой институт повышения квалификации – Мн , 1998
- 6 Практикум по анализу хозяйственной деятельности промышленных предприятий /Под ред Н А Русак - Мн Высшэйшая школа 1994
- 7 Русак Н А Русак В А Финансовый анализ субъекта хозяйствования – Мн Высшэйшая школа, 1997
- 8 Савицкая Г В Анализ хозяйственной деятельности предприятия Мн - М «Экоперспектива», 1997
- 9 Учебно-методическое пособие по курсу «Технико-экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия» В 2 ч - Мн БГПА, 1993