

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«М И С и С»

НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Смолькина И.А.
Свечникова В.В.
Жантлисова Е.А.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения
по направлению подготовки
080200 «Менеджмент»

Новотроицк 2013 г.

УДК 311 (07)
ББК 65.051
С 24

Рецензенты:

доцент, Орского гуманитарно-технологического института (филиал) ОГУ
*кандидат экономических наук, **Марковская В.В.,***

доцент кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук,
Новотроицкого филиала Национального исследовательского технологического
университета «МИСиС»
*кандидат экономических наук, **Юдина В.И.***

Смолькина, И.А., Экономическая статистика: учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 080200 «Менеджмент» / И.А. Смолькина, В.В. Свечникова, Е.А. Жантлissoва. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2013. – 83 с.

В учебно-методических указаниях рассмотрены основные темы дисциплины «Экономическая статистика», посвященные вопросам сбора, обработки и анализа статистических данных. По всем темам даны типовые задачи и их решение.

Рекомендуется студентам экономических направлений вузов и всем интересующимся вопросами экономической статистики.

Рекомендовано Методическим советом НФ НИТУ «МИСиС»

© Национальный
исследовательский
технологический университет
"МИСиС",
2013

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	5
Глава 1	Статистика населения.....	6
1.1	Объекты наблюдения источники информации.....	6
1.2	Показатели движения населения.....	8
1.3	Решение типовых задач.....	12
Глава 2	Статистика производства и реализации продукции.....	16
2.1	Виды и стадии готовности промышленной продукции.....	16
2.2	Учет продукции в стоимостном выражении.....	16
2.3	Показатели выполнения плана по объему продукции и по ассортименту.....	18
2.4	Статистическое изучение ритмичности выпуска продукции....	18
2.5	Статистическое изучение брака продукции.....	19
2.6	Индексный метод анализа динамики стоимости продукции.....	20
2.7	Решение типовых задач.....	21
Глава 3	Статистика основных фондов.....	24
3.1	Задачи статистики основных фондов. Виды стоимости и амортизация основных фондов.....	24
3.2	Показатели состояния, движения и эффективности использования основных фондов.....	26
3.3	Показатели использования оборудования.....	27
3.4	Решение типовых задач.....	30
Глава 4	Статистика оборотных средств.....	35
4.1	Задачи статистики оборотных средств. Методы исчисления средних запасов товарно-материальных ценностей.....	35
4.2	Статистика расхода материальных ресурсов.....	37
4.3	Показатели частоты и равномерности поставок материалов.....	39
4.4	Показатели использования оборотных средств и запасов.....	40
4.5	Решение типовых задач.....	41
Глава 5	Статистика трудовых ресурсов.....	44
5.1	Статистическое изучение численности трудовых ресурсов.....	44
5.2	Показатели движения и эффективности использования трудовых ресурсов.....	46
5.3	Решение типовых задач.....	50
Глава 6	Статистика производительности труда.....	53
6.1	Виды производительности труда.....	53
6.2	Индексный метод анализа динамики производительности труда.....	54
6.3	Решение типовых задач.....	56
Глава 7	Статистика оплаты труда.....	60
7.1	Виды заработной платы. Состав фонда заработной платы.....	60

7.2	Использование индексного метода в анализе заработной платы.....	62
7.3	Решение типовых задач.....	64
Глава 8	Статистика себестоимости продукции.....	69
8.1	Статистическое изучение себестоимости продукции.....	69
8.2	Индексный метод анализа динамики себестоимости продукции.....	71
8.3	Статистическое изучение затрат на рубль товарной продукции	73
8.4	Решение типовых задач.....	76
	Список использованных источников.....	83

ВВЕДЕНИЕ

Курс экономической статистики является продолжением курса общей теории статистики и имеет практическую направленность.

Данные экономической статистики позволяют обеспечить систематическое количественное описание всех основных аспектов экономического процесса и экономики в целом, которые необходимы, прежде всего, органам государственного управления для решения вопросов, связанных с регулированием экономики и разработкой экономической политики.

Данные методические указания посвящены изучению важнейших понятий и показателей анализа социально-экономических процессов, включая оценку основных факторов и уровня экономического развития страны, показателей затрат и результатов в сфере материального производства, методологии расчета показателей уровня жизни населения.

Целью данных методических указаний является оказание помощи студентам в изучении статистических методов и их применении в анализе социально-экономических процессов, в овладении техникой расчета обобщающих показателей, приобретении навыков обобщения результатов статистических исследований, разработке и принятии на их основе аргументированных управленческих решений.

Данные методические указания подготовлены с учетом того, что студенты знакомы с курсом общей теории статистики, в котором сформулированы общие методы и принципы определения количественных характеристик массовых явлений и процессов.

В методических указаниях рассмотрены основные темы второй части дисциплины «Статистика» («Экономическая статистика»), приведено решение типовых задач, построенных на условных данных.

ГЛАВА 1 СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ

1.1 Объекты наблюдения и источники информации о населении

Разработка социальной политики региона и страны в целом невозможна без глубоких знаний об объекте, на который направлена эта политика. Информация о населении нужна для развития практически всех отраслей экономики:

1) численность трудоспособного населения необходима для расчета возможных масштабов его занятости;

2) профессиональный состав населения необходим для определения сферы приложения труда;

3) численность детей дошкольного и школьного возраста – для определения необходимого количества дошкольных, школьных учреждений и соответствующих кадров (учителей, воспитателей...) и т.д.

Единицами учета в статистике населения являются человек, семья, домохозяйство или населенный пункт.

Основными **источниками данных** о населении выступают:

1) переписи населения, проводимые раз в 10 лет;

2) данные актов гражданского состояния (регистрация новорожденных, умерших, разводов, вступлений в брак);

3) данные миграционных служб.

В зависимости от целей экономического анализа население делится на две группы:

1) **постоянное население** – это лица, **постоянно проживающие** на момент переписи на данной территории, независимо от того, присутствовали или отсутствовали они на момент переписи населения:

$$ПН = НН - ВП + ВО, \quad (1.1)$$

где ПН – постоянное население;

НН – наличное население;

ВП – временно проживающее население;

ВО – временно отсутствующее население.

2) **наличное население** – лица, **находящиеся** на момент переписи на данной территории, независимо от того, постоянно или временно они здесь проживают:

$$НН = ПН + ВП - ВО. \quad (1.2)$$

Необходимость такого учета диктуется различными потребностями. Например, для анализа обеспеченности населения территории жильем берется показатель численности постоянного населения, т.к. жилищная политика

должна удовлетворять потребности, прежде всего населения, постоянно проживающего на данной территории.

Сведения о наличном населении важны для населенных пунктов с непостоянным населением, где сильно влияние сезонного фактора, например, в курортной местности, а также в поселках с вахтовым привлечением рабочей силы, где потребности социальной инфраструктуры рассчитываются исходя из наличной численности населения.

Важное значение в изучении населения принадлежит информации о его возрастном составе, которая не только отражает процесс воспроизводства в прошлом, но и характеризует перспективу дальнейшего воспроизводства населения.

В настоящее время используется следующая укрупненная возрастная группировка населения:

- моложе трудоспособного возраста
- трудоспособного возраста
- старше трудоспособного возраста

В РФ нижняя граница трудоспособного возраста – 16 лет; верхняя – 55 лет для женщин и 60 лет для мужчин.

Для оценки состояния населения определяют **показатели демографической нагрузки**, показывающие нагрузку на общество непроизводительным населением:

1) общий коэффициент демографической нагрузки:

$$K_{\text{общ.}} = \frac{\text{ЧНГТВ}}{\text{ЧНТВ}}, \quad (1.3)$$

где ЧНГТВ – численность населения за границами трудоспособного возраста;
ЧНТВ – численность населения трудоспособного возраста.

2) коэффициент нагрузки по замещению:

$$K_{\text{нагр по замещ}} = \frac{\text{ЧНМТВ}}{\text{ЧНТВ}}, \quad (1.4)$$

где ЧНМТВ – численность населения моложе трудоспособного возраста.

3) коэффициент пенсионной нагрузки:

$$K_{\text{пенс. нагр}} = \frac{\text{ЧНСТВ}}{\text{ЧНТВ}}, \quad (1.5)$$

где ЧНСТВ – численность населения старше трудоспособного возраста.

В связи с различием в образе жизни и ряде других признаков производится группировка населения на **городское** (жители городов, поселков городского типа, дачных поселков) и **сельское**.

Оценку размещения населения по территории страны характеризует показатель **плотности населения**, показывающий численность населения на 1 км² территории.

Негативные демографические тенденции рассматривают как реальную угрозу устойчивому социально-экономическому развитию страны. Поэтому в последнее время возникла необходимость измерения и оценки **демографической безопасности**, в основе которой лежат показатели рождаемости, смертности, в т.ч. и младенческой смертности, ожидаемой продолжительности жизни, показатели миграции и другие. По выделенной системе показателей определяются пороговые значения, несоблюдение которых препятствует нормальному развитию воспроизводственных процессов.

1.2 Показатели движения населения

Выделяют естественное и механическое движение населения.

I. Естественное движение населения (ЕДН) – это изменение численности населения за счет рождений и смертей.

ЕДН оценивается абсолютными и относительными показателями:

Абсолютные показатели естественного движения населения:

а) число родившихся за период (как правило – за год) (N)

б) число умерших за период (M)

в) абсолютный естественный прирост населения за период ($\Delta_{\text{ест}} = N - M$).

Относительные показатели естественного движения населения:

1) Относительные показатели рождаемости:

а) **коэффициент рождаемости** – определяется делением числа родившихся за год (N) на среднегодовую численность населения (\bar{S}):

$$K_p = \frac{N}{\bar{S}} \cdot 1000. \quad (1.6)$$

Среднегодовая численность населения определяется как полусумма численностей населения на начало и конец года:

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2}. \quad (1.7)$$

Коэффициент рождаемости определяется в промиллях (‰) и показывает, сколько новорожденных приходится на 1000 человек населения.

б) **коэффициент фертильности** – определяется отношением числа родившихся к среднегодовой численности женщин в возрасте от 15 до 49 лет ($\bar{S}_{\text{ж}}^{15-49}$):

$$K_{\text{фер}} = \frac{N}{\bar{S}_{\text{ж}}^{15-49}} \cdot 1000. \quad (1.8)$$

Данный коэффициент показывает, сколько новорожденных приходится на 1000 женщин репродуктивного возраста. Считается в промиллях.

в) **возрастные коэффициенты рождаемости** (иногда называют как частные коэффициенты рождаемости для отдельных возрастных групп женщин) – определяются делением числа родившихся детей за год у женщин данной возрастной группы (N^i) к среднегодовой численности женщин этого возраста ($S_{ж}^i$):

$$K_p^i = \frac{N^i}{S_{ж}^i} \cdot 1000. \quad (1.9)$$

Например, число родившихся детей у 20 летних мам за год составило 230. Среднегодовое число 20-летних женщин – 57500 чел.

Тогда, коэффициент рождаемости для возрастной группы женщин 20-ти лет составит:

$$K_p^{20} = \frac{N^{20}}{S_{ж}^{20}} \cdot 1000 = \frac{230}{57500} \cdot 1000 = 4\%$$

Показывает, что из 1000 20-летних женщин только 4 женщины родили детей в этом возрасте в данном году.

г) **суммарный коэффициент рождаемости** – определяется делением суммы возрастных коэффициентов рождаемости на 1000:

$$K_p^{сум} = \frac{K_p^{15} + K_p^{16} + \dots + K_p^{49}}{1000}. \quad (1.10)$$

Показывает, сколько в среднем детей родила бы одна женщина на протяжении репродуктивного периода при сохранении в каждом возрасте уровня рождаемости того года, для которого вычислялся коэффициент.

д) **брутто-коэффициент воспроизводства населения** – определяется умножением суммарного коэффициент рождаемости на 0,49 (доля девочек среди родившихся):

$$K_{бр} = K_p^{сум} \cdot 0,49. \quad (1.11)$$

Показывает среднее число девочек, рожденных женщиной за всю её жизнь.

2) Относительные показатели смертности:

а) **коэффициент смертности** – определяется делением числа умерших за год (M) на среднегодовую численность населения:

$$K_{см} = \frac{M}{S} \cdot 1000. \quad (1.12)$$

Коэффициент смертности также считается в промиллях и показывает, сколько умерших приходится на 1000 человек населения.

б) **коэффициент младенческой смертности** – характеризует уровень смертности детей до одного года.

Так как среди умерших в данном году младенцев могут быть и дети, родившиеся в предыдущем году, то коэффициент младенческой смертности определяется:

$$K_{м. см} = \left(\frac{M_0}{N_0} + \frac{M_1}{N_1} \right) \cdot 1000. \quad (1.13)$$

где M_1 – число умерших в возрасте до 1 года из родившихся в том году, для которого вычисляется коэффициент;

M_0 – число умерших в возрасте до 1 года из родившихся в предыдущем году;

N_1 – число родившихся в том году, для которого вычисляется коэффициент;

N_0 – число родившихся в предыдущем году.

в) **возрастные коэффициенты смертности** – определяются делением числа умерших данной возрастной группы (M^i) к среднегодовой численности населения этого возраста (S^i):

$$K_{см}^i = \frac{M^i}{S^i} \cdot 1000. \quad (1.14)$$

Возрастные коэффициент смертности и связанные с ним показатели отражаются в **таблицах смертности** (рассчитываются для мужчин, для женщин или двух полов суммарно), таблица 1.1. Подлежащим в этих таблицах являются одногодичные возрастные группы населения от 1 до 100 лет. В сказуемом отражаются следующие показатели:

- 1) число доживших до возраста X лет из каждых 10000 родившихся (L_x);
- 2) число умерших в возрасте X лет (d_x);
- 3) вероятность умереть в возрасте X лет (q_x);
- 4) вероятность дожить до возраста X+1 год всем тем, кто достиг возраста X лет (p_x); и др.

Таблица 1.1 – Таблица смертности

Возраст	Мужской пол					Женский пол				
	L_x	d_x	q_x	p_x	...	L_x	d_x	q_x	p_x	...
0										
1										
...										
100										

3) **Коэффициент естественного прироста** определяется:

$$K_{\text{ест}} = \frac{\Delta_{\text{ест}}}{\bar{S}} \cdot 1000 = \frac{N - M}{\bar{S}} \cdot 1000. \quad (1.15)$$

4) **Коэффициент жизненности населения (коэффициент Покровского)**

– характеризует соотношение между родившимися и умершими и рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{Покр}} = \frac{N}{M} \cdot 100. \quad (1.16)$$

II. Механическое движение населения (МДН) – миграция – это изменение численности населения за счет его территориального перемещения.

Миграция может быть:

- 1) внутренней – перемещение населения по территории одной страны;
- 2) внешней – перемещение населения из одной страны в другую;
- 3) маятниковая – регулярные поездки к месту работы или учебы за пределы своего населенного пункта.

МДН оценивается абсолютными и относительными показателями:

Абсолютные показатели механического движения населения:

- а) число прибывших за период (П)
- б) число выбывших за период (В)
- в) сальдо миграции (абсолютное значение миграции или миграционный прирост) ($\Delta_{\text{мех}} = П - В$)
- г) объем миграции ($Q_{\text{мигр}} = П + В$)

Относительные показатели механического движения населения:

а) **коэффициент механического прироста населения** характеризует величину механического прироста, приходящегося в среднем на 1000 человек населения региона за год, рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{мех}} = \frac{\Delta_{\text{мех}}}{\bar{S}} \cdot 1000 = \frac{П - В}{\bar{S}} \cdot 1000 \quad (1.17)$$

б) **коэффициент интенсивности миграционного оборота** определяется по следующей формуле. Данный коэффициент может иметь как положительное значение (+), так и отрицательное (-) и характеризует в положительном значении приток, а в отрицательном - отток:

$$K_{\text{инт}} = \frac{П + В}{\bar{S}} \cdot 1000 \quad (1.18)$$

в) **коэффициент эффективности миграции** представляет собой обобщенный показатель миграции активного населения, т.е. характеризует пополнение рынка трудовыми ресурсами (улучшение состава продуктивного населения) в области, а также определяет, насколько эффективна миграция для региона, определяется по формуле:

$$K_{\text{эф.мигр}} = \frac{П - В}{П + В} \cdot 100 \quad (1.19)$$

Коэффициент общего прироста населения за период можно определить по формулам:

$$K_{\text{общ.пр.}} = K_p - K_{\text{см.}} + K_{\text{мех.}}, \quad (1.20)$$

ИЛИ

$$K_{\text{общ.пр.}} = K_{\text{ест.}} + K_{\text{мех.}}, \quad (1.21)$$

где K_p – коэффициент рождаемости;

$K_{\text{см.}}$ – коэффициент смертности;

$K_{\text{мех.}}$ – коэффициент механического прироста;

$K_{\text{ест.}}$ – коэффициент естественного прироста населения.

1.3 Решение типовых задач

Задача 1. На территории района на 1 января 2013 г. наличное население (НН) составляло 180 тыс. чел. Из них временно проживающих (ВП) 2,5 тыс. чел., а из числа постоянно проживающих временно отсутствующих (ВО) - 6 тыс. человек.

Определить численность населения, постоянно проживающего на территории района.

Решение:

Используя формулу (1.1) рассчитаем численность населения, постоянно проживающего на территории района.

$$ПН = НН - ВП + ВО = 180 - 2,5 + 6 = 183,5 \text{ тыс. чел.}$$

Задача 2. В области на начало года было 900,1 тыс. постоянных жителей. В течение года:

- 1) родилось 16,2 тыс. чел.;
- 2) умерло 8,5 тыс. чел.;
- 3) прибыло на постоянное жительство 6,1 тыс. чел.;
- 4) убыло на постоянное жительство в другие регионы 4 тыс. чел.

Определить показатели естественного и механического движения населения:

- 1) коэффициенты рождаемости и смертности населения;
- 2) абсолютный естественный прирост и коэффициент естественного прироста населения;
- 3) сальдо миграции (абсолютное значение миграции) и коэффициент механического прироста населения;
- 4) общий абсолютный прирост и коэффициент общего прироста населения;

5) коэффициент жизненности населения (коэффициент Покровского).

Решение:

1. Для определения коэффициентов рождаемости и смертности населения рассчитаем среднегодовую численность населения (формула 1.7), определив вначале численность населения на конец года:

$$S_k = S_n + N - M + \Pi - B = 900,1 + 16,2 - 8,5 + 6,1 - 4 = 909,9 \text{ тыс. чел.}$$

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2} = \frac{900,1 + 909,9}{2} = 905 \text{ тыс. чел.}$$

Тогда, коэффициенты рождаемости и смертности составят, формулы (1.6), (1.12):

$$K_p = \frac{N}{\bar{S}} 1000 = \frac{16,2}{905} 1000 = 17,9\%.$$

$$K_{см} = \frac{M}{\bar{S}} 1000 = \frac{8,5}{905} 1000 = 9,4\%.$$

Коэффициент рождаемости показывает, что на 1000 чел. населения приходится 18 (17,9) новорожденных, а коэффициент смертности, что на 1000 чел. населения – 9,4 умерших.

2. Абсолютный естественный прирост:

$$\Delta_{ест} = N - M = 16,2 - 8,5 = 7,7 \text{ тыс. чел.}$$

Данный показатель отражает естественный прирост населения за год на 7,7 тыс. чел., т.е. превышение числа родившихся над умершими на 7,7 тыс. чел.

Коэффициент естественного прироста населения определим по формуле:

$$K_{ест} = \frac{\Delta_{ест}}{\bar{S}} 1000 = \frac{N - M}{\bar{S}} 1000 = \frac{7,7}{905} 1000 = 8,5\%.. \quad (1.15)$$

Данный показатель отражает увеличение численности населения на 8,5 чел. за счет естественных процессов на каждую 1000 чел.

3. Сальдо миграции (абсолютное значение миграции):

$$\Delta_{мех} = \Pi - B = 6,1 - 4 = 2,1 \text{ тыс. чел.}$$

Данный показатель отражает механический прирост населения за год на 2,1 тыс. чел., т.е. превышение числа прибывших над выбывшими на 2,1 тыс. чел.

Коэффициент механического прироста населения определим по формуле (1.17):

$$K_{мех} = \frac{\Delta_{мех}}{\bar{S}} 1000 = \frac{\Pi - B}{\bar{S}} 1000 = \frac{2,1}{905} 1000 = 2,3\%.$$

Данный показатель отражает увеличение численности населения на 2,3 чел. за счет миграции (механических процессов) на каждую 1000 чел.

