

МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра экономической теории

**Ы.К. Омурканов**

**ПРАКТИКУМ  
ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
СТАТИСТИКЕ**

**Учебно-методическое пособие**

Бишкек 2025

УДК (076.5)311

ББК 65.051

О 57

**Рецензенты:**

*Л.С. Крыжанова*, д-р экон. наук, профессор  
Кыргызско-Российского Славянского университета  
им. Б.Н. Ельцина,

*А.М. Исмаилахунова*, канд. экон. наук, доцент, гл. науч. сотр.  
Научно-исследовательского института  
Кыргызского экономического университета им. М. Рыскулбекова

Рекомендовано к изданию

Советом экономического факультета Кыргызско-Российского  
Славянского университета им. Б.Н. Ельцина

**Омурканов Ы.К.**

О 57 ПРАКТИКУМ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ:  
учебно-методическое пособие. – Бишкек: Издательский  
дом КРСУ, 2025. – 152 с.

Излагаются основы современной экономической статистики на микро- и макроуровнях, система СНС, макростатистических показателей экономики страны. Практикум предназначен для студентов-бакалавров первого курса направления «Экономика и менеджмент» всех форм обучения.

Пособие подготовлено в соответствии с учебной программой курса статистики, в нем предусмотрены методики решения задач по каждой теме и задачи практических и контрольных тестов для СРС. Задания составлены на основе условных и фактических статистических данных интернет-источников.

© МОО ВО КРСУ, 2025

© Омурканов Ы.К., 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	4
<b>Раздел 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1.</b> Статистическая сводка и группировка .....	5
<b>Глава 2.</b> Статистические показатели .....	15
<b>Глава 3.</b> Средние величины и показатели вариации .....	28
<b>Раздел 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА .....</b>	<b>40</b>
<b>Глава 4.</b> Выборочное наблюдение .....	40
<b>Глава 5.</b> Статистическое изучение связи социально-экономических явлений.....	50
<b>Глава 6.</b> Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений.....	57
<b>Глава 7.</b> Экономические индексы .....	73
<b>Раздел 3. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА .....</b>	<b>87</b>
<b>Глава 8.</b> Статистика рынка труда .....	87
<b>Глава 9.</b> Статистика СНС и макроэкономических показателей.....	99
<b>Глава 10.</b> Статистика денежного обращения, цен и инфляции .....	113
<b>Раздел 4. СОЦИАЛЬНАЯ СТАТИСТИКА .....</b>	<b>125</b>
<b>Глава 11.</b> Статистика населения.....	125
<b>Глава 12.</b> Статистика уровня жизни населения .....	139
Библиография .....	149

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

---

Важную роль в механизме управления экономикой в современном обществе выполняет статистика, которая призвана осуществлять сбор, обработку, обобщение и анализ информации, характеризующей развитие экономики страны, культуры и уровня жизни населения. С помощью статистики выявляются взаимосвязи в экономике, изучается динамика ее развития, проводятся международные сопоставления и в конечном итоге принимаются управленческие решения на государственном уровне.

Цель настоящей работы – помочь студентам лучше осмыслить теоретический материал, выработать практические навыки по эффективному использованию статистических методов анализа социально-экономических явлений и процессов. По содержанию применяемой терминологии и символике учебное пособие ориентировано на учебник под редакцией профессора Б.К. Омурканова «Статистика», который успешно выдержал два издания: первое вышло в 2013 г., а второе – в 2025 г.

Практикум состоит из четырех разделов и двенадцати глав. В первых двух разделах рассмотрены вопросы теории статистики, которая является важным инструментом, обеспечивающим теоретическую и методологическую подготовку экономистов и менеджеров высшей квалификации: статистическая сводка и группировка, расчет обобщающих показателей, средние и показатели вариации, выборочный и индексный метод, регрессионный и корреляционный анализ и др. В третьем и четвертом разделах излагаются основы экономической статистики на микро- и макроуровнях, система СНС и макроэкономических показателей, статистика рынка труда и населения, уровня жизни населения, денежного обращения, цен и инфляции. Пособие структурировано так: сначала излагаются теоретические основы по главам изучаемого материала, затем приводится решение типовых задач и предлагаются тесты и задачи для самостоятельной работы.

## РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

---

---

### Глава 1. СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА

Распределение единиц совокупности на однородные группы по существенным признакам называется *статистической группировкой*. Метод группировок широко применяется в статистике, так как является основным способом научной обработки данных статистического наблюдения. С помощью этого метода решаются следующие задачи статистического исследования: 1) выделение социально-экономических типов явлений; 2) изучение структуры явления и происходящих в нем структурных сдвигов; 3) выявление связей и зависимостей между признаками внутри совокупности.

Для решения любой из этих задач необходимо выбрать группировочный знак, по которому производится распределение единиц совокупности на группы. Группировочный признак может быть количественным, т. е. иметь числовое выражение (возраст, стаж, зарплата), и атрибутивным, т. е. характеризовать качество явления и не иметь числового выражения (пол, национальность, партийность). Количественные признаки подразделяются на дискретные, которые выражаются только целыми числами, и непрерывные, которые могут быть выражены как целыми, так и дробными числами.

Выбор группировочного признака зависит от сущности изучаемого явления и цели статистического исследования.

В зависимости от задач, которые решаются на основе группировок, статистические группировки подразделяются на три вида: типологические, структурные и аналитические.

*Типологической* называется группировка, на основе которой из качественно разнородной совокупности выделяются

однородные группы единиц, представляющие социально-экономические типы явлений. Примером типологической группировки может служить распределение населения по социальным группам.

*Структурной* называется группировка, на основе которой характеризуется распределение единиц однородной совокупности по какому-либо варьирующему признаку с целью изучения внутреннего строения явления. Примерами структурной группировки являются распределение населения страны по полу или возрасту; распределение работников предприятия по производственному стажу или размеру заработной платы.

*Аналитической* называется группировка, на основе которой выявляется взаимосвязь между признаками. Взаимосвязанные признаки делятся на факторные и результативные. Факторным называется признак, изменение которого является причиной изменения другого признака. Признак, изменяющийся под влиянием факторного признака, называется результативным. Если с ростом факторного признака результативный признак систематически увеличивается или уменьшается, то, следовательно, между ними имеется зависимость.

Группировки подразделяются на простые и сложные. Простые группировки построены по одному, а сложные – по нескольким признакам. Группировка, построенная по двум или более признакам, взятым в сочетании, называется комбинационной. Для построения комбинационной группировки группы единиц совокупности, образованные по одному признаку, делятся затем на подгруппы по другому признаку (например, каждая группа распределения рабочих предприятия по заработной плате делится на подгруппы по полу).

В тех случаях, когда приходится пользоваться существующей группировкой, которая не соответствует требованиям исследователя, применяется метод вторичной группировки.

***Рядом распределения*** называется упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по какому-либо одному признаку. Ряд распределения позволяет судить о составе

изучаемого явления, закономерности распределения единиц совокупности и ее однородности. На основе ряда распределения исчисляются различные обобщающие показатели (средняя, мода, медиана, дисперсия и др.).

Ряды распределения подразделяются на *атрибутивные*, образованные по атрибутивному признаку, и *вариационные*, образованные по количественному признаку. Примером атрибутивного ряда является распределение работников предприятия по полу, национальности, образованию. Распределение этих же работников по возрасту, стажу работы или по производительности труда – это примеры вариационных рядов.

Группировки помогают изучать структуру совокупности, взаимосвязи между явлениями.

*Дискретным* называется признак, который может принимать определенные значения из конечного набора таких значений, выражаемых, как правило, целыми числами (например, число детей в семье). *Непрерывный* признак может принимать любые промежуточные значения (например, урожайность, возраст и др.). Как правило, при построении вариационных рядов по непрерывному признаку последний указывается в виде интервалов «от и до». Рассмотрим построение дискретного ряда.

### Решение типовых задач

**1.1.** Пусть имеются следующие данные о тарифных разрядах 60 рабочих одного из цехов завода:

2	4	3	3	2	3	5	6	3	2	4	3	5	5	6
4	3	2	2	3	4	5	4	2	4	6	5	3	3	4
5	5	4	3	3	6	2	3	4	5	6	3	4	4	5
4	5	3	4	2	6	3	4	5	3	4	4	5	4	6

Чтобы показать распределение рабочих по тарифному разряду, построим вариационный ряд, для чего выпишем все значения признака (тарифного разряда) в порядке возрастания и подсчитаем число рабочих в каждой группе:

Тарифный разряд (вариант X)	Число рабочих (частота f)
2	8
3	16
4	17
5	12
6	7
Всего	60

Это дискретный вариационный ряд, у которого вариантами являются значения тарифного разряда, а частотами – число рабочих.

**1.2.** Для построения дискретного ряда с равными интервалами у 50 предприятий воспользуемся следующими данными о стоимости основных фондов (млн сомов):

9,4	8,0	6,3	10,0	15,0	3,2	7,3	9,2	5,8	8,7
5,2	13,2	8,1	7,5	11,0	14,6	8,5	7,8	10,5	6,0
5,0	6,8	8,3	7,7	7,9	8,0	9,0	10,1	12,0	14,0
8,2	9,8	13,5	12,4	5,5	7,9	9,2	10,8	12,1	12,4
12,9	12,6	6,7	9,7	8,3	10,8	15,0	7,0	13,0	9,5

Чтобы показать распределение предприятий по стоимости основных фондов, сначала решим вопрос о количестве групп, которые мы хотим выделить. Предположим, выделим 5 групп предприятий. Чтобы определить величину интервала в группе, найдем разность между максимальным и минимальным значениями признака, и разделим ее на число выделяемых групп. Если обозначить величину интервала через  $i$ , то

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{15,0 - 5,0}{5} = 2 \text{ (млн. сом.)},$$

где:

$X_{\max}$ ,  $X_{\min}$  – максимальное и минимальное значения признака;  
 $n$  – число групп.

Выделим теперь группы с интервалом 2 млн сомов и подсчитаем число заводов в каждой группе (частоту):

Стоимость основных фондов, млн сомов	Число предприятий	Накопленные частоты
5–7	9	9
7–9	16	25
9–11	11	36
11–13	8	44
13–15	6	50
Всего	50	

### Задачи для самостоятельной работы

**1.3.** Выделите дискретные и непрерывные признаки группировок:

- заработная плата работающих;
- численность работников фермерских хозяйств;
- число вкладов населения в учреждениях сберегательного банка;
- добавленная стоимость;
- число мест в кинотеатре;
- численность населения страны;
- размер обуви;
- разряд сложности работы.

**1.4.** К каким группировочным признакам – количественным или атрибутивным – относятся:

- а) прибыль предприятия;
- б) пол человека;
- в) национальность;
- г) возраст человека;
- д) посевная площадь сельскохозяйственной культуры;
- е) заработная плата рабочего;
- ж) образование (незаконченное среднее, среднее, высшее)?

**1.5.** Представьте приведенные данные в тарифном разряде рабочих завода в виде ряда распределения и изобразите его графически:

4 6 5 2 3 5 5 5 5  
 4 5 2 3 2 3 2 3 4  
 3 2 1 2 4 4 5 4 6  
 4 3 3 6 2 6 4 3 4  
 5 2 5 1 4 5 5 1 6  
 1 6 3 1 5 4 5 6 3  
 4 3 5 2 5 4 3 1 6

**1.6.** Имеются данные о процентной ставке ряда коммерческих банков в процентах:

18,2 20,3 13,2 11,0 18,5 16,4 19,6 23,6 17,8 26,0  
 14,6 16,8 14,1 16,7 15,2 20,4 18,0 16,4 20,6 14,0

Представьте данные в виде интервального ряда, объединив их в пять групп с равными интервалами.

**1.7.** Имеются данные о стаже работы сотрудников предприятий на 1 января текущего года.

*Данные для группировки сотрудников банка:*

№ п/п	Стаж, лет	№ п/п	Стаж, лет
1	2	3	4
1	6,8	16	13,4
2	13,5	17	4,5
3	4,6	18	6,2
4	1	19	12,9
5	0,8	20	3,1
6	10,2	21	2,5
7	12,8	22	1,4
8	8,6	23	11,4
9	1,3	24	7,8
10	4,9	25	0,8
11	5	26	7,7
12	5,8	27	10,3
13	17,5	28	0,5
14	13,4	29	9,3
15	6,4	30	5,1

Сгруппировать сотрудников банка по стажу работы, образовав 5 групп.

Рассчитать по каждой группе число сотрудников и их удельный вес в общей численности.

Указать вид группировки.

**1.8.** Имеются данные о просроченной задолженности заемщиков коммерческого банка по основному долгу.

*Данные для группировки заемщиков банка:*

Заемщик	Сумма задолженности	Количество дней просрочки
1	3,6	3
2	2,7	1
3	5,7	38
4	4,0	15
5	8,0	42
6	5,9	20
7	3,7	5
8	20,1	250
9	16,3	198
10	2,6	2
11	11,4	300
12	18,7	185
13	5,5	21
14	10,4	58
15	21,3	220
16	7,7	29
17	13,0	105
18	6,1	70
19	3,3	6
20	18,7	153

1. Сгруппировать заемщиков по количеству дней просрочки, выделив следующие группы: до 5 дней; 6–30 дней; 31–180 дней; свыше 180 дней. Рассчитать по каждой группе и по банку в целом: число заемщиков, сумму просроченной задолженности на одного заемщика.

2. Представить результаты группировки в табличной форме. Указать вид группировки и построенной таблицы. Сделать выводы.

1.9. За отчетный период имеются следующие данные о работе предприятий отрасли:

№ п/п	Произведено продукции, тыс. шт.	Затраты на производство продукции, тыс. сомов	Стоимость реализованной продукции, тыс. сомов
1	3,6	330	387
2	4,6	396	503
3	5,5	460	609
4	4,8	430	552
5	2,7	243	299
6	2,0	170	221
7	7,5	618	815
8	6,3	540	700
9	4,1	369	510
10	4,8	425	560
11	7,6	646	825
12	6,5	598	790
13	11,5	858	1 149
14	10,6	820	1 116
15	9,0	810	1 044
16	6,9	566	750
17	5,0	450	559
18	11,2	858	1 164
19	8,1	656	926
20	7,8	640	800
21	4,2	399	478
22	6,3	518	686
23	12,1	920	1 277
24	9,8	780	1 066
25	8,5	696	946
26	7,0	595	780
27	5,6	476	574
28	7,9	664	835
29	6,6	603	795
30	9,1	728	948

Для изучения зависимости между объемом произведенной продукции и затратами на ее производство, а также прибылью произведите группировку предприятий по объему продукции, образовав пять групп предприятий с равными интервалами. Каждую группу предприятий и совокупность в целом охарактеризуйте показателями: 1) числом предприятий; 2) объемом произведенной продукция – всего и в среднем на одно предприятие; 3) суммой затрат на производство продукции – всего и в среднем на единицу продукции; 4) стоимостью реализованной продукции; 5) величиной прибыли – всего и в среднем на единицу продукции.

Результаты представьте в итоговой групповой таблице. Сделайте выводы.

### Тесты

1. Группировка, в которой происходит расчленение однородной совокупности на группы, называется:

- а) структурной;
- б) аналитической;
- в) типологической.

2. В основании группировки может быть взят признак:

- а) количественный;
- б) качественный;
- в) как количественный, так и качественный.

3. Особое внимание нужно обратить на число единиц совокупности, если в основании группировки взят признак:

- а) качественный;
- б) количественный;
- в) как качественный, так и количественный.

4. Величина равного интервала определяется по формуле:

а)  $h = \frac{x_{\max} + x_{\min}}{\text{число групп}}$ ;      в)  $h = \frac{x_{\max}}{x_{\min}} \times \text{число групп}$ .

б)  $h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{\text{число единиц совокупности}}$ ;

5. Если вариация (колеблемость) признака непрерывна, целесообразно построить ряд:

- а) дискретный вариационный;
- б) интервальный вариационный;
- в) ряд распределения статистический.

6. Накопленные частоты используются при построении графиков:

- а) гистограммы;
- б) секторной диаграммы;
- в) кумуляты.

7. В случае несопоставимости двух группировок из-за различного числа выделенных групп используют для приведения их к сопоставимому виду:

- а) вторичную группировку;
- б) сложную группировку;
- в) комбинированную группировку.

## Глава 2. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### Абсолютные и относительные величины

*Абсолютные величины* – это характеристика размера общественного явления конкретных условий места и времени. Абсолютные показатели служат исходными данными для расчета относительных и средних величин. Однако абсолютные величины и сами имеют большое практическое и познавательное значение, они широко используются в статистико-экономическом анализе. В абсолютных величинах выражаются многие экономические и социальные явления: ВВП, объем инвестиций, фонд заработной платы, численность менеджеров и т. д.

Натуральные единицы измерения выражают величину явлений в физических мерах (тонны, метры, квадратные метры, литры, штуки и т. д.). Чтобы измерить общий объем нескольких разновидностей какого-то продукта, их количество пересчитывается в условных единицах измерения на основе специальных коэффициентов, которые определяются как отношение потребительских свойств отдельных разновидностей продукта к эталону. Так, сыр, творог, сметану и сливочное масло пересчитывают в молоко; различные виды топлива – в условное топливо. В некоторых случаях применяются комбинированные единицы измерения, которые представляют собой произведение двух единиц (тонно-километры, киловатт-часы и т. д.).

Стоимостные единицы измерения позволяют дать денежную оценку (в сомах, рублях, долларах и др.) социально-экономических явлений и процессов. В стоимостных единицах выражаются, например, общий объем разнородной продукции промышленности, основные фонды предприятия, валовой национальный доход и др.

Трудовые единицы измерения (человеко-часы, человеко-дни) используют для учета затрат труда при производстве продукции и услуг, для определения показателей производительности труда.

Рассмотрим пример применения условно-натуральных единиц измерения.

Характеристика интенсивности социально-экономического явления, его изменения во времени и в пространстве, изучение структуры явления, определение степени выполнения планового задания, сравнение различных показателей между собой – это важнейшие задачи статистического анализа. Для решения этих задач используются относительные показатели.

**Относительными** называются обобщающие показатели, получаемые в результате сравнения (деления) двух статистических величин. Величина, с которой сравнивают другую величину, называется основанием, или базой сравнения. Сравниваемая величина называется текущей, или отчетной. Относительные показатели могут выражаться в коэффициентах (база сравнения принимается за 1), в процентах (база сравнения принимается за 100), в промилле (база сравнения принимается за 1000). Форма выражения относительных величин выбирается в зависимости от их назначения и соразмерности сравниваемых величин.

Относительные величины отличаются не только по форме выражения, но и по сущности характеризуемых соотношений. По этому признаку относительные показатели делятся на следующие виды: *динамики, планового задания, выполнения плана, структуры, координации, сравнения, интенсивности.*

**Относительная величина динамики (ОВД)** характеризует изменение явления во времени. Она исчисляется делением величины явления в текущем (отчетном) периоде или моменте времени на величину этого явления в прошлом периоде или моменте времени:

$$ОВД = \frac{Y_1}{Y_0} \times 100 \%,$$

где:

$Y_1$  – фактическая величина явления в текущем периоде;

$Y_0$  – фактическая величина явления в базисном периоде.

Выражается относительная величина динамики в коэффициентах или процентах.

При наличии данных за три и более последовательных периода или момента времени относительную величину динамики можно исчислить двумя разными методами. Если данные каждого периода сравниваются с данными предыдущего периода, то такой метод расчета называется цепным. Если данные каждого периода сравниваются с данными какого-либо одного периода, принятого за базу, то такой метод расчета называется базисным.

**Относительная величина планового задания (ОВПЗ)** характеризует планируемое изменение изучаемого явления по сравнению с базисным периодом. Рассчитывается этот показатель делением планового задания на предстоящий (текущий) период на фактическую величину изучаемого явления за предшествующий (базисный) период:

$$ОВПЗ = \frac{П_1}{\Phi_0} \times 100 \%,$$

где:

$П_1$  – плановое задание на текущий период;

$\Phi_0$  – фактическая величина явления за базисный период.

**Относительная величина выполнения плана (ОВВП)** характеризует степень выполнения планового задания за определенный период времени. Вычисляется ОВВП делением фактически достигнутого в данном периоде уровня явления на запланированный уровень:

$$ОВВП = \frac{\Phi_1}{П_1} \times 100 \%,$$

где:

$\Phi_1$  – фактическая величина явления в текущем периоде;

$P_1$  – плановое задание на текущий период.

Чтобы определить, на сколько процентов перевыполнен или невыполнен план, необходимо отнять от исчисленного показателя 100 %, если планировалось повышение уровня, и, наоборот, отнять от 100 % исчисленный показатель, если планировалось снижение уровня.

Относительная величина планового задания и выполнения плана связаны между собой:

$$\text{ОВД} = \text{ОВПЗ} \times \text{ОВВП}.$$

**Относительная величина структуры (OBS)** характеризует доли отдельных частей изучаемой совокупности во всем ее объеме. Относительная величина структуры исчисляется делением количества на общее количество единиц или объема признака части совокупности на общее количество единиц или объема признака всей совокупности:

$$OBS = \frac{Sm_i}{\sum Sm} \times 100 \%,$$

где:

$Sm_i$  – часть совокупности;

$\sum Sm$  – общая совокупность.

Выражается относительная величина структуры в долях единицы или в процентах. Если этот показатель выражен в процентах, то его называют удельным весом. Сумма долей всех частей совокупности равна единице, а сумма всех удельных весов равна 100 %.

Примерами относительных величин структуры являются: удельный вес мужчин или женщин в общей численности населения, удельный вес отдельных групп основных фондов в их общей стоимости, доля отдельных статей затрат в общей сумме издержек производства продукции.

**Относительная величина координации (ОВК)** характеризует соотношение отдельных частей изучаемой совокупности.

Исчисляется этот показатель делением части совокупности на другую часть этой же совокупности, принятой за базу сравнения:

$$OBK = \frac{S_1}{S_0},$$

где:

$S_1$  – сравниваемая часть совокупности;

$S_0$  – часть совокупности, принятая за базу сравнения.

Относительная величина координации определяет, во сколько раз сравниваемая часть больше базы или сколько единиц сравниваемой части приходится на 1 единицу, а иногда на 10, 100, 1000 единиц базисной части совокупности.

Примерами относительных величин координации являются: соотношение численности мужчин и женщин, работающих на фирме, соотношение регионов двух областей республики, количество менеджеров, приходящееся на 100 человек персонала.

**Относительная величина сравнения (ОВСр)** характеризует соотношение одноименных статистических величин разных объектов за один и тот же период или момент времени:

$$ОВСр = \frac{\text{Число населения } A}{\text{Число населения } B}.$$

Выражается этот показатель в процентах или кратных отношениях, показывающих, во сколько раз одна величина больше другой.

Примерами относительных величин сравнения являются: соотношение рыночной цены на какой-либо товар у разных продавцов и т. д.

**Относительная величина интенсивности (ОВИ)** характеризует степень распространения или развития изучаемого явления в определенной среде. Исчисляется относительный показатель интенсивности как отношение двух разноименных абсолютных величин, связанных между собой:

$$ОВИ = \frac{\text{Показатель, характеризующий явление } A}{\text{Показатель, характеризующий явление } B}$$

Примерами относительных величин интенсивности являются: плотность населения (чел./км<sup>2</sup>), производительность труда (шт./ч), фондовооруженность труда (тыс. сом/чел.).

В большинстве случаев этот показатель выражается в единицах измерения тех абсолютных величин, отношение которых он характеризует. Однако некоторые относительные показатели интенсивности по методике расчета похожи на средние величины.

### Решение типовых задач

**2.1.** За отчетный период предприятие выработало следующее количество мыла и моющих средств по видам:

Виды мыла и моющих средств	Кол-во произведенной продукции, кг
Мыло хозяйственное 72 %-й жирности	1 000
Мыло хозяйственное 60 %-й жирности	500
Мыло хозяйственное 40 %-й жирности	250
Мыло туалетное 80 %-й жирности	1 500
Стиральный порошок 10%-й жирности	2 500

Требуется определить общее количество выработанной предприятием продукции в условно-натуральных единицах измерения. За условную единицу измерения принимается мыло 40 %-й жирности.

*Решение.* Чтобы определить общее количество продукции, выработанной предприятием, необходимо исчислить коэффициенты перевода. Если условной единицей является мыло 40 %-й жирности, то оно принимается равным единице. Тогда коэффициент перевода в условное мыло (40 %-й жирности) исчисляем так: мыло хозяйственное 72 %-й жирности:

$$72/40 = 1,8 \text{ мыло хозяйственное 60 \% -й жирности;}$$

$$60/40 = 1,5 \text{ мыло туалетное 80 \% -й жирности;}$$

$80/40 = 2,0$  стиральный порошок 10 %-й жирности;

$10/40 = 0,25$ .

Далее определим общий объем производства мыла и моющих средств по видам (учитывая перевод в условные единицы в 40 %-м исчислении):

Виды мыла и моющих средств	Кол-во, кг	Коэффициент перевода	Кол-во продукции в условном исчислении, кг
Мыло хозяйственное 72 %-й жирности	1 000	1,8	1 800
Мыло хозяйственное 60 %-й жирности	500	1,5	750
Мыло хозяйственное 40 %-й жирности	250	1,0	250
Мыло туалетное 80 %-й жирности	1 500	2,0	3 000
Стиральный порошок 10 %-й жирности	2 500	0,25	625
<b>Итого</b>			<b>6 425</b>

Общий объем производства мыла и моющих средств в 40 %-м исчислении составил 6 425 кг.

**2.2.** Розничный товарооборот региона в 2023 г. составил 2 250 млн сомов. План-прогноз на 2024 г.: товарооборот предусмотрен в размере 2 373 млн сомов. Исчислите относительную величину планового задания по товарообороту на 2024 г.

*Решение.* Относительная величина плана-прогноза задания, ОВПЗ = план-прогноз на предстоящий период разделить на фактический уровень отчетного периода  $\times 100\%$  =  $2\,373 \div 2\,250 \times 100 = 105\%$ .

Таким образом, в 2024 г. планировалось увеличить товарооборот области на 5 % по сравнению с фактическим товарооборотом 2023 г.

**2.3.** Планом на 2023 г. товарооборот области предусматривался в размере 2 373 млн сомов, фактически в 2023 г. он составил 2 520 млн сомов.

Исчислите относительную величину выполнения плана товарооборота в 2023 г.

*Решение.* Относительная величина выполнения плана.

ОВВП = фактический уровень отчетного периода разделить на плановое задание на данный год  $\times 100\% = 2\,520 \div 2\,373 \times 100 = 106,2\%$ .

**2.4.** Имеются следующие данные о числе предприятий торговли частных и муниципальных организаций по типам предприятий по состоянию на конец 2023 г. (тыс.).

Типы предприятий	Число торговых предприятий	
	Частная торговля	Муниципальная торговля
Маркеты	237,8	315,4
Павильоны	97,5	65,6
Итого	335,3	381,0

Исчислите относительные величины структуры типов торговых предприятий частной и муниципальной торговли на конец 2023 г.

*Решение.* Для расчета относительных величин структуры сопоставим численности торговых предприятий по типам  $m_i$  с общим итогом  $\Sigma m_i$ , т. е. определим удельный вес в процентах:

$$ОВС = \frac{m_i}{\Sigma m_i} .$$

Исчисленные относительные величины структуры можно представить в виде таблицы:

Типы предприятий	Число торговых предприятий	
	Частная торговля	Муниципальная торговля
Маркеты	70,9	82,8
Павильоны	29,1	17,2
Итого	100	100

Расчеты показывают, что в муниципальной торговле удельный вес маркетов выше, чем в частной торговле, и значительно ниже удельный вес павильонов.

### Задачи для самостоятельной работы

2.5. Имеются следующие данные о расходе топлива по видам:

Виды топлива	Количество израсходованного топлива	Средние коэффициенты перевода в условное топливо
Дизельное топливо, т	300	1,43
Уголь, т	400	0,90
Газ природный, тыс. куб. м	500	1,20
Торф, т	200	0,40

*Определить* общее количество потребленного топлива.

2.6. За отчетный период фабрика выпустила тетрадей: 12-листных – 50 тыс. шт., 24-листных – 20 тыс. шт., 60-листных – 10 тыс. шт., 96-листных – 5 тыс. шт.

*Определить* общий выпуск тетрадей в перерасчете на 12-листные.

2.7. Согласно учебному плану, студент должен был сдать в зимнюю экзаменационную сессию 5 экзаменов. Однако он сумел сдать только 4 экзамена.

Насколько процентов студент выполнил учебный план?

**2.8.** Выпуск продукции заводом увеличился в отчетном периоде по сравнению с базисным на 4,2 % при планируемом увеличении на 3,0 %.

*Определить* относительную величину выполнения плана выпуска продукции заводом.

**2.9.** Имеются следующие данные о среднесписочной численности работников предприятия по годам (человек):

2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
176	180	185	188	190

*Определить* относительные величины динамики численности работников предприятия: 1) в процентах к 2021 г.; 2) в процентах к предшествующему году.

**2.10.** Завод в отчетном году выполнил план производства продукции на 104 %. По сравнению с прошлым годом производство продукции увеличилось на 7 %.

*Определить* плановое задание по росту производства продукции на заводе в отчетном году.

**2.11.** Имеются следующие данные о распределении рабочих цеха в зависимости от выполнения ими нормы выработки:

Группы рабочих по выполнению нормы выработки	Количество рабочих, чел.
Невыполняющие	5
Выполняющие	16
Перевыполняющие	9
<b>Итого</b>	<b>30</b>

*Определить:* 1) удельный вес каждой группы в общей численности рабочих; 2) соотношение между численностью рабочих, не выполняющих и перевыполняющих нормы выработки.

**2.12.** Среднегодовая численность населения района составляет 143 290 человек. В течение года в районе родилось 2 295 детей. Площадь территории района – 6 230 кв. км.

*Определить:* 1) плотность населения района; 2) коэффициент рождаемости; 3) к какому виду относительных величин относятся исчисленные показатели.

**2.13.** Численность студентов университета по формам обучения и полу характеризуется следующими абсолютными показателями (чел.):

Группы студентов по полу	Число студентов по форме обучения			Итого
	Дневная	Вечерняя	Дистантная	
Мужчины	520	300	820	1 640
Женщины	1 610	850	2 210	4 670
<b>Итого</b>	<b>2 130</b>	<b>1 150</b>	<b>3 030</b>	<b>6 310</b>

*Определить:* 1) удельный вес студентов (мужчин и женщин) по графам; 2) удельный вес студентов (дневной, вечерней и дистантной форм обучения) по строкам.

Представьте исчисленные данные в виде таблицы и сделайте анализ.

**2.14.** Удельный вес посевных площадей зерновых культур сельскохозяйственного предприятия в его общей посевной площади составил 75,4 %, а удельный вес пшеницы в общей посевной площади предприятия – 34,6 %.

*Определить* удельный вес посевных площадей, засеянных пшеницей, в посевной площади, засеянной зерновыми.

## Тесты

1. Чтобы получить относительный показатель динамики с постоянной базой сравнения, необходимо:

а) перемножить необходимые показатели с переменной базой сравнения за следующие друг за другом периоды;

б) перемножить относительные показатели с постоянной базой сравнения за следующие друг за другом периоды;

в) разделить относительный показатель с переменной базой сравнения на показатель с постоянной базой сравнения за следующие друг за другом периоды.

2. Относительный показатель динамики численности работающих региона А в I полугодии составил 98 %; а во втором – 102 %. Как изменилась численность работающих в целом за год:

а) осталась без изменения;

б) уменьшилась;

в) увеличилась.

3. Относительный показатель выполнения плана по выпуску продукции составил 101,8 %; при этом выпуск продукции по сравнению с предыдущим годом вырос на 3,1 %. Что предусматривалось планом:

а) рост объема производства;

б) снижение объема производства.

4. Сумма относительных показателей структуры, рассчитанных по одной совокупности, должна быть:

а) меньше 100 или равной 100 %;

б) меньше, больше или равной 100 %;

в) строго равной 100 %.

5. Сумма относительных величин координации, рассчитанных для одной совокупности, должна быть:

- а) строго равной 100 %;
- б) менее или более 100 %;
- в) менее или равной 100 %.

6. В каких единицах выражаются относительные величины интенсивности:

- а) в процентах;
- б) в коэффициентах;
- в) в промилле и продецимилле.

### Глава 3. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

*Средние величины* – основные обобщающие показатели, используемые при анализе статистических данных.

Средней величиной в статистике называется обобщающий показатель, характеризующий размер признака, отнесенный к единице совокупности. В большинстве случаев средняя величина исчисляется делением общего объема варьирующего признака совокупности единиц на общую численность этих единиц. В соответствии с законом больших чисел в средней величине взаимопогашаются случайные индивидуальные различия между единицами и отражается то общее, что имеется в каждой единице однородной совокупности.

Наиболее часто встречающиеся в статистике виды средних величин (арифметическая, гармоническая, квадратическая и геометрическая) относятся к классу степенных средних. Выбор вида средней зависит от сущности решаемой задачи. В зависимости от состояния исходных данных, по которым рассчитывается средний показатель, каждая из этих четырех средних может быть простой и взвешенной. Средние простые рассчитываются по несгруппированным единицам совокупности, а средние взвешенные – по сгруппированным, т. е. для рядов распределения.

Из всех степенных средних в статистике наиболее часто применяется средняя арифметическая. Она применяется, когда общий объем варьирующего признака для всей совокупности образуется как сумма значений признака отдельных единиц этой совокупности.

Кроме степенных средних, в статистике применяются структурные средние, к которым относятся мода и медиана. В отличие от степенной средней, являющейся абстрактной величиной, мода

и медиана в дискретном вариационном ряду – это конкретные значения отдельных вариантов.

Для измерения вариации признака в статистике используют ряд показателей. Размах вариации:  $R = X_{max} - X_{min}$ . Среднее линейное отклонение:

$$\bar{e} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{n} \text{ – простая;}$$

$$\bar{e} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{f} \text{ – взвешенная,}$$

где:

$|x - \bar{x}|$  – абсолютное значение отклонений отдельных вариантов ( $x$ ) от средней арифметической ( $\bar{x}$ ).

Среднее квадратическое отклонение ( $\sigma$ ) – наиболее распространенный и применяемый показатель вариации, рассчитываемый по формуле:

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

Для сравнения вариации в разных совокупностях рассчитывается относительный показатель вариации, называемый коэффициентом вариации, представляющий собой процентное отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}} 100\%.$$

Совокупность считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 0,33, или 33 %.

### Решение типовых задач

**3.1** Имеются следующие данные о производстве продукта А рабочими бригады за смену:

№ рабочего	1	2	3	4	5
Произведено продукции А за смену, шт. (x)	21	18	20	22	19

*Определить* среднюю выработку одного рабочего данной бригады.

Последняя определяется как средняя арифметическая простая:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{21 + 18 + 20 + 22 + 19}{5} = 20 \text{ шт.}$$

**3.2.** Имеется следующее распределение 60 рабочих по тарифному разряду:

Тарифный разряд	2	3	4	5	6
Число рабочих	8	16	17	12	7

*Определить* средний тарифный разряд рабочих. Расчет производим по средней арифметической взвешенной:

$$\bar{X} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{2 * 8 + 3 * 16 + 4 * 17 + 5 * 12 + 6 * 7}{8 + 16 + 17 + 12 + 7} = \frac{234}{60} = 3,9.$$

Для интервальных рядов сначала находят середины интервалов, а затем последние умножаются на веса, произведения суммируются и делятся на сумму весов.

**3.3.** Требуется определить среднюю месячную заработную плату одного менеджера по следующим данным:

Месячная зарплата, долл. США	Число менеджеров	X	Xf
150–170	10	160	1 600
170–190	20	180	3 600
190–210	58	200	11 600
210–230	70	220	15 400
230–250	42	240	10 080
Итого	200		42 280

Среднее значение признака (X) в каждом интервале приведено в графе 3. А результаты умножения варианта на веса показаны в графе 4.

Отсюда средняя заработная плата одного менеджера равна  $42\,280/200 = 211,4$  долл. США.

*Примечание.* В целях упрощения вычислений при больших значениях X можно применить метод «моментов», основанный на математических свойствах средней арифметической, и поэтому вычисления средней арифметической из уменьшенных вариантов следует увеличить ее «во столько раз» и «на столько», «во сколько» и «на сколько» уменьшались варианты. Этот прием покажем на примере дальше.

Когда весами у отдельных признаков служат показатели, являющиеся произведением этих вариантов на количество единиц, то средняя из всех вариантов рассчитывается по формуле средней гармонической взвешенной:

$$\bar{X}_g = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{X}}; \bar{X}_g = \frac{n}{\sum \frac{1}{X}} \text{ – простая.}$$

**3.4.** Предположим, по пяти домашним хозяйствам имеются данные об урожайности зерновых и валовом сборе:

Номер домашних хозяйств	Урожайность зерновых, ц/га	Валовой сбор зерна, ц
1	18	18 000
2	20	30 000
3	21	63 000
4	22	44 000
5	25	30 000

*Определить* среднюю урожайность для всех домашних хозяйств. Для решения задачи следует валовой сбор всех хозяйств разделить на общую площадь. Площадь по каждому хозяйству не известна, но легко может быть рассчитана путем деления валового сбора на урожайность. Произведя последовательно все расчеты, получим среднюю урожайность, равную:

$$\begin{aligned} \overline{X}_g &= \frac{18000 + 30000 + 63000 + 44000 + 30000}{\frac{18000}{18} + \frac{30000}{20} + \frac{63000}{21} + \frac{44000}{22} + \frac{30000}{25}} = \\ &= \frac{185000}{8700} = 21,26 \text{ ц}. \end{aligned}$$

Если урожайность обозначить через  $X$ , а валовой сбор – через  $M$ , то не трудно убедиться, что расчет средней урожайности произведен по средней гармонической взвешенной. Если бы валовой сбор был одинаков, то значения весов в числителе и знаменателе сократились бы и можно было бы воспользоваться средней гармонической простой

$$\overline{X}_g = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}.$$

### Задачи для самостоятельной работы

**3.5.** Две бригады рабочих обрабатывают один и тот же вид деталей. Дневная выработка деталей на день обследования отдельными рабочими характеризуется следующими данными (штук):

Бригада № 1		Бригада № 2	
Порядковый номер рабочего	Дневная выработка рабочего	Порядковый номер рабочего	Дневная выработка рабочего
1	40	1	38
2	32	2	37
3	50	3	34
4	42	4	36
5	30	5	35
6	28		
7	35		

*Определить* среднее число деталей, обработанных одним рабочим: 1) для каждой бригады; 2) для двух бригад вместе.

Дайте сравнительную характеристику исчисленных средних.

**3.6.** В одной академической группе вуза получены следующие данные о результатах двух экзаменационных сессий:

Экзаменационный балл	Число оценок, полученных в период	
	Зимней сессии	Летней сессии
2	12	5
3	20	10
4	64	65
5	24	40
<b>Итого</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

*Определить* средний уровень успеваемости для каждой сессии. Рассчитайте относительную величину динамики средней успеваемости студентов академической группы.

**3.7.** Состав работников предприятия по стажу работы характеризуется следующими данными:

Группа работников по стажу, лет	1–3	3–5	5–10	10–15	15–20	20–30
Количество работников, лет	26	30	25	12	5	2

*Определить* средний стаж работы работников предприятия.

**3.8.** При выборочном обследовании продукции фабрики получены следующие данные о содержании сахара в образцах:

Процент сахаристости	Число образцов, единиц
До 19	14
19–21	20
21–23	34
23–25	22
25 и больше	10
<b>Итого</b>	<b>100</b>

**3.9.** Бригада токарей была занята изготовлением одинаковых деталей в течение 8-часового рабочего дня. Первый токарь затрачивал на одну деталь 12 минут, второй – 15 минут, третий – 14, четвертый – 16 и пятый – 14 минут. Определите среднее время, необходимое на изготовление одной детали.

**3.10.** По четырем фермам имеются следующие данные о годовом производстве молока:

Фирма	Валовой (общий) надой молока, т	Удой молока от одной коровы, кг
1	64	3 200
2	70	2 000
3	90	1 800
4	88	2 200

*Определить* средний удой молока от одной коровы по всем фермам.

**3.11.** Качество продукции, изготовленной предприятием в течение месяца, характеризуется следующими данными:

Вид продукции	Процент брака	Стоимость бракованной продукции, сом.
А	1,3	2 135
В	0,9	3 560
С	2,4	980

*Определить* средний процент брака в целом по предприятию.

**3.12.** Имеются следующие данные по трем заводам:

Но- мер заво- да	I квартал		II квартал	
	План выпуска продукции, тыс. сомов	Процент выполнения плана	План выпуска продукции, тыс. сомов	Процент выполнения плана
1	150	102	162,4	101
2	130	104	137,9	103
3	460	100	479,4	98

*Определить* по группе заводов средний процент выполнения плана за каждый квартал и за полугодие в целом.

**3.13.** Имеются следующие данные о распределении семей жителей района по числу детей:

Число детей, чел.	0	1	2	3	4	5	6
Количество семей, % к итогу	5	29	23	18	12	6	7

*Определить* моду и медиану ряда распределения.

**3.14.** В результате опроса студентов университета получены следующие данные:

Затраты времени на дорогу в университет, мин.	Количество студентов, чел.
10–15	14
15–20	17
20–25	23
25–30	30
30–35	16

*Определить* моду и медиану затрат времени студентами на дорогу в университет.

**3.15.** Для изучения качества пряжи обследовано 100 ее образцов и получены следующие результаты:

Группы образцов пряжи по крепости нити, г	Количество образцов, единиц
130–150	3
150–170	20
170–190	35
190–210	26
210–230	12
230–250	4

*Определить:* среднюю крепость нити; 2) моду и показатели вариации.

**3.16.** По следующим данным исчислите среднюю массу одной детали и показатели вариации:

Группы деталей по массе, кг	Число деталей, шт.
14	20
15	14
16	36
17	18
18	12

**3.17.** По результатам обследования рабочих малого предприятия получено следующее распределение их по проценту выполнения норм выработки:

Выполнение норм выработки, %	Число рабочих, чел.
До 100	10
100–110	38
110–120	92
120–130	33
130 и более	27

*Определить:* 1) средний процент выполнения норм выработки; 2) среднее квадратическое отклонение; 3) коэффициент вариации.

**3.18.** Распределение населения Кыргызской Республики по величине месячного среднедушевого денежного дохода за 2016 г. характеризуется следующими данными:

Среднедушевой доход, доллар США	Численность населения, % к итогу
До 350	21,3
350–650	28,6
650–850	13,5
850–1000	7,5
1000–2000	21,6
Более 2000	7,5
<b>Итого</b>	<b>100,0</b>

*Определить:* 1) среднедушевой месячный денежный доход для всего населения республики; 2) коэффициент вариации среднедушевого дохода.

### Тесты

1. Как изменится средняя величина, если все варианты признака

уменьшить в 1,2 раза, а все веса увеличить в 1,2 раза?

- а) не изменится;
- б) уменьшится;
- в) увеличится.

2. Изменится ли средняя величина, если все веса увеличить на 15 %?

- а) изменится;
- б) не изменится.

3. Изменится ли средняя величина, если все веса уменьшить на некоторую постоянную величину?

- а) изменится;
- б) не изменится.

4. Какая средняя применяется для исчисления среднего темпа роста в динамическом ряду?

- а) средняя арифметическая взвешенная;
- б) средняя геометрическая;
- в) средняя хронологическая.

5. Какая средняя применяется для исчисления среднего темпа роста в динамическом ряду?

- а) средняя хронологическая;
- б) средняя арифметическая простая;
- в) средняя геометрическая.

1. Дайте определение средней величины.

2. Охарактеризуйте особенности и значения средних величин в анализе социально-экономических явлений.

## РАЗДЕЛ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

---

---

### Глава 4. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

#### Генеральная и выборочная совокупности

Одной из разновидностей несплошного наблюдения является *выборочное наблюдение*, получившее широкое применение в статистической практике. Выборочным называется наблюдение, при котором характеристика всей совокупности единиц дается по результатам обследования некоторой их части, отобранной в случайном порядке.

Выборочное наблюдение имеет ряд преимуществ перед сплошным, важнейшими из которых являются:

- экономия времени и средств из-за сокращения объема работ;
- сведение к минимуму повреждения обследуемых единиц совокупности;
- достижение в некоторых случаях большей точности, чем при сплошном наблюдении, из-за уменьшения ошибок регистрации.

К этому следует добавить, что иногда вообще статистическое наблюдение можно провести только выборочным методом.

Вся совокупность единиц, из которой производится отбор некоторой части для обследования, называется генеральной. Часть генеральной совокупности, которая подвергается выборочному обследованию, называется выборочной. Соответственно показатели совокупности единиц (средняя, доля, дисперсия) в первом случае называются генеральными, а во втором – выборочными.

Введем условные обозначения обобщающих показателей генеральной и выборочной совокупностей:

$\bar{x}$  – генеральная средняя (среднее значение признака в генеральной совокупности);

$\sigma^2$  – генеральная дисперсия (дисперсия исследуемого признака в генеральной совокупности);

$p = \frac{M}{N}$  – генеральная доля (доля единиц, обладающих

изучаемым  $p$   $N$

признаком, в общей численности генеральной совокупности);

$M$  – число единиц генеральной совокупности, обладающих изучаемым признаком;

$N$  – общая численность единиц генеральной совокупности.

$\tilde{x}$  – выборочная средняя;

$s^2$  – выборочная дисперсия;

$w = \frac{m}{n}$  – выборочная доля;  $n$ ;

$m$  – число единиц выборочной совокупности, обладающих изучаемым признаком;

$n$  – общая численность единиц выборочной совокупности.

Между генеральной и выборочной средними величинами имеется зависимость:

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta,$$

т. е. генеральная средняя находится в интервале:

$$\tilde{x} - \Delta \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta,$$

где:

$\Delta$  – предельная ошибка выборки.

Генеральная и выборочная доли тоже связаны между собой:

$$p = w \pm \Delta,$$

т. е. генеральная доля находится в интервале:

$$w - \Delta \leq p \leq w + \Delta.$$

Предельная ошибка выборки исчисляется по формуле:

$$\Delta = t \mu,$$

где:

$t$  – коэффициент доверия;

$\mu$  – средняя ошибка выборки.

Величина коэффициента доверия  $t$  зависит от вероятности, с которой требуется определить границы интервала, где находится генеральный обобщающий показатель. В математической статистике доказывается, что при  $t = 1$  вероятность равна 0,683, при  $t = 2$  вероятность составляет 0,954, а при  $t = 3$  она достигает 0,997. Вероятность, соответствующая другим значениям  $t$ , определяется при помощи специальных справочных таблиц.

### **Способы отбора единиц из генеральной совокупности**

Различают следующие основные способы отбора единиц из генеральной совокупности в выборочную: собственно-случайный, механический, типический и серийный, а также некоторые их разновидности и сочетания. Механический отбор всегда бесповторный, а все остальные способы отбора могут быть организованы в виде повторной и бесповторной выборки. При повторном отборе каждая единица, попавшая в выборочную совокупность, после регистрации ее признаков возвращается в генеральную совокупность и, следовательно, может быть отобрана несколько раз. При бесповторном отборе выбранная единица после регистрации в генеральную совокупность не возвращается. В практике социально-экономических исследований применяется в основном бесповторный отбор. Однако в некоторых случаях (обследование пассажиров, покупателей, пациентов) применение повторного отбора вполне целесообразно.

Различают среднюю и предельную ошибки выборки.

Средняя ошибка выборки  $\mu$  характеризует среднюю величину всех возможных расхождений выборочной и генеральной средней (или доли). При случайном повторном отборе средняя ошибка выборочной средней определяется по формуле

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}},$$

где:  $\sigma^2$  – дисперсия изучаемого показателя в выборочной совокупности, а  $n$  – численность выборки.

Средняя ошибка выборочной доли определяется по формуле

$$\mu = \sqrt{\frac{w(1-w)}{n}},$$

где:  $w$  – выборочная доля единиц, обладающих изучаемым признаком, а  $w(1-w)$  – дисперсия доли.

При бесповторном отборе в формулу добавляется множитель

$$\left(1 - \frac{n}{N}\right),$$

где:  $N$  – численность генеральной совокупности.

Предельная ошибка выборки, обозначаемая через  $\Delta$ , рассчитывается как  $\Delta = t\mu$ , где:  $t$  – коэффициент кратности – показатель, определяющий размер ошибки в зависимости от того, с какой вероятностью ( $P$ ) она находится. Значения  $t$  и  $P$  (вероятность допуска той или иной ошибки) даны в специальных таблицах. Общая формула предельной ошибки выборки для средней имеет

вид  $\Delta = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$  для повторного отбора, а  $\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right)}$  – для бесповторного отбора, а для доли соответственно:

$$\Delta = t\sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}, \quad t\sqrt{\frac{w(1-w)}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

Формулы предельной ошибки несколько конкретизируются в зависимости от применяемого вида выборки. Так, указанные выше формулы применимы для собственно-случайной и механической выборок. Для типической (районированной) выборки, когда генеральная совокупность делится на группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы производится случайный отбор, и общая средняя величина признака (или доля) определяется по групповым выборочным показателям,

в формуле предельной ошибки выборки учитывается средняя из групповых дисперсий ( $\sigma^2$ ):

$$\Delta = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \text{ повторная, } \Delta = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \text{ бесповторная.}$$

В этом случае ошибка выборки зависит от вариации внутригрупповой.

При серийной (гнездовой) выборке, когда из генеральной совокупности, разбитой на определенные серии (гнезда), случайно отбираются серии, внутри которых проводится сплошное наблюдение, величина выборки зависит не от числа обследованных единиц, а от числа обследованных серий (S) и от величины межгрупповой дисперсии. Серийная выборка в основном проводится как бесповторная, и формула ошибки выборки в этом случае имеет следующий вид:

$$\Delta = t\sqrt{\frac{b^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)},$$

где:  $b^2$  – межсерийная дисперсия; s – число отобранных серий; S – число серий в генеральной совокупности.

### Решение типовых задач

**4.1.** Методом собственно-случайной выборки обследована жирность молока у 100 коров. По данным выборки, средняя жирность молока оказалась равной 3,64 %, а дисперсия составила 2,56.

*Определить:* а) среднюю ошибку выборки; б) с вероятностью, равной 0,954, предельные значения генеральной средней.

*Решение.*

По условию  $n=100$ ,  $\sigma^2=2.56$ , отсюда  $\mu = \sqrt{\frac{2,56}{100}} = 0,16$ .

Формула предельной ошибки выборки  $\Delta=t\mu$ .

По таблице значений F(t) при  $P=0,954$  находим, что  $t=2$ .

Отсюда  $\Delta = 2 \times 0,16 = 0,32$  или  $\bar{X} = \bar{X} \pm \Delta = 3,64; \pm 0,32$ , т. е. предельные значения жирности молока находятся в пределах от 3,32 % до 3,96 %.

**4.2.** Сколько рабочих завода нужно обследовать в порядке случайной выборки для определения средней заработной платы, чтобы с вероятностью (P), равной 0,954, можно было гарантировать ошибку на более 5 долл. Предполагаемое среднее квадратическое отклонение равно 20 долл.

*Решение.*

Из формулы  $\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$  находим n:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2} = \frac{4 \times 1400}{25} = 64 \text{ (чел.)}.$$

Для определения необходимой численности выборки, получаемой из формул предельной, ошибки выборки, предполагается обязательное значение величины дисперсии признака.

**4.3.** Для определения средней заработной платы маркетологов была произведена 20 %-я бесповторная выборка (по отделам) с отбором единиц пропорционально численности групп. Результаты выборки представлены в таблице:

Отдел маркетинга	Объем выборки	Средняя заработная плата, долл.	Среднее квадратическое отклонение, долл.
1	120	173	3
2	100	186	8
3	180	200	6
<b>Всего</b>	<b>400</b>		

С вероятностью 0,997 *определить* пределы, в которых находится средняя заработная плата всех маркетологов компании.

*Решение.* Находим общую выборочную среднюю заработную плату:

$$\bar{X} = \frac{173 \times 120 + 186 \times 100 + 200 \times 180}{400} = \frac{75360}{400} = 188,4 \text{ долл.}$$

Находим среднюю из групповых дисперсий:

$$\overline{\sigma^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 m_i}{\sum m_i} = \frac{9 \times 120 + 64 \times 100 + 36 \times 180}{400} = 34,9.$$

Определим предельную ошибку для типической выборки:

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\overline{\sigma^2}}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 3 \sqrt{\frac{3,49}{400} (1 - 0,2)} = 0,792.$$

Отсюда генеральная средняя  $\bar{X} = \check{X} \pm \Delta = 188,4 \pm 0,792$   
или  $188,4 - 0,792 \leq \bar{X} \leq 188,4 + 0,792$ , средняя заработная плата всех маркетологов компании находится в пределах от 187,6 долл. до 189,3 долл.

### **Задачи для самостоятельной работы**

**4.4.** Произведен выборочный отбор 25 студентов университета с целью изучения бюджета времени. Обследование показало, что в среднем ежедневные затраты времени на самостоятельную работу одного студента составили 3 часа при среднем квадратическом отклонении 0,5 часа.

*Определить* с вероятностью 0,997 интервала, в котором находится среднее время самостоятельной работы всех студентов университета. Отбор случайный повторный.

**4.5.** Для определения среднего срока пользования краткосрочным кредитом в банке произведена 5 %-я механическая выборка 100 счетов. В результате обследования установлено, что в выборочной совокупности средний срок пользования краткосрочным кредитом составил 30 дней при среднем квадратическом отклонении 9 дней. С вероятностью 0,954 определите пределы, в которых

находится срок пользования краткосрочным кредитом в генеральной совокупности.

**4.6.** Из 5 тысяч банок сгущенного молока для проверки содержания сахара было отобрано 500. Анализ показал, что в 480 банках содержание сахара соответствует стандарту. Определите с вероятностью 0,997, какова доля банок, имеющих стандартное содержание сахара, во всей партии банок сгущенного молока. Отбор механический.

**4.7.** Для определения среднего стажа работы рабочих завода произведена 10 %-я бесповторная случайная выборка 100 рабочих. Результаты обследования отобранных рабочих представлены в таблице:

Стаж работы, лет	Число рабочих, чел.
2–4	13
4–6	19
6–8	31
8–10	17
10–12	13
12–14	7
<b>Итого</b>	<b>100</b>

1. Определите с вероятностью 0,997 средний стаж работы всех работников завода.

2. Определите с вероятностью 0,954 долю работников завода со стажем более 10 лет.

**4.8.** Сколько человек необходимо отобрать для определения выборочным методом среднего возраста работников предприятия, чтобы ошибка выборки с вероятностью 0,997 не превышала трех лет при среднем квадратическом отклонении 20 лет?

## Тесты

1. Отклонение показателей выборочной и генеральной совокупности называется:

- а) ошибкой регистрации;
- б) ошибкой репрезентативности случайной;
- в) ошибкой репрезентативности систематической.

2. Чтобы уменьшить оценку репрезентативности при механическом способе отбора, необходимо:

- а) увеличить численность выборки;
- б) уменьшить численность выборки;
- в) применить серийный отбор;
- г) применить типический отбор.

3. По данным 20 %-го выборочного обследования дисперсия заработной платы сотрудников первого коммерческого банка составляет 150, а второго – 200. Численность сотрудников первого коммерческого банка в 2 раза больше, чем второго. Ошибка выборки больше:

- а) в первом коммерческом банке;
- б) во втором коммерческом банке;
- в) ошибки равны;
- г) невозможно предсказать.

4. По данным обследования успеваемости студентов (10 % отбор), удельный вес студентов на II курсе составил 15 %; а на III курсе – 10 %. При одинаковой численности выборочной совокупности ошибка выборки больше:

- а) на II курсе;
- б) на III курсе;
- в) ошибки равны;
- г) данные не позволяют сделать вывод.

5. Проведена проверка качества выпускаемой продукции на предприятии. Ошибка случайной бесповторной выборки меньше ошибки повторной выборки на:

а) 5 %;

б) 7 %;

в) предсказать невозможно.

## Глава 5. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Следует различать функциональные и корреляционные связи. В отличие от функциональной зависимости, при которой каждому значению одной переменной строго соответствует одно определенное значение другой переменной, зависимость, при которой одному значению временной ( $X$ ) может соответствовать (в силу наложения действия других причин) множество значений другой переменной ( $Y$ ), называют корреляционной. Корреляционная зависимость проявляется лишь на основе массового наблюдения.

Примером корреляционной зависимости может служить зависимость производительности труда от стажа работы рабочих, зависимость урожайности от срока сева, зависимость годового удоя коров от количества отелов и т. п.

Наиболее простым случаем корреляционной зависимости является парная корреляция, зависимость между двумя признаками (результативным и одним из факторных).

Основными задачами при изучении корреляционных зависимостей являются: 1) определение уравнения связи, то есть отыскание математической формулы, которая бы выражала зависимость  $Y$  от  $X$ ; 2) измерение тесноты связи.

Решение первой задачи, определение формы связи с последующим отысканием параметров уравнения, называется нахождением уравнения связи.

Возможны различные формы связи:

1. Прямолинейная  $\bar{y}_x = a + bx$ .

2. Криволинейная в виде:

а) параболы второго порядка:  $\bar{y}_x = a + bx + cx^2$ ;

б) гиперболы:  $\bar{y}_x = a + \frac{b}{x}$ ;

в) показательной функции:  $\bar{y}_x = ab^x$ .

Параметры для всех уравнений связи чаще всего определяют из системы нормальных уравнений, отвечающей требованию метода наименьших квадратов (МНК).

Линейный коэффициент корреляции может принимать значения от -1 до +1 (знак «+» при прямой зависимости, знак «-» при обратной зависимости).

### Решение типовых задач

**5.1.** По 10 однотипным предприятиям имеются следующие данные о выпуске продукции X (в тыс. ед.) и о расходе условного топлива Y (в тоннах):

X	Y	X <sup>2</sup>	XY	Y <sup>2</sup>	Y <sub>x</sub>
5	4	25	20	16	3,9
6	4	36	24	16	4,4
8	6	64	48	36	5,5
8	5	64	40	25	5,5
10	7	100	70	49	6,6
10	8	100	80	64	6,6
14	8	196	112	64	8,8
20	10	400	200	100	12,1
20	12	400	240	144	12,1
24	16	576	384	256	14,3
125	80	1 961	1 218	770	80

Требуется найти уравнение связи расхода топлива от выпуска продукции и измерить тесноту зависимости между ними.

*Решение.*

Рассматривая уравнение связи в форме линейной функции вида  $\bar{y}_x = a + bx$ , параметры данного уравнения (a и b) найдем из системы нормальных уравнений:

$$na + b\sum x = \sum y;$$

$$a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy.$$

Необходимые для решения суммы рассчитаны в таблице. Подставляем их в уравнение и решаем систему:

$$\begin{aligned} 10a+125b&=80, \\ 125a+1961b&=1218, \\ a&=1,16 \quad b=0,547. \end{aligned}$$

Отсюда  $\bar{y}_x = 1,16 + 0,547x$ . Подставляя в это уравнение последовательно значения  $x=5,6,8,10$  и т. п., получаем выровненные (теоретические) значения результативного показателя  $y_x$  (графа 6 таблицы).

Для измерения тесноты зависимости между X и Y воспользуемся прежде всего линейным коэффициентом корреляции, поскольку зависимость рассматривалась линейной:  $r = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$ ,

находим  $\overline{xy} = 121,8; \bar{x} = 12,5; \bar{y} = 8$ .

Определяем  $\sigma_x \sigma_y$ , предварительно найдя  $\Sigma y^2 = 770$ :

$$\sigma_x = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2} = \sqrt{196,1 - 12,5^2} = \sqrt{39,85} = 6,31,$$

$$\sigma_y = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2} = \sqrt{77 - 8^2} = \sqrt{13} = 3,6.$$

$$\text{Отсюда } r = \frac{121,8 - 12,5 \times 8}{6,31 \times 3,6} = 0,95.$$

### Задачи для самостоятельной работы

**5.2.** Имеются следующие данные об успеваемости 10 студентов по математике и по теории статистики:

Номер студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оценка по математике	4	3	2	5	5	3	4	4	2	3
Оценка по теории статистики	4	2	3	5	4	3	5	4	2	3

Требуется количественно оценить тесноту связи между успеваемостью студентов по математике и успеваемостью по теории статистики.

**5.3.** По фермерским участкам имеются следующие данные о количестве внесенных минеральных удобрений и урожайности пшеницы:

Номер участка	Внесено минеральных удобрений на 1 га, кг	Урожайность пшеницы, ц/га
1	8	16
2	12	18
3	24	30
4	18	22
5	6	15
6	4	13
7	14	21
8	10	19
9	2	10
10	16	23
11	20	23
12	26	27
13	22	28

*Определить* направление и характер связи между этими показателями с помощью метода параллельных рядов.

**5.4.** По нижеследующим данным о доходах семей и потребления продуктов “А” за месяц:

Номер семьи	1	2	3	4	5	6	7	8
Доход, сомов	54	63	74	90	112	140	190	230
Потребление продукта А, сомов	8	10	11	13	15	17	19	20

Требуется: 1) построить график зависимости между этими данными, сделать вывод о характере связи; 2) определить вид уравнения корреляционной связи, найти его параметры; 3) вычислить коэффициент корреляции и корреляционное отношение; 4) вычислить коэффициенты эластичности и детерминации; 5) сделать выводы и анализ.

**5.5.** Имеются следующие данные по 10 однородным предприятиям:

Номер предприятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Электроооруженность труда одного рабочего, кВт•ч.	5	6	7	10	4	8	4	9	11	6
Выпуск готовой продукции в расчете на одного рабочего, т	10	12	13	19	9	14	8	16	17	11

Требуется: 1) построить график зависимости между этими показателями; 2) найти линейное уравнение регрессии; 3) определить линейный коэффициент корреляций; 4) сделать выводы.

**5.6.** Имеются следующие данные по 10 заводам, выпускающим однородную продукцию:

Номер завода	Объем выпускаемой продукции, млн сомов	Основные фонды, млн сомов	Среднесписочное число рабочих, чел.
1	5,2	3,9	462
2	1,5	2,0	120
3	9,4	5,5	581
4	4,4	4,9	505
5	5,6	4,5	435
6	1,9	2,2	139
7	5,8	4,0	350
8	8,9	5,6	450
9	3,6	3,1	310
10	7,9	4,5	400

Найдите уравнение множественной регрессии, выражающее зависимость выпуска продукции от величины основных фондов и среднесписочного числа рабочих (связь линейная). Проанализируйте параметры уравнения множественной регрессии. Определите совокупный коэффициент множественной корреляции.

### Тесты

**1.** По направлению связи делятся на:

- а) прямые;
- б) умеренные;
- в) прямолинейные.

**2.** По аналитическому выражению связи делятся на:

- а) тесные;
- б) обратные;
- в) криволинейные.

**3.** Аналитическое выражение связи определяется с помощью методов анализа:

- а) группировок;
- б) корреляционного;
- в) регрессионного.

**4.** Анализ тесноты и направления связей двух признаков осуществляется на основе:

- а) частного коэффициента корреляции;
- б) парного коэффициента корреляции;
- в) множественного коэффициента корреляции.

**5.** Для выявления основной тенденции развития используются методы:

- а) сглаживания и выравнивания;
- б) укрупнения интервалов;
- в) приведения к одному основанию;
- г) смыкания.

## Глава 6. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

### Ряды динамики и их виды

*Рядом динамики* называется ряд числовых значений статистического показателя, расположенных в хронологической последовательности. Построение и анализ рядов динамики позволяют выявить тенденции и закономерности развития явления во времени, провести сравнительный анализ динамики нескольких явлений, обнаружить взаимосвязь между явлениями.

Ряд динамики состоит из двух элементов: 1) числовых значений статистического показателя, которые называются *уровнями ряда*; 2) периодов или моментов времени, к которым относятся уровни.

Для анализа скорости и интенсивности изменения отдельных уровней ряда динамики применяются показатели: 1) абсолютный прирост; 2) темп роста; 3) темп прироста; 4) абсолютное значение 1 % прироста. Все эти показатели могут быть исчислены цепным или базисным методами. Если каждый уровень ряда динамики сравнивается с предыдущим, то такой метод расчета показателей называется цепным. Если все уровни ряда динамики сравниваются с каким-то одним уровнем, принятым за базу сравнения, то такой метод расчета называется базисным.

При любом методе расчета абсолютный прирост характеризует изменение явления во времени в абсолютном выражении, т. е. скорость изменения уровня. Этот показатель представляет собой разность между сравниваемыми уровнями ряда и выражается в тех же единицах измерения, что и сами уровни.

При цепном методе расчета абсолютный прирост исчисляется по формуле:

$$\Delta y_u = y_i - y_{i-1},$$

где:

$y_i$  – сравниваемый уровень ряда динамики;

$y_{i-1}$  – предыдущий уровень ряда.

При базисном методе расчета абсолютный прирост исчисляется по формуле:

$$\Delta y_{\text{б}} = y_i - y_{\text{б}},$$

где:

$y_{\text{б}}$  – базисный уровень ряда.

Абсолютный прирост может быть положительным, если уровни ряда возрастают, и отрицательным, если уровни ряда убывают. Сумма последовательных цепных абсолютных приростов, начиная с первого, равна базисному абсолютному приросту последнего периода:

$$\sum \Delta y_u = \Delta y_{\text{б}} \cdot y_n - y_1,$$

где:

$y_n$  – последний уровень ряда;

$y_1$  – первый уровень ряда.

Темп роста характеризует относительное изменение уровня ряда динамики, т. е. интенсивность изменения явления за период времени. Этот показатель представляет собой отношение одного уровня ряда к другому и выражается в коэффициентах или в процентах.

При цепном методе расчета темп роста исчисляется по формуле:

$$\text{Тр}_u = \frac{Y_i}{y_{i-1}} \times 100.$$

При базисном методе расчета формула темпа роста имеет вид:

$$\text{Тр}_{\text{б}} = \frac{Y_i}{y_{\text{б}}} \times 100.$$

Темп роста показывает, во сколько раз сравниваемый уровень больше уровня базисного периода (если  $Tr > 1$ ), или какую часть сравниваемый уровень составляет от базисного уровня (если  $Tr < 1$ ). Темп роста всегда число положительное.

Между цепными и базисными темпами роста, выраженными в коэффициентах, существуют следующие зависимости:

Произведение последовательных цепных темпов роста равно базисному темпу роста последнего периода.

Отношение базисного темпа роста последнего периода к предшествующему базисному темпу роста равно цепному темпу роста последнего периода.

Темп прироста дает относительную оценку скорости изменения уровня ряда динамики. Этот показатель представляет собой отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения. Поскольку при цепном методе расчета за базу сравнения для каждого уровня принимается предшествующий ему уровень, то формула цепного темпа прироста имеет вид:

$$T_{пц} = \frac{\Delta y_u}{y_{i-1}}.$$

Базисный темп прироста исчисляется по формуле:

$$T_{пб} = \frac{\Delta y_b}{y_b}.$$

Темп прироста выражается в коэффициентах или в процентах. Чтобы выразить темп прироста в процентах, правая часть этих формул умножается на 100. Темп прироста может быть положительным, отрицательным или равным нулю. Темп прироста, выраженный в процентах, показывает, на сколько процентов увеличился (положительное число) или уменьшился (отрицательное число) текущий уровень по сравнению с базисным, принятым за 100 %.

Между темпом прироста и темпом роста существует зависимость:

$$T_n = Tr - 1, T_n = Tr - 100.$$

Абсолютное значение одного процента прироста характеризует абсолютное изменение текущего уровня ряда динамики при одном проценте прироста. Этот показатель представляет собой отношение абсолютного прироста к темпу прироста, выраженному в процентах:

$$A = \frac{\Delta y_u}{Tn_u (100\%)} = \frac{\Delta y_u}{\frac{\Delta y}{y_{i-1}} \times 100} = \frac{y_{i-1}}{100}.$$

Абсолютное значение одного процента прироста рассчитывается только цепным методом, так как при базисном методе расчета показатель постоянен для всех периодов или моментов времени. Выражается этот показатель в тех же единицах измерения, что и уровни ряда.

При анализе динамики явления за период в целом используются обобщающие показатели: 1) средний уровень ряда динамики; 2) средний абсолютный прирост; 3) средний темп роста; 4) средний темп прироста. Потребность в этих показателях возникает в тех случаях, когда аналитические показатели ряда динамики, исчисленные для индивидуальных уровней, попеременно возрастают и убывают. Так, в сельском хозяйстве урожайность растений, количество произведенной продукции, ее себестоимость и другие показатели могут существенно варьировать по годам, поскольку сильно зависят от погодных условий года. Следовательно, анализ динамики отдельных уровней таких рядов не всегда целесообразен. В этих случаях анализируют средние показатели ряда динамики по пятилетиям или за другие периоды. Средние характеристики ряда динамики требуются для расчета многих показателей социально-экономической статистики и при анализе их изменения во времени.

Средний уровень ряда динамики называется средней хронологической. Методы расчета средней хронологической зависят от вида ряда динамики.

Средний уровень интервального ряда динамики с равноотстоящими уровнями рассчитывается по формуле средней арифметической простой:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n},$$

где:

$n$  – число уровней ряда.

Средний уровень интервального ряда динамики с неравноотстоящими уровнями рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{y} = \frac{\sum yt}{\sum t},$$

где:

$t$  – длительность интервала времени между смежными датами;

$y$  – уровни ряда динамики, не меняющиеся в течение времени  $t$ .

Средний уровень моментного ряда динамики с равноотстоящими уровнями определяется по формуле:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}.$$

При расчете по этой формуле средней хронологической за квартал суммируются уровни ряда за 4 месяца, для года суммируются уровни ряда за 13 месяцев (с первого января отчетного года по первое января следующего года включительно).

Средний уровень моментного ряда динамики с неравноотстоящими уровнями определяется по формуле:

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_{n-1}}{2(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_{n-1})}.$$

Средний абсолютный прирост рассчитывается по формуле средней арифметической простой из цепных абсолютных приростов за последовательные и равные интервалы времени:

$$\overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y_u}{m},$$

где:

$m$  – число цепных абсолютных приростов.

Если цепные абсолютные приросты за последовательные равные интервалы времени не известны, то средний абсолютный прирост можно определить по формуле:

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_1}{n - 1},$$

где:

$y_1$  – начальный уровень ряда;

$y_n$  – конечный уровень ряда.

Средний темп роста представляет собой среднюю геометрическую из цепных темпов роста. Средний темп роста для ряда динамики с равноотстоящими уровнями исчисляется по формуле средней геометрической простой:

$$\overline{Tp} = \sqrt[m]{Tp_1 \times Tp_2 \times \dots \times Tp_m},$$

где:

$m$  – количество цепных темпов роста;

$Tp_1, Tp_2, \dots, Tp_n$  – цепные темпы роста за последовательные и равные интервалы времени.

Если цепные темпы роста не известны, то средний темп роста можно определить по одной из следующих формул:

$$\overline{Tp} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[n-1]{Tp_0},$$

где:

$Tp_0$  – базисный темп роста за рассматриваемый период.

Средний темп роста, выраженный в коэффициентах, показывает, во сколько раз изменяется уровень ряда динамики в среднем за единицу времени (например, ежемесячно, ежеквартально, ежегодно). Для определения средних темпов роста применяются специальные таблицы, которые позволяют без вычислений получить искомый результат в зависимости от величины подкоренного числа и степени корня.

Средний темп роста для ряда динамики с неравноотстоящими уровнями исчисляется по формуле средней геометрической взвешенной:

$$\overline{Tp} = \sqrt[\Sigma i]{Tp_1^{i1} \times Tp_2^{i2} \times \dots \times Tp_m^{im}} .$$

Средний темп прироста рассчитывается на основе среднего темпа роста:

$$\overline{Tn} = \overline{Tp} - 1 \quad \text{или} \quad \overline{Tn} (\%) = \overline{Tp} (\%) - 100.$$

Средний темп прироста, выраженный в процентах, показывает, на сколько процентов изменялся уровень ряда в среднем за единицу времени (например, ежегодно). Средний темп прироста может быть положительной или отрицательной величиной. Отрицательный средний темп прироста характеризует снижение, а положительный – увеличение уровней ряда.

### **Выявление тренда развития ряда динамики**

Под тенденцией развития ряда динамики понимается общее направление изменения его уровней, свободное от случайных колебаний. На развитие явления во времени могут оказывать влияние различные по своему характеру и силе воздействия факторы. Одни из них оказывают постоянное воздействие и формируют в ряду динамики определенную тенденцию развития (тренд). Воздействие других факторов может быть периодическим или разовым, «вызывает кратковременные или разовые колебания уровней ряда динамики», их отклонение от общей тенденции развития явления.

Влияние случайных факторов на отдельные уровни ряда делает менее очевидной сущность явления, мешает выявить тенденцию развития ряда динамики. Поэтому встречаются ряды динамики, тенденция развития которых не очевидна. Чтобы освободиться от влияния случайных факторов, мешающих выявлению основной тенденции ряда динамики, применяются следующие методы: 1) укрупнение интервалов; 2) сглаживание ряда динамики, скользящей средней; 3) аналитическое выравнивание.

Укрупнение интервалов заключается в том, что уровни ряда динамики за короткие интервалы времени, подверженные случайным колебаниям, заменяют средним уровнем за более длительный период. Например, ряд с ежедневными уровнями явления преобразуют в ряд динамики с недельными или месячными средними уровнями этого явления. Укрупнение обычно начинают с объединения двух–трех интервалов, а если это не проясняет тенденцию, то объединяют большее число интервалов. Недостатком этого метода является то, что при его использовании остаются неисследованными процессы изменения уровней внутри укрупненного периода.

Сглаживание ряда динамики с помощью скользящей средней заключается в том, что исчисляется средняя для укрупненного периода, состав которого последовательно меняется отбрасыванием одного уровня в начале и добавлением одного уровня в конце периода. При выборе продолжительности периода, по которому рассчитывается скользящая средняя, обычно объединяют нечетное число уровней ряда динамики. Это позволяет отнести исчисленную среднюю к середине укрупненного периода. Сглаживание ряда динамики можно начать с исчисления средних для трех уровней ряда, а если это не прояснит тенденцию, то число уровней в укрупненном периоде увеличивают.

В результате получается новый ряд динамики, в значительной мере очищенный от случайных колебаний. Недостатком метода скользящей средней является уменьшение числа уровней в сглаженном ряду. Если сглаживание проводилось осреднением трех уровней ряда, то новый ряд будет короче фактического на один

уровень в начале и на один уровень в конце. При замене средней величиной пяти уровней новый ряд будет короче фактического на два члена в начале и в конце ряда. Чем больше уровней ряда включается в укрупненный период, тем более он будет сглажен и тем отчетливее проявится тенденция динамики, но и тем короче будет сглаженный ряд.

Более совершенным, но и более сложным методом выявления тенденции развития ряда динамики является аналитическое выравнивание. Сущность этого метода заключается в замене фактических уровней ряда динамики уровнями, исчисленными на основе математической модели, отображающей основную тенденцию ряда динамики как функцию времени. Аналитическое выравнивание ряда динамики состоит из следующих этапов:

1. Выбирается математическая модель, отражающая основную тенденцию ряда динамики, как функцию времени, которая наилучшим образом характеризует динамику изучаемого явления. Вид функции (прямая, парабола, гиперболола или иная) выбирается на основе сочетания теоретического анализа сущности явления с исследованием тенденции изменения фактических уровней ряда динамики. Для наглядности обычно выравниваемый ряд динамики изображается графически.

2. Вычисляются параметры выбранной функции. Параметры функции обычно определяются методом наименьших квадратов. В соответствии с этим методом неизвестные параметры уравнения подбираются таким образом, чтобы сумма квадратов отклонений фактических уровней ряда динамики от соответствующих им выравненных,  $\bar{y}_t$ , исчисленных при помощи найденного уравнения, была бы минимальной:

$$\sum (y - y_1)^2 \rightarrow \min,$$

где:

- $y$  – фактические уровни ряда динамики;
- $y_1$  – выравненные (расчетные) уровни.

Подставляя в найденное уравнение фактические значения времени, вычисляют уровни выравненного ряда динамики.

## Решение типовых задач

**6.1.** Имеются следующие данные о численности КРС на ферме в 2024 году:

на 1 января 2024 г.	300 голов;
на 1 апреля 2024 г.	330 голов;
на 1 июля 2024 г.	338 голов;
на 1 октября 2024 г.	320 голов;
на 1 января 2025 г.	316 голов.

Определить среднее поголовье КРС за год.

*Решение.*

Для нахождения среднего уровня моментного ряда используем формулу средней хронологической:

$$y = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1},$$

где:

$y_1, y_2, \dots$  – уровни ряда;

$n$  – число уровней.

В нашем примере

$$y = \frac{\frac{300}{2} + 300 + 338 + 320 + \frac{316}{2}}{4} = \frac{1296}{4} = 324 \text{ (гол.)}.$$

**6.2.** Имеются следующие данные, характеризующие динамику производства валовой продукции предприятия по месяцам (графы 1 и 2 таблицы, приведенной ниже):

Месяцы	Валовая продукция, млн сомов	Скользкая сумма трех членов	Скользкая средняя
Январь	6,3	-	-
Февраль	9,3	28,5	8,6
Март	10,2	31,2	10,4
Апрель	11,7	34,5	11,5
Май	12,0	36,0	12,0
Июнь	11,7	38,3	12,8
Июль	14,0	38,3	12,8
Август	12,6	39,6	13,2
Сентябрь	13,0	38,9	13,3
Октябрь	14,3	40,8	13,6
Ноябрь	13,5	42,3	14,1
Декабрь	14,5	-	-

Требуется произвести сглаживание ряда, применяя трехчленную скользящую среднюю.

*Решение.*

Чтобы рассчитать первую скользящую среднюю, находим сумму валовой продукции за январь, февраль, март и делим ее на 3:

$$\bar{y} = \frac{6,3 + 9,3 + 10,2}{3} = 8,6 \text{ млн сомов.}$$

Найденную среднюю относим к февралю (к среднему из трех суммируемых членов – графа 4). Для отыскания второй скользящей средней находим сумму валовой продукции за февраль, март, апрель и делим на 3:

$$\bar{y} = \frac{9,3 + 10,2 + 11,7}{3} = 10,4 \text{ млн сомов.}$$

Относим к марту и т. п. Результаты подсчета скользящих сумм и средних показаны в графах 3 и 4 таблицы.

**6.3.** Имеются следующие данные о численности населения города за 5 лет:

Год	2021	2022	2023	2024	2025
тыс. чел.	72	78	83	88	90

Произвести выравнивание ряда по прямой и, используя найденное уравнение, определить численность населения в 2025 году.

*Решение.*

Предположив, что численность населения изменяется во времени по прямой  $y_t = a + bt$ , для нахождения параметров  $a$  и  $b$  решаем систему нормальных уравнений, отвечающих требованию метода наименьших квадратов:

$$na + b\sum t = \sum y,$$

$$a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt.$$

Как указывалось выше, если время  $t$  обозначить так, чтобы  $\sum t = 0$ , то система примет вид:

$$na = \sum y,$$

$$b\sum t^2 = \sum yt,$$

где:

$n$  – число уровней ряда.

Для отыскания  $\sum y$ ,  $\sum t^2$ ,  $\sum yt$  составим таблицу:

Условное обозначение времени $t$	Год	Численность населения $Y$ , тыс. чел.	$t^2$	$yt$	$\bar{y}_t$
-2	2021	72	4	-144	73,0
-1	2022	78	1	-78	77,5
0	2023	83	0	0	82,0
1	2024	87	1	87	86,5
2	2025	90	4	180	91,0
$\Sigma 0$	$n=5$	410	10	45	410

$5a=410$ ;  $a=82$ ;  $10b=45$ ;  $b=4,5$ ; отсюда уравнение прямой для выравненных уровней:  $\bar{y}_t = 82 + 4,5t$ .

Выравненные значения, рассчитанные по последней формуле путем подстановки в нее значений  $t=-2, -1, 0, 1, 2$ , показаны в последней графе таблицы.

Численность населения в 2025 г.  $t=7$  по формуле будет  $\bar{y}_t = 82 + 4,5 * 7 = 113,5$  тыс. чел. Естественно, что эта величина условная, рассчитанная при предположении, что линейный тренд изменения численности населения, принятый для 2021–2025 гг., сохранится на последующий период до 2029 г.

### Задачи для самостоятельной работы

**6.4.** Имеются данные о розничном товарообороте района (млн сомов):

Годы	2020	2021	2022	2023	2024	2025
В старых границах	520	540	600	-	-	-
В новых границах	-	-	750	792	810	835

Приведите ряды динамики к сопоставимому виду.

**6.5.** Имеются следующие данные о производстве продукции промышленным предприятием по месяцам (тыс. сомов):

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
540	518	529	535	532	542

Исчислите среднемесячное производство продукции предприятием за первый квартал, за второй квартал и за полугодие в целом.

**6.6.** Известны следующие данные о средней численности работников промышленного предприятия (чел.): первое полугодие – 1 600; III квартал – 1 700; октябрь – 1 720; ноябрь – 1 720; декабрь – 1 740.

*Определить* среднюю численность работников за IV квартал, за второе полугодие и за год в целом.

**6.7.** Численность рабочих предприятия на начало месяца характеризуется следующими данными (чел.):

1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7
215	213	217	219	216	216	221

Среднесписочная численность рабочих за III квартал составила 220 человек, а за IV квартал – 224 человек.

*Определить* среднесписочную численность рабочих за первое, второе полугодие и за год в целом.

**6.8.** Автотранспортное предприятие на 1 января отчетного года имело 220 автомашин, 1 марта выбыло 5 автомашин, 1 сентября предприятие приобрело 15 новых автомашин. Определите среднегодовую численность автомашин на предприятии.

**6.9.** Имеются следующие данные о производстве обуви предприятием за 2011–2016 гг. (тыс. пар):

2020	2021	2022	2023	2024	2025
21	19	18	22	24	27

Для анализа динамики производства обуви предприятием исчислите: 1) среднегодовое производство обуви за 2020–2025 гг.; 2) ежегодные и базисные абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста; 3) абсолютное значение одного процента прироста; 4) среднегодовой абсолютный прирост; 5) среднегодовой темп роста и среднегодовой темп прироста. Проанализируйте полученные результаты.

**6.10.** Имеются следующие данные о численности населения области (на начало года), тыс. чел.:

2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
338	354	359	363	368	374	379

1. Определите за 2019–2025 гг. базисные и цепные показатели динамики: абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста, абсолютное значение одного процента прироста.

2. Для периодов 2019–2021 гг. и 2021–2025 гг. вычислите среднегодовые абсолютные приросты, среднегодовые темпы роста и прироста. Сделайте выводы об особенностях динамики численности населения области в каждом из этих двух периодов.

### Тесты

1. Динамический ряд дает характеристику:

- а) изменения структуры совокупности;
- б) изучения социально-экономических явлений во времени;
- в) измерения совокупности в пространстве.

2. Уровнем динамического ряда называется:

- а) величина показателя на определенную дату;
- б) величина показателя за определенный период;
- в) значение варьирующего признака в совокупности.

3. Средний уровень моментного динамического ряда определяется:

- а) по средней арифметической простой;
- б) по средней гармонической;
- в) по средней хронологической.

4. Абсолютный прирост исчисляется как:

- а) разность уровней ряда;
- б) отношение уровней ряда.

**5.** Средний темп роста исчисляется по формулам:

- а) средней гармонической;
- б) средней геометрической;
- в) средней хронологической.

**6.** Оценка связей социальных явлений производится на основе коэффициентов:

- а) эластичности;
- б) ассоциации;
- в) контингенции.

## Глава 7. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

### Понятие об индексах и их классификациях

Термин «индекс» (указатель, показатель) употребляется в статистике как относительный показатель, характеризующий соотношение уровней экономического развития во времени, а также изменение явления по сравнению с эталоном.

Индексы классифицируются по разным признакам: по охвату элементов совокупности, по характеру изучаемых явлений, по методологии расчета. Различают индивидуальные и общие индексы. *Индивидуальным* называется индекс, характеризующий соотношение уровней признака одного элемента совокупности. Индивидуальными индексами являются относительные показатели динамики, сравнения, выполнения плана.

*Сводным* называется индекс, характеризующий изменение статистической совокупности, состоящей из элементов, непосредственно несоизмеримых. Примером статистической совокупности, состоящей из непосредственно несоизмеримых элементов, может служить физический объем продукции промышленности и сельского хозяйства. Если индексы охватывают не все элементы, а только какую-то их часть, то они называются групповыми индексами. Групповыми являются: индекс количества продукции отдельной отрасли промышленности, индекс цен по группе продовольственной продукции и по группе непродовольственных товаров.

В зависимости от характера изучаемого явления выделяются индексы объемных и качественных показателей. К индексу объемных показателей относятся индексы явлений, размеры которых являются абсолютными величинами (индекс физического объема товарооборота, индекс физического объема сельскохозяйственной продукции, труда и др.). К индексам качественных показателей относятся индексы явлений, уровень которых характеризуется

средними величинами (индекс цен, индекс себестоимости, производительности труда и др.).

Для исчисления динамических индексов, у которых большее применение в статистической практике, требуется наличие переходных данных за два периода. Один из этих периодов, когда производится сравнение, называется базисным, а другой – четным. Если анализируются данные за три или более периодов, базисным считается один из них, а остальные – текущими. Индексы могут быть исчислены двумя методами: ценными и базисными.

### **Агрегатный индекс.**

#### **Основная форма экономических индексов**

Агрегатным индекс называется потому, что его числитель и знаменатель представляют собой набор разнородных элементов, которые суммируются. Латинское слово *agregatus* означает складывание, суммирование. Как сложить объем разных видов товаров? Как, например, сложить проданные в магазине ткани с количеством телевизоров или фотоаппаратов? Чтобы привести разные товары к суммируемому виду, их количество умножают на коэффициенты соизмерения, в качестве которых обычно выступают цены (иногда себестоимость или трудоемкость). Произведение индексируемой величины на соизмеритель называется взвешиванием.

Агрегатный индекс может быть преобразован в средний гармонический индекс. Рассмотрим это преобразование на примере индекса цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{i_p} p_1 q_1}.$$

Следует также обратить внимание на то, что если строится ряд индексов, то они могут быть построены или как цепные (ряд индексов, каждый из которых построен по отношению к предыдущему периоду), или как базисные (ряд индексов, построенных в сравнении с одной и той же базой). Произведение цепных

индексов дает базисный индекс. Путем деления двух базисных индексов легко получается цепной.

Особое место в статистике занимают так называемые индексы переменного и фиксированного состава. Индексами переменного состава в статистике называют отношение двух средних уровней. Например, относительную величину, характеризующую изменение средней урожайности зерновых культур за два периода, можно назвать индексом переменного состава. Индекс средней урожайности запишется следующим образом:

$$I_y = \frac{\bar{y}_1}{\bar{y}_0} = \frac{\sum y_1 \Pi_1}{\sum \Pi_1} \div \frac{\sum y_0 \Pi_0}{\sum \Pi_0},$$

где:

$\bar{y}_0, \bar{y}_1$  – средняя урожайность зерновых соответственно в отчетном и базисном периодах;

$\Pi_1, \Pi_0$  – посевная площадь соответственно в отчетном и базисном периодах.

Нетрудно понять, что средняя урожайность зерновых меняется не только за счет изменения урожайности отдельных культур, но и за счет изменения структуры посевных площадей. И так как изменение структуры (состава) влияет на величину средних, то это и позволило именовать отношение средних уровней индексом переменного состава.

Индекс фиксированного состава по своей форме может быть представлен либо агрегатным, либо средним из индивидуальных. Он характеризует средний размер изменения явления по совокупности, независимо от изменения ее структуры.

При изучении различных взаимосвязанных показателей следует иметь в виду, что индексы этих показателей находятся точно в такой же зависимости, как и сами показатели. Например, если валовой сбор какой-либо культуры можно представить в виде показателя, зависящего от посевной площади урожайности, то и индекс валового сбора можно представить в виде произведения индекса посевных площадей на индекс урожайности. На основе

систем взаимосвязанных индексов (зная два из трех) легко рассчитать третий.

### Решение типовых задач

**7.1.** Имеются следующие данные о продаже и ценах на продукты на рынке:

Продукты	Ед. измерения	Продано		Цена за единицу, сомов	
		в базисном периоде	в отчетном периоде	в базисном периоде	в отчетном периоде
Молоко	л	50 000	60 000	0,3	0,25
Картофель	кг	40 000	50 000	0,2	0,15
Говядина	кг	1 500	2 000	2,0	1,80

Вычислите: общий индекс физического объема продукции; общий индекс цен; абсолютную экономию от снижения цен.

*Решение.*

Общий индекс физического объема продукции определим по формуле:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{60000 \times 0,3 + 50000 \times 0,2 + 20000 \times 2,0}{50000 \times 0,3 + 40000 \times 0,2 + 1500 \times 2,0} = 1,230 .$$

Итак, в отчетном периоде было продано продуктов на 23 % больше (123–100), чем в базисном.

Общий индекс цен, характеризующий среднее изменение цен на все продукты, определим:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{0,25 \times 60000 + 0,15 \times 50000 + 1,8 \times 2000}{0,3 \times 60000 + 0,2 \times 50000 + 2,0 \times 2000} = 0,816,$$

т. е. цены на всю продукцию снизились в среднем на 18,6 % (81,6–100).

Для определения абсолютной экономии вычтем из знаменателя формулы индекса цен числитель:

$$\sum p_0q_1 - \sum p_1q_1 = 32000 - 26100 = 5900 \text{ сомов,}$$

т. е. абсолютная экономия, полученная покупателями от снижения цен, составила 5 900 сомов.

**7.2.** Определить среднее снижение цен на швейные изделия в отчетном периоде по сравнению с базисным по следующим данным:

Наименование швейных изделий	Снижение цен, в процентах	Продано в отчетном периоде, млн сомов
Хлопчатобумажные	-20	10
Капроновые	-15	17

*Решение.*

В данном случае общий индекс цен может быть рассчитан по формуле среднего гармонического индекса:

$$I_p = \frac{10 + 17}{\frac{10}{0.8} + \frac{17}{0.85}} = \frac{27}{32.5} = 0.83, \text{ или } 83 \%$$

Следовательно, в среднем цены на швейные изделия снизились на 17 % в отчетном периоде по сравнению с базисным.

**7.3.** Имеются следующие данные о выпуске продукции мебельной фабрики. Определить увеличение выпуска всей продукции в мае по сравнению с апрелем (в процентах):

Наименование изделий	Изменение выпуска в мае по сравнению с апрелем, в процентах	Выпуск продукции в апреле, тыс. сомов
Столы	+12	20
Диваны	+10	50
Стулья	+15	30

*Решение.*

Исходя из приведенных данных, общий индекс физического объема может быть рассчитан как средний арифметический индекс:

$$I_q = \frac{1,12 \times 20 + 1,1 \times 50 + 1,15 \times 30}{20 + 50 + 30} = 1,119, \text{ или } 111,9 \%$$

В целом по предприятию выпуск продукции в мае по сравнению с апрелем увеличился на 11,9 %.

### **Задачи для самостоятельной работы**

**7.4.** Имеются следующие данные о продаже товаров на городском рынке:

Товары	Единица измерения	Продано товаров, тыс. ед.		Цена за единицу, сомов	
		Май	Июнь	Май	Июнь
А	шт.	68	61	7,5	8,0
Б	л	20	24	48,0	50,0
В	кг	14	12	90,0	95,0

*Определить:* 1) индивидуальные индексы цены, количества проданного товара, выручки от реализации; 2) общий индекс цен: а) по формуле Ласпейреса, б) по формуле Пааше; 3) общий индекс количества проданного товара; 4) общий индекс товарооборота в фактических ценах; 5) абсолютное изменение выручки от реализации всего и в том числе за счет изменения цен и за счет изменения количества проданного товара.

**7.5.** Имеются следующие данные о количестве произведенной продукции и ее себестоимости по предприятию:

Продукция	Количество произведенной продукции, тыс. шт.		Себестоимость единицы продукции, сомов	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год
КЛ	3,2	3,6	10,2	10,8
МС	4,8	5,5	23,3	24,5
ПК	7,4	8,1	5,9	5,2

*Определить:* 1) индивидуальные индексы себестоимости и количества произведенной продукции; 2) общие индексы себестоимости, физического объема продукции и затрат на производство продукции; 3) абсолютное изменение затрат на производство продукции за счет изменения себестоимости единицы продукции.

Проверьте взаимосвязь между исчисленными общими индексами.

**7.6.** Имеются следующие данные о реализации фруктов на городском рынке:

Товар	Цена за 1 кг, сомов		Товарооборот, тыс. сомов	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
Яблоки	18	20	144	168
Груши	13	15	39	63

*Определить:* 1) общие индексы товарооборота, цен и физического объема реализации; 2) абсолютную величину перерасхода денежных средств покупателей из-за роста цен.

**7.7.** Известны следующие данные по магазину:

Ткани	Товарооборот, тыс. сомов	
	Базисный период	Отчетный период
Шерстяные	195	208
Шелковые	78	86

*Определить* общий индекс физического объема товарооборота, если известно, что индекс цен на эти два вида тканей был равен 103 %.

**7.8.** Имеются следующие данные о продаже товаров по району:

Товары	Товарооборот в фактических ценах, тыс. сомов		Изменение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
	Базисный период	Отчетный период	
Телевизоры	550	638	+25
Радиоприемники	315	396	+10
Часы	220	285	+15

*Определить:* 1) общий индекс товарооборота в фактических ценах; 2) общий индекс цен; 3) общий индекс физического объема товарооборота; 4) абсолютный прирост товарооборота – всего и в том числе за счет изменения количества проданных товаров и за счет изменения цен.

**7.9.** Имеются следующие данные по заводу об издержках производства и изменении себестоимости продукции:

Вид продукта	Издержки производства, тыс. сомов		Индивидуальные индексы себестоимости
	Базисный период	Отчетный период	
А	10	9	1,05
Б	20	22	0,91
В	35	41	0,94

*Определить:* 1) изменение себестоимости в отчетном периоде в среднем по всем видам продукции; 2) сумму экономии, полученную производителем продукции от снижения ее себестоимости; 3) общий индекс издержек производства и общий индекс количества продукции.

Проверьте взаимосвязь между исчисленными индексами.

**7.10.** На кондитерской фабрике в отчетном периоде затраты на производство шоколадных конфет составляли 358 тыс. сомов, а карамели – 266 тыс. сомов. В отчетном периоде по сравнению с базисным себестоимость конфет повысилась соответственно на 2,8 и 3,6 %. Определите общий индекс себестоимости конфет.

**7.11.** Имеются следующие данные о продаже товаров:

Товары	Товарооборот в фактических ценах, тыс. сомов		Изменение количества проданных товаров в отчетном периоде по сравнению с базисным, %
	Базисный период	Отчетный период	
Трикотажные изделия	500	580	+16
Швейные изделия	650	778	+12
Ткани	400	410	-9

*Определить:* 1) общий индекс товарооборота в фактических ценах; 2) общий индекс физического объема товарооборота; 3) общий индекс цен; 4) абсолютный прирост товарооборота за счет изменения количества проданных товаров и за счет изменения цен.

**7.12.** Имеются следующие данные о реализации молочной продукции в регионе:

Продукты	Стоимость реализованных продуктов в фактических ценах, тыс. сомов		Индексы количества реализованных продуктов
	Базисный период	Отчетный период	
Молоко	250	362	1,10
Сметана	210	317	1,05
Творог	180	305	1,08

**7.13.** Имеются следующие данные о продаже товаров по району:

Товары	Продано в отчетном периоде, тыс. кг	Розничная цена товара отчетного периода, сомов	Индекс розничных цен, %	Индекс количества реализованных товаров, %
Мука	43	12	109	94
Сахар	130	21	88	102

**7.14.** Известны следующие данные о реализации двух товаров:

Товары	Фактический товарооборот базисного периода, % к итогу	Индексы, %	
		Цена	Физический объем товарооборота
К	68,6	108	92
М	31,4	112	80

Вычислите общие индексы цен, физического объема товарооборота и стоимости реализованных товаров.

**7.15.** На сколько процентов изменился товарооборот, если цены возросли на 18 %, а физический объем товарооборота увеличился на 9 %?

**7.16.** На сколько процентов изменилась себестоимость единицы продукции, если индекс количества изготовленной продукции составил 1,17, а издержки производства увеличились на 31,6 %?

**7.17.** Как изменились цены, если известно, что товарооборот в действующих ценах увеличился на 36 %, а в сопоставимых – на 13 %?

**7.18.** Имеются следующие данные по продаже капусты на двух рынках города:

Рынок	Октябрь		Декабрь	
	Цена 1 кг, сом.	Продано, т	Цена 1 кг, сом.	Продано, т
1	2,5	8,4	6,0	4,9
2	3,0	7,2	5,0	6,7

**7.19.** Имеются следующие данные о выпуске одноименной продукции и ее себестоимости по двум заводам:

Завод	Себестоимость 1 шт., сом.		Структура общего количества изделий, % к итогу	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
1	20	17	54,6	42,9
2	18	16	45,4	57,1
<b>Итого</b>	-	-	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Определить:* 1) индекс себестоимости переменного состава; 2) индекс себестоимости фиксированного состава; 3) индекс структурных сдвигов.

Проверьте взаимосвязь между вычисленными индексами. Поясните полученные результаты.

### Тесты

1. Индекс товарооборота строится по формуле:

$$\text{а) } \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_1 q_0}; \quad \text{б) } \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}; \quad \text{в) } \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

2. Индекс цен Ласпейреса строится по формуле:

$$\text{а) } \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}; \quad \text{б) } \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; \quad \text{в) } \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}.$$

3. Средний гармонический индекс себестоимости строится по формуле:

$$\text{а) } \frac{\sum z_1 q_1}{\sum i_z z_0 q_0}; \quad \text{б) } \frac{\sum z_0 q_0}{\sum \frac{z_0 q_1}{i g}};$$

$$\text{в) } \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_0 q_0}{i_z}}; \quad \text{г) } \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}}.$$

4. Индекс Струмилина рассчитывается по формуле:

$$\text{а) } \frac{\sum i_g \times p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}; \quad \text{б) } \frac{\sum i_w \times t_1}{\sum t_1};$$

$$\text{в) } \frac{\sum i_w \times T_1}{\sum T_1}.$$

5. Если себестоимость снизилась на 0,7, а количество продукции осталось без изменения, то индекс затрат на производство будет равен:

- а) 101,6 %;
- б) 99,3 %;
- в) 100,7 %.

6. Если физический объем товарооборота увеличился на 7 %, а цена увеличилась на 12 %, индекс товарооборота будет равен:

- а) 119,0 %;
- б) 119,8 %;
- в) 105,0 %.

7. Если на предприятии объем продукции увеличился на 15 %, а численность рабочих сократилась на 2 %, на сколько % изменилась выработка одного рабочего?

- а) увеличилась на 17,3 %;
- б) снизилась на 13 %;
- в) осталась без изменения.

8. Цена на товары увеличилась на 7 %. Товарооборот возрос на 6 %. Как повлияли эти изменения на физический объем товарооборота:

- а) остался без изменения;
- б) снизился;
- в) увеличился.

## РАЗДЕЛ 3. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

---

---

### Глава 8. СТАТИСТИКА РЫНКА ТРУДА

*Экономически активное население* – это часть населения, которая предлагает свой труд для производства товаров и услуг. Соотношение между численностью экономически активного населения и численностью всего населения страны. Коэффициент экономической активности населения:

$$K_{\text{Эак}} = \frac{P_{\text{Эак}}}{P_t},$$

где:  $P_{\text{Эак}}$  – численность экономически активного населения на  $t$  дату;  $P_t$  – численность всего населения на  $t$  дату.

Экономически активное население состоит из двух категорий: занятые и безработные.

На основе данных численности занятого населения и экономически активного населения можно рассчитать коэффициент занятости населения:

$$K_{\text{зан}} = \frac{T_t}{P_{\text{Эак}}},$$

где:  $T_t$  – численность занятого населения на  $t$ -ю дату.

Для характеристики уровня безработицы исчисляются коэффициент безработицы:

$$K_{\text{безр}} = \frac{B_t}{P_{\text{Эак}}},$$

где:  $B_t$  – численность безработных на  $t$  дату.

В статистике учитывается несколько фондов рабочего времени. Календарный фонд рабочего времени рассчитывается как

в человеко-днях, так и человеко-часах. Календарный фонд рабочего времени в человеко-днях равен сумме списочной численