

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра систем управления и информационных технологий в строительстве

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ по дисциплине

«Статистические методы в управлении качеством»

**для студентов очного и заочного отделения, направления 27.03.02 Управление
качеством профиль: Энергетический менеджмент в строительстве и
промышленности**

Воронеж 2021

УДК 519.23(07)
ББК 60.6я723

Составители:

канд. техн. наук И.В. Поцобнева

Статистические методы в управлении качеством: методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством» для студентов направления 27.03.02 Управление качеством профиль: Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности. / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: И.В. Поцобнева. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 41 с.

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Статистические методы в управлении качеством» разрабатывались на основе требований ФГОС с опорой на научные принципы формирования содержания образования. Данные методические указания разработаны для направления 27.03.02 Управление качеством профиль: Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле ПР _ СМвУК

Табл. 30. Библиогр.: 3 назв.

УДК 519.23(07)
ББК 60.6я723

Рецензент - И. В. Фатеева, канд. экон. наук, доцент кафедры инноватики и строительной физики имени профессора И.С. Суровцева Воронежского государственного технического университета

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Статистика как общественная наука изучает количественную сторону различных массовых экономических и социальных явлений и процессов общественной жизни с учётом их качественной стороны. С помощью системы количественных показателей статистика отражает процесс и результаты функционирования рыночной экономики, анализирует тенденции и закономерности развития общества.

Данный курс лабораторных работ включает и общую теорию статистики, разрабатывающую методологию получения, обработки и анализа статистических данных, и экономическую статистику, уделяющую основное внимание количественному описанию экономического процесса, состоянию и развитию экономики в целом, и социальную статистику, дающую количественную характеристику уровня жизни населения, состояния и развития социальной сферы.

Важную роль в освоении курса статистики играют практические занятия, на которых рассматриваются актуальные вопросы, связанные с переходом экономики на международные стандарты учёта и статистики.

Основная цель практических занятий – применение методов статистического анализа в конкретных областях исследования социально-экономических процессов, происходящих в обществе.

Применяя современную методологию исчисления статистических показателей, учитывающую изменившуюся хозяйственную и законодательную практику, необходимо изучать взаимосвязи между важнейшими статистическими показателями и на примерах решения задач показывать возможные направления их анализа.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1 ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Задача №1. Товарооборот 10 магазинов за отчётный период характеризуется данными таблицы, тыс. руб.:

Таблица 1.1

№ магазина	План	Факт
1	1600	1430
2	2510	2510
3	3200	3120
4	3750	3750
5	2800	3000
6	2160	2500
7	3100	3200

8	4510	4545
9	1800	1730
10	1460	1495
ВСЕГО		

Требуется:

- 1) произвести группировку по уровню выполнения плана, выделив 3 группы: не выполнившие, выполнившие и перевыполнившие план;
 - 2) вычислить процент выполнения плана по каждому магазину, по каждой группе и в целом.
- Группировку оформить в таблице.

Задача №2. Розничный товарооборот магазина характеризуется данными таблицы, тыс. руб.:

Таблица 1.2

Товарные группы	Базисный период	Отчётный период
Продовольственные	9640	10150
Непродовольственные	8410	8300
ВСЕГО		

Вычислить:

- 1) относительные величины динамики (в %) каждой товарной группы и общего объёма товарооборота;
- 2) структуру товарооборота (в %) в базисном и отчётном периодах.

Задача №3. Планом на отчётный период предусматривалось увеличить производительность труда на 7,5%. Фактически по сравнению с предыдущим периодом производительность труда увеличилась на 12%.

Определить процент выполнения плана по росту производительности труда.

Задача №4. В отчётном периоде план по выпуску продукции перевыполнен на 4,5%. Фактический выпуск продукции по сравнению с прошлым годом возрос на 9,3%. Определить относительную величину планового задания (в %).

Задача №5. Для хозяйственных нужд предприятие заготовило следующие виды топлива:

Таблица 1.3

Виды топлива	Единица измерения	Калорийность ккал/кг	Заготовлено	
			Базисный год	Отчётный год
Уголь	т	6500	7,5	7,5
Торф	т	3100	2,1	2,9
Дрова	куб. м	1416	13,0	12,4

Требуется:

1. пересчитать всё заготовленное топливо в условное (дрова);
2. вычислить относительные величины динамики (в %) заготовки отдельных видов топлива и их общего объёма.

Задача №6. За отчётный период магазином было реализовано 150 тетрадей 12-ти листовых, 80 тетрадей 24-х листовых, 35 тетрадей 48-ми листовых и 10 тетрадей 96-ти листовых. Определить общий объём реализации тетрадей.

Задача №7. В результате проведённого статистического наблюдения в магазине получены следующие данные о продаже мужской обуви:

Таблица 1.4

Размер обуви	39	40	41	42	43
Число продаж (пар)	7	10	15	17	11

Определить средний размер обуви и модульную величину.

Задача №8. На основании данных таблицы вычислить среднюю заработную плату 1-го работника предприятия за каждый месяц.

Таблица 1.5

Январь		Апрель	
Зарплата (руб.)	Число работников (чел.)	Зарплата (руб.)	Фонд оплаты труда (руб.)
5640	7	5700	28500
5900	4	6000	24000
6500	2	6650	13300

Задача №9. По данным о распределении работников предприятия по стажу работы:

Таблица 1.6

Стаж (лет)	3	4	6	9	12,5	15
Число работников (чел.)	2	6	4	10	3	1

Определить:

- 1) моду и медиану;
- 2) средний стаж 1-го работника;
- 3) среднее квадратическое отклонение;
- 4) коэффициент вариации.

Задача №10. На основании данных таблицы вычислить среднюю заработную плату 1-го работника по каждому отделу и в целом по предприятию.

Таблица 1.7

I отдел		II отдел	
Зарплата (руб.)	Число работников (чел.)	Зарплата (руб.)	Число работников (чел.)
5500	2	6100	3
5750	2	6450	2
5800	2	5270	5
6100	2	7500	1

Задача №11. Имеются данные о посевной площади и урожайности пшеницы:

Таблица 1.8

№ бригады	Посевная площадь (га)	Урожайность (ц/га)
1	100	22
2	110	25
3	150	34

Определить:

- 1) среднюю урожайность пшеницы;
- 2) среднюю посевную площадь;
- 3) средний валовой сбор пшеницы.

Задача №12. По данным таблицы о продаже мяса торговым предприятием, руб :

Таблица 1.9

Наименование мяса	I квартал		II квартал	
	Цена	Выручка	Цена	Выручка
Свинина	230	23000	230	18400
Говядина	280	23000	280	28000

Вычислить:

- 1) среднюю цену за 1 кг мяса в каждом квартале;
- 2) изменение средней цены во II квартале по сравнению с I кварталом в абсолютных и относительных величинах.

Задача №13. По данным таблицы о прибыли предприятия:

Таблица 1.10

Квартал	I	II	III	IV
Прибыль (тыс. руб.)	850	810	966	1105

Вычислить:

- 1) средний уровень прибыли за год;
- 2) абсолютный прирост, темп роста, темп прироста и абсолютное значение 1% прироста прибыли базисным способом.

Задача №14. Вычислить средний уровень оборотных средств за квартал; абсолютный прирост, темп роста, темп прироста и абсолютное значение 1% прироста оборотных средств предприятия цепным способом:

Таблица 1.11

	на 1 января	на 1 февраля	на 1 марта	на 1 апреля
Остатки оборотных средств (тыс. руб.)	1260,4	1300,2	1289,7	1500,0

Задача №15. Вычислить по данным таблицы средние показатели ряда динамики: средний уровень, средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста.

Таблица 1.12

Год	2009	2010	2011	2012
Издержки обращения (тыс. руб.)	730,5	813,4	800,0	790,3

Задача №16. Задолженность предприятия банку по ссудам составила, тыс. руб.: на 1 марта – 110; на 10 марта – 85; на 23 марта – 30.

Вычислить средний размер задолженности по ссудам за март месяц.

Задача № 17. Поданным таблицы:

Таблица 1.13

Товарные группы	Цена (руб.)		Количество проданной продукции	
	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
А	75	84	16	13
Б	93	93	25	27

Вычислить:

- 1) индивидуальные индексы физического объёма продажи товаров и цены;
- 2) общие индексы физического объёма товарооборота, цены и товарооборота в фактических ценах.

Задача № 18. В отчётном периоде по сравнению с базисным периодом товарооборот в фактических ценах возрос на 14%, а физический объём товарооборота снизился на 3,2%. Вычислить индекс изменения цен.

Задача № 19. Товарооборот в фактических ценах возрос в отчётном периоде по сравнению с базисным периодом на 3,1%, а цены на реализованные товары увеличились на 15%.

Вычислить индекс физического объёма товарооборота.

Задача № 20. На основании данных таблицы вычислить общий индекс физического объёма товарооборота:

Таблица 1.14

Товарные группы	Товарооборот базисного периода (тыс. руб.)	Изменение количества проданного товара (%)
А	1250	+ 5,4
Б	870	– 2,6

Задача № 21. На основании данных таблицы вычислить общий индекс цены:

Таблица 1.15

Товарные группы	Товарооборот отчётного периода (тыс. руб.)	Изменение цен (%)
А	980	+ 6,5
Б	865	– 1,9
В	1030	+ 12,0

Задача № 22. Вычислить коэффициент эластичности спроса, если товарооборот универсама в первом полугодии составил 4562 тыс. руб., а во втором полугодии – 5790 тыс. руб.; средний индекс цен – 1,129.

Задача № 23. Определить индекс покупательной способности рубля, если в отчётном периоде расходы населения составили:

а) на покупку товаров – 634 млн. руб.;

б) на оплату услуг – 510 млн. руб.

Цены по сравнению с базисным периодом увеличились:

а) на товары – 10,5%;

б) на услуги – 8,2%.

Задача №24. Вычислить общие индексы физического объёма товарооборота, цены и товарооборота в фактических ценах по следующим данным, тыс. руб.:

1) сумма стоимости продажи товаров в отчётном периоде в ценах базисного периода – 1055;

2) сумма стоимости продажи товаров в базисном периоде в ценах базисного периода – 985;

3) сумма стоимости продажи товаров в отчётном периоде в ценах отчётного периода – 1300.

Выразить взаимосвязь индексов в абсолютных величинах.

Задача №25. Определить среднее изменение цен, если товарооборот базисного периода составил 1350 тыс. руб., товарооборот отчётного периода составил 1670 тыс. руб. и общий индекс физического объёма товарооборота – 1,136.

Сводка и группировка – важные этапы в экономико-статистических исследованиях.

Статистическая сводка – это обработка материалов наблюдения для получения обобщающих (сводных) показателей.

С помощью *простой сводки* представляют общие итоги по изучаемой совокупности в целом без предварительной систематизации собранных данных.

Статистическая группировка – это разделение статистической совокупности на однородные группы по существенным признакам. Различают типологические, структурные и аналитические группировки.

При образовании групп с равными интервалами применяется формула:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\text{число групп}}, \quad (1.1)$$

где h – величина интервала;

$X_{\max}$ – максимальное значение признака;

$X_{\min}$ – минимальное значение признака.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. ГРАФИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ. РЯДЫ ДИНАМИКИ

Абсолютные величины – это показатели, характеризующие размеры, объёмы изучаемых явлений. Абсолютные величины могут иметь единицы измерения:

- натуральные (кг, т, л, пары, штуки и т.д.);
- денежные (стоимостные);
- трудовые (человеко-часы, человеко-дни и т.д.).

Для учёта товаров, состоящих из нескольких разновидностей одного и того же товара (одной и той же потребительской стоимости), прибегают к условно-натуральным единицам измерения. Такие единицы получают, приводя отдельные виды товара к одному, принятому за основу (эталон).

Объём продукции из натуральных единиц в условно-натуральные исчисляется по формуле:

$$Q_{\text{усл.-нат.}} = Q_{\text{нат.}} \times K, \quad (2.1)$$

где Q – объём продукции; K – коэффициент пересчёта.

Относительная величина – это частное от деления двух статистических величин, которое характеризует количественное соотношение между ними. При этом в числителе всегда будет сравниваемый показатель, а в знаменателе – показатель, с которым производится сравнение.

Расчёт относительных величин:

$$\begin{aligned} & \text{относительная величина выполнения плана} = \\ & = \frac{\text{фактический показатель за отчётный период}}{\text{плановый показатель за отчётный период}} \times 100\%; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{относительная величина планового задания} = \\ & = \frac{\text{плановый показатель за отчётный период}}{\text{фактический показатель за базисный период}} \times 100\%; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{относительная величина структуры (удельный вес)} = \\ & = \frac{\text{величина части совокупности}}{\text{величина всей совокупности}} \times 100\%; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{относительная величина динамики} = \\ & = \frac{\text{фактический показатель за отчётный период}}{\text{фактический показатель за базисный период}} \times 100\%. \end{aligned}$$

Взаимосвязь относительных величин:

$$\begin{array}{ccccc} \text{Относительная} & & \text{Относительная} & & \text{Относительная} \\ \text{величина} & = & \text{величина} & \times & \text{величина} \\ \text{динамики} & & \text{планового задания} & & \text{выполнения плана} \end{array}$$

График (диаграмма) – это условное изображение (чертёж) статистических данных с помощью геометрических знаков и фигур для наглядности. График должен иметь экспликацию, т.е. пояснение его содержания: заголовок, масштабную шкалу, цифровое обозначение шкалы и указание единиц измерения.

Виды диаграмм: линейные, столбиковые, полосовые и круговые.

Средние величины и показатели вариации (задачи №7 – №12)

Средняя величина – это обобщающий показатель статистической совокупности, выражающий типический уровень изучаемого признака.

Средняя арифметическая применяется в том случае, если известны варианты (x), т.е. индивидуальные значения признака и частоты (f), т.е. количество отдельных вариантов, в том числе:

а) *средняя арифметическая простая (невзвешенная)* применяется в том случае, если значение признака встречается только один раз или частоты (f) равны между собой:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}; \quad (2.2)$$

б) *средняя арифметическая взвешенная* применяется в том случае, если частоты (f) не равны между собой:

$$\bar{X} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f} = \frac{x_1 \cdot f_1 + x_2 \cdot f_2 + \dots + x_n \cdot f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}. \quad (2.3)$$

Средняя гармоническая применяется в том случае, если неизвестны частоты, а даны лишь варианты (x) и произведения вариант на частоты (M), в том числе:

а) *средняя гармоническая простая (невзвешенная)* применяется в том случае, если M равны между собой:

$$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}; \quad (2.4)$$

б) *средняя гармоническая взвешенная* применяется в том случае, если M не равны между собой:

$$\bar{X} = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{x}} = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{\frac{M_1}{x_1} + \frac{M_2}{x_2} + \dots + \frac{M_n}{x_n}}. \quad (2.5)$$

Структурные средние:

а) *мода (M_o)* – чаще всего встречающийся вариант;

б) *медиана (M_e)* – вариант, который делит упорядоченный (ранжированный) ряд на две равные части.

Вариация – это различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности.

Показатели вариации:

Размах = ($X_{\max} - X_{\min}$) – отображает колеблемость только двух крайних по значению вариантов.

Дисперсия: $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}$ – безмерная величина, экономического

значения не имеет.

Среднее квадратическое отклонение: $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ – характеризует меру колеблемости в абсолютных величинах.

Коэффициент вариации: $V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$ – характеризует меру колеблемости в %.

$\bar{x}$ – осредняемый признак.

«Ряды динамики» (задачи №13 – №16)

Основная цель статистического изучения динамики – выявление и измерение закономерностей развития изучаемого явления во времени, что возможно с помощью построения и анализа статистических рядов динамики.

Различают:

а) *интервальный ряд динамики* – отображает итоги развития явления за отдельные периоды (интервалы) времени;

б) *моментный ряд динамики* – отображает состояние явления на определённые даты (моменты) времени.

Применяют:

а) *базисный способ сравнения уровней*, когда каждый последующий уровень (Y_n) сравнивается с одним и тем же базисным уровнем (Y_0);

б) *цепной способ сравнения уровней*, когда каждый последующий уровень (Y_n) сравнивается с предыдущим уровнем (Y_{n-1}).

Таблица 2.1

Расчёт показателей ряда динамики

Базисный способ	Цепной способ
Абсолютный прирост	
$\Delta Y = Y_n - Y_0$	$\Delta Y = Y_n - Y_{n-1}$
Темп роста (%)	
$T_{рост} = \frac{Y_n}{Y_0} \times 100 \%$	$T_{рост} = \frac{Y_n}{Y_{n-1}} \times 100 \%$
Темп прироста (%)	
$T_{прирост} = T_{рост} - 100\%$	$T_{прирост} = T_{рост} - 100\%$
Абсолютное значение 1% прироста	
$\frac{Y_0}{100}$	$\frac{Y_{n-1}}{100}$

Средний уровень рассчитывается:

а) для интервального ряда динамики – по *средней арифметической простой*:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n}; \quad (2.6)$$

б) для моментного ряда динамики с равностоящими показателями времени – по *средней хронологической*:

$$\bar{Y} = \frac{\frac{Y_1}{2} + Y_2 + \dots + \frac{Y_n}{2}}{n-1}; \quad (2.7)$$

в) для моментного ряда динамики с неравностоящими показателями времени – по *средней арифметической взвешенной*:

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y \cdot t}{\sum t} = \frac{Y_1 \cdot t_1 + Y_2 \cdot t_2 + \dots + Y_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}, \quad (2.8)$$

где t – количество времени (дни, месяцы, годы) между датами.

Средний абсолютный прирост ($\Delta \bar{Y}$) характеризует обобщающую величину индивидуальных абсолютных приростов:

$$\Delta \bar{Y} = \frac{\sum \Delta Y_i}{n} \quad \text{или} \quad \Delta \bar{Y} = \frac{Y_n - Y_0}{m-1},$$

где Y_n и Y_0 – конечный и начальный уровни ряда;

m – число субпериодов времени в ряду динамики.

Средний темп роста ($\bar{K}_{\text{рост}}$) характеризует обобщающую величину индивидуальных темпов роста и вычисляется по формуле *средней геометрической*:

$$\bar{K}_{\text{рост}} = \sqrt[n]{\frac{Y_n}{Y_0}}; \quad \bar{T}_{\text{рост}} = \bar{K}_{\text{рост}} \times 100\%$$

или $\bar{K}_{\text{рост}} = \sqrt[n]{K_1 K_2 \dots K_n},$

где $K_1, K_2, \dots, K_n$ – индивидуальные цепные темпы роста (в коэффициентах);

n – число индивидуальных темпов роста.

Средний темп прироста ($\bar{K}_{\text{прирост}}$) вычисляется следующим образом:

$$\bar{K}_{\text{прирост}} = \bar{K}_{\text{рост}} - 1 \quad \text{или} \quad \bar{T}_{\text{прирост}} = \bar{T}_{\text{рост}} - 100\%.$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ. СТАТИСТИКА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ. СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ

Задача №1. Территория и численность населения некоторых стран мира характеризуются следующими данными:

Таблица 3.1

Страны	Территория (тыс. кв. км)	Численность (млн. чел.)
Австралия	7682	18
Канада	7730	27
Россия	17000	117

Вычислить показатели плотности населения данных стран.

Задача №2. Население города на начало года составило 1516,2 тыс. человек, на конец года – 1551,8 тыс. человек, в течение года родилось 38682 человека, умерло 10898 человек, в том числе 1516 детей в возрасте до 1 года, заключено 18115 браков, расторгнуто 1386 браков. Доля женщин в фертильном возрасте составила 29,5 % общей численности населения.

Определить:

- 1) среднюю численность населения за год;
- 2) общие коэффициенты: рождаемости, смертности, естественного, миграционного и общего прироста, брачности и разводимости;
- 3) коэффициент младенческой смертности;
- 4) показатель жизненности (индекс Покровского);
- 5) специальный коэффициент рождаемости.

Задача №3. Имеется следующая информация о численности населения одной из республик за два периода, в тыс. человек:

Таблица 3.2

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Среднегодовая численность занятых	4831	4987
Численность безработных	111	126
Армия	133	135
Общая численность населения	13120	13860

Вычислить:

- 1) Численность активного населения за оба периода.
- 2) Коэффициент активности населения за оба периода.
- 3) Коэффициент безработицы за оба периода.
- 4) Коэффициент занятости за оба периода.
- 5) Индексы динамики численности активного населения, коэффициентов активности населения, безработицы и занятости.
- 6) Темпы прироста численности активного населения, безработных и занятых.

Расчёт показателей представить в таблице.

Задача №4. Известно, что годовая норма амортизации основных производственных фондов предприятия составляет в среднем 8 % и ежегодные амортизационные отчисления – 92 тыс. руб. Определить полную первоначальную стоимость основных производственных фондов предприятия.

Задача №5. Имеются следующие данные о наличии и движении основных средств по региону, млрд. руб.:

полная первоначальная стоимость основных средств на начало года – 1080;

сумма износа основных средств на начало года – 220;

поступило за год основных средств – 120;

выбыло за год основных средств – 36;

сумма износа основных средств на конец года – 230.

Определить:

- 1) коэффициенты обновления и выбытия основных средств за год;
- 2) коэффициенты износа и годности основных средств на начало и на конец года.

Задача №6. Имеются следующие данные по предприятию, тыс. руб.:

Таблица 3.3

Показатели	I квартал	II квартал
Выручка от реализации	1200	1400
Средний остаток оборотных средств	240	175

Определить:

- 1) Показатели оборачиваемости оборотных средств за каждый квартал:
 - коэффициент оборачиваемости;
 - коэффициент закрепления;

- продолжительность одного оборота.

2) Сумму оборотных средств, высвобожденных из оборота в результате ускорения их оборачиваемости.

Задача №7. Имеются следующие данные о результатах экономической деятельности по региону за год (в текущих ценах), млн. руб.:

Выпуск в основных ценах:

- в сфере производства товаров – 56540,
- в сфере производства услуг – 47870.

Промежуточное потребление:

- в сфере производства товаров – 27705,
- в сфере производства услуг – 17710.

Чистые налоги на продукты и импорт – 5016.

Определить:

- 1) валовую добавленную стоимость по региону;
- 2) валовой региональный продукт (в рыночных ценах).

Задача №8. Имеются следующие данные о распределении первичных доходов в РФ за год в текущих ценах, млрд. руб.:

Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы – 1586,4,
в том числе потребление основного капитала – 749,8.

Оплата труда наёмных работников – 1487,2.

Чистые налоги на производство и импорт – 396,2.

Доходы от собственности, полученные от остального мира – 40,1.

Доходы от собственности, переданные остальному миру – 77,7.

Сальдо текущих трансфертов, полученных резидентами данной страны из-за границы:

- гуманитарная помощь – 6,4,
- подарки – 0,5.

Определить:

- 1) валовой национальный доход;
- 2) чистую прибыль экономики;
- 3) валовой национальный располагаемый доход.

Задача №9. Определить индекс сортности и сумму выигрыша (потерь) от изменения сортности на заводе по следующим данным:

Таблица 3.4

Сорт продукции	Оптовая цена за 1 т в базисном периоде, тыс. руб.	Выпуск, т	
		I квартал	II квартал
1-ый	30	50	60
2-ой	25	80	70
3-ий	20	100	130

Задача №10. Определить индекс динамики валовой продукции торговли одного из районов по следующим данным:

Таблица 3.5

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Розничный товарооборот, млн. руб.	236,4	251,2
Наценка на проданные товары, в % к товарообороту	10,5	12,3
Расходы по оплате услуг транспорта и связи, в % к реализованному наложению	15,1	16,8

Задача №11. Имеются следующие данные по заводу:

Таблица 3.6

Наименование показателей	II квартал	III квартал
Валовая продукция в сопоставимых ценах, тыс. руб.	1000	1260
Средняя списочная численность рабочих, чел.	270	280
Отработано человеко-дней	11,6	11,8
Отработано человеко-часов	85,8	89,7

Определить:

- 1) среднюю выработку 1 рабочего по кварталам и индекс средней выработки 1 рабочего;
- 2) среднюю дневную выработку по кварталам и индекс средней дневной выработки;
- 3) среднюю часовую выработку по кварталам и индекс средней часовой выработки;
- 4) среднюю фактическую продолжительность рабочего дня по кварталам и индекс средней фактической продолжительности рабочего дня;
- 5) среднее число дней работы 1-го списочного рабочего по кварталам и индекс среднего числа дней работы 1-го списочного рабочего.

Покажите взаимосвязь исчисленных индексов.

Задача №12. Товарооборот магазина за отчётный период составил 3000 тыс. руб. Средняя численность работников магазина – 10 человек. Индекс цен – 1,185. Средний оборот на одного работника в базисном периоде – 240 тыс. руб. Исчислить индекс производительности труда в неизменных ценах.

Задача №13. Имеются следующие данные о численности рабочих и фонде заработной платы предприятия:

Таблица 3.7

Показатели	План	Факт
Среднесписочная численность рабочих, чел.	340	320
Фонд заработной платы, тыс. руб.	714	704

Определить:

- 1) общую абсолютную экономию (перерасход) фонда заработной платы;
- 2) среднюю заработную плату по плану и фактически;
- 3) абсолютную экономию (перерасход) фонда заработной платы:

- за счёт изменения численности рабочих;
- за счёт изменения средней заработной платы.

Задача №14. По предприятию представлены данные о численности рабочих, отработанном времени, начисленной заработной плате и выплатах из фонда материального поощрения.

Таблица 3.8

Показатели	I квартал	II квартал
Среднесписочная численность рабочих, чел.	200	220
Число отработанных человеко-дней	13200	13860
Число отработанных человеко-часов	105600	113573
Часовой фонд заработной платы, руб.	475600	545150
Дневной фонд заработной платы, руб.	489456	561505
Фонд месячной заработной платы (без выплат из фонда материального поощрения), руб.	568748	654200
Фонд материального поощрения, руб.	17000	18000

Исчислить:

- 1) Индекс средней часовой заработной платы;
- 2) Индекс средней дневной заработной платы;
- 3) Индекс средней месячной заработной платы (без учёта выплат из фонда материального поощрения);
- 4) Индекс средней месячной заработной платы с учётом выплат из фонда материального поощрения;
- 5) Индекс средней фактической продолжительности рабочего дня;
- 6) Индекс средней фактической продолжительности рабочего квартала;
- 7) Индекс коэффициента увеличения фонда дневной заработной платы за счёт доплат;
- 8) Индекс коэффициента увеличения фонда месячной заработной платы за счёт доплат;
- 9) Индекс коэффициента увеличения общего месячного фонда оплаты труда за счёт выплат из фонда материального поощрения.

Показать взаимосвязь индексов.

Задача №15. Имеются данные торговой фирмы о товарообороте и издержках обращения за базисный и отчётный годы, тыс. руб.:

Таблица 3.9

Показатели	Базисный год	Отчётный год
Розничный товарооборот	9560	11300
Издержки обращения	669,2	734,5

Определить:

- 1) относительный уровень издержек базисный и отчётный;
- 2) индекс уровня издержек обращения;

- 3) размер снижения уровня издержек обращения;
- 4) темп снижения относительного уровня издержек;
- 5) абсолютную сумму экономии, полученную в результате снижения уровня издержек обращения.

Задача №16. По двум предприятиям имеются следующие данные о выпуске продукции «А» и её себестоимости:

Таблица 3.10

Предприятие	Произведено изделий «А», шт.		Себестоимость изделия «А», руб.	
	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
№ 1	7600	8000	1,2	1,1
№ 2	2400	2000	2,5	2,0

Определить:

- 1) индексы себестоимости продукции по каждому предприятию;
- 2) общие индексы себестоимости продукции:
 - переменного состава;
 - постоянного состава.
- 3) индекс структурных сдвигов.

Задача №17. Банк выдал предприятию две ссуды: первая ссуда – 500 тыс. руб. на 6 месяцев и вторая ссуда – 300 тыс. руб. на 2 месяца.

Определить:

- 1) средний размер и средний срок ссуды;
- 2) число оборотов каждой ссуды за год;
- 3) среднее число оборотов ссуд за год.

Задача №18. Имеются следующие данные по предприятию за отчётный год, тыс. руб.:

производственная себестоимость реализованной продукции	– 456;
внепроизводственные расходы	– 12;
выручка от реализации товарной продукции	– 874;
прибыль от прочей реализации	– 11;
убытки по прочей деятельности	– 7;
среднегодовая стоимость основных фондов, находящихся на балансе предприятия	– 1100;
среднегодовая стоимость нормируемых оборотных средств, непрочитанных банком...	– 120.

Исчислить:

- 1) рентабельность реализованной продукции;
- 2) общую рентабельность предприятия.

Задача №19. Имеются данные о продаже товаров длительного пользования населению одного из районов:

Таблица 3.11

Товары	Продано товаров в фактических ценах, млн. руб.		Индексы цен (i_p)
	Базисный период ($p_0 q_0$)	Отчётный период ($p_1 q_1$)	
Телевизоры	20,2	24,6	1,600
Холодильники	26,5	28,4	1,700
Магнитофоны	8,2	8,2	1,300

В отчётный период численность населения данного района сократилась на 0,5 %.

Определить:

- 1) общий индекс потребления;
- 2) общий индекс цен;
- 3) индекс физического объёма потребления;
- 4) индекс физического объёма потребления на душу населения.

Задача №20. Имеются следующие данные по региону:

Таблица 3.12

Показатели	Базисный год	Отчётный год
ВРП в текущих ценах, млрд. руб.	82,0	205,9
Среднегодовая численность населения, млн. чел.	10,6	10,4
Индекс-дефлятор по отношению к предыдущему году	2,8	2,4

Определить:

- 1) объём ВРП в расчёте на душу населения в текущих и базисных ценах;
- 2) индекс объёма ВРП в расчёте на душу населения.

Задача №21. Имеются следующие данные о системе здравоохранения:

Таблица 3.13

Показатели	Базисный год	Отчётный год
Численность врачей, тыс.чел.	633	633
Численность среднего мед. персонала, тыс.чел.	1709	1600
Число больничных коек, тыс.	1940	1860
Среднегодовая численность населения, млн.чел.	150	149

Определить:

- 1) относительные показатели обеспеченности населения врачами, средним медицинским персоналом и больничными койками и их динамику;

2) показатели динамики (индексы) численности врачей, среднего медицинского персонала и числа больничных коек.

Статистика населения и трудовых ресурсов (задачи №1, №2, №3)

Статистика изучает население и как социальную категорию – совокупность лиц, проживающих на определённой территории, и как экономическую категорию – участника процесса производства и потребителя его результатов.

Статистика населения разрабатывает методы статистического учёта и анализа демографических явлений и процессов. Её задачи:

- определение численности населения;
- анализ размещения населения по территории страны;
- характеристика состава населения;
- изучение процессов воспроизводства населения;
- определение перспективной численности и состава населения.

Трудовые ресурсы (ТР) – это часть населения страны, которая фактически занята в экономике или же не занята, но способна к труду по возрасту и состоянию здоровья:

- трудоспособное население в трудоспособном возрасте;
- работающие подростки моложе 16 лет;
- работающие лица старше трудоспособного возраста.

Экономически активное население – часть населения страны в возрасте от 15 до 72 лет, обеспечивающая предложение рабочей силы для производства товаров и услуг:

- занятые экономической деятельностью (включая армию);
- безработные.

Среднегодовая численность населения: $\bar{S} = \frac{S_{нач.} + S_{кон.}}{2}$

Общие коэффициенты:

а) *рождаемости:* $K_{рожд.} = \frac{\text{число родившихся за год}}{\bar{S}} \times 1000 \text{ ‰};$

б) *смертности:* $K_{см.} = \frac{\text{число умерших за год}}{\bar{S}} \times 1000 \text{ ‰};$

в) *естественного прироста:*

$K_{пр.ест.} = \frac{\text{число родившихся за год} - \text{число умерших за год}}{\bar{S}} \times 1000 \text{ ‰};$

$K_{пр.ест.} = K_{рожд} - K_{см.};$

г) *миграционного прироста:*

$K_{пр.мигр.} = \frac{\text{общий прирост населения} - \text{естественный прирост населения}}{\bar{S}} \times 1000 \text{ ‰};$

д) *общего прироста:* $K_{пр.общ.} = K_{пр.ест} + K_{пр.мигр.};$

$$\text{е) брачности: } K_{\text{бр.}} = \frac{\text{число заключённых браков за год}}{\bar{S}} \times 1000 \text{ ‰};$$

$$\text{ж) разводимости: } K_{\text{разв.}} = \frac{\text{количество разводов за год}}{\bar{S}} \times 1000 \text{ ‰}.$$

Коэффициент младенческой смертности:

$$K_{\text{мл.см.}} = \frac{\text{число детей, умерших в возрасте до 1 года}}{\text{число детей, родившихся в отчётном периоде}} \times 1000 \text{ ‰}$$

Показатель жизненности (индекс Покровского):

$$K_{\text{жизн.}} = \frac{\text{число родившихся за год}}{\text{число умерших за год}} \times 1000 \text{ ‰}$$

Специальный коэффициент рождаемости:

$$F = \frac{\text{число родившихся за год}}{\text{среднеодовая численность женщин в фертильном возрасте (от 15 до 49 лет)}} \times 1000 \text{ ‰}$$

$$\text{Плотность населения} = \frac{\text{численность населения}}{\text{площадь территории}}$$

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент экономической активности населения} &= \\ &= \frac{\text{численность экономически активного населения}}{\text{численность всего населения}} \end{aligned}$$

$$\text{Коэффициент безработицы} = \frac{\text{численность безработных}}{\text{численность экономически активного населения}}$$

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент занятости населения} &= \\ &= \frac{\text{численность занятых, включая армию}}{\text{численность экономически активного населения}} \end{aligned}$$

Индексы динамики всех показателей рассчитываются как отношения их значений в отчётном периоде к значениям в базисном периоде.

Темпы прироста (%):

$$\begin{aligned} \text{а) активного населения} &= \\ &= \frac{\text{численность активного населения в отчётном периоде} - \text{численность активного населения в базисном периоде}}{\text{численность активного населения в базисном периоде}} \times 100 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{б) безработных} &= \\ &= \frac{\text{численность безработных в отчётном периоде} - \text{численность безработных в базисном периоде}}{\text{численность безработных в базисном периоде}} \times 100 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{в) занятых} &= \\ &= \frac{\text{численность занятых, включая армию, в отчётном периоде} - \text{численность занятых, включая армию, в базисном периоде}}{\text{численность занятых, включая армию, в базисном периоде}} \times 100 \% \end{aligned}$$

Статистика основных и оборотных фондов (задачи №4, №5, №6)

Статистика изучает объём, состав, распределение, состояние и использование основных и оборотных фондов, процесс их воспроизводства.

Основные фонды – это активы, подлежащие использованию постоянно или неоднократно в течение длительного периода времени (более одного года).

Оборотные средства находятся в текущем хозяйственном обороте и целиком потребляются в одном производственном цикле.

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент обновления основных фондов} &= \\ &= \frac{\text{полная стоимость новых основных фондов, введённых в действие в течение изучаемого периода}}{\text{полная стоимость основных фондов, имеющихся к концу данного периода}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Коэффициент выбытия основных фондов} &= \\ &= \frac{\text{полная стоимость выбывших в течение изучаемого периода основных фондов}}{\text{полная стоимость основных фондов, имеющихся к началу данного периода}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Коэффициенты износа основных фондов} &= \\ &= \frac{\text{сумма износа основных фондов}}{\text{полная балансовая стоимость основных фондов}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Коэффициенты годности основных фондов} &= \\ &= \frac{\text{остаточная балансовая стоимость основных фондов}}{\text{полная балансовая стоимость основных фондов}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Сумма амортизационных отчислений} &= \\ &= \frac{\text{полная среднегодовая стоимость основных фондов} \times \text{годовая норма амортизационных отчислений, \%}}{100\%} \end{aligned}$$

Сумма износа = полная стоимость основных фондов – остаточная стоимость основных фондов.

Показатели оборачиваемости оборотных средств:

а) коэффициент оборачиваемости или количество оборотов:

$$K_{об.} = \frac{\text{реализация продукции и услуг (P)}}{\text{средний остаток оборотных фондов (CO)}};$$

б) коэффициент закрепления – величина, обратная коэффициенту оборачиваемости: $K_{закр.} = \frac{CO}{P}$;

в) продолжительность одного оборота в днях: $П = \frac{Д}{K_{об.}} = K_{закр.} \times Д$,

где D – число дней в периоде (в месяце – 30, в квартале – 90, в году – 360).

Сумма высвобожденных (или иммобилизованных) оборотных фондов:

$$B = \frac{P_1}{D} \times (P_1 - P_0),$$

где P_1 – сумма реализованной продукции в отчётном периоде;

P_1 и P_0 – продолжительность одного оборота в отчётном и базисном периодах.

Статистика макроэкономических показателей (задачи №7, №8)

Анализ социально-экономического развития страны предполагает изучение процесса функционирования экономики; исчисление макроэкономических показателей, характеризующих результаты экономической деятельности хозяйственных единиц различных отраслей и секторов экономики.

$$ВДСо = ВРПо = ВВо - ПП;$$

$$ВРПр = ВРПо + ЧНП + ЧНИ;$$

$$\begin{aligned} ВНД &= ВВПр + (ПД \text{ пол.} - ПД \text{ перед.}) = \\ &= ВПЭ + ОТ + (ЧНПр + ЧНИ) + (ПД \text{ пол.} - ПД \text{ перед.}); \end{aligned}$$

$$ЧПЭ = ВПЭ - ПОК;$$

$$ВНРД = ВНД + (ТТ \text{ пол.} - ТТ \text{ перед.}).$$

Обозначения применяемых показателей:

ВДСо – валовая добавленная стоимость в основных ценах по региону;

ВРПо – валовой региональный продукт в основных ценах;

ВВо – валовой выпуск продуктов и услуг в основных ценах;

ПП – промежуточное потребление;

ВРПр – валовой региональный продукт в рыночных ценах;

ВРПо – валовой региональный продукт в основных ценах;

ЧНП – чистые налоги на продукты;

ЧНИ – чистые налоги на импорт;

ЧНПр – чистые налоги на производство;

ВНД – валовой национальный доход;

ВВПр – валовой внутренний продукт в рыночных ценах;

ПД пол. – первичные доходы, полученные от «остального мира»;

ПД перед. – первичные доходы, переданные «остальному миру»;

ВПЭ – валовая прибыль экономики;

ЧПЭ – чистая прибыль экономики;

ОТ – оплата труда;

ПОК – потребление основного капитала;

ВНРД – валовой национальный располагаемый доход;

ТТ пол. – текущие трансферты, полученные от «остального мира»;

ТТ перед. – текущие трансферты, переданные «остальному миру».

Статистика продукции

Валовой оборот (ВО) – это объём продукции, произведённой за отчётный период времени всеми промышленно-производственными цехами завода независимо от того, потреблена эта продукция в других его цехах или отпущена за пределы завода:

Валовая продукция (ВП) – это объём конечного результата промышленно-производственной деятельности завода за отчётный период, определяется по формуле: $ВП = ВО - ВЗО$, где $ВЗО$ – это внутризаводской оборот, т.е. часть продукции своего изготовления, использованная на нужды завода.

Индекс сортности:

а) для одноимённой продукции ($I_{сорт}$):

$$I_{сорт} = \frac{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1}}{\frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0}$$

б) для разноимённой продукции ($I_{сорт}$):

$$I_{сорт} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1 p_0},$$

q_1 и p_0 – количество продукции данного сорта в отчётном и базисном периодах;

p_1 и p_0 – оптовая цена продукции в отчётном и базисном периодах;

$\bar{p}_1$ и $\bar{p}_0$ – средняя цена продукции в отчётном и базисном периодах.

Средняя цена:

а) в базисном периоде: $\bar{p}_0 = \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0}$;

б) в отчётном периоде: $\bar{p}_1 = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1}$.

Выигрыш от повышения сортности или потери от её снижения =

$$= (p_1 - p_0) \times \sum q_1$$

Валовая продукция торговли =

$$\left(\frac{\text{розничный товарооборот} \times \text{наценка на проданные товары}(\%)}{100\%} \right)^* - \text{расходы на транспорт и связь}$$

* реализованное наложение.

Индекс валовой продукции торговли определяется отношением валовой продукции торговли отчётного периода к валовой продукции торговли базисного периода.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

**СТАТИСТИКА ТРУДА. СТАТИСТИКА ОПЛАТЫ ТРУДА.
СТАТИСТИКА ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА И ОБРАЩЕНИЯ.
СТАТИСТИКА ФИНАНСОВ И ЦЕН. СТАТИСТИКА СОЦИАЛЬНОГО
РАЗВИТИЯ И УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ**

**Статистика труда
(задачи 11, №12)**

Статистика труда охватывает комплекс показателей, отражающих численность и состав работников предприятий, использование рабочего времени, уровень и динамику производительности труда, состояние условий труда в различных отраслях экономики.

Средняя часовая выработка определяется делением объёма произведённой продукции на число человеко-часов, отработанных в течение данного периода всеми рабочими.

Средняя дневная выработка определяется делением объёма произведённой продукции на число человеко-дней, отработанных в течение данного периода всеми рабочими.

Средняя месячная (квартальная) выработка определяется отношением объёма произведённой продукции к среднему списочному числу персонала.

Средняя фактическая продолжительность рабочего дня определяется отношением числа отработанных человеко-часов к числу отработанных человеко-дней.

Среднее число дней работы 1-го списочного рабочего определяется отношением числа отработанных человеко-дней к средней списочной численности рабочих.

Индекс производительности труда в неизменных ценах (I_w):

$$I_w = \frac{\frac{\sum q_1 p_0}{\sum T_1}}{\frac{\sum q_0 p_0}{\sum T_0}}; \quad \frac{\sum q_1 p_0}{\sum T_1} = \frac{I_p}{\sum T_1}, \text{ где}$$

$\frac{\sum q_1 p_0}{\sum T_1}$ – средний оборот на 1-го работника в отчётном периоде в базисных ценах;

$\frac{\sum q_0 p_0}{\sum T_0}$ – средний оборот на 1-го работника в базисном периоде;

$q_1 p_1$ и $q_0 p_0$ – товарооборот в отчётном и базисном периодах;

T_1 и T_0 – среднесписочное число работников в отчётном и базисном периодах;

I_p – общий индекс цен.

Взаимосвязь исчисленных показателей:

1). Валовая продукция =

а) среднесписочная численность × средняя выработка 1-го рабочего за квартал;

б) среднесписочная численность × среднедневная выработка 1-го рабочего × среднее число дней работы 1-го рабочего за квартал;

в) среднесписочная численность × средняя часовая выработка 1-го рабочего × средняя фактическая продолжительность рабочего дня × среднее число дней работы 1-го рабочего за квартал;

2) Отработано чел.-дней = среднесписочная численность × среднее число дней работы 1-го рабочего за квартал;

3) Отработано чел.-часов = среднесписочная численность × среднее число дней работы 1-го рабочего за квартал × средняя фактическая продолжительность рабочего дня;

4) Средняя выработка 1-го рабочего за квартал = средняя часовая выработка 1-го рабочего × средняя фактическая продолжительность рабочего дня × среднее число дней работы 1-го рабочего за квартал;

5) Среднедневная выработка 1-го рабочего = средняя часовая выработка 1-го рабочего × средняя фактическая продолжительность рабочего дня.

Статистика оплаты труда (задачи 13, №14)

Заработная плата как часть валового национального дохода, поступающая в индивидуальное распоряжение наёмных работников за выполненную работу, является важнейшим показателем рынка труда.

Статистика оплаты труда изучает объём и состав фонда заработной платы, характеристику среднего уровня заработной платы, динамику оплаты труда во взаимосвязи с производительностью труда и другими показателями.

Среднечасовая заработная плата определяется делением часового фонда зарплаты на отработанные чел.-часы.

Среднедневная заработная плата определяется делением дневного фонда зарплаты на отработанные чел.-дни.

Среднемесячная заработная плата общая определяется отношением месячного фонда зарплаты без выплат их фонда материального поощрения к среднесписочной численности рабочих.

Среднемесячная заработная плата полная определяется отношением месячного фонда зарплаты с учётом выплат их фонда материального поощрения к среднесписочной численности рабочих.

Средняя фактическая продолжительность рабочего дня определяется отношением числа отработанных чел.-часов к числу отработанных чел.-дней.

Средняя фактическая продолжительность рабочего квартала:

$$\text{а) дней} = \frac{\text{число отработанных чел. - дней}}{\text{среднесписочная численность рабочих}};$$

$$\text{б) часов} = \frac{\text{число отработанных чел.} - \text{часов}}{\text{среднесписочная численность рабочих}}.$$

Коэффициент увеличения фонда дневной заработной платы за счёт доплат определяется отношением фонда дневной заработной платы к фонду часовой заработной платы.

Коэффициент увеличения фонда месячной заработной платы за счёт доплат определяется отношением фонда месячной заработной платы к фонду дневной заработной платы.

Коэффициент увеличения общего фонда месячной заработной платы за счёт выплат из фонда материального поощрения определяется отношением фонда месячной заработной платы с добавлением премий из фонда материального поощрения к фонду месячной заработной платы.

Общая абсолютная экономия (перерасход) фонда заработной платы:

$$\text{ФЗП} = \text{ФЗП факт.} - \text{ФЗП план.}$$

Средняя заработная плата (З) определяется отношением фонда заработной платы к среднесписочной численности рабочих.

Экономия (перерасход) фонда заработной платы за счёт изменения:

а) *численности рабочих:* $\text{ФЗП Т} = \text{З план} \times (\text{Т факт.} - \text{Т план.})$;

б) *средней заработной платы:* $\text{ФЗП з} = \text{Т факт.} \times (\text{З факт.} - \text{З план.})$, где

Т – среднесписочная численность рабочих.

Сумма факторных изменений фонда заработной платы должна быть равна его общему изменению: $\text{ФЗП} = \text{ФЗП т} + \text{ФЗП з}$.

Взаимосвязь исчисленных показателей:

1). *Среднедневная зарплата* = *среднечасовая зарплата* × *средняя фактическая продолжительность рабочего дня* × *коэффициент увеличения фонда дневной заработной платы за счёт доплат из фонда заработной платы*;

2). *Среднемесячная зарплата без учёта выплат из фонда материального поощрения* = *среднедневная зарплата* × *средняя фактическая продолжительность рабочего квартала, дн.* × *коэффициент увеличения фонда месячной заработной платы за счёт доплат из фонда заработной платы*;

3) *Среднемесячная зарплата с учётом выплат из фонда материального поощрения* = *среднедневная зарплата* × *средняя фактическая продолжительность рабочего квартала, дн.* × *коэффициент увеличения фонда месячной заработной платы за счёт доплат из фонда заработной платы* × *коэффициент увеличения общего месячного фонда заработной платы за счёт выплат из фонда материального поощрения*.

Статистика издержек производства и обращения (задачи 15, №16)

Издержки производства и обращения – это совокупные затраты живого и овеществлённого труда в процессе производства продукта и его доведения из сферы производства до потребителя. Затраты влияют на уровень цен, рентабельность производства, окупаемость капитальных вложений, величину

собираемых налогов. Снижение издержек является одним из источников роста ВВП и национального дохода.

Относительный уровень издержек обращения (Y):

$$Y = \frac{\text{абсолютная сумма издержек}}{\text{товарооборот (T)}} \times 100\%$$

Индекс уровня издержек обращения (I_y): $I_y = \frac{Y_1}{Y_0}$

Размер изменения относительного уровня издержек обращения (R):

$$R = Y_1 - Y_0.$$

Темп изменения относительного уровня издержек (K):

$$K = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \times 100\% = \frac{R}{Y_0} \times 100\%$$

Сумма относительной экономии или перерасхода издержек обращения (Э):

$$\mathcal{E} = \frac{(Y_1 - Y_0) \times T_1}{100},$$

где Y₁ и Y₀ – уровень издержек в отчётном и базисном периодах;

T₁ – товарооборот отчётного периода.

Индекс себестоимости продукции по каждому предприятию: $iC = \frac{c_1}{c_0}$

Общие индексы себестоимости продукции:

а) переменного состава: $IC = \frac{\frac{\sum c_1 q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum c_0 q_0}{\sum q_0}} = \frac{\bar{c}_1}{\bar{c}_0};$

б) постоянного состава: $IC = \frac{\sum c_1 q_1}{\sum c_0 q_1}.$

Индекс структурных сдвигов: $IC_{СТР.} = \frac{\frac{\sum c_0 q_1}{\sum q_1}}{\frac{\sum c_0 q_0}{\sum q_0}} = \frac{\sum c_0 q_1}{c_0 \sum q_1},$

где c₁ и c₀ – себестоимость изделия в отчётном и базисном периодах;

$\bar{c}_1$ и $\bar{c}_0$ – средняя себестоимость изделия в отчётном и базисном периодах;

q₁ и q₀ – количество продукции, произведённой в отчётном и базисном периодах.

Взаимосвязь индексов: IC = IC × IC_{СТР.}

Статистика финансов и цен
(задачи 17, №18)

Статистика финансов изучает финансовое состояние предприятий и организаций, их финансовую устойчивость и платёжеспособность; инфляционные процессы; денежное обращение и обращение ценных бумаг.

$$\text{Средний размер ссуд: } \bar{A} = \frac{\sum A_t}{\sum t}$$

$$\text{Средний срок ссуды: } \bar{t} = \frac{\sum A_t}{\sum A}$$

$$\text{Число оборотов каждой ссуды за год: } n = \frac{12}{t}$$

$$\text{Среднее число оборотов ссуд за год: } \bar{n} = \frac{\sum nA}{\sum A},$$

где A – размер ссуды;

t – срок ссуды, мес.

$$\text{Рентабельность реализованной продукции: } R = \frac{Pr}{C} \times 100\%, \text{ где}$$

C – полная себестоимость реализованной продукции = производственная себестоимость + внепроизводственные расходы;

Pr – прибыль от реализации продукции = выручка от реализации – полная себестоимость реализованной продукции.

$$\text{Общая рентабельность предприятия: } r = \frac{Пб}{\Phi + Нос} \times 100\%, \text{ где}$$

$Пб$ – балансовая (общая) прибыль = прибыль от реализации продукции + прибыль от прочей реализации – убытки от прочей деятельности;

Φ – среднегодовая стоимость основных производственных фондов;

$Нос$ – норматив оборотных средств.

Чистая прибыль – разница между балансовой прибылью и суммой платежей в бюджет.

Нераспределённая прибыль – чистая прибыль за минусом отвлечённых средств.

Статистика социального развития и уровня жизни населения (задачи №19, №20..№21)

Изучение уровня жизни населения является одним из основных направлений анализа социально-экономического развития страны.

Основные показатели благосостояния населения:

- личные доходы населения;
- расходы и потребления населения;
- дифференциация населения по уровню жизни;
- показатели социальной сферы (жилищные условия, бытовое обслуживание, состояние здоровья и обеспеченность медицинской помощью, уровень образования и др.).

Общий индекс потребления:
$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}.$$

Общий индекс цен:
$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{I_{pq}}{I_q}.$$

Индекс физического объёма потребления:
$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{I_{pq}}{I_p}.$$

Взаимосвязь общих индексов: $I_{pq} = I_q \times I_p.$

Индекс физического объёма потребления на душу населения $= \frac{I_q}{I_s}.$

$$I_s = \frac{100\% - \text{сокращение численности населения, \%}}{100\%}.$$

Объём ВРП в расчёте на душу населения:

а) *в текущих ценах* определяется отношением ВРП в текущих ценах к среднегодовой численности населения;

б) *в базисных ценах* определяется отношением ВРП в расчёте на душу населения в текущих ценах к индексу-дефлятору.

Индекс объёма ВРП в расчёте на душу населения определяется отношением значения показателя в отчётном периоде к значению показателя в базисном периоде.

Обеспеченность населения различными видами услуг определяется отношением объёма этих услуг к численности населения, а *динамика (индексы)* этих показателей – отношением уровня показателя в отчётном периоде к базисному периоду.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шорохова, И. С. Статистические методы анализа: учебное пособие для СПО / И. С. Шорохова, Н. В. Кисляк, О. С. Мариев. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 298 с. — ISBN 978-5-4488-0520-2, 978-5-7996-2853-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87873.html>

2. Выгодчикова, И. Ю. Методы процентных вычислений: учебное пособие для СПО / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-4488-0254-6, 978-5-4497-0012-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81307.html>

3. Бородачёв, С. М. Статистические методы в управлении качеством: учебное пособие для СПО / С. М. Бородачёв; под редакцией О. И. Никонова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-4488-0411-3, 978-5-7996-2810-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87874.html>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1	
ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ.....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2	
АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. ГРАФИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ. РЯДЫ ДИНАМИКИ.....	9
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ И ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ. СТАТИСТИКА МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ. СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ.....	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4	
СТАТИСТИКА ТРУДА. СТАТИСТИКА ОПЛАТЫ ТРУДА. СТАТИСТИКА ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА И ОБРАЩЕНИЯ. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВ И ЦЕН. СТАТИСТИКА СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ.....	25
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	30

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению практических работ по дисциплине
«Статистические методы в управлении качеством»
для студентов направления 27.03.02 Управление качеством профиль:
Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности.

Составители:

Поцбнева Ирина Валерьевна

В авторской редакции

Подписано к изданию 03.06. 2021.

Объем данных

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский проспект 14