4. Общий абсолютный прирост:

$$\Delta_{общ} = \Delta_{ест} + \Delta_{мех} = 7,7 + 2,1 = 9,8 \text{ тыс. чел.}$$

ИЛИ

$$\Delta_{общ} = S_k - S_n = 909,9 - 900,1 = 9,8 \text{ тыс. чел.}$$

Коэффициент общего прироста населения рассчитаем по формуле (1.21):

$$K_{\text{общ.пр.}} = K_{\text{ест}} + K_{\text{мех}} = 8,5 + 2,3 = 10,8\%,$$

или

$$K_{\text{общ.пр.}} = \frac{\Delta_{\text{общ}}}{S} 1000 = \frac{9,8}{905} 1000 = 10,8\%.$$

Данный показатель отражает увеличение численности населения на 10,8 чел. на каждую 1000 чел. за счет естественных процессов и миграции.

5. Коэффициент жизненности населения (коэффициент Покровского) определим по формуле (1.16):

$$K_{\text{Покр}} = \frac{N}{M} = \frac{16,2}{8,5} = 1,9.$$

Данный показатель отражает, что число родившихся в 1,9 раза превышает число умерших.

Задача 3. По городскому и сельскому населению РФ имеются данные о возрастных коэффициентах рождаемости.

Рассчитать суммарные коэффициенты рождаемости и брутто-коэффициенты воспроизводства населения для городского и сельского населения за 2005 г. и 2012 г.

Таблица 1.2 – Данные о возрастных коэффициентах рождаемости по городскому и сельскому населению РФ за 2005 г. и 2012 г.

На 1000 женщин

Возраст матери, лет	Городское население		Сельское население	
	2005 г.	2012 г.	2005 г.	2012 г.
1	2	3	4	5
15-19	43,3	24,1	65,2	39,0
20-24	152,9	88,3	232,6	117,0
25-29	108	64,8	187,0	81,9
30-34	62,1	34,4	89,3	40,9
35-39	24,6	11,1	40,9	14,9
40-44	5,0	2,1	10,8	3,4
45-49	0,1	0,1	0,5	0,2

Решение:

Суммарный коэффициент рождаемости характеризует среднее число детей, рожденных женщиной за свою жизнь и определяется по формуле (1.10):

$$K_p^{\text{сум}} = \frac{K_p^{15} + K_p^{16} + \dots + K_p^{49}}{1000}$$

Так как возрастные коэффициенты рождаемости приведены для 5-летних интервалов, то сумму возрастных коэффициентов, представленных в таблице, нужно умножить на 5.

Городское население:

а) 2005 г.

$$K_{p2005}^{сум} = \frac{5(43,3 + 152,9 + \dots + 0,1)}{1000} = 1,98 \text{ чел.}$$

б) 2012 г.

$$K_{p2012}^{сум} = \frac{5(24,1 + 88,3 + \dots + 0,1)}{1000} = 1,12 \text{ чел.}$$

Сельское население:

а) 2005 г.

$$K_{p2005}^{сум} = \frac{5(65,2 + 232,6 + \dots + 0,5)}{1000} = 3,13 \text{ чел.}$$

б) 2012 г.

$$K_{p2012}^{сум} = \frac{5(39,0 + 117,0 + \dots + 0,2)}{1000} = 1,49 \text{ чел.}$$

Брутто-коэффициент воспроизводства населения показывает среднее число девочек, родившихся у женщины в течение жизни, формула (1.11):

$$K_{бр} = K_p^{сум} \cdot 0,49.$$

Городское население:

а) 2005 г.

$$K_{бр2005} = 1,98 \cdot 0,49 = 0,97 \text{ девочки}$$

б) 2012 г.

$$K_{бр2012} = 1,12 \cdot 0,49 = 0,55 \text{ девочки}$$

Сельское население:

а) 2005 г.

$$K_{бр2005} = 3,13 \cdot 0,49 = 1,53 \text{ девочки}$$

б) 2012 г.

$$K_{бр2012} = 1,49 \cdot 0,49 = 0,73 \text{ девочки}$$

Таким образом, суммарные коэффициенты рождаемости как городского, так и сельского населения снижаются. Общее снижение суммарного коэффициента рождаемости для городского населения за 2005-2012 гг. составило 43,4 %:

$$\frac{1,12}{1,98} \cdot 100 - 100 = - 43,4 \%$$

а среднегодовое снижение – 7,82%:

$$\sqrt[7]{\frac{1,12}{1,98}} \cdot 100 - 100 = - 7,82\%$$

Для сельского населения аналогичные показатели составляют соответственно – 52,4% и – 10,06%.

Брутто-коэффициенты воспроизводства городского населения показывают, что ни в одном году не обеспечивалось даже простого воспроизводства населения.

ГЛАВА 2 СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ

2.1 Виды и стадии готовности промышленной продукции

Целью деятельности любого промышленного предприятия является производство продукции, величина которой зависит от ряда факторов, таких как техническая оснащенность производства, обеспеченность рабочими кадрами соответствующих профессий и квалификации, количество и качество перерабатываемого сырья и материалов.

Под промышленной продукцией понимают прямой полезный результат промышленно-производственной деятельности предприятия, выражающийся либо в форме продуктов, либо в форме работ и услуг промышленного характера.

В зависимости от степени готовности продукцией предприятия могут быть незавершенное производство, полуфабрикаты, готовые изделия:

1) Незавершенным производством (НЗП) считаются те предметы, обработка которых начата, но еще не закончена в пределах **одного** цеха предприятия. Например, это машина, сборка которой начата, но не закончена в сборочном цехе.

2) Полуфабрикаты промышленного предприятия (ПФ) – это предметы труда, законченные обработкой в одних цехах, но подлежат дальнейшей обработке или сборке в других.

Некоторая их часть может быть отпущена на сторону, тогда, по своему экономическому назначению такие полуфабрикаты не отличаются от готовой продукции. Например, выплавленный на металлургическом комбинате чугун рассматривается как полуфабрикат, потому что из него на том же металлургическом заводе производится сталь.

3) Готовые изделия – продукты, не требующие дальнейшей обработки (или сборки) на данном предприятии и предназначенные для отпуска на сторону.

2.2 Учет продукции в стоимостном выражении

Обобщающую характеристику производства продукции в целом по предприятию, отрасли промышленности, региону можно получить с помощью стоимостного учета.

На практике используется система стоимостных показателей, в состав которой включаются валовой оборот, валовая, товарная, реализованная и чистая продукция.

Валовой оборот (ВО) характеризует в стоимостном выражении объем продукции, произведенной за отчетный период всеми промышленно-производственными цехами предприятия.

В состав валового оборота входят:

1) стоимость готовых изделий, выработанных в отчетном периоде основными, побочными и подсобными цехами предприятия;

2) стоимость выработанных в основных цехах полуфабрикатов, независимо от того, потреблены ли эти полуфабрикаты на свои производственные нужды или отпущены на сторону;

3) стоимость продукции, работ или услуг вспомогательных цехов (инструменты, вода, пар и т.д.), независимо от целей использования;

4) стоимость работ промышленного характера, выполненных как для своих цехов, так и по заказам со стороны;

5) изменение стоимости остатков НЗП и полуфабрикатов. Определяется как разность стоимости НЗП и полуфабрикатов на конец и начало отчетного периода.

Внутризаводской оборот (ВЗО) – стоимость продукции, выработанной одними и потребленной другими цехами предприятия в течение отчетного периода.

Валовая продукция (ВП) – характеризует конечный результат производственной работы предприятия за отчетный период времени в денежном выражении.

Валовая продукция (ВП) предприятия отличается от валового оборота на величину внутризаводского оборота и рассчитывается по формуле:

$$ВП = ВО - ВЗО. \quad (2.1)$$

Товарная продукция (ТП) – стоимость продукции, полностью подготовленной для реализации на сторону.

Отличие товарной продукции от валовой продукции заключается в том, что в состав товарной продукции не включаются изменения остатков полуфабрикатов собственного производства и незавершенного производства, формула:

$$ТП = ВП - \Delta НЗП - \Delta ПФ = ВП - (НЗП_{к.г.} - НЗП_{н.г.}) - (ПФ_{к.г.} - ПФ_{н.г.}), \quad (2.2)$$

где $\Delta НЗП$ – изменение остатков незавершенного производства;

$\Delta ПФ$ – изменение остатков полуфабрикатов;

$НЗП_{к.г.}$, $НЗП_{н.г.}$ – соответственно величина незавершенного производства на конец и начало периода;

$ПФ_{к.г.}$, $ПФ_{н.г.}$ – соответственно величина полуфабрикатов на конец и начало периода;

Реализованная продукция (РП) представляет собой отгруженную продукцию покупателю и оплаченную им в данном периоде.

Чистая продукция (ЧП) – вновь созданная трудом работников предприятия стоимость в результате производственной деятельности за отчетный период.

Чистая продукция рассчитывается как разность между валовой продукцией (ВП) и суммой материальных затрат (МЗ) на ее производство

(стоимость сырья, материалов, топлива, энергии, амортизации и прочих материальных затрат), формула:

$$\text{ЧП} = \text{ВП} - \text{МЗ}. \quad (2.3)$$

2.3 Показатели выполнения плана по объему продукции и по ассортименту

Для оценки выполнения плана производства продукции **по объему** за период, необходимо сопоставить фактические и плановые показатели производства продукции за данный период, формула:

$$\text{ВП}_{\text{объем}} = \frac{Q_{\text{факт}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100, \quad (2.4)$$

где $Q_{\text{факт}}$ - фактический объем выпуска продукции в стоимостном выражении;
 $Q_{\text{пл}}$ - объем выпуска продукции по плану в стоимостном выражении.

Для оценки выполнения плана производства продукции **по ассортименту** применяется метод, согласно которому, план считается выполненным, если он выполнен по всем позициям ассортимента.

Если предприятие не выполнило план хотя бы по одному виду продукции, а по другим выполнило или перевыполнило, план по ассортименту в целом считается не выполненным.

Изделия, не предусмотренные планом, но фактически произведенные, в расчет степени выполнения плана по ассортименту не принимаются. Выполнение плана производства продукции по ассортименту можно определить по формуле:

$$\text{ВП}_{\text{ассорт}} = \frac{Q_{\text{факт}}^{\text{пл}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100, \quad (2.5)$$

где $Q_{\text{факт}}^{\text{пл}}$ - фактический объем выпуска продукции в пределах плана.

План по ассортименту не может быть выполнен более, чем на 100%.

2.4 Статистическое изучение ритмичности выпуска продукции

Ритмичная работа предприятия способствует выполнению плана по выпуску продукции и является одним из условий эффективности производства.

Неритмичный выпуск продукции приводит к простоям оборудования, рабочей силы, сверхурочным работам и т.д.

Различают понятия «равномерный» и «ритмичный выпуск продукции»:

1) **равномерный выпуск продукции** – производство продукции в равных объемах за равные промежутки времени изучаемого периода;

2) **ритмичный выпуск продукции** – выпуск продукции в каждом отрезке времени изучаемого периода в точном соответствии с установленным на этот отрезок времени плановым заданием.

Ритмичность работы предприятия характеризуют следующие показатели:

1) **коэффициент ритмичности**, формула:

$$K_{\text{ритм}} = \frac{Q_{\text{факт}}^{\text{пл}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100. \quad (2.6)$$

2) **коэффициент аритмичности**, формула:

$$K_{\text{аритм}} = 1 - K_{\text{ритм}}. \quad (2.7)$$

3) **коэффициент вариации**, формула:

$$K_{\text{вар}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum (Q_{\text{факт}}^{\text{пл}} - \overline{Q_{\text{пл}}})^2}{n}}}{\overline{Q_{\text{пл}}}}, \quad (2.8)$$

где n – число суммируемых плановых заданий;

$\overline{Q_{\text{пл}}}$ – средний выпуск продукции по плану.

2.5 Статистическое изучение брака продукции

Производственный брак – это изделия или детали, которые по своим качествам не соответствуют стандартам данных видов изделий.

Брак классифицируется следующим образом:

1) **по виду дефекта:**

- исправимый – это брак, который при дополнительных затратах можно исправить;

- неисправимый – окончательно забракованное изделие, не пригодное к использованию.

2) **по месту выявления:**

- внутренний – брак, обнаруженный на месте производства изделия;

- внешний – обнаруженный потребителем данного изделия.

3) **по причине возникновения:**

- неисправность оборудования;

- использование некачественных материалов;

- халатное отношение к выполняемой работе;

- ошибки в технической документации и др.

Размер брака и убытки от брака оцениваются в абсолютных и относительных показателях.

Абсолютные показатели брака:

1) **Абсолютный размер брака в стоимостном выражении** ($R_{бр}^{абс}$) – это величина, складывающаяся из себестоимости окончательно забракованных изделий и расходов по исправлению брака.

2) **Абсолютный размер потерь от брака** ($\Pi_{бр}^{абс}$) – определяется вычитанием из абсолютного размера брака сумм, взысканных с виновников брака (рабочих, по вине которых допущен брак; поставщиков некачественных товаров) и сумм, вырученных от продажи бракованных изделий (сдача в лом, реализация по пониженным ценам).

Относительные показатели размера брака и потерь от брака получают делением абсолютных показателей на производственную себестоимость продукции ($C_{пр}$), формулы:

$$R_{бр}^{отн} = \frac{R_{бр}^{абс}}{C_{пр}} \cdot 100. \quad (2.9)$$

$$\Pi_{бр}^{отн} = \frac{\Pi_{бр}^{абс}}{C_{пр}} \cdot 100. \quad (2.10)$$

2.6 Индексный метод анализа динамики стоимости продукции

Индексный метод не только характеризует динамику сложного явления, но и позволяет проанализировать влияние на него отдельных факторов.

Для оценки изменения стоимости продукции в динамике используют индекс стоимости продукции, формула:

$$J_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}, \quad (2.11)$$

где p_0, p_1 - соответственно стоимость единицы продукции в базисном и отчетном периодах;

q_0, q_1 - соответственно объем выпуска продукции в натуральном выражении в базисном и отчетном периодах.

Разность между числителем и знаменателем этого индекса отражает абсолютный прирост (снижение) стоимости реализованной продукции в текущем периоде по сравнению с базисным, формула (2.12):

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0. \quad (2.12)$$

На изменение стоимости продукции оказывают влияние два фактора – изменение физического объема продукции и изменение цены единицы продукции.

Изменение общей стоимости продукции за счет отдельных факторов определяется:

1) изменение физического объема продукции:

- в индексной системе, формула:

$$J_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \quad (2.13)$$

- в абсолютном выражении, формула:

$$\Delta^q p q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0. \quad (2.14)$$

2) изменение цены единицы продукции:

- в индексной системе, формула:

$$J_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}, \quad (2.15)$$

- в абсолютном выражении, формула:

$$\Delta^p p q = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0. \quad (2.16)$$

Проверка, формулы:

$$J_{pq} = J_q \cdot J_p \quad (2.17)$$

$$\Delta p q = \Delta^q p q + \Delta^p p q = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0. \quad (2.18)$$

При построении факторных индексов используется следующее правило: *если результирующий показатель можно представить как произведение количественного и качественного факторов, то, определяя влияние количественного фактора на изменение результирующего показателя, качественный фактор фиксируется на уровне базисного периода; если же определяется влияние качественного показателя, то количественный фактор фиксируется на уровне отчетного периода.*

2.7 Решение типовых задач

Задача 1. В отчетном периоде предприятие изготовило продукции на 8300 тыс. руб. и полуфабрикатов на 5800 тыс. руб. В течение отчетного периода было потреблено полуфабрикатов внутри предприятия на 3400 тыс. руб., реализовано на сторону на 2400 тыс. руб.

Готовой продукции продано на 7500 тыс. руб., произведены работы промышленного характера по заказам со стороны на 530 тыс. руб.

Энергетическое хозяйство предприятия выработало энергоресурсы на 300 тыс. руб., из которых в своем производстве потреблено энергоресурсов на 260 тыс. руб., а отпущено на сторону – 40 тыс. руб. Остаток НЗП на начало года составил 50 тыс. руб., на конец – 85 тыс. руб.

Вся продукция и выполненные на сторону работы оплачены.

Определить валовой оборот, валовую продукцию, товарную и реализованную продукцию.

Решение:

Определим валовой оборот продукции предприятия, как сумму продукции, произведенной всеми производственными цехами предприятия:

$$BO = 8300 + 5800 + 530 + 300 + (85 - 50) = 14965 \text{ тыс. руб.}$$

Валовую продукцию определим по формуле (2.1)

$$ВП = BO - ВЗО = 14965 - (3400 + 260) = 11305 \text{ тыс. руб.}$$

Товарная продукция предприятия будет рассчитываться по формуле (2.2):

$$ТП = 8300 + 2400 + 530 + 40 = 11270 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{или } ТП = ВП - \Delta НЗП = 11305 - 35 = 11270 \text{ тыс. руб.}$$

Реализованная продукция представляет собой отгруженную продукцию покупателю и оплаченную им в данном периоде

$$РП = 7500 + 2400 + 530 + 40 = 10470 \text{ тыс. руб.}$$

Задача 2. По данным таблицы 2.1 определить степень выполнения плана производства продукции по объему и по ассортименту.

Таблица 2.1 – Данные о производстве продукции предприятия

Наименование продукции	Выпуск, тыс. руб.		Фактический выпуск продукции в пределах плана, тыс. руб.
	план	факт	
1	81,45	80,23	80,23
2	92,73	93,5	92,73
3	42,5	42,5	42,5
4	-	20,7	-
5	28,6	-	-
6	25,5	43,3	25,5
Итого	270,78	280,23	240,96

Решение:

Выполнение плана производства продукции определим по формуле (2.4):

$$ВП_{\text{объем}} = \frac{Q_{\text{факт}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100 = \frac{280,23}{270,78} \cdot 100 = 103,5\%.$$

Выполнение плана производства продукции по ассортименту определим по формуле (2.5):

$$ВП_{\text{ассорт}} = \frac{Q_{\text{факт}}^{\text{пл}}}{Q_{\text{пл}}} \cdot 100 = \frac{240,96}{270,78} \cdot 100 = 88,98\%.$$

Таким образом, выполнение плана производства продукции составило 103,5%, а план по ассортименту выполнен только на 88,98%.

Задача 3. На основе данных таблицы 2.2 определить влияние на изменение стоимости продукции двух факторов: изменение цены единицы продукции и изменение объема выпуска.

Таблица 2.2 – *Данные об объеме выпуска и стоимости продукции предприятия*

Изделие	Объем выпуска, тыс. шт.		Цена единицы продукции, тыс. руб.		Стоимость продукции, млн. руб.	
	базисный	отчетный	базисный	отчетный	базисный	отчетный
	год	год	год	год	год	год
А	100	120	12	11,5	1200	1380
В	100	110	15	14,8	1500	1628
С	100	90	18	18,2	1800	1638
Итого	300	320	-	-	4500	4646

Решение:

1. Найдем изменение стоимости продукции:

- в относительном выражении, формула (2.11):

$$J_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{4646}{4500} = 1,032$$

- в абсолютном выражении по формуле (2.12):

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 4646 - 4500 = 146 \text{ млн. руб.}$$

2. Определим влияние изменения объема выпуска продукции на изменении стоимости продукции:

- в относительном выражении по формуле (2.13):

$$J_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{4710}{4500} = 1,047$$

- в абсолютном выражении по формуле (2.14):

$$\Delta^q pq = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 4710 - 4500 = 210 \text{ млн. руб.}$$

2. Влияние изменения цены единицы продукции на изменении стоимости продукции:

- в относительном выражении рассчитаем по формуле (2.15):

$$J_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{4646}{4710} = 0,986,$$

- в абсолютном выражении по формуле (2.16):

$$\Delta^p pq = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 = 4646 - 4710 = -64 \text{ млн. руб.}$$

Выполним проверку найденных значений влияния факторов на изменение стоимости продукции, используя формулы (2.17)-(2.18):

$$J_{pq} = J_q \cdot J_p = 1,047 \times 0,986 = 1,032$$

$$\Delta pq = \Delta^q pq + \Delta^p pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 210 - 64 = 146 \text{ млн. руб.}$$

Таким образом, результаты расчетов свидетельствуют о том, что в отчетном периоде стоимость продукции увеличилась на 3,2% или 146 млн. руб.

На данное увеличение положительное влияние оказало изменение объема выпуска продукции. За счет данного фактора стоимость продукции выросла на 4,7% или на 210 млн. руб.

Отрицательное влияние на изменение стоимости продукции оказало изменение цены единицы продукции, вследствие чего стоимость продукции снизилась на 1,4% или на 64 млн. руб.

ГЛАВА 3 СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

3.1 Задачи статистики основных фондов. Виды стоимости и амортизация основных фондов

Любой процесс производства – это процесс преобразования предметов труда, осуществляемый живым трудом при помощи **средств труда**.

Совокупность средств труда образует **основные производительные фонды**, которые применяются в нескольких производственных циклах, постепенно изнашиваются и переносят свою стоимость на продукт по частям в течение всего срока службы, не теряя при этом своей натуральной формы.

Основными **задачами статистики основных фондов** предприятия являются:

- 1) изучение объема, состава и структуры основных фондов;
- 2) изучение движения, состояния и эффективности использования основных фондов;
- 3) анализ изменения объема продукции и основных фондов вследствие улучшения их использования;
- 4) выявление резервов повышения эффективности использования основных фондов.

Основные производственные фонды состоят из машин и оборудования, передаточных устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т.д.

Для анализа динамики и структуры основных фондов, разработки их балансов и определения эффективности необходимо знать, в каких оценках они представлены.

В практике учета и статистики применяется несколько видов оценок основных фондов, в частности: полная первоначальная стоимость; первоначальная стоимость с учетом износа (остаточная первоначальная стоимость); полная восстановительная стоимость; восстановительная стоимость с учетом износа (остаточная восстановительная стоимость).

Полная первоначальная стоимость основных фондов – это их фактическая стоимость на момент ввода в эксплуатацию, которая включает весь объем затрат на сооружение или приобретение основных фондов, а также расходы на транспортировку и монтаж.

Полная восстановительная стоимость – стоимость воспроизводства основных фондов в современных условиях, т.е. сумма денежных средств, которую необходимо было бы затратить для приобретения имеющихся основных фондов в их первоначальном виде по действующим в данный момент ценам.

Первоначальная стоимость за вычетом износа (остаточная стоимость) определяется как разность между полной первоначальной стоимостью и стоимостью износа.

Восстановительная стоимость основных фондов за вычетом износа представляет собой часть полной восстановительной стоимости, оставшуюся после вычитания величины их износа.

Денежное выражение стоимости износа основных фондов, перенесенной на продукцию, называется **амортизацией**. Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле:

$$A = \frac{C_n - Л}{T} \quad (3.1)$$

где A – амортизационные отчисления;

C_n – полная первоначальная стоимость основных фондов;

$Л$ – ликвидационная стоимость основных фондов за вычетом расходов на их демонтаж;

T – нормативный срок службы основных фондов.

Годовую норму амортизации (H_a) можно определить по формуле:

$$H_a = \frac{A}{C_n} \cdot 100\% . \quad (3.2)$$

Для характеристики простого и расширенного воспроизводства основных фондов составляют балансы основных фондов по полной стоимости и по стоимости за вычетом износа. В балансах основных фондов показывается их наличие на начало года, поступление по источникам, выбытие по направлениям, наличие на конец года. При составлении баланса основных фондов по стоимости за вычетом износа, кроме того, учитывают сумму амортизации, уменьшающей стоимость основных фондов.

Для расчета ряда статистических показателей необходимо определить не только величину основных фондов на определенные моменты времени (на начало и конец года), но и их среднегодовую величину.

Среднегодовая стоимость основных фондов определяется по формуле средней хронологической из данных о балансовой стоимости на начало каждого месяца, формула:

$$\bar{\Phi}_O = \frac{\frac{1}{2}\Phi_{O1} + \Phi_{O2} + \dots + \Phi_{On-1} + \frac{1}{2}\Phi_{On}}{n-1}, \quad (3.3)$$

где $\bar{\Phi}_O$ – среднегодовая стоимость основных фондов;
 Φ_{Oi} – стоимость основных фондов в i -й момент;
 n – число моментов.

3.2 Показатели состояния, движения и эффективности использования основных фондов

Статистика основных фондов рассчитывает целый ряд показателей, которые характеризуют состояние и воспроизводство основных фондов.

К показателям, характеризующим состояние основных фондов относятся коэффициенты износа и годности. Эти коэффициенты можно определить по состоянию как на начало, так и на конец года.

Коэффициент износа основных фондов на начало года рассчитывается по формуле:

$$K_{ИЗН.}^{Н.Г.} = \frac{\Phi_{ИЗН.}^{Н.Г.}}{\Phi_0^{Н.Г.}} \cdot 100, \quad (3.4)$$

где $\Phi_{ИЗН.}^{Н.Г.}$ – стоимость износа основных фондов на начало года;
 $\Phi_0^{Н.Г.}$ – полная стоимость основных фондов на начало года.

Коэффициент годности основных фондов на начало года, формула:

$$K_{ГОД.}^{Н.Г.} = \frac{\Phi_0^{Н.Г.} - \Phi_{ИЗН.}^{Н.Г.}}{\Phi_0^{Н.Г.}} \cdot 100\% = 100\% - K_{ИЗН.} \quad (3.5)$$

Аналогично производится расчет коэффициентов износа и годности основных фондов на конец года.

Расширенное воспроизводство основных фондов характеризуют коэффициенты обновления и выбытия за период, коэффициент интенсивности обновления основных фондов.

Коэффициент обновления основных фондов определяется по формуле:

$$K_{обн.} = \frac{\Phi_{O.BB.}}{\Phi_{O.KOH.}} \cdot 100\%, \quad (3.6)$$

где $\Phi_{O.BB.}$ – стоимость вновь введенных основных фондов за год;

$\Phi_{O.KOH.}$ – стоимость основных фондов на конец года.

Коэффициент выбытия основных фондов определяется по формуле:

$$K_{\text{выб.}} = \frac{\Phi_{O.\text{выб.}}}{\Phi_{O.\text{нач.}}} \cdot 100\%, \quad (3.7)$$

где $\Phi_{O.\text{выб.}}$ – стоимость выбывших в течение года основных фондов.

Коэффициент интенсивности обновления основных фондов определяется по формуле:

$$K_{\text{ИНТЕНС.}} = \frac{\Phi_{O.\text{ЛИКВ.}}}{\Phi_{O.\text{ВВ.}}}, \quad (3.8)$$

где $\Phi_{O.\text{ЛИКВ.}}$ – стоимость ликвидированных основных фондов;

$\Phi_{O.\text{ВВ.}}$ – стоимость вновь введенных основных фондов.

Для характеристики использования основных фондов рассчитывается показатель **фондоотдачи**, который представляет собой отношение стоимости произведенной продукции за период к средней величине стоимости основных фондов за этот же период, формула:

$$\Phi_{\text{отд.}} = \frac{Q_n}{\Phi_o}, \quad (3.9)$$

где Q_n – стоимость произведенной продукции за период;

Для анализа эффективности использования основных фондов применяется также показатель, обратный фондоотдаче **фондоёмкость**, который рассчитывается как отношение средней величины основных фондов за период к объему продукции, произведенный за этот же период, формула:

$$\Phi_e = \frac{\bar{\Phi}_o}{Q_n}. \quad (3.10)$$

В статистическом анализе широко применяется показатель **фондовооруженности**, который определяется путем деления среднегодовой величины основных производственных фондов на среднесписочную численность производственного персонала за год ($P_{\text{пн}}$), формула:

$$\Phi_B = \frac{\bar{\Phi}_o}{P_{\text{пн}}}, \quad (3.11)$$

3.3 Показатели использования оборудования

Оборудование – наиболее активная часть основных производственных фондов.

Оборудование подразделяются на следующие категории:

1) **наличное** – оборудование, числящееся на балансе предприятия;

2) установленное – оборудование, сданное в эксплуатацию (полностью смонтированное и прикрепленное к фундаменту). В составе установленного оборудования выделяют:

а) фактически работающее – непосредственно используемое в производстве, не зависимо от продолжительности его работы в данном периоде;

б) находящееся в плановом ремонте;

в) простое – не работающее по различным причинам, включая внеплановые ремонтные работы и ожидание ремонта.

Неустановленное оборудование является составной частью наличного оборудования и подразделяется на подлежащее установке, излишнее и подлежащее списанию.

Степень использования оборудования характеризуется следующие показатели (коэффициенты):

1. Коэффициент использования парка оборудования, который определяется по формулам:

$$K_{\text{использ.}} = \frac{n_{\phi}}{n_{\text{у}}}, \quad (3.12)$$

или

$$K_{\text{использ.}} = \frac{n_{\phi}}{n_{\text{наличн.}}}, \quad (3.13)$$

где n_{ϕ} - число единиц фактически работающего оборудования;

$n_{\text{у}}$ - число единиц установленного оборудования;

$n_{\text{наличн.}}$ - число единиц наличного оборудования.

2. Коэффициент сменности, который показывает, сколько смен в среднем работает каждая единица оборудования, определяется по работающему или по всему установленному оборудованию, формула:

$$K_{\text{см.}} = \frac{n_{\text{станко-смен}}}{n_{\text{станко-дней}}}, \quad (3.15)$$

где $n_{\text{станко-смен}}$ – число отработанных станко-смен в отчетном периоде;

$n_{\text{станко-дней}}$ – число отработанных (установленных) станко-дней в этом же периоде.

3. Показатели использования оборудования во времени, или коэффициенты экстенсивного использования, определяются по формулам:

$$K_{\text{э}} = \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{кал}}}, \quad (3.16)$$

$$K_{\text{э}} = \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{н.}}}, \quad (3.17)$$

$$K_{\text{э}} = \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{д.}}}, \quad (3.18)$$

где $T_{\text{факт}}$ – фактически отработанное время;

$T_{\text{кал.}}$ – календарный фонд времени определяется по формуле (3.19);

$T_{\text{н.}}$ – номинальный (режимный) фонд времени, определяется по формуле (3.20);

$T_{\text{д.}}$ – действительный (располагаемый) фонд времени, определяется по формуле (3.21).

$$T_{\text{кал.}} = T_{\text{к.д.}} \cdot T_{\text{с}}, \quad (3.19)$$

где $T_{\text{к.д.}}$ – количество календарный дней периода;

$T_{\text{с}}$ – количество часов в сутках.

$$T_{\text{н.}} = T_{\text{р.д.}} \cdot n_{\text{см}} \cdot T_{\text{см}}, \quad (3.20)$$

где $T_{\text{р.д.}}$ – количество рабочих дней периода;

$n_{\text{см}}$ – число смен;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены.

$$T_{\text{р.}} = T_{\text{н.}} \cdot \left(1 - \frac{K_{\text{р}}}{100}\right), \quad (3.21)$$

где $K_{\text{р}}$ – коэффициент потерь времени на планово-предупредительный ремонт.

4. Показатели использования оборудования по мощности, или коэффициенты интенсивного использования, определяют по формуле:

$$K_{\text{и}} = \frac{N_{\text{ф}}}{N_{\text{р}}}, \quad (3.22)$$

где $N_{\text{ф}}$ – фактическая выработка продукции за определенный период;

$N_{\text{р}}$ – расчетная (максимально возможная) или плановая выработка продукции за тот же период.

5. Показатель использования оборудования одновременно и по времени и по мощности, или интегральный коэффициент, определяет по формуле:

$$K_{\text{интегр.}} = K_{\text{э}} \cdot K_{\text{и}}. \quad (3.23)$$

3.4 Решение типовых задач

Задача 1. В таблице 3.1 представлены данные об основных фондах предприятия за отчетный год:

Таблица 3.1 – Сведения об основных фондах предприятия за отчетный год

Наименование показателя	Значение, тыс. руб.
Полная первоначальная стоимость основных фондов на начало года	17200
Сумма износа на начало года	4580
Стоимость капитального ремонта за год	1560
Введено в эксплуатацию новых производственных фондов	4240
Выбыло из-за ветхости и износа основных фондов по стоимости за вычетом износа	400
Полная первоначальная стоимость этих фондов	34400
Норма амортизации (в процентах)	10,5

Определить:

- 1) полную первоначальную стоимость основных фондов предприятия на конец года;
- 2) первоначальную стоимость основных фондов предприятия за вычетом износа на конец года;
- 3) среднегодовую стоимость основных фондов;
- 4) коэффициенты обновления и выбытия основных фондов.

Решение:

1) Полную первоначальную стоимость основных фондов определим по формуле:

$$C_n^к = C_n^н + П - В, \quad (3.24)$$

где $C_n^к$ - полная первоначальная стоимость основных фондов на начало года;

$П$ – полная первоначальная стоимость поступивших из разных источников основных фондов за год;

$В$ – полная первоначальная стоимость основных фондов, выбывших в течении года по любым причинам.

$$C_n^к = 17200 + 4240 - 3440 = 18000 \text{ тыс. руб.}$$

2) Для определения первоначальной стоимости за вычетом износа следует, прежде всего, определить среднегодовую стоимость основных фондов и сумму амортизационных отчислений, формула (3.3).

$$\bar{\Phi}_o = \frac{17200 + 18000}{2} = 17600 \text{ тыс. руб.}$$

Затем, используя формулу (3.25), определим сумму амортизационных

отчислений:

$$A = \frac{H_a \cdot C_n}{100} \text{ или } A = \frac{H_a \cdot \bar{\Phi}_o}{100}, \quad (3.25)$$

$$A = \frac{10,5 \cdot 17600}{100} = 1848 \text{ тыс. руб.}$$

Тогда первоначальная стоимость основных фондов за вычетом износа составит:

$$C_o^K = (17200 - 4580) + 4240 + 1560 - 400 - 1848 = 16172 \text{ тыс. руб.}$$

3) Коэффициент обновления основных фондов показывает удельный вес вновь введенных основных фондов в полной первоначальной стоимости всех основных фондов на конец отчетного года и рассчитывается по формуле (3.6):

$$K_{\text{обн.}} = \frac{\Phi_{\text{о.вв.}}}{\Phi_{\text{о.кон.}}} \cdot 100\% = \frac{4240}{18000} \cdot 100\% = 23,6\%$$

Коэффициент выбытия основных фондов показывает удельный вес выбывших основных фондов в полной первоначальной стоимости всех основных фондов на начало года и рассчитывается по формуле (3.7):

$$K_{\text{выб.}} = \frac{\Phi_{\text{о.выб.}}}{\Phi_{\text{о.нач.}}} \cdot 100\% = \frac{3440}{17200} \cdot 100 = 20\%$$

Таким образом, выбывшие изношенные основные фонды полностью замещены новыми.

Задача 2. В таблице 3.2 представлены данные об основных фондах по акционерному обществу за отчетный год:

Таблица 3.2 – Сведения об основных фондах акционерного общества за отчетный год

Наименование показателя	Значение, тыс. руб.
Основные фонды по первоначальной стоимости на начало года	88260
Введено в эксплуатацию новых основных фондов за отчетный год	2880
Списано из-за ветхости и износа за отчетный год основных фондов по первоначальной стоимости	1490
Сумма износа основных фондов на начало года	17860
Износ списанных основных фондов	700
Сумма износа, начисленного за отчетный год	4250
Стоимость выполненного за год капремонта	180

Определить:

1) Стоимость основных фондов на конец года:

- полную первоначальную;

- первоначальную за вычетом износа (остаточную).

2) Коэффициенты состояния основных фондов на начало и конец года.

Решение:

1) Определим полную первоначальную стоимость основных фондов на конец периода по формуле (3.24):

$$C_n^к = C_n^H + П - В = 88260 + 2880 - 1490 = 89650 \text{ тыс. руб.}$$

Первоначальная стоимость за вычетом износа на конец года (остаточная) определяется по формуле (3.26):

$$C_o^к = C_o^H + П - В + З_{к.р.} - А, \quad (3.26)$$

где C_o^H – первоначальная стоимость основных фондов за вычетом износа на начало года (остаточная);

П – стоимость поступивших основных фондов из разных источников;

В – остаточная стоимость выбывших по разным причинам за год основных фондов;

$З_{к.р.}$ – затраты на капремонт;

А – годовая сумма амортизации основных фондов.

$$C_o^к = (88260 - 17860) + 2880 - (1490 - 700) + 180 - 4250 = 68420 \text{ тыс. руб.}$$

2) Состояние основных фондов характеризуют коэффициенты годности и износа, рассчитываемые на начало и конец периода. Коэффициент износа определяется, по формуле (3.4):

$$K_{ИЗН.}^{H.Г.} = \frac{\Phi_{ИЗН.}^{H.Г.}}{\Phi_0^{H.Г.}} \cdot 100\% = \frac{17860}{88260} \cdot 100\% = 20,24\%$$

Аналогично рассчитывается износ на конец года

Для определения коэффициента износа на конец года, необходимо рассчитать сумму износа основных фондов на конец года по формуле (3.27):

$$\Phi_{ИЗН.}^{K.Г.} = C_n^к - C_o^к, \quad (3.27)$$

$$\Phi_{ИЗН.}^{K.Г.} = 89650 - 68420 = 21230 \text{ тыс. руб.}$$

Затем определим коэффициент износа основных фондов на конец года:

$$K_{ИЗН.}^{K.Г.} = \frac{\Phi_{ИЗН.}^{K.Г.}}{\Phi_0^{K.Г.}} \cdot 100\% = \frac{21230}{89650} \cdot 100\% = 23,68\%$$

Коэффициенты годности основных фондов определяются по формуле (3.5):

$$K_{ГОД.}^{H.Г.} = \frac{\Phi_o^{H.Г.} - \Phi_{ИЗН.}^{H.Г.}}{\Phi_o^{H.Г.}} \cdot 100\% = \frac{88260 - 17860}{88260} \cdot 100\% = 79,76\%$$

$$K_{ГОД.}^{H.Г.} = 1 - K_{ИЗН.}^{H.Г.} = 1 - 0,2024 = 0,7976 \cdot 100\% = 79,76\%$$

$$K_{год}^{к.г.} = \frac{\Phi_o^{к.г.} - \Phi_{изн.}^{к.г.}}{\Phi_o^{к.г.}} \cdot 100\% = \frac{89650 - 21230}{89650} \cdot 100\% = 76,32\%$$

Задача 3. Объем продукции и стоимость основных фондов предприятия характеризуются данными, представленными в таблице 3.3 (тыс. руб.):

Таблица 3.3 – Сведения об основных фондах и объеме выпуска продукции предприятия

Наименование показателя	Базисный год	Отчетный год
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов	26300	26800
Товарная продукция в сопоставимых ценах	217458	227487

Определить показатели использования основных производственных фондов за каждый год, а также прирост продукции, полученный за счет улучшения использования основных фондов, и отдельно – за счет увеличения их объема.

Решение:

Определим уровни фондоотдачи в базисном году по формуле (3.9):

$$\Phi_{отд.} = \frac{Q_n}{\Phi_o} = \frac{217458}{26300} = 8,27 \text{ руб./руб.}$$

В отчетном году:

$$\Phi_{отд.} = \frac{227487}{26800} = 8,49 \text{ руб./руб.}$$

Прирост фондоотдачи в отчетном году по сравнению с базисным годом составил:

$$\Delta = 8,49 - 8,27 = + 0,22 \text{ руб./руб.}$$

В расчете на 1 руб. среднегодовой стоимости основных производственных фондов прирост продукции составил 0,22 руб., а в расчете на общую их стоимость:

$$26800 \cdot 0,22 = 5896 \text{ тыс. руб.}$$

Из общего прироста товарной продукции 10029 тыс. руб. (227487 – 217458) в результате улучшения использования основных фондов получено 5896 тыс. руб., а вследствие увеличения их объема – 4133 тыс. руб. (10029 – 5896).

Задача 4. Количество металлорежущего оборудования, работающего в каждую из смен в механическом цехе предприятия, представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Сведения о количестве металлорежущего оборудования, работающего в каждую из смен в механическом цехе предприятия

Наименование показателя	Всего	Из них использовалось		
		В одну смену	В две смены	В три смены
Число работавших в цехе станков	28	14	10	4

Определить коэффициент сменности работавших станков и коэффициент использования сменного режима.

Решение:

Коэффициент сменности представляет собой среднее число смен работы оборудования.

По условию задачи в течении всех трех смен работало 4 станка, двух смен – 10 станков и одну смену – 14 станков.

Определим коэффициент сменности:

$$K_{см.} = \frac{14 \cdot 1 + 10 \cdot 2 + 4 \cdot 3}{28} = \frac{46}{28} = 1,64 \text{ смены.}$$

Коэффициент использования сменного режима определяется как отношение коэффициента сменности к числу смен, установленных на предприятии:

$$K_{исп.см.р} = \frac{1,64}{3} = 0,546 \text{ или } 54,6\%.$$

Задача 5. По данным таблицы 3.5 определите календарный, режимный и располагаемый фонды станочного времени по цеху и коэффициенты использования станочного времени за месяц.

Таблица 3.5 – Данные для оценки эффективности использования оборудования цеха во времени

Наименование показателей	Значения
Количество установленных станков	200
Число рабочих дней в месяце	22
Режим работы цеха (смены)	2
Установленная продолжительность смены (часы)	8
Запланированное время на ремонт станков (станко-часы)	280
Фактически отработано (станко-часы)	63100

Решение:

Календарный фонд времени использования оборудования рассчитывается путем перемножения численности станков на число календарных дней в периоде

и на 24 часа, формула (3.19):

$$T_{К.Ф.} = 200 \cdot 30 \cdot 24 = 144000 \text{ станко-часов.}$$

Режимный (номинальный) фонд станочного времени равен произведению числа станков на число рабочих дней, на количество рабочих смен и на продолжительность смены, формула (3.20):. Режимный фонд может быть найден и как разность календарного фонда станочного времени и величины внережимного времени (выходные, праздничные дни):

$$T_{Р.Ф.} = 200 \cdot 22 \cdot 2 \cdot 8 = 70400 \text{ станко-часов.}$$

Располагаемый (действительный) фонд станочного времени меньше режимного на величину времени планового ремонта и резервного времени, формула (3.21):

$$T_{РАСП.} = 70400 - 280 = 70120 \text{ станко-часов}$$

Коэффициенты использования станочного времени определяются как отношение фактически отработанного времени к фонду времени, принятому за базу сравнения (календарному, режимному, располагаемому), формулы (3.16) – (3.18):

$$K_{ИСП.}^{К.Ф.} = \frac{T_{Ф.}}{T_{К.Ф.}} \cdot 100\% = \frac{63100}{144000} \cdot 100\% = 43,8\%$$

$$K_{ИСП.}^{РЕЖ.} = \frac{T_{Ф.}}{T_{Р.Ф.}} \cdot 100\% = \frac{63100}{70400} \cdot 100\% = 89,6\%$$

$$K_{ИСП.}^{РАСП.} = \frac{T_{Ф.}}{T_{РАСП.}} \cdot 100\% = \frac{63100}{70120} \cdot 100\% = 89,9\%$$

ГЛАВА 4 СТАТИСТИКА ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Задачи статистики оборотных средств. Методы исчисления средних запасов товарно-материальных ценностей.

Оборотные средства предприятия – денежные средства предприятия, авансируемые в создание оборотных производственных фондов и фондов обращения.

Основными задачами статистики оборотных средств предприятия являются:

- 1) изучение объема, состава и структуры оборотных средств;
- 2) изучение эффективности использования оборотных средств;
- 3) анализ изменения объема продукции и оборотных средств вследствие ускорения их оборачиваемости;
- 4) выявление резервов ускорения оборачиваемости оборотных средств.

Для непрерывного производственного процесса необходимо постоянное наличие на предприятии определенного количества сырья, материалов, топлива и др. материальных ресурсов.

По форме существования выделяют два основных вида запасов материальных ценностей:

1) производственные запасы сырья, материалов и топлива, создаваемые в **сфере производства**;

2) товарные запасы готовых средств производства, находящиеся в **сфере обращения**.

В свою очередь производственные запасы делятся на:

1) **текущий запас ($Z_{\text{тек}}$)** – обеспечивают работу предприятия в условиях своевременного поступления материалов.

Величина текущего запаса зависит от среднесуточной потребности в запасах ($P_{\text{дн}}$) и периода времени между поставками ($T_{\text{пост}}$) запасов, определяется по формуле:

$$Z_{\text{тек}} = P_{\text{дн}} \cdot T_{\text{пост}}, \quad (4.1)$$

$$P_{\text{дн}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T}, \quad (4.2)$$

где $P_{\text{общ}}$ - общая потребность в запасах на период;

T – длительность периода (месяц – 30 дней, квартал – 90, полугодие – 180, год 360 дней).

2) **страховой запас ($Z_{\text{стр}}$)** – обеспечивает бесперебойную работу предприятия в случае срывов в поставках ресурсов.

Величина страхового запаса устанавливается в размере 50% текущего запаса, формула:

$$Z_{\text{стр}} = \frac{Z_{\text{тек}}}{2}. \quad (4.3)$$

3) **максимальный запас ($Z_{\text{мах}}$)** – показывает общую величину запаса какого-либо ресурса на предприятии и применяется в организации складского хозяйства для определения площади, отводимой под хранение ресурсов, формула:

$$Z_{\text{мах}} = Z_{\text{тек}} + Z_{\text{стр}}. \quad (4.4)$$

Для оценки эффективности использования запасов необходимо знать их среднюю величину.

Порядок расчета средней величины запасов зависит от следующих условий:

1) величины запасов даны за период или на определенную дату;

2) промежутки времени между датами или периодами равны или различны.

Исходя из приведенных условий, средняя величина запасов (\bar{Z}) определяется по следующим формулам:

1. известны величины запасов на определенные **даты** (запасы представлены в виде моментного ряда):

а) промежутки времени между датами равны, формула:

$$\bar{z} = \frac{\frac{1}{2}z_1 + z_2 + \dots + z_{n-1} + \frac{1}{2}z_n}{n-1}, \quad (4.5)$$

где n – число дат.

б) промежутки времени между датами не равны, формула:

$$\bar{z} = \frac{\sum_{i=1}^n (z_i + z_{i+1})t_i}{2 \sum_{i=1}^n t_i}. \quad (4.6)$$

где t_i – продолжительность периода между датами.

2. известны величины запасов за определенные **периоды** (запасы представлены в виде интервального ряда):

а) промежутки времени между интервалами равны, формула:

$$\bar{z} = \frac{\sum_{i=1}^n z_i}{n}, \quad (4.7)$$

где z_i – величина запаса за i -й интервал.

б) промежутки времени между интервалами не равны, формула:

$$\bar{z} = \frac{\sum_{i=1}^n z_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}, \quad (4.8)$$

4.2 Статистика расхода материальных ресурсов

В процессе производства продукции необходимо определять эффективность использования материальных ресурсов. Для этого изучают уровень и динамику удельных расходов материальных ресурсов.

Удельный расход ресурсов (m) – расход ресурсов на единицу продукции, определяется по формуле:

$$m = \frac{M}{q}, \quad (4.9)$$

где M – общий расход ресурса данного вида на производство всего объема продукции,

q – количество единиц произведенной продукции данного вида.

Динамику удельных расходов ресурсов определяют на основе индексов удельных расходов.

Возможны четыре ситуации:

1) **один вид материала** расходуют на производство **одного вида продукции**. В том случае показатель динамики удельного расхода определяют по формуле:

$$i_m = \frac{m_1}{m_0}, \quad (4.10)$$

где m_1 и m_0 – удельный расход материала данного вида соответственно в отчетном и базисном периоде.

2) **один вид материала** расходуют на производство **нескольких видов продукции**. В этом случае вычисляют агрегатный индекс удельного расхода материала в натуральном выражении по формуле:

$$I_m = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1} = \frac{M_1}{\sum m_0 q_1}, \quad (4.11)$$

где M_1 – общий фактический расход материала в текущем периоде на изготовление всех видов фактически произведенной продукции.

Разность между числителем и знаменателем индекса показывает величину экономии (перерасхода) материала данного вида в расчете на весь объем фактически произведенной продукции разных видов, формула:

$$\Delta M = \sum m_1 q_1 - \sum m_0 q_1 = \sum (m_1 - m_0) \cdot q_1 \quad (4.12)$$

3) **различные виды материалов** расходуют на производство **одного вида продукции**. Индекс удельных расходов материалов можно получить на основе их денежной оценки в сопоставимых ценах (p), формула:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot p}{\sum m_0 \cdot p}, \quad (4.13)$$

где p – сопоставимая цена.

Разность между числителем и знаменателем характеризует величину экономии (перерасхода) стоимости сырья и материалов на единицу продукции данного вида, формула:

$$\Delta M = \sum m_1 p - \sum m_0 p. \quad (4.14)$$

4) **различные виды материалов** расходуют на производство **разных видов продукции**. Сводный индекс удельных расходов материалов может быть рассчитан только на основе денежной их оценки, но с учетом фактически произведенных объемов продукции каждого вида по формуле:

$$I_m = \frac{\sum m_1 \cdot p \cdot q_1}{\sum m_0 \cdot p \cdot q_1}. \quad (4.15)$$

Разность между числителем и знаменателем показывает экономию (перерасход) в затратах на материалы в денежной оценке только в связи с изменением удельных расходов, формула:

$$\Delta M = \sum m_1 p q_1 - \sum m_0 p q_1 = \sum (m_1 p - m_0 p) q_1. \quad (4.16)$$

4.3 Показатели частоты и равномерности поставок материалов

Поставка сырья, материалов и топлива производится, как правило, партиями, с интервалом во времени между очередными поставками.

Средняя продолжительность интервалов между поставками материалов за определенный период называется **средней частотой поставок** (\bar{t}):

а) средняя частота **одинаковых по объему поставок** измеряется в днях и определяется по формуле:

$$\bar{t} = \frac{\sum t_i}{n-1}, \quad (4.17)$$

где t_i – длительность интервалов между поставками в днях;

n – число поставок в периоде.

б) для **неодинаковых по объему поставок**, средняя частота поставок рассчитывается по формуле:

$$\bar{t} = \frac{\sum t_i \cdot q_i}{\sum q_i}, \quad (4.18)$$

где q_i – количество поставляемого материала на конец интервала.

Для правильной организации материального обеспечения необходимо равномерное комплексное обеспечение предприятия необходимыми средствами производства.

В качестве обобщающего показателя равномерности поставок используется **коэффициент вариации (V)**, который определяется по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{t}} \cdot 100, \quad (4.19)$$

где σ - среднее квадратическое отклонение.

Среднее квадратическое отклонение определяется:

1) для одинаковых по объему поставок по формуле:

2)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t - \bar{t})^2}{n - 1}}. \quad (4.20)$$

3) для различных по объему поставок по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t - \bar{t})^2 \cdot q_i}{\sum q_i}}. \quad (4.21)$$

Чем больше неравномерность поставок, тем больше коэффициент вариации.

4.4 Показатели использования оборотных средств и запасов

Для характеристики использования запасов (оборотных средств) используют следующие показатели:

1) Коэффициент оборачиваемости (скорость оборота) ($K_{об}$):

а) запасов, определяется по формуле:

$$K_{об.} = \frac{P_{общ}}{З}, \quad (4.22)$$

б) оборотных средств, определяется по формуле:

$$K_{об.} = \frac{РП}{\overline{ОС}} K_{об.} = \frac{РП}{\overline{ОС}}, \quad (4.23)$$

где $P_{общ}$ - общая потребность в запасах на период;

$З$ - средняя величина запасов;

$РП$ - объем реализации продукции или услуг;

$\overline{ОС}$ - средний остаток оборотных средств.

2) Коэффициент закрепления ($K_{закр.}$), определяется по формуле:

$$K_{закр.} = \frac{1}{K_{об}}. \quad (4.24)$$

3) Средняя продолжительность одного оборота в днях (время обращения запасов) (D) определяется по формуле:

$$D = \frac{T}{K_{об}}, \quad (4.25)$$

где T – продолжительность периода в днях.

4) Сумма средств, высвобождаемых из оборота вследствие ускорения оборачиваемости ($M_{высв.}$), определяется:

а) для запасов по формуле:

$$M_{высв} = (K_{закр1} - K_{закр0}) \cdot P_{обц1}, \quad (4.26)$$

б) для оборотных средств по формуле:

$$M_{высв} = (K_{закр1} - K_{закр0}) \cdot PП_1, \quad (4.27)$$

где $P_{обц1}$ – общая потребность в запасах в отчетном периоде;

$K_{закр1}$ и $K_{закр0}$ – коэффициенты закрепления соответственно в отчетном и базисном периоде;

$PП_1$ – объем реализации продукции или услуг в отчетном периоде.

4.5 Решение типовых задач

Задача 1. В I квартале предприятие осуществляло одинаковые по объему поставки, таблица 4.1.

Таблица 4.1 – Данные об объемах поставок материалов на предприятие в I квартале

Дата фактической поставки	Длительность интервалов между поставками, дней (t_i)
4 января	-
15 января	11
31 января	16
6 февраля	6
15 февраля	9
28 февраля	13
10 марта	10
25 марта	15

Определить среднюю частоту поставок и коэффициент вариации поставок.

Решение:

Средняя частота одинаковых по объему поставок определяется по формуле (4.17):

$$\bar{t} = \frac{\sum t_i}{n-1} = \frac{11+16+6+9+13+10+15}{8-1} = 11,4$$

Коэффициент вариации поставок определяется по формуле (4.19):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{t}} \cdot 100 = \frac{3,25}{11,4} \cdot 100 = 28,5\%$$

Для одинаковых по объему поставок среднее квадратическое отклонение определяется по формуле (4.20):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (t - \bar{t})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(11-11,4)^2 + (16-11,4)^2 + \dots + (15-11,4)^2}{8-1}} = 3,25 \text{ дня}$$

Задача 2. Средний остаток нормируемых оборотных средств предприятия в базисном году составлял 250 млн. руб., а в отчетном году сократился на 4% при сокращении средней продолжительности одного оборота средств с 55 до 50 дней.

Определить стоимость реализованной продукции в отчетном году и её изменение по сравнению с предыдущим годом.

Решение:

Стоимость реализованной продукции можно найти, используя формулу:

$$K_{об.} = \frac{РП}{ОС}, \quad (4.23)$$

Тогда, стоимость реализованной продукции будет рассчитываться по формуле:

$$РП = K_{об.} \times \overline{ОС}, \quad (4.28)$$

В свою очередь, коэффициент оборачиваемости определим из формулы (4.25), формула:

$$K_{об.} = \frac{T}{Д}, \quad (4.29)$$

Величина коэффициента оборачиваемости в отчетном и базисном периоде составит:

$$K_{об0} = \frac{360}{55} = 6,55 \text{ оборотов};$$

$$K_{об1} = \frac{360}{50} = 7,2 \text{ оборота.}$$

Тогда стоимость продукции в базисном и отчетном периодах составит:

$$PP_0 = 6,55 \cdot 250 = 1637,5 \text{ млн.руб.}$$

$$PP_1 = 7,2 \cdot 250 \cdot 0,96 = 1728 \text{ млн.руб.}$$

Изменение стоимости продукции:

а) в абсолютном выражении составит:

$$PP = PP_1 - PP_0 = 1728 - 1637,5 = 90,5 \text{ млн.руб.}$$

б) в относительном выражении:

$$T_p^{PP} = \frac{PP_1}{PP_0} \cdot 100 = \frac{1728}{1637,5} \cdot 100 = 105,5\%$$

Стоимость продукции в отчетном периоде выросла на 5,5% или на 90,5 млн. руб.

Задача 3. В таблице 4.2 представлены данные о выпуске разнородной продукции и расходе проката на предприятии:

Таблица 4.2 – Данные о выпуске разнородной продукции и расходе проката на предприятии

Вид продукции	Базисный период		Отчетный период	
	выпуск продукции, шт.	расход проката на весь выпуск, т	выпуск продукции, шт.	расход проката на весь выпуск, т
1	400	172,0	420	176,1
2	410	192,7	400	184,0
3	280	132,16	300	141,0

Определить индекс удельного расхода проката и размер экономии (перерасхода) проката.

Решение:

В данной задаче речь идет о ситуации, когда один вид материала (прокат) расходуется на производство различной продукции. Тогда индекс удельного расхода определяется по формуле (4.11):

$$J_m = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1}$$

В формуле m_1 и m_0 – это расход материала на единицу продукции. А в исходных данных представлен расход проката **на весь выпуск!**

$$J_m = \frac{176,1 + 184 + 141}{\frac{172}{400} \cdot 420 + \frac{192,7}{410} \cdot 400 + \frac{132,16}{280} \cdot 300} = \frac{501,4}{510,2} = 0,983$$

Размер экономии (перерасхода) определяется как разность между числителем и знаменателем индекса, формула (4.12):

$$\Delta M = 501,4 - 510,2 = - 8,8 \text{ т.}$$

Так как разность между числителем и знаменателем отрицательная, это свидетельствует об экономии проката на производство продукции в отчетном периоде на 1,7% или 8,8 т.

ГЛАВА 5 СТАТИСТИКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

5.1 Статистическое изучение численности трудовых ресурсов

Определяющим фактором производственного процесса является труд. Рабочая сила представляет собой главную, решающую производственную силу, основной фактор процесса материального производства и составляет **трудовые ресурсы** предприятия и промышленности в целом.

Основными **задачами статистики трудовых ресурсов** являются:

- 1) изучение, количества, состава и структуры трудовых ресурсов;
- 2) изучение движения и эффективности использования трудовых ресурсов;
- 3) выявление резервов улучшения использования трудовых ресурсов.

Основными показателями численности работников предприятия являются:

- 1) списочное, явочное число и число фактически работающих работников на определенную дату;
- 2) среднесписочное, среднявочное и среднее число фактически работающих за определенный период времени.

Среднесписочная численность работников за месяц находится путем деления суммы списочной численности работников за все дни месяца на число календарных дней месяца. Списочное число работников за выходные и праздничные дни считается равным списочному числу их за предыдущий рабочий день. Если предприятие начинает свою деятельность не с первого дня отчетного месяца, сумму списочных чисел и в том случае надо делить на число календарных дней месяца.

Среднесписочная численность работников за квартал определяется путем суммирования среднесписочной численности работников за все месяцы работы предприятия в квартале и деления полученной суммы на три.

Для предприятий, функционировавших неполный год (квартал), среднесписочное число работников за год (квартал) определяют

суммированием средних списочных чисел за месяцы функционирования и делением этой суммы на 12 (за год) или на 3 (за квартал).

Если есть сведения о списочном числе работающих на начало каждого месяца, то среднесписочное число работающих (\bar{x}) за период, включающий несколько месяцев, определяется по формуле средней хронологической, формула:

$$\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + \dots + \frac{1}{2}x_n}{n-1}, \quad (5.1)$$

где $x_1, x_2 \dots x_n$ – списочное число работников на начало каждого месяца,
 n – число месяцев.

Среднеявочное число работников предприятия определяется как отношение суммы явочной численности работников за все дни периода на число календарных дней периода.

Среднее число фактически работающих на предприятии определяется как отношение суммы численности работающих работников предприятия за все дни периода на число дней работы предприятия за период.

В ходе изучения трудовых ресурсов предприятия важное значение имеет анализ их квалификации. Сводной характеристикой квалификации рабочих является **средний тарифный разряд**. Этот показатель вычисляется по формуле средней арифметической взвешенной. **Средний тарифный разряд рабочих (\bar{r}_p)** исчисляется как средняя арифметическая из тарифных разрядов, взвешенных по числу рабочих, имеющих те или иные разряды, формула:

$$\bar{r}_p = \frac{\sum r_i \cdot n_i}{\sum n_i} \quad (5.2)$$

где r_i – тарифный разряд рабочих,
 n_i – число рабочих i -го разряда.

Другим показателем уровня квалификации служит **средний тарифный коэффициент**, который учитывает различие тарифных ставок и поэтому может быть использован при анализе данных о заработной плате. Вычисляется **средний тарифный коэффициент** аналогично среднему тарифному разряду по формуле:

$$\bar{k} = \frac{\sum k_i \cdot n_i}{\sum n_i}, \quad (5.3)$$

где \bar{k} – средний тарифный коэффициент,
 k_i – тарифный коэффициент,
 n_i – число рабочих i -го разряда.

Средний тарифный разряд работ ($\overline{r_{работ}}$) определяется по формуле:

$$\overline{r_{работ}} = \frac{\sum r_i T_i}{\sum T_i}, \quad (5.4)$$

где r_i – тарифный разряд работы,

T_i – количество работ по i -му разряду.

5.2 Показатели движения и использования трудовых ресурсов

Численность работников изменяется в связи с тем, что одни работники поступают, другие выбывают с предприятия.

Характеристикой абсолютного размера работников предприятия по приему или выбытию является количество принятых или уволенных за данный отчетный период.

Для оценки интенсивности движения трудовых ресурсов используются относительные показатели движения трудовых ресурсов:

1) Коэффициент оборота по приему ($K_{п}$) определяется по формуле:

$$K_{п} = \frac{\Pi}{\overline{Ч}} \cdot 100, \quad (5.5)$$

где Π – численность работников принятых за период;

$\overline{Ч}$ – среднесписочная численность работников за период.

2) Коэффициент оборота по выбытию ($K_{в}$) определяется по формуле:

$$K_{в} = \frac{В}{\overline{Ч}} \cdot 100, \quad (5.6)$$

где $В$ – численность работников уволенных по всем причинам за период.

3) Коэффициент текучести трудовых ресурсов ($K_{т}$) определяется по формуле:

$$K_{т} = \frac{В_{т}}{\overline{Ч}} \cdot 100, \quad (5.7)$$

где $В_{т}$ – численность работников уволенных по причине текучести кадров за период (увольнение по собственному желанию и за нарушение трудовой дисциплины).

Для оценки ситуации с занятостью определяется коэффициент замещения рабочей силы ($K_{з}$) по формуле:

$$K_{з} = \frac{\Pi}{В} = \frac{K_{п}}{K_{в}}, \quad (5.8)$$

Для анализа степени стабильности трудовых ресурсов на предприятии рассчитывается коэффициент постоянства состава кадров ($K_{п.с.}$) по формуле:

$$K_{п.с.} = \frac{Ч_{п.}}{Ч_{к.г.}}, \quad (5.9)$$

где $Ч_{п.}$ – число работников проработавших на предприятии весь отчетный период;

$Ч_{к.г.}$ – списочная численность работников на конец периода.

Для анализа использования рабочей силы, изучения условий труда, разработки и заключения коллективных трудовых соглашений необходима **информация о рабочем времени.**

В статистике учитывается несколько фондов времени:

1) Календарный фонд времени.

При определении календарного фонда времени в человеко-днях он равен сумме списочной численности работников предприятия или организации за все календарные дни периода, а при определении в человеко-часах – фонд в человеко-днях следует умножить на среднюю продолжительность рабочего дня, которая определяется по формуле средней арифметической взвешенной исходя из нормальной продолжительности рабочего дня, установленной для каждой категории персонала. Календарный фонд только в (человеко-днях) может быть определен как сумма человеко-дней явок и неявок по всем причинам. Календарный фонд используется для определения среднесписочной численности работников.

2) Табельный фонд времени, определяется вычитанием из календарного фонда времени человеко-дней, приходящихся на выходные и праздники.

3) Максимально возможный фонд рабочего времени, определяется вычитанием из табельного фонда рабочего времени человеко-дней, приходящихся на очередные отпуска.

Отработанный человеко-день – день, когда работник являлся на работу и приступил к ней, независимо от отработанных часов (включая дни сверхурочной работы).

Отработанный человеко-час – час работы одного человека как в урочное, так и в сверхурочное время.

Использование рабочего времени характеризуется системой показателей:

1) Коэффициент использования календарного фонда времени ($K_{к.ф.}$)

определяется по формуле:

$$K_{к.ф.} = \frac{T_{ф.}}{T_{к.ф.}} \cdot 100, \quad (5.10)$$

где $T_{ф.}$ – фактически отработанные часы в урочное время,

$T_{к.ф.}$ – календарный фонд времени.

2) **Коэффициент использования табельного фонда времени (K_T)** определяется по формуле:

$$K_T = \frac{T_{\phi}}{T_{T.\phi}} \cdot 100, \quad (5.11)$$

где $T_{T.\phi}$ – табельный фонд времени.

3) **Коэффициент использования максимально возможного фонда рабочего времени ($K_{M.B.\phi}$)** определяется по формуле:

$$K_{M.B.\phi} = \frac{T_{\phi}}{T_{M.B.\phi}} \cdot 100, \quad (5.12)$$

где $T_{M.B.\phi}$ – максимально возможный фонд рабочего времени.

4) **Коэффициент использования рабочего периода ($K_{P.п.}$)** определяется по формуле:

$$K_{P.п.} = \frac{D_{\phi}}{D_H}, \quad (5.13)$$

где D_{ϕ} – среднее число дней, отработанных одним работником за период,

D_H – число дней, которые должен был отработать один работник за период по режиму работы предприятия.

Средне число дней, отработанных одним работником, определяется как отношение общего числа отработанных человеко-дней к среднесписочной численности работников.

5) **Коэффициент использования рабочего дня ($K_{P.д.}$)** определяется по формуле:

$$K_{P.д.} = \frac{t_{\phi}}{t_H}, \quad (5.14)$$

где t_{ϕ} – фактическая продолжительность рабочего дня,

t_H – средняя установленная продолжительность рабочего дня.

По данным учета отработанного времени можно получить две характеристики средней фактической продолжительности рабочего дня:

1) **Средняя фактическая продолжительность рабочего дня (\bar{t}_{ϕ})** определяется по формуле:

$$\bar{t}_{\phi} = \frac{\text{ЧОЧЧ}}{\text{ЧОЧД}}, \quad (5.15)$$

где ЧОЧЧ – число фактически отработанных человеко-часов;

ЧОЧД – число фактически отработанных человеко-дней.

2) **Средняя фактическая урочная продолжительность рабочего дня** ($t_{ф.у.}$) определяется по формуле:

$$t_{ф.у.} = \frac{\text{ЧОЧЧув}}{\text{ЧОЧД}}, \quad (5.16)$$

где ЧОЧЧув – число фактически отработанных человеко-часов в урочное время.

При анализе **степени использования рабочего дня** применяется именно фактическая урочная продолжительность рабочего дня, формула:

$$K_{р.д.} = \frac{t_{ф.у.}}{t_H}, \quad (5.17)$$

где $K_{р.д.}$ – коэффициент использования рабочего дня,

$t_{ф.у.}$ – средняя фактическая урочная продолжительность рабочего дня,

t_H – средняя установленная продолжительность рабочего периода дня.

Используя коэффициенты использования рабочего периода и рабочего дня, можно рассчитать **интегральный показатель использования рабочего времени** ($K_{инт}$) по формуле:

$$K_{инт} = K_{р.п.} \cdot K_{р.д.} \cdot 100, \quad (5.18)$$

На предприятиях и в отраслях, которые работают в сменном режиме, рассчитываются также показатели сменности, характеризующие использование сменного режима, коэффициент сменности, коэффициент использования сменного режима.

Коэффициент сменности ($K_{см.}^{ДАТ.}$) рассчитывается на определенную дату по формуле:

$$K_{см.}^{ДАТ.} = \frac{\text{Ч}_{ОБЩ}}{\text{Ч}_{Н.С.}}, \quad (5.19)$$

где $\text{Ч}_{ОБЩ}$ – общая численность рабочих во всех сменах;

$\text{Ч}_{Н.С.}$ – численность рабочих в наибольшую смену.

Коэффициент сменности за календарный период ($K_{см.}^{ПЕР.}$) определяется по формуле:

$$K_{см.}^{ПЕР.} = \frac{\text{ЧОЧДвс}}{\text{ЧОЧДнс}}, \quad (5.20)$$

где ЧОЧДвс – число отработанных человеко-дней во всех сменах;

ЧОЧДнс – число отработанных человеко-дней в наибольшую смену.

Коэффициент использования сменного режима ($K_{и.с.р.}$) определяется

как отношение коэффициента сменности к числу смен, установленных согласно режиму работы предприятия (n), формула:

$$K_{и.с.р.} = \frac{K_c}{n} \cdot 100\% . \quad (5.21)$$

5.3 Решение типовых задач

Задача 1. По данным табельного учета явок и неявок работников за сентябрь месяц сумма списочных человеко-дней составила 6900; сумма человеко-дней явок на работу за 21 день работы предприятия – 4620; человеко-дней целодневных простоев рабочих в эти дни – 63. Определить среднесписочное число работников за сентябрь, среднее явочное число работников и среднее число фактически работающих.

Решение:

Среднесписочное число работников за сентябрь составит:

$$6900 : 30 = 230 \text{ чел.}$$

Среднеявочное число работников за сентябрь составит:

$$4620 : 21 = 220 \text{ чел.}$$

Среднее число фактически работающих в сентябре составило:

$$(4620 - 63) : 21 = 217 \text{ чел.}$$

Задача 2. Рабочими первой смены механического цеха отработано 6642 человеко-дней, второй – 2214, третий – 1540 человеко-дней. Определить коэффициент сменности рабочих и коэффициент использования сменного режима.

Решение:

Определим коэффициент сменности рабочей силы по формуле (5.20):

$$K_{см.}^{пер.} = \frac{ЧОЧДвс}{ЧОЧДнс} = \frac{6642 + 2214 + 1540}{6642} = \frac{10396}{6642} = 1,56.$$

При трехсменном режиме работы распределение рабочих по сменам было неравномерным. Из-за недостаточной загрузки второй и третьей смен в среднем в сутки каждое рабочее место использовалось немногим более 1,5 раза.

Коэффициент использования сменного режима определим по формуле (5.21):

$$K_{и.с.р.} = \frac{K_c}{n} \cdot 100 = \frac{1,56}{3} \cdot 100 = 52\% .$$

Таким образом, в среднем каждая смена на предприятии использовалась на 52%.

Задача 3. В таблице 5.1 представлены данные об использовании времени рабочих предприятия за первое полугодие отчетного года.

Таблица 5.1 – Данные об использовании времени рабочих предприятия за первое полугодие отчетного года.

Наименование показателя	Значение
Отработано рабочими человеко-дней	358760
Число человеко-дней целодневных простоев	140
Число человеко-дней неявок на работу по причинам:	
- очередные отпуска	73450
- отпуска по учебе	420
- отпуска в связи с родами	560
- болезни	12170
- прочие неявки, разрешенные законом	120
- с разрешения администрации	860
- прогулы	320
- человеко-дней праздничных и выходных	96200
Число отработанных человеко-часов – всего	2834200
В том числе сверхурочно	78420
Средняя установленная продолжительность рабочего дня, ч	8

Определить коэффициенты использования фондов времени: календарного, табельного, максимально возможного; коэффициенты использования установленной продолжительности рабочего дня (полной и урочной), рабочего полугодия; интегральный показатель использования рабочего времени.

Решение:

Определим календарный фонд времени, который равен сумме человеко-дней явок и неявок всех рабочих за отчетный период. Календарный фонд времени составит:

$$T_{к.ф.} = 358760 + 140 + (73450 + 420 + 560 + 12170 + 120 + 860 + 320 + 96200) = \\ = 358760 + 140 + 184100 = 543000 \text{ человеко-дней.}$$

Табельный фонд времени определим, вычитая из календарного фонда времени число человеко-дней за счет праздничных и выходных дней, составит:

$$T_{т.ф.} = 543000 - 96200 = 446800 \text{ человеко-дней.}$$

Максимально возможный (располагаемый) фонд времени меньше табельного фонда времени на число человеко-дней неявок в связи с очередными отпусками, он составит:

$$T_{м.в.ф.} = 446800 - 73450 = 373350 \text{ человеко-дней.}$$

Учитывая, что фактически отработано рабочими 358760 человеко-дней, определим показатели использования этих фондов времени.

Коэффициент использования календарного фонда времени определяется по формуле (5.10):

$$K_{к.ф.} = \frac{T_{ф.}}{T_{к.ф.}} \cdot 100 = \frac{358760}{543000} \cdot 100 = 66,01\%$$

Коэффициент использования табельного фонда времени определяется по формуле (5.11):

$$K_T = \frac{T_{\phi}}{T_{T.\phi}} \cdot 100 = \frac{358760}{446800} \cdot 100 = 80,3\%$$

Коэффициент использования максимально возможного фонда рабочего времени определяется по формуле (5.12):

$$K_{M.B.\phi} = \frac{T_{\phi}}{T_{M.B.\phi}} \cdot 100 = \frac{358760}{373350} \cdot 100 = 96,1\%$$

На предприятии неиспользованное рабочее время составило:

$$100\% - 96,1\% = 3,9\%.$$

Продолжим анализ использования времени и определим среднюю фактическую продолжительность (полную и урочную) рабочего дня и среднюю установленную продолжительность рабочего дня.

Среднюю фактическую полную продолжительность рабочего дня определим по формуле (5.15):

$$\bar{t}_{\phi} = \frac{\text{ЧОЧЧ}}{\text{ЧОЧД}} = \frac{2834200}{358760} = 7,9 \text{ час.}$$

Среднюю фактическую урочную продолжительность рабочего дня определим по формуле (5.16):

$$t_{\phi.y.} = \frac{\text{ЧОЧЧув}}{\text{ЧОЧД}} = \frac{2834200 - 78420}{358760} = 7,68 \text{ час.}$$

Коэффициент использования полной продолжительности рабочего дня определим как отношение фактической полной продолжительности рабочего дня к средней установленной продолжительности рабочего дня:

$$\frac{7,9}{8} = 0,988 \text{ или } 98,8\%.$$

Коэффициент использования урочной продолжительности рабочего дня определим по формуле (5.17):

$$\frac{7,68}{8} = 0,96 \text{ или } 96\%.$$

Коэффициент использования установленной продолжительности рабочего полугодия определяется исходя из средней фактической продолжительности рабочего полугодия и средней установленной продолжительности рабочего полугодия:

Средняя фактическая продолжительность рабочего полугодия рассчитывается как отношение числа отработанных человеко-дней рабочими за полугодие к среднесписочной численности рабочих за полугодие.

Среднесписочная численность рабочих за полугодие составит:

$$543000 : 181 = 3000 \text{ чел.}$$

Тогда средняя фактическая продолжительность рабочего полугодия составит:

$$358760 : 3000 = 120 \text{ дней.}$$

Средняя фактическая установленная продолжительность рабочего полугодия рассчитывается как отношение максимально возможного фонда рабочего времени за полугодие к среднесписочной численности рабочих за полугодие и составит:

$$373350 : 3000 = 124 \text{ дня.}$$

Коэффициент использования средней установленной продолжительности рабочего полугодия определяется как отношение средней фактической продолжительности рабочего полугодия к средней фактической установленной продолжительности рабочего полугодия и составит:

$$120 : 124 \cdot 100 = 96\%$$

Сводным показателем, характеризующим использование продолжительности рабочего дня и рабочего полугодия, является интегральный показатель (коэффициент).

Определим интегральный коэффициент тремя способами:

1) разделим число фактически отработанных человеко-часов на максимально возможный фонд рабочего времени в человеко-часах:

$$2834200 : 2986800 = 0,95 \text{ или } 95\%.$$

2) Разделим фактическое число отработанных человеко-часов одним рабочим за полугодие на число установленных человеко-часов в среднем на одного рабочего за полугодие: $2834200 : 3000 : (8 \cdot 124) = 0,95$ или 95%.

3) Умножим коэффициент использования продолжительности рабочего дня на коэффициент использования продолжительности рабочего полугодия:

$$0,988 \cdot 0,96 = 0,95 \text{ или } 95\%.$$

ГЛАВА 6 СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

6.1 Виды производительности труда

При изучении уровня производительности труда используются показатели среднечасовой, среднедневной, среднемесячной (квартальной, годовой) выработки одного рабочего, а также среднемесячной (квартальной, годовой) выработки одного работника.

Среднечасовая выработка определяется путем деления количества произведенной продукции за определенный период на число фактически отработанных за этот период человеко-часов.

Среднедневная выработка определяется путем деления количества произведенной продукции за определенный период на число отработанных за этот период человеко-дней.

Среднемесячная (квартальная, годовая) выработка определяется путем деления количества произведенной за изучаемый период продукции на среднесписочную численность рабочих (или работающих) за этот период.

Все эти показатели взаимосвязаны:

Среднедневная выработка определяется как произведение

среднечасовой выработки и средней продолжительности рабочего дня.

Среднемесячная выработка одного рабочего определяется как произведение среднедневной выработки и числа рабочих дней за месяц.

Таким образом, на величину среднедневной выработки оказывает влияние не только изменение среднечасовой выработки, но и изменение продолжительности рабочего дня, а на величину среднемесячной выработки еще и изменение количества рабочих дней за месяц.

При этом среднемесячная выработка одного работающего определяется путем умножения среднемесячной выработка одного рабочего на долю рабочих в общей численности работающих

6.2 Индексный метод анализа динамики производительности труда

Для измерения динамики производительности труда применяют **натуральный, трудовой и стоимостной методы**. Каждый из них имеет определенное экономическое значение и границы применения.

Натуральный метод измерения производительности труда удобен, но применение его ограничено определенными условиями – наличие однородной продукции.

Уровень производительности труда в натуральном выражении (W) определяется по формуле:

$$W = \frac{Q}{T}, \quad (6.1)$$

где Q – количество изготовленной продукции в натуральном выражении;

T – затраты рабочего времени на изготовление продукции.

Для измерения производительности труда в целом по совокупности предприятий (производственных участков), когда динамика средней производительности труда зависит не только от изменения производительности труда на каждом предприятии, но и от изменения доли предприятий (участков) по количеству затраченного труда в общих затратах труда, применяется **индекс переменного состава (I_{пер. с.})**, формула:

$$I_{\text{пер. с.}} = \frac{\sum W_1 d_1}{\sum W_0 d_0}, \quad (6.2)$$

где W₁, W₀ – уровень производительности труда на отдельном предприятии соответственно в текущем и базисном периоде;

d₁, d₀ – доля каждого предприятия по затратам труда (отработанному рабочему времени) в общих затратах труда соответственно в текущем и базисном периоде.

Индекс производительности труда фиксированного (постоянного) состава (I_{ф.с.}) показывает, как изменилась бы общая средняя производительность труда, если бы изменились только уровни производительности труда на отдельных предприятиях, формула:

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum W_1 d_1}{\sum W_0 d_1}, \quad (6.3)$$

Индекс производительности труда структурных сдвигов ($I_{\text{стр.с.}}$) показывает, как изменилась бы общая средняя производительность труда вследствие изменения доли затрат труда рабочих, определяется по формуле:

$$I_{\text{стр.с.}} = \frac{\sum W_0 d_1}{\sum W_0 d_0}, \quad (6.4)$$

Между данными индексами существует взаимосвязь, представленная формулой:

$$I_{\text{пер. с.}} = I_{\text{ф.с.}} \cdot I_{\text{стр.с.}}. \quad (6.5)$$

Общий натуральный индекс производительности труда переменного состава нельзя определять по группе предприятий (цехов, участков) вырабатывающих несколько различных видов продукции. Динамику производительности труда в этом случае можно определить, сравнивая затраты рабочего времени на одну и ту же продукцию отчетного периода, рассчитанные при условии сохранения базисной трудоемкости и трудоемкости отчетности периода, т.е. с использованием **трудового метода**.

Трудовой индекс производительности труда ($I_{\text{мп.}}$) определяется по формуле:

$$I_{\text{мп.}} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}, \quad (6.6)$$

где t_0 , t_1 – затраты рабочего времени на единицу продукции соответственно в базисном и текущем периоде;

q_1 – количество изготовленной продукции в текущем периоде.

Числитель трудового индекса – это количество труда, необходимого при базисном уровне трудоемкости на производство продукции отчетного периода, а знаменатель – фактические затраты труда на ту же продукцию. Затраты труда определены применительно к одной и той же продукции. Следовательно, если числитель больше знаменателя, то разность составляет экономию времени, полученную в результате повышения производительности труда.

В случае выработки нескольких видов продукции измерить динамику производительности труда можно с помощью фиксированных уровней трудоемкости и тем самым сравнить как бы показатели средней выработки за базисный и отчетный периоды, формула:

$$I = \frac{\sum q_1 t}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 t}{\sum T_0}, \quad (6.7)$$

где t – затраты труда на единицу продукции, условно принятую одинаковой для двух периодов,

T_1 и T_0 – общие затраты труда (численность работающих) соответственно в текущем и базисном периоде.

Основным показателем уровня производительности труда является выработка продукции в сопоставимых ценах на одного работающего. К числу работающих относятся все категории промышленно-производственного персонала.

Стоимостной индекс производительности труда переменного состава ($I_{\text{пер. с.р}}$) определяется по формуле:

$$I_{\text{пер. с.р}} = \frac{\sum q_1 P_c}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 P_c}{\sum T_0}, \quad (6.8)$$

где P_c – сопоставимая цена.

Стоимостной индекс производительности труда фиксированного (постоянного) состава (I_w) определяется по формуле:

$$I_w = \frac{\sum i_w T_1}{\sum T_1}, \quad (6.9)$$

где i_w – индекс производительности труда на отдельном предприятии (участке),

Между индексами объема продукции, затрат труда (численности работающих) и производительности труда существует взаимосвязь, которая представлена формулой:

$$I_q = I_w \cdot I_T, \quad (6.10)$$

где I_q – индекс объема продукции,

I_T – индекс затрат труда (численности работающих),

I_w – индекс производительности труда.

Исходя из взаимосвязи индексов объема продукции, производительности труда и индекса затрат труда (численности работающих), можно определить абсолютное изменение объема продукции в результате изменения производительности труда и отдельно вследствие изменения затрат труда.

6.3 Решение типовых задач

Задача 1. По данным таблицы 6.1 определить индивидуальные индексы производительности труда по каждой шахте, индексы производительности труда переменного и постоянного состава, индекс структурных сдвигов.

Таблица 6.1 – Данные о добыче угля и среднесписочной численности рабочих

№ шахты	Базисный год		Отчетный год	
	добыча угля, т	среднесписочная численность рабочих	добыча угля, т	среднесписочная численность рабочих
1	600	150	420	100
2	750	150	1800	240

Решение:

Определим индивидуальные индексы производительности труда по каждой шахте по формуле:

$$i_w = \frac{w_1}{w_0}, \quad (6.11)$$

где w_1 – уровень производительности труда в отчетном году;

w_0 – уровень производительности труда в базисном году;

Для начала рассчитаем уровень производительности труда в отчетном и базисном периодах по каждой шахте по формуле (6.1):

По шахте № 1:

- уровень производительности труда в базисном периоде составит:

$$w_0 = \frac{Q_0}{T_0} = \frac{600}{150} = 4 \text{ т};$$

- уровень производительности труда в отчетном периоде составит:

$$w_1 = \frac{Q_1}{T_1} = \frac{420}{100} = 4,2 \text{ т};$$

Тогда индивидуальный индекс производительности труда будет равен:

$$i_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{4,2}{4} = 1,05$$

По шахте № 2:

- уровень производительности труда в базисном периоде составит:

$$w_0 = \frac{Q_0}{T_0} = \frac{750}{150} = 5 \text{ т};$$

- уровень производительности труда в отчетном периоде составит:

$$w_1 = \frac{Q_1}{T_1} = \frac{1800}{240} = 7,5 \text{ т};$$

Тогда индивидуальный индекс производительности труда будет равен:

$$i_w = \frac{w_1}{w_0} = \frac{7,5}{5} = 1,5$$

Определим групповые индексы производительности труда в целом по двум шахтам:

1) индекс производительности труда переменного состава определим по формуле (6.2):

Для расчета этого индекса сначала определим доля каждой шахты по затратам труда в общих затратах труда (d_T) соответственно в текущем и базисном периоде по формуле:

$$d = \frac{T}{\sum T}. \quad (6.12)$$

Доля шахты № 1 по затратам труда в общих затратах труда составит:

- в базисном периоде:

$$d_0 = \frac{T_0}{\sum T_0} = \frac{150}{300} = 0,5;$$

- в отчетном периоде:

$$d_1 = \frac{T_1}{\sum T_1} = \frac{100}{340} = 0,294;$$

Доля шахты № 1 по затратам труда в общих затратах труда составит:

- в базисном периоде:

$$d_0 = \frac{T_0}{\sum T_0} = \frac{150}{300} = 0,5;$$

- в отчетном периоде:

$$d_1 = \frac{T_1}{\sum T_1} = \frac{240}{340} = 0,706;$$

Тогда индекс производительности труда переменного состава будет равен:

$$I_{\text{пер. с.}} = \frac{\sum W_1 d_1}{\sum W_0 d_0} = \frac{4,2 \cdot 0,294 + 7,5 \cdot 0,706}{4 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,5} = \frac{6,53}{4,5} = 1,451;$$

2) индекс производительности труда постоянного (фиксированного) состава определим по формуле (6.3):

$$I_{\text{ф. с.}} = \frac{\sum W_1 d_1}{\sum W_0 d_1} = \frac{4,2 \cdot 0,294 + 7,5 \cdot 0,706}{4 \cdot 0,294 + 5 \cdot 0,706} = \frac{6,53}{4,706} = 1,388;$$

3) индекс производительности труда структурных сдвигов определим, используя формулу (6.4):

$$I_{\text{стр. с.}} = \frac{\sum W_0 d_1}{\sum W_0 d_0} = \frac{4 \cdot 0,294 + 5 \cdot 0,706}{4 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,5} = \frac{4,706}{4,5} = 1,046.$$

Проверим взаимосвязь рассчитанных индексов, используя формулу (6.5):

$$I_{\text{пер. с.}} = I_{\text{ф. с.}} \cdot I_{\text{стр. с.}} = 1,388 \cdot 1,046 = 1,451$$

Задача 2. Определите индекс производительности труда и абсолютную экономию рабочего времени, полученную в результате роста производительности труда по данным работы литейного цеха предприятия, представленным в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Результаты работы литейного цеха за год

Литье	Выпуск, т		Затраты рабочего времени на 1 т, чел.-час	
	план	факт	план	факт
Стальное	4600	4750	0,4	0,38
Чугунное	3200	3100	0,25	0,23
Цветное	2800	2900	0,35	0,36

Решение:

Индекс производительности труда определим на основе трудового индекса по формуле (6.6):

$$I_{\text{мп.}} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{0,4 \cdot 4750 + 0,25 \cdot 3100 + 0,35 \cdot 2900}{0,38 \cdot 4750 + 0,23 \cdot 3100 + 0,36 \cdot 2900} = \frac{3690}{3562} = 1,036$$

или 103,6%

Таким образом, производительность труда (по затратам труда в человеко-днях на единицу продукции) возросла в целом на 3,6%.

Экономия рабочего времени, полученная в результате повышения производительности труда, определяется как разница между знаменателем и числителем, составит:

$$\Xi = \sum t_1 q_1 - \sum t_0 q_1 = 3562 - 3690 = -128 \text{ человеко-часов.}$$

Задача 3. Используя данные таблицы 6.3 определите прирост валовой продукции: общий, в результате изменения численности работников и вследствие изменения производительности труда.

Таблица 6.3 – Данные о валовой продукции и среднесписочной численности работников по двум предприятиям

№ предприятия	Базисный год		Отчетный год	
	валовая продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб.	среднесписочная численность работников, чел.	валовая продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб.	среднесписочная численность работников, чел.
1	4000	1000	4000	800
2	10000	1000	19000	1500

Решение:

Общий прирост валовой продукции определим, как разницу между суммой валовой продукции отчетного периода и суммой валовой продукции базисного года.

Общий прирост валовой продукции составит:

$$\Delta \text{ВП} = (4000 + 19000) - (4000 + 10000) = 9000 \text{ тыс. руб.}$$

Определим изменение валовой продукции в результате изменения среднесписочной численности работников ($\Delta ВП_{\text{ч}}$) по формуле:

$$\Delta ВП_{\text{ч}} = (Ч_1 - Ч_0) \cdot W_0, \quad (6.13)$$

где $Ч_1$, $Ч_0$ – среднесписочная численность работников соответственно в отчетном и базисном периоде;

W_0 – уровень производительности труда в базисном периоде.

$$\Delta ВП_{\text{ч}} = (2300 - 2000) \cdot \frac{14000}{2000} = 2100 \text{ тыс. руб.}$$

Определим изменение валовой продукции в результате изменения производительности труда работников ($\Delta ВП_{\text{w}}$) по формуле:

$$\Delta ВП_{\text{w}} = Ч_1 \cdot (W_1 - W_0), \quad (6.14)$$

где W_1 – уровень производительности труда в отчетном периоде.

$$\Delta ВП_{\text{w}} = 2300 \cdot \left(\frac{23000}{2300} - \frac{14000}{2000} \right) = 2300 \cdot (10 - 7) = 6900 \text{ тыс. руб.}$$

Проверим взаимосвязь рассчитанных отклонений:

$$\Delta ВП = \Delta ВП_{\text{ч}} + \Delta ВП_{\text{w}} = 2100 + 6900 = 9000 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, наибольшее влияние на объем валовой продукции оказало увеличение производительности труда на 3 тыс. руб./чел. Под влиянием данного фактора валовая продукция увеличилась на 6900 тыс. руб. В результате увеличения численности работников на 300 чел. общий объем валовой продукции увеличился на 2100 тыс. руб. В целом объем валовой продукции по двум предприятиям вырос на 9000 тыс. руб.

ГЛАВА 7 СТАТИСТИКА ОПЛАТЫ ТРУДА

7.1 Виды заработной платы. Состав фонда заработной платы

Для изучения начисленной работникам предприятия заработной платы в связи с отработанным временем (численностью работников), исчисляются фонды часовой, дневной и месячной (квартальной, годовой) заработной платы.

Уровень заработной платы характеризуется средней заработной платой одного работника. При этом различают:

1) **среднечасовую заработную плату** ($\overline{ЗП}_{\text{ч}}$) – характеризует уровень оплаты труда за один час и рассчитывается по формуле:

$$\overline{ЗП}_{\text{ч}} = \frac{\text{ФЧЗП}}{\text{КОЧЧ}}, \quad (7.1)$$

где ФЧЗП – фонд часовой заработной платы;

КОЧЧ – количество отработанных человеко-часов;

2) **среднедневную заработную плату** ($\overline{ЗП}_д$) – характеризует уровень оплаты труда работника за день и рассчитывается по формуле:

$$\overline{ЗП}_д = \frac{\text{ФДЗП}}{\text{КОЧД}}, \quad (7.2)$$

где ФДЗП – фонд дневной заработной платы;

КОЧД – количество отработанных человеко-дней;

3) **среднемесячную заработную плату** ($\overline{ЗП}_м$) – характеризует уровень оплаты труда работника за месяц и рассчитывается по формуле:

$$\overline{ЗП}_м = \frac{\text{ФМЗП}}{Ч_{\text{ср}}}, \quad (7.3)$$

где ФМЗП – фонд месячной заработной платы;

$Ч_{\text{ср}}$ – среднесписочная численность работников;

4) **среднегодовую заработную плату** ($\overline{ЗП}_г$) – характеризует уровень оплаты труда работника за год и рассчитывается по формуле:

$$\overline{ЗП}_г = \frac{\text{ФГЗП}}{Ч_{\text{ср}}}, \quad (7.4)$$

где ФГЗП – фонд годовой заработной платы;

Фонд часовой заработной платы (ФЧЗП) охватывает заработную плату, начисленную за фактически отработанные человеко-часы. В состав фонда часовой заработной платы включают оплату по сдельным расценкам, тарифным ставкам, премии, доплату рабочим-сдельщикам по прогрессивным расценкам, оплату брака не по вине рабочего, доплату за работу в ночное время, надбавки за трудные условия работы, оплату за обучение учеников на производстве, оплату неосвобожденным бригадирам за руководство работой бригады.

Фонд дневной заработной платы (ФДЗП) охватывает заработную плату, начисленную за фактически отработанные человеко-дни. В состав фонда дневной заработной платы включают все элементы часового фонда заработной платы, доплату за работу в сверхурочное время, оплату часов внутрисменных простоев, не по вине работника, оплату льготных часов подростков, а также часы, неотработанные, но подлежащие оплате согласно действующему законодательству.

Месячный (квартальный, годовой) фонд заработной платы (ФМЗП (ФГЗП)) включает все элементы фонда дневной заработной платы, а также оплату очередных и дополнительных отпусков, единовременные и поощрительные выплаты, оплату целодневных простоев и остальные выплаты за неотработанное время.

Суммы месячных фондов за квартал (год) образуют квартальный (годовой) фонд заработной платы.

Различные показатели средней заработной платы взаимосвязаны, для этого необходимо определить:

1) среднюю продолжительность рабочего дня ($T_{\text{ч}}$), определяется по формуле:

$$T_{\text{ч}} = \frac{\text{КОЧЧ}}{\text{КОЧД}} ; \quad (7.5)$$

2) среднюю продолжительность рабочего года ($T_{\text{д}}$), определяется по формуле:

$$T_{\text{д}} = \frac{\text{КОЧД}}{\underset{\text{ср}}{\text{Ч}}} ; \quad (7.6)$$

3) коэффициент доплат за неотработанные человеко-часы ($K_{\text{Дч}}$), определяется по формуле:

$$K_{\text{Дч}} = \frac{\text{ФДЗП}}{\text{ФЧЗП}} ; \quad (7.7)$$

4) коэффициент доплат за неотработанные человеко-дни ($K_{\text{Дд}}$), определяется по формуле:

$$K_{\text{Дд}} = \frac{\text{ФМ(Г)ЗП}}{\text{ФДЗП}} , \quad (7.8)$$

где ФМ(Г)ЗП – фонд месячной (годовой) заработной платы.

Между среднедневной и среднечасовой заработной платой существует взаимосвязь, представленная формулой:

$$\overline{\text{ЗП}}_{\text{д}} = \overline{\text{ЗП}}_{\text{ч}} \cdot T_{\text{ч}} \cdot K_{\text{Дч}} , \quad (7.9)$$

Взаимосвязь между среднегодовой (среднеквартальной, среднемесячной) и среднедневной заработной платой выражается формулой:

$$\overline{\text{ЗП}}_{\text{г}} = \overline{\text{ЗП}}_{\text{д}} \cdot T_{\text{д}} \cdot K_{\text{Дд}} , \quad (7.10)$$

7.2 Использование индексного метода в анализе заработной платы

Динамика уровней заработной платы анализируется на основе индексов заработной платы. Чаще всего **используется индекс переменного состава заработной платы ($I_{\text{пер. с.}}$)**, который рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{пер. с.}} = \frac{\sum \Phi_1}{\sum \text{Ч}_1} : \frac{\sum \Phi_0}{\sum \text{Ч}_0} = \frac{\sum \text{З}_1 \text{Ч}_1}{\sum \text{Ч}_1} : \frac{\sum \text{З}_0 \text{Ч}_0}{\sum \text{Ч}_0} = \frac{\sum \text{З}_1 d_1}{\sum \text{З}_0 d_0} , \quad (7.11)$$

где Φ_0 и Φ_1 – фонд начисленной заработной платы отдельных категорий работников (или всего персонала предприятия) соответственно в базисном и отчетном периодах;

T_0 и T_1 – среднесписочная численность отдельных категорий персонала (или численность персонала предприятия) соответственно в базисном и отчетном периодах;

Z_0 и Z_1 – средняя заработная плата по категориям персонала (по предприятию) соответственно в базисном и отчетном периодах;

d_0 и d_1 – удельный вес численности работников с различным уровнем оплаты труда соответственно в базисном и отчетном периодах.

Индекс переменного состава заработной платы показывает, каким образом изменился средний уровень заработной платы в отчетном периоде по сравнению с базисным в зависимости от изменения средней заработной платы отдельных категорий персонала и удельного веса численности работников с различным уровнем оплаты труда.

Для устранения влияния структурного фактора следует воспользоваться **индексом фиксированного (постоянного) состава заработной платы ($I_{ф.с.}$)**, который рассчитывается по формуле:

$$I_{ф.с.} = \frac{\sum Z_1 Ч_1}{\sum Ч_1} : \frac{\sum Z_0 Ч_1}{\sum Ч_1} = \frac{\sum Z_1 Ч_1}{\sum Z_0 Ч_1} = \frac{\sum Z_1 d_1}{\sum Z_0 d_1} \quad (7.12)$$

Этот индекс показывает, каким образом изменился уровень заработной платы без учета структурного фактора, т.е. только в результате изменения уровне заработной платы работников в отчетном периоде по сравнению с базисным.

Влияние структурного фактора можно определить с помощью **индекса структурных сдвигов ($I_{стр.с.}$)**, который рассчитывается по формуле:

$$I_{стр.с.} = \frac{\sum Z_0 Ч_1}{\sum Ч_1} : \frac{\sum Z_0 Ч_0}{\sum Ч_0} = I_{пер. с.} : I_{ф.с.} \quad (7.13)$$

Этот индекс характеризует, каким образом изменился средний уровень заработной платы в зависимости от изменения удельного численности работников с различным уровнем заработной платы.

Величина фонда заработной платы может быть получена как произведение численности персонала и средней заработной платы. Именно поэтому отклонение фактического фонда заработной платы от фонда заработной платы, намеченного по плану (или от любого базисного фонда), зависит от двух основных факторов: изменения численности персонала ($Ч$) и изменения среднего уровня заработной платы (Z) следовательно, данную зависимость можно представить формулой:

$$\Delta\PhiЗП_{\text{общ}} = \Delta\PhiЗП_{\text{ч}} + \Delta\PhiЗП_{\text{з}} = (Ч_1 - Ч_0) \cdot З_0 + (З_1 - З_0) \cdot Ч_1, \quad (7.14)$$

где $\Delta\PhiЗП_{\text{общ}}$ – отклонение фактического фонда заработной платы от планового (базисного).

При анализе использования фонда заработной платы, прежде всего, определяется соответствие фактического его размера плановому.

Абсолютную экономию (перерасход) определяют непосредственно сопоставляя фактический и плановый фонды заработной платы по категориям работающих, а также в целом по промышленно-производственному персоналу, формула:

$$\Delta\PhiЗП = \PhiЗП_{\text{ф}} - \PhiЗП_{\text{пл}}, \quad (7.15)$$

где $\Delta\PhiЗП$ – абсолютная экономия (перерасход) фонда заработной платы;

$\PhiЗП_{\text{ф}}$ – фактический фонд заработной платы;

$\PhiЗП_{\text{пл}}$ – плановый фонд заработной платы.

Однако такое сопоставление может правильно характеризовать использование фонда заработной платы работников промышленно-производственного персонала только в том случае, когда план по показателю продукции, применяемому для определения производительности труда, выполнен на 100%. Поэтому в ходе контроля за выполнением плана по фонду заработной платы работников основной деятельности дополнительно определяют **относительную (с учетом степени выполнения плана по объему производства) экономию (перерасход) фонда заработной платы (Э)**, которая рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = \PhiЗП_{\text{ф}} - \PhiЗП_{\text{пл}} \cdot \text{ТР}_{\text{вп}}, \quad (7.16)$$

где $\text{ТР}_{\text{вп}}$ темп роста выпуска продукции.

7.3 Решение типовых задач

Задача 1. За отчетный год рабочим предприятия произведены выплаты, отраженные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Выплаты, произведенные рабочим предприятия за год

Наименование показателя	Значение, тыс. руб.
1	2
По основным сдельным расценкам	6000
Повременная оплата по тарифным ставкам и окладам	2200
Доплата сдельщикам в связи с изменением условий работы	160
Доплата за работу в ночное время	200
Премии за перевыполнение производственных планов и улучшение качества продукции	140
Доплата за работу в сверхурочное время	102

Продолжение таблицы 7.1

1	2
Оплата часов внутрисменных простоев не по вине рабочих	10
Оплата часов целодневных простоев не по вине рабочих	16
Оплата брака не по вине рабочих	12
Оплата ежегодных (очередных) отпусков	408
Надбавки неосвобожденным бригадирам за организацию работы бригады	8
Оплата льготных часов подросткам	6
Оплат за обучение учеников на производстве	60

Среднесписочное число рабочих за этот же год составило 310 чел., ими отработано: 71300 человеко-дней; 570400 человеко-часов.

Определить: фонды часовой, дневной и месячной заработной платы, показатели средней заработной платы рабочего.

Решение:

Определим фонд часовой заработной платы, который включает в себя оплату по сдельным расценкам, тарифным ставкам, премии, доплату рабочим-сдельщикам по прогрессивным расценкам, оплату брака не по вине рабочего, доплату за работу в ночное время, надбавки за трудные условия работы, оплату за обучение учеников на производстве, оплату неосвобожденным бригадирам за руководство работой бригады.:

$$\text{ФЧЗП} = 6000 + 2200 + 160 + 200 + 140 + 12 + 8 + 60 = 8780 \text{ тыс. руб.}$$

Определим дневной фонд заработной платы, который включают все элементы часового фонда заработной платы, доплату за работу в сверхурочное время, оплату часов внутрисменных простоев, не по вине работника, оплату льготных часов подростков, а также часы, неотработанные, но подлежащие оплате согласно действующему законодательству:

$$\text{ФДЗП} = 8780 + 102 + 10 + 6 = 8898 \text{ тыс. руб.}$$

Годовой фонд заработной платы включает все элементы фонда дневной заработной платы, а также оплату очередных и дополнительных отпусков, единовременные и поощрительные выплаты, оплату целодневных простоев и остальные выплаты за неотработанное время и составит:

$$\text{ФГЗП} = 8898 + 16 + 408 = 9322 \text{ тыс. руб.}$$

Исходя из фондов заработной платы и отработанного рабочими времени, определим показатели средней заработной платы рабочего по формулам (7.1) – (7.4):

$$\begin{aligned} \overline{ЗП}_ч &= \frac{\text{ФЧЗП}}{\text{КОЧЧ}} = \frac{8780000}{570400} = 15,4 \text{ руб.}; \\ \overline{ЗП}_д &= \frac{\text{ФДЗП}}{\text{КОЧД}} = \frac{8898000}{71300} = 124,8 \text{ руб.}; \\ \overline{ЗП}_м &= \frac{\text{ФМЗП}}{\text{Ч}_{\text{ср}}} = \frac{9322000 : 12}{310} = 2506 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$\overline{ЗП}_r = \frac{\text{ФГЗП}}{\text{Ч}_{\text{ср}}} = \frac{9322000}{310} = 30071 \text{ руб.}$$

Далее определим взаимосвязь уровней заработной платы, для чего рассчитаем:

1) среднюю продолжительность рабочего дня по формуле (7.5):

$$T_{\text{ч}} = \frac{\text{КОЧЧ}}{\text{КОЧД}} = \frac{570400}{71300} = 8 \text{ часов;}$$

2) среднюю продолжительность рабочего года используя формулу (7.6):

$$T_{\text{д}} = \frac{\text{КОЧД}}{\text{Ч}_{\text{ср}}} = \frac{71300}{310} = 230 \text{ дней;}$$

3) коэффициент доплат за неотработанные человеко-часы, используя формулу (7.7):

$$КД_{\text{ч}} = \frac{\text{ФДЗП}}{\text{ФЧЗП}} = \frac{8898000}{8780000} = 1,013;$$

4) коэффициент доплат за неотработанные человеко-дни по формуле (7.8):

$$КД_{\text{д}} = \frac{\text{ФМ(Г)ЗП}}{\text{ФДЗП}} = \frac{9322000}{8898000} = 1,0476.$$

Найдем взаимосвязь между среднедневной и среднечасовой заработной платой по формуле (7.9):

$$\overline{ЗП}_{\text{д}} = \overline{ЗП}_{\text{ч}} \cdot T_{\text{ч}} \cdot КД_{\text{ч}} = 15,4 \cdot 8_{\text{ч}} \cdot 1,013 = 124,8 \text{ руб.}$$

Определим взаимосвязь между среднегодовой (среднемесячной) и среднедневной заработной платой, используя формулу (7.10):

$$\overline{ЗП}_r = \overline{ЗП}_{\text{д}} \cdot T_{\text{д}} \cdot КД_{\text{д}} = 124,8 \cdot 230 \cdot 1,048 = 30071 \text{ руб.}$$

Задача 2. На основе данных таблицы 7.2 определите среднюю заработную плату по каждой группе рабочих, по двум группам вместе, долю рабочих каждой группы в общей их численности, индексы переменного, фиксированного состава, индекс структурных сдвигов.

Таблица 7.2 – Данные о заработной плате и численности рабочих предприятия за 2011-2012 гг.

Группа рабочих	Средняя месячная численность рабочих, чел.		Месячный фонд заработной платы, тыс. руб.	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
Квалифицированные рабочие	500	800	1350	2600
Неквалифицированные рабочие	500	400	825	720

Решение:

Определим среднюю заработную плату по каждой группе рабочих:

- средняя заработная плата квалифицированных рабочих составит:

$$z_{к2011} = \frac{\PhiЗП_{2011}}{Ч_{2011}} = \frac{1350000}{500} = 2700 \text{ руб.};$$

$$z_{к2012} = \frac{\PhiЗП_{2012}}{Ч_{2012}} = \frac{2600000}{800} = 3250 \text{ руб.};$$

- средняя заработная плата неквалифицированных рабочих составит:

$$z_{нк2011} = \frac{\PhiЗП_{2011}}{Ч_{2011}} = \frac{825000}{500} = 1650 \text{ руб.};$$

$$z_{нк2012} = \frac{\PhiЗП_{2012}}{Ч_{2012}} = \frac{720000}{400} = 1800 \text{ руб.}$$

Определим общую среднюю заработную плату по двум группам рабочих:

$$z_{общ2011} = \frac{\PhiЗП_{2011}}{Ч_{2011}} = \frac{1350000 + 825000}{500 + 500} = 2175 \text{ руб.};$$

$$z_{общ2012} = \frac{\PhiЗП_{2012}}{Ч_{2012}} = \frac{2600000 + 720000}{800 + 400} = 2767 \text{ руб.}$$

Определим долю рабочих каждой группы в общей их численности:

- доля квалифицированных рабочих в общей их численности составит:

$$d_{к2011} = \frac{Ч_{к2011}}{Ч_{общ2011}} = \frac{500}{1000} = 0,5;$$

$$d_{к2012} = \frac{Ч_{к2012}}{Ч_{общ2012}} = \frac{800}{1200} = 0,67;$$

- доля неквалифицированных рабочих в общей их численности составит:

$$d_{нк2011} = \frac{Ч_{нк2011}}{Ч_{общ2011}} = \frac{500}{1000} = 0,5;$$

$$d_{нк2012} = \frac{Ч_{нк2012}}{Ч_{общ2012}} = \frac{400}{1200} = 0,33.$$

Определим индексы заработной платы, используя формулы (7.11) –(7.13):

$$I_{пер.с.} = \frac{\sum \Phi_1}{\sum \Phi_0} \cdot \frac{\sum \Phi_0}{\sum \Phi_1} = \frac{\sum z_1 \cdot Ч_1}{\sum z_0 \cdot Ч_0} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_0} = \frac{3250 \cdot 0,67 + 1800 \cdot 0,33}{2700 \cdot 0,5 + 1650 \cdot 0,5} = 1,274$$

или 127,4%

$$I_{ф.с.} = \frac{\sum z_1 \cdot Ч_1}{\sum z_0 \cdot Ч_1} = \frac{\sum z_1 \cdot Ч_1}{\sum z_0 \cdot Ч_1} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_1} = \frac{3250 \cdot 0,67 + 1800 \cdot 0,33}{2700 \cdot 0,67 + 1650 \cdot 0,33} = 1,177$$

или 117,7%

Таким образом, без учета изменения в составе рабочих средняя

заработная плата увеличилась на 17,7%.

Определим величину индекса структурных сдвигов, отражающего влияние на среднюю заработную плату изменений в составе рабочих:

$$I_{\text{стр.с.}} = \frac{\sum z_0 \cdot \text{Ч}_1}{\sum \text{Ч}_1} : \frac{\sum z_0 \cdot \text{Ч}_0}{\sum \text{Ч}_0} = \frac{\sum z_0 d_1}{\sum z_0 d_0} = \frac{2700 \cdot 0,67 + 1650 \cdot 0,33}{2700 \cdot 0,5 + 1650 \cdot 0,5} = 1,082$$

или 108,2%

$$I_{\text{стр.с.}} = I_{\text{пер.с.}} : I_{\text{ф.с.}} = 1,274 : 1,177 = 1,082 \text{ или } 108,2\%$$

Таким образом, за счет изменений в составе рабочих (увеличения доли квалифицированных рабочих с более высокой средней заработной платой) средняя заработная плата по двум группам увеличилась на 8,2%.

Задача 3. По данным таблицы 7.3 определите общее изменение фонда заработной платы за счет изменения средней заработной платы рабочих.

Таблица 7.3 – Данные о фонде заработной платы и среднесписочной численности рабочих предприятия

Наименование показателей	Базисный год	Отчетный год
Фонд заработной платы, тыс. руб.	2500	3600
Среднесписочная численность рабочих, чел.	1000	1200

Решение:

Определим общее изменение фонда заработной платы по формуле (7.14) или (7.15):

$$\Delta \text{ФЗП}_{\text{общ}} = \text{ФЗП}_1 - \text{ФЗП}_0 = 3600 - 2500 = 1100 \text{ тыс. руб.}$$

Определим изменение фонда заработной платы за счет изменения численности рабочих ($\Delta \text{ФЗП}_\text{ч}$) по формуле (7.17):

$$\Delta \text{ФЗП}_\text{ч} = (\text{Ч}_1 - \text{Ч}_0) \cdot z_0 \quad (7.17)$$

Для определения данного показателя необходимо рассчитать среднюю заработную плату рабочего:

$$z_0 = \frac{2500000}{1000} = 2500 \text{ руб.};$$

$$z_1 = \frac{3600000}{1200} = 3000 \text{ руб.}$$

$$\Delta \text{ФЗП}_\text{ч} = (\text{Ч}_1 - \text{Ч}_0) \cdot z_0 = (1200 - 1000) \cdot 2500 = 500 \text{ тыс. руб.}$$

Определим изменение фонда заработной платы за счет изменения средней заработной платы рабочих ($\Delta \text{ФЗП}_\text{з}$):

$$\Delta \text{ФЗП}_\text{з} = z_0 + (z_1 - z_0) \cdot \text{Ч}_1 = (3000 - 2500) \cdot 1200 = 600 \text{ тыс. руб.}$$

$$\Delta \text{ФЗП}_{\text{общ}} = \Delta \text{ФЗП}_\text{ч} + \Delta \text{ФЗП}_\text{з} = 500 + 600 = 1100 \text{ тыс. руб.}$$

Задача 4. По данным таблицы 7.4 определите экономию (или перерасход) фонда заработной платы без учета (абсолютную) и с учетом выполнения плана по производству товарной продукции (относительную).

Таблица 7.4 – Данные о производстве товарной продукции и фонде заработной платы предприятия за месяц

Наименование показателей	План	Факт
Товарная продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб.	18800	19500
Фонд заработной платы, тыс. руб.	804	820

Решение:

Определим абсолютную экономию (или перерасход) фонда заработной платы по формуле (7.15):

$$\Delta \text{ФЗП} = \text{ФЗП}_\text{ф} - \text{ФЗП}_\text{пл} = 820 - 804 = 16 \text{ тыс. руб.} - \text{абсолютный перерасход фонда заработной платы.}$$

Относительная экономия фонда заработной платы рассчитывается по формуле (7.16) и составит:

$$\varepsilon = \text{ФЗП}_\text{ф} - \text{ФЗП}_\text{пл} \cdot \text{ТР}_\text{вп} = 820 - 804 \cdot \frac{19500}{18800} = - 13,94 \text{ тыс. руб.}$$

ГЛАВА 8 СТАТИСТИКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

8.1 Статистическое изучение себестоимости продукции

Одной из задач статистики является изучение структуры себестоимости продукции, т.е. удельного веса различных элементов затрат, образующих ее уровень. Это дает возможность полнее вскрыть резервы снижения себестоимости, проанализировать динамику ее элементов.

В ходе анализа структуры себестоимости необходимо уделить внимание тем затратам, которые занимают наибольший удельный вес в общей величине себестоимости продукции. Если анализируется выполнение плана, то надо особо рассмотреть данные тех статей, по которым произошел перерасход или экономия против плановой себестоимости.

Для характеристики изменения себестоимости отдельных изделий (или работ) за разные периоды времени применяются **индивидуальные индексы себестоимости продукции**. Методика их расчета проста и состоит в сопоставлении двух индексируемых величин, т.е. уровня себестоимости продукции данного вида за отчетный период к уровню ее за базисный или плановый периоды.

Изменение себестоимости продукции, предусмотренное планом, определяется на основе использования **индивидуального индекса планового задания**, формула:

$$i_{\text{пл.з.}} = \frac{z_{\text{пл.}}}{z_0}, \quad (8.1)$$

где $i_{\text{пл.з.}}$ – индивидуальный индекс планового задания,

$z_{\text{пл.}}$ – плановая себестоимость единицы продукции на планируемый период,

z_0 – фактическая средняя годовая себестоимость единицы продукции в базисном периоде.

Фактическое изменение себестоимости определяется на основе **индивидуального индекса динамики**, определяется по формуле:

$$i_{\text{д.}} = \frac{z_1}{z_0}, \quad (8.2)$$

где z_1 – фактическая себестоимость единицы продукции за отчетный период.

Отклонение фактической себестоимости от плановой рассчитывается на основе **индивидуального индекса выполнения плана**, который определяется по формуле:

$$i_{\text{вып. пл.}} = \frac{z_1}{z_{\text{пл}}}, \quad (8.3)$$

Перечисленные индексы взаимосвязаны и эта взаимосвязь выражается формулой:

$$i_{\text{д.}} = i_{\text{пл.з.}} \cdot i_{\text{вып. пл.}} = \frac{z_{\text{пл.}}}{z_0} \cdot \frac{z_1}{z_{\text{пл.}}} = \frac{z_1}{z_0}. \quad (8.4)$$

Предусмотренная планом экономия от снижения себестоимости по всему выпуску продукции ($\mathcal{E}_{\text{пл.}}$) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{пл.}} = \sum(z_{\text{пл.}} - z_0) \cdot q_{\text{пл.}} = \sum z_{\text{пл.}} \cdot q_{\text{пл.}} - \sum z_0 \cdot q_{\text{пл.}}, \quad (8.5)$$

где $q_{\text{пл.}}$ – планируемый выпуск продукции на отчетный период.

Общая сумма экономии от сверхпланового снижения себестоимости продукции ($\mathcal{E}_{\text{св.пл.}}$) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{св.пл.}} = \sum(z_1 - z_{\text{пл.}}) \cdot q_1 = \sum z_1 \cdot q_1 - \sum z_{\text{пл.}} \cdot q_1, \quad (8.6)$$

где q_1 – фактический выпуск продукции за отчетный период.

Общая сумма фактической экономии от снижения себестоимости фактически произведенной продукции по сравнению с фактической средней годовой себестоимостью в базисном периоде ($\mathcal{E}_{\text{ф}}$) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ф}} = \sum(z_1 - z_0) \cdot q_1 = \sum z_1 \cdot q_1 - \sum z_0 \cdot q_1. \quad (8.7)$$

Взаимосвязь между данными показателями выражается формулой:

$$\mathcal{E}_{\text{св.пл.}} = \mathcal{E}_{\text{ф}} - \mathcal{E}_{\text{пл}} = \sum(z_1 - z_0) \cdot q_1 - \sum(z_{\text{пл.}} - z_0) \cdot q_{\text{пл.}} \quad (8.8)$$

Дополнительную экономию (перерасход), возникающую вследствие отклонения фактических объемов выпуска различных видов продукции от запланированных объемов ($\mathcal{E}_{\text{д.}}$) определяют по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{д.}} = \sum(z_{\text{пл.}} - z_0) \cdot (q_1 - q_{\text{пл.}}). \quad (8.9)$$

8.2 Индексный метод анализа динамики себестоимости продукции

При изучении динамики себестоимости по группе предприятий, изготавливающих продукцию одного и того же вида, используется **индекс переменного состава, индекс фиксированного состава и индекс влияния структурных сдвигов.**

Индекс себестоимости продукции переменного состава ($I_{\text{пер.с.}}$) определяется по формуле:

$$I_{\text{пер.с.}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_0}, \quad (8.10)$$

где \bar{z}_1 и \bar{z}_0 – средняя себестоимость единицы денного изделия по группе предприятий соответственно за отчетный и базисный периоды.

d_0 и d_1 – доля отдельного предприятия в общем объеме продукции соответственно за базисный и отчетный период;

Индекс себестоимости продукции фиксированного состава ($I_{\text{ф.с.}}$) определяется по формуле:

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{\sum z_1 d_1}{\sum z_0 d_1}. \quad (8.11)$$

Индекс себестоимости продукции структурных сдвигов ($I_{\text{стр.с.}}$) определяется по формуле:

$$I_{\text{стр.с.}} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{\sum z_0 d_1}{\sum z_0 d_0}. \quad (8.12)$$

Взаимосвязь индексов переменного фиксированного состава и структурных сдвигов представлена формулой:

$$I_{\text{пер.с.}} = I_{\text{ф.с.}} \cdot I_{\text{стр.с.}} \quad (8.13)$$

Для оценки выполнения плановых заданий и динамики себестоимости сравнимой товарной продукции (произведенной в отчетном и базисном периодах) используют следующие три агрегатных индекса: **индекс планового задания, индекс выполнения планового задания, индекс фактического**

изменения себестоимости сравнимой товарной продукции.

Агрегатный индекс планового задания себестоимости продукции ($I_{пл.з}$) определяется по формуле:

$$I_{пл.з} = \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum z_0 q_{пл}}, \quad (8.14)$$

где $z_{пл}$ – плановая себестоимость единицы продукции,

$q_{пл}$ – объем сравнимой продукции по плану,

z_0 – фактическая средняя годовая себестоимость единицы продукции в базисном периоде.

Данный индекс характеризует изменение плановой себестоимости единицы продукции по сравнению со средней годовой себестоимостью предыдущего года в расчете на плановый объем. Разность между числителем и знаменателем агрегатного индекса планового задания дает **плановую сумму общей экономии (перерасхода) от изменения себестоимости сравнимой товарной продукции ($\mathcal{E}_{пл}$)**, формула:

$$\mathcal{E}_{пл} = \sum (z_{пл} - z_0) \cdot q_{пл} = \sum z_{пл} \cdot q_{пл} - \sum z_0 \cdot q_{пл}, \quad (8.15)$$

Агрегатный индекс выполнения планового задания ($I_{вып. пл}$) определяется по формуле:

$$I_{вып. пл} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{пл} q_1}, \quad (8.16)$$

Этот индекс характеризует соотношение уровней фактической и плановой себестоимости в расчете на фактический объем и состав продукции, что устраняет влияние ассортиментных сдвигов. Разность между числителем и знаменателем данного агрегатного индекса дает размер **сверхплановой суммы экономии (перерасхода), полученной вследствие снижения (повышения) себестоимости продукции ($\mathcal{E}_{св.пл.}$)**, формула:

$$\mathcal{E}_{св.пл.} = \sum z_1 \cdot q_1 - \sum z_{пл} \cdot q_1. \quad (8.17)$$

Агрегатный индекс фактического изменения себестоимости сравнимой плановой продукции ($I_{факт}$) определяется по формуле:

$$I_{факт} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}. \quad (8.18)$$

Этот индекс характеризует динамику себестоимости продукции. Разность между числителем и знаменателем данного агрегатного индекса дает **сумму фактической экономии (перерасхода), полученную вследствие снижения (повышения) себестоимости продукции ($\mathcal{E}_ф$)**, формула:

$$\Xi_{\phi} = \sum z_1 \cdot q_1 - \sum z_0 \cdot q_1. \quad (8.19)$$

8.3 Статистическое изучение затрат на рубль товарной продукции

Затраты на рубль товарной продукции (З) исчисляются как отношение полной себестоимости ($\sum zq$) товарной продукции (сравнимой и несравнимой) к стоимости того же объема и состава товарной продукции в оптовых ценах предприятия ($\sum pq$) по формуле:

$$З = \frac{\sum zq}{\sum pq}. \quad (8.20)$$

Затраты на рубль товарной продукции по плану для запланированного объема и состава продукции ($З_{пл}$) определяются по формуле:

$$З_{пл} = \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum p_{пл} q_{пл}}. \quad (8.21)$$

где $p_{пл}$ – плановая оптовая цена на товарную продукцию.

Затраты на рубль товарной продукции по плану для фактического объема и ассортимента продукции ($З_{пл}^{qф}$) определяются по формуле:

$$З_{пл}^{qф} = \frac{\sum z_{пл} q_1}{\sum p_{пл} q_1}. \quad (8.22)$$

Фактические затраты на рубль товарной продукции в действующих оптовых ценах предприятия ($З_{ф}$) определяются по формуле:

$$З_{ф} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1}. \quad (8.23)$$

Фактические затраты на рубль товарной продукции в оптовых ценах предприятий, принятых в плане ($З_{ф}^{рпл}$) определяются по формуле:

$$З_{ф}^{рпл} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{пл} q_1}. \quad (8.24)$$

Индекс соотношения фактических и плановых затрат на рубль товарной продукции (I_3) получается как отношение отчетного и планового показателей затрат и определяется по формуле:

$$I_3 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum p_{пл} q_{пл}} \quad (8.25)$$

На величину данного индекса оказывают влияние следующие факторы: изменение себестоимости продукции, изменение объема и ассортимента продукции, изменение оптовых цен.

Влияние изменения себестоимости единицы продукции на величину затрат на рубль товарной продукции (I_{3z}) определяют по формуле:

$$I_{3z} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{пл} q_1} : \frac{\sum z_{пл} q_1}{\sum p_{пл} q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_{пл} q_1}. \quad (8.26)$$

Влияние изменения объема и ассортимента продукции на величину затрат на рубль товарной продукции (I_{3q}) определяют по формуле:

$$I_{3q} = \frac{\sum z_{пл} q_1}{\sum p_{пл} q_1} : \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum p_{пл} q_{пл}}. \quad (8.27)$$

Влияние изменения оптовых цен на общую динамику фактических затрат на рубль товарной продукции по сравнению с планом (I_{3p}) может быть определено с помощью следующего индекса, формула:

$$I_{3p} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{пл} q_1}. \quad (8.28)$$

Исчисленные индексы взаимосвязаны.

Динамика затрат на 1 рубль товарной продукции по данным отчетности предприятия за два смежных года в действующих ценах соответствующих лет (I_3) может быть определена по формуле:

$$I_3 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = Z_1 : Z_0, \quad (8.29)$$

где Z_1 и Z_0 – фактические затраты на рубль товарной продукции в действующих оптовых ценах соответственно за отчетный и базисный периоды.

В состав себестоимости продукции входят материальные затраты (т.е. затраты на сырье, топливо, энергию и т.д.). Динамика материальных затрат зависит от изменения двух факторов: удельного расхода материалов и уровня цен, по которым предприятие оплачивает эти материалы. Эти факторы неравноценны для оценки качества работы предприятия: изменение удельного расхода материалов является фактором, который непосредственно зависит от работы предприятия. Большое значение приобретает выявление влияния каждого из указанных факторов, определяющих размеры материальных затрат, для чего используется следующая система индексов, формула:

$$I_{мз} = I_{удр} \cdot I_{ц}, \quad (8.30)$$

где $I_{мз}$ – индекс материальных затрат;

$I_{удр}$ – индекс удельного расхода материалов;

$I_{ц}$ – индекс цены материалов.

Индекс удельного расхода материалов ($I_{удр}$) определяют по формулам:

$$I_{удр} = \frac{\sum m_1 p_0 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1}, \quad (8.31)$$

или

$$I_{удр} = \frac{\sum m_1 p_{пл} q_1}{\sum m_{пл} p_{пл} q_1}, \quad (8.32)$$

где m_1 и m_0 – фактический удельный расход материальных ресурсов данного вида на производство единицы продукции каждого вида соответственно за отчетный и базисный периоды;

$m_{пл.}$ – плановый удельный расход материальных ресурсов соответствующего вида на производство единицы продукции каждого вида в отчетном периоде;

p_0 – фактическая цена соответствующего вида материальных ресурсов в базисном периоде,

q_1 – фактически произведенный объем товарной продукции данного вида,

$p_{пл.}$ – плановая цена данного вида материальных ресурсов в отчетном периоде.

Индекс цен на материальные ресурсы ($I_{ц}$) можно определить по формулам:

$$I_{ц} = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_1 p_0 q_1}, \quad (8.33)$$

или

$$I_{ц} = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_1 p_{пл} q_1}, \quad (8.34)$$

где p_1 – фактическая цена соответствующего вида материальных ресурсов за отчетный период.

Следовательно индекс затрат можно представить следующим образом, формулы:

$$I_3 = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_{пл} p_{пл} q_1} = \frac{\sum m_1 p_{пл} q_1}{\sum m_{пл} p_{пл} q_1} \cdot \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_1 p_{пл} q_1} = I_{удр} \cdot I_{ц}, \quad (8.35)$$

или

$$I_3 = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1} = \frac{\sum m_1 p_0 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1} \cdot \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_1 p_0 q_1} = I_{удр} \cdot I_{ц}, \quad (8.36)$$

8.4 Решение типовых задач

Задача 1. По данным таблицы 8.1 определите индивидуальный индекс планового задания; выполнения планового задания; фактическое изменение себестоимости; экономию или перерасход (в абсолютном выражении) от изменения себестоимости всего выпуска продукции, предусмотренного планом; фактическую, сверхплановую (исходя из фактического объема продукции).

Таблица 8.1 – Данные о производстве и себестоимости одного вида продукции по предприятию

Выпуск продукции, шт		Себестоимость единицы продукции, руб.		
По плану на отчетный период ($q_{пл}$)	Фактически за отчетный период (q_1)	В базисном периоде (z_0)	По плану на отчетный период ($z_{пл}$)	Фактически за отчетный период (z_1)
5000	5300	1530	1400	1350

Решение:

Изменение себестоимости продукции, предусмотренное планом, определяется на основе использования индивидуального индекса планового задания, формула (8.1):

$$i_{пл.з.} = \frac{z_{пл}}{z_0} = \frac{1400}{1530} = 0,915 \text{ или } 91,5\%, \text{ т.е. планом предусмотрено снижение}$$

себестоимости продукции на 8,5%.

Отклонение фактической себестоимости от плановой рассчитывается по формуле (8.3) индивидуального индекса выполнения плана:

$$i_{вып. пл} = \frac{z_1}{z_{пл}} = \frac{1350}{1400} = 0,964 \text{ или } 96,4\%.$$

Фактическое изменение себестоимости определяется на основе индивидуального индекса динамики, формула (8.2):

$$i_d = \frac{z_1}{z_0} = \frac{1350}{1530} = 0,882 \text{ или } 88,2\%, \text{ т.е. снижение себестоимости в}$$

отчетном периоде относительно базисного периода составило 11,8%.

Предусмотренная планом экономия от снижения себестоимости по всему выпуску продукции определяется по формуле (8.5) и составит:

$$\mathcal{E}_{пл} = (z_{пл} - z_0) \cdot q_{пл} = (1400 - 1530) \cdot 5000 = - 650 \text{ тыс. руб.}$$

Фактическая экономия от снижения себестоимости продукции определяется по формуле (8.7) и составит:

$$\mathcal{E}_ф = (z_1 - z_0) \cdot q_1 = (1350 - 1530) \cdot 5300 = - 954 \text{ тыс. руб.}$$

Размер сверхплановой экономии определяется по формуле (8.6) и составит:

$$\mathcal{E}_{\text{св.пл.}} = (z_1 - z_{\text{пл.}}) \cdot q_1 = (1350 - 1400) \cdot 5300 = - 265 \text{ тыс. руб.}$$

Дополнительная экономия (перерасход), возникающая вследствие отклонения фактических объемов выпуска продукции от запланированных объемов определяется по формуле (8.9) и составит:

$$\mathcal{E}_{\text{д.}} = (z_{\text{пл.}} - z_0) \cdot (q_1 - q_{\text{пл.}}) = (1400 - 1530) \cdot (5300 - 5000) = - 39 \text{ тыс. руб.}$$

Можно проверить правильно ли получен размер сверхплановой экономии. Вычитая из фактической экономии плановую и дополнительную экономию, получим сверхплановую экономию (перерасход):

$$\mathcal{E}_{\text{св.пл.}} = - 954 - (- 650) - (- 39) = - 954 + 650 + 39 = - 265 \text{ тыс. руб.}$$

Задача 2. На основе данных таблицы 8.2 определите: 1) индексы себестоимости продукции по каждому предприятию; 2) индексы себестоимости продукции по двум предприятиям вместе; а) переменного состава; б) фиксированного состава; 3) индекс структурных сдвигов.

Таблица 8.2 – Данные о производстве и себестоимости однородной продукции по двум предприятиям

№ предприятия	Базисный период		Отчетный период	
	Количество произведенной продукции, шт	Себестоимость единицы продукции, руб.	Количество произведенной продукции, шт	Себестоимость единицы продукции, руб.
1	20000	1600	60000	1540
2	14000	1800	16000	1760

Решение:

Определим индекс себестоимости продукции по каждому предприятию, используя формулу (8.2):

- предприятие № 1:

$$i_{\text{д}} = \frac{z_1}{z_0} = \frac{1540}{1600} = 0,963 \text{ или } 96,3\%;$$

- предприятие № 2:

$$i_{\text{д}} = \frac{z_1}{z_0} = \frac{1760}{1800} = 0,978 \text{ или } 97,8\%;$$

Следовательно, на первом предприятии себестоимость изделия снизилась на 3,7%, а на втором – на 2,2%.

Для определения индексы себестоимости продукции по двум предприятиям вместе сначала необходимо рассчитать среднюю себестоимость единица продукции по двум предприятиям.

Средняя по двум предприятиям себестоимость единицы продукции будет равна:

- в базисном периоде:

$$\bar{z}_0 = \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{1600 \cdot 20000 + 1800 \cdot 14000}{20000 + 14000} = \frac{57200000}{34000} = 1682,35 \text{ руб.}$$

- в отчетном периоде:

$$\bar{z}_1 = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} = \frac{1540 \cdot 60000 + 1760 \cdot 16000}{60000 + 16000} = \frac{120560000}{76000} = 1586,32 \text{ руб.}$$

Индекс себестоимости продукции переменного состава в целом по группе предприятий определяется по формуле (8.10) и составит:

$$I_{\text{пер. с.}} = \frac{\bar{z}_1}{\bar{z}_0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{1586,32}{1682,35} = 0,943 \text{ или } 94,3\%.$$

Таким образом, средняя себестоимость единицы продукции снизилась на 5,7%, т.е. значительно больше, чем по каждому предприятию в отдельности. Это объясняется тем, что на индекс средней себестоимости (переменного состава) оказывает влияние не только снижение себестоимости продукции на том или другом предприятии, но и изменения удельных весов предприятий (в общем выпуске продукции) с разным уровнем себестоимости. Резко увеличился (с 59% до 79%) в отчетном периоде удельный вес первого предприятия с более низким уровнем себестоимости, что и послужило дополнительной причиной снижения среднего уровня себестоимости продукции по двум предприятиям в целом.

Индекс себестоимости продукции фиксированного состава, определяется по формуле (8.11):

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1}.$$

Средняя себестоимость в отчетном периоде была определена выше, она составила 1586,32 руб.

Средняя себестоимость единицы продукции по двум предприятиям в целом за базисный период при структуре производства отчетного периода составит:

$$\frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{1600 \cdot 60000 + 1800 \cdot 16000}{60000 + 16000} = \frac{124800000}{76000} = 1642,11 \text{ руб.}$$

$$I_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{1586,32}{1642,11} = 0,966 \text{ или } 96,6\%.$$

Что означает снижение себестоимости на 3,4%. Этот индекс показывает, как в среднем изменилась себестоимость продукции по группе предприятий за счет изменения ее уровня на отдельных предприятиях.

Индекс структурных сдвигов определим по формуле (8.12):

$$I_{\text{стр.с.}} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{1642,11}{1682,35} = 0,976 \text{ или } 97,6\%.$$

Данный индекс можно также получить как частное о деления индекса переменного состава на индекс фиксированного состава.

Следовательно, в результате изменения структуры производства продукции средняя себестоимость снизилась на 2,4%. Это произошло вследствие увеличения удельного веса первого предприятия с более низким уровнем себестоимости продукции и снижения удельного веса второго предприятия с более высоким уровнем себестоимости продукции.

Задача 3. Известны следующие данные по предприятию, тыс. руб.:

1) Плановые затраты на выпуск запланированной товарной продукции – 874

2) Фактически выпущенная товарная продукция:

а) по плановой себестоимости – 946

б) по фактической себестоимости – 850

3) Стоимость запланированной товарной продукции в плановых оптовых ценах – 950

4) Стоимость фактически выпущенной товарной продукции:

а) в ценах, принятых в плане – 1100

б) в действующих оптовых ценах – 1000

Определите:

1) затраты на рубль товарной продукции по плану:

а) для запланированного объема и состава продукции;

б) для фактически выпущенного объема и состава продукции;

2) затраты на рубль фактически выпущенной товарной продукции:

а) в действующих оптовых ценах;

б) в оптовых ценах, принятых в плане;

3) индекс соотношения фактических и плановых затрат на рубль товарной продукции;

4) индекс изменения фактической себестоимости товарной продукции по сравнению с плановой (в процентах).

Решение:

Затраты на рубль товарной продукции по плану для запланированного объема и состава продукции определяются по формуле (8.21):

$$z_{пл} = \frac{\sum z_{пл} q_{пл}}{\sum p_{пл} q_{пл}} = \frac{874}{950} = 0,92 \text{ руб.}$$

Затраты на рубль товарной продукции по плану для фактического объема и ассортимента продукции, определяются по формуле (8.22):

$$z_{пл}^{qф} = \frac{\sum z_{пл} q_1}{\sum p_{пл} q_1} = \frac{946}{1100} = 0,86 \text{ руб.}$$

Фактические затраты на рубль товарной продукции в действующих оптовых ценах предприятия определяются по формуле (8.23):

$$z_{ф} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} = \frac{850}{1000} = 0,85 \text{ руб.}$$

Фактические затраты на рубль товарной продукции в оптовых ценах предприятия, принятых в плане, определяются по формуле (8.24):

$$z_{\text{ф}}^{\text{рпл}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} = \frac{850}{1100} = 0,773 \text{ руб.}$$

Индекс соотношения фактических и плановых затрат на рубль товарной продукции получается как отношение отчетного и планового показателей затрат и определяется по формуле (8.25):

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{\sum p_{\text{пл}} q_{\text{пл}}} = \frac{0,85}{0,92} = 0,924 \text{ или } 92,4\%, \text{ т.е. фактические затраты}$$

в относительном выражении снизились против плановых на 7,6%.

Индекс изменения фактической себестоимости товарной продукции по сравнению с плановой зависит от следующих факторов: изменение себестоимости единицы продукции, изменение объема и ассортимента продукции, изменение оптовых цен. Влияние изменения себестоимости единицы продукции можно определить по формуле (8.26):

$$I_{z_z} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} : \frac{\sum z_{\text{пл}} q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} = \frac{0,773}{0,86} = 0,899 \text{ или } 89,9\%$$

Результат расчетов свидетельствует о том, что за счет этого фактора фактические затраты на рубль товарной продукции снизились на 10,1% по сравнению с плановыми затратами.

Влияние изменения состава и ассортимента продукции на величину затрат на рубль товарной продукции можно определить по формуле (8.27):

$$I_{z_q} = \frac{\sum z_{\text{пл}} q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} : \frac{\sum z_{\text{пл}} q_{\text{пл}}}{\sum p_{\text{пл}} q_{\text{пл}}} = \frac{0,86}{0,92} = 0,935 \text{ или } 93,5\%, \text{ т.е. затраты снизились}$$

на 6,5%.

Влияние изменения оптовых цен на общую динамику фактических затрат на рубль товарной продукции по сравнению с планом можно определить по формуле (8.28):

$$I_{z_p} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_{\text{пл}} q_1} = \frac{0,85}{0,773} = 1,099 \text{ или } 109,9\%, \text{ т.е. вследствие}$$

изменения цен затраты на рубль товарной продукции повысились на 9,9%.

Исчисленные индексы связаны между собой следующим образом:

$$I_z = I_{z_z} \cdot I_{z_q} \cdot I_{z_p} = 0,899 \cdot 0,935 \cdot 1,099 = 0,924$$

Что и подтверждается результатами расчетов.

Общее изменение фактических затрат на рубль товарной продукции по сравнению с планом в абсолютном выражении составит:

$$0,85 - 0,92 = - 0,07 \text{ руб.}$$

За счет изменения отдельных факторов (повышение «+», снижение «-»):
 - себестоимости – затраты снизятся на 0,087 руб. ($0,773 - 0,86 = - 0,087$ руб.);

- ассортимента – затраты снизятся на 0,06 руб. ($0,86 - 0,92 = - 0,06$ руб.);

- оптовых цен – затраты вырастут на 0,077 руб. ($0,85 - 0,773 = 0,077$ руб.).

Задача 4. По данным таблицы 8.3 определите индексы удельных расходов сырья, цен на сырье, затрат на сырье, сумму экономии от снижения удельных расходов сырья, цен на сырье, затрат на сырье.

Таблица 8.3 – Данные о затратах различных видов сырья на производство разнородной продукции предприятия:

Вид сырья	Произведено продукции в отчетном периоде, шт (q_1)	Затраты сырья на единицу продукции, m^3		Цена за 1 сырья m^3 , руб.	
		Базисный период (m_0)	Отчетный период (m_1)	Базисный период (p_0)	Отчетный период (p_1)
А	1000	0,5	0,45	7	6
Б	6000	0,2	0,17	5	4,5

Решение:

Определим индекс удельного расхода сырья по формуле (8.31):

$$I_{удр} = \frac{\sum m_1 p_0 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1} = \frac{0,45 \cdot 7 \cdot 1000 + 0,17 \cdot 5 \cdot 6000}{0,5 \cdot 7 \cdot 1000 + 0,2 \cdot 5 \cdot 6000} = \frac{8250}{9500} = 0,868 \text{ или } 86,8\%$$

По одинаковым ценам величина затрат на сырье за счет снижения удельных расходов уменьшилась на 13,2% ($100 - 86,8$).

Индекс цен на сырье определим по формуле (8.33):

$$I_{ц} = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_1 p_0 q_1} = \frac{0,45 \cdot 6 \cdot 1000 + 0,17 \cdot 4,5 \cdot 6000}{0,45 \cdot 7 \cdot 1000 + 0,17 \cdot 5 \cdot 6000} = \frac{7290}{8250} = 0,884 \text{ или } 88,4\%$$

Вследствие изменения цен, при неизменных удельных расходах, затраты на сырье снизились на 1,6% ($100 - 88,4$).

В результате совокупного влияния двух факторов – снижения цен и уменьшения удельных расходов – затраты на сырье уменьшились на 23,3%, формула (8.36):

$$I_3 = \frac{\sum m_1 p_1 q_1}{\sum m_0 p_0 q_1} = = \frac{0,45 \cdot 6 \times 1000 + 0,17 \cdot 4,5 \cdot 6000}{0,5 \cdot 7 \cdot 1000 + 0,2 \cdot 5 \cdot 6000} = \frac{7290}{9500} = 0,767$$

или 76,7%.

Проверим соотношение найденных индексов для подтверждения правильности расчетов:

$$I_3 = I_{удр} \cdot I_{ц} = 0,868 \cdot 0,884 = 0,767.$$

В каждом из индексов разность между числителем и знаменателем дроби выражает размер экономии (перерасхода) вследствие действия отдельных факторов. Экономия от снижения затрат на сырье составила:

$$\mathcal{E}_{зат.} = 7290 - 9500 = - 2210 \text{ руб.},$$

в том числе в результате снижения удельных расходов:

$$\mathcal{E}_{уд.р.} = 8250 - 9500 = - 1250 \text{ руб.}$$

и снижения цен:

$$\mathcal{E}_{цен} = 7290 - 8250 = - 960 \text{ руб.}$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гусаров, В.М. Статистика: учеб. пособие для вузов / В.М. Гусаров. – М. : ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 463 с.
2. Ефимова, М.Р. Практикум по социальной статистике: учеб. пособие / М.Р. Ефимова, С.Г. Бычкова. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 448 с.
3. Ефимова, М.Р. Социальная статистика: учеб. пособие / М.Р. Ефимова, С.Г. Бычкова. – М. : Финансы и статистика, 2010. – 560 с.
4. Курс социально-экономической статистики: учебник для вузов / под ред. проф. М.Г. Назарова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 771 с.
5. Сиденко, А.В. Практикум по социально-экономической статистике : учеб. пособие / А.В. Сиденко, В.М. Матвеева. – М.: Издательство «Дело и сервис», 2008. – 144 с.
6. Статистика промышленности: учебник / В.Е. Адамов, Э.В. Вергилес, Э.М. Воронина и др.; под ред. В.Е. Адамова. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 456 с.
7. Экономика и статистика фирм: учебник / под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 240 с.
8. Экономическая статистика: учебник / под ред. Ю.Н. Иванова. – М. : ИНФРА – М, 2009. – 480 с.

СМОЛЬКИНА ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА

СВЕЧНИКОВА ВИКТОРИЯ ВЛАДИМИРОВНА

ЖАНТЛИСОВА ЕКАТЕРИНА АНАТОЛЬЕВНА

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 080200 «Менеджмент»

Подписано в печать 31.05.2013

Формат 60x90 $\frac{1}{16}$

Рег.№ 16

Печать офсетная

Тираж 100 экз.

Уч.-изд.л. 5,125

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Новотроицкий филиал

462359, Оренбургская обл., г. Новотроицк, ул. Фрунзе, 8.

E-mail: nfmisis@yandex.ru

Контактный тел. 8 (3537) 679729.

Отпечатано в типографии ООО «Медиа Сервис»

Оренбургская обл., г.Орск, ул.Краматорская, 2б

Контактный тел. 8 (3537) 236161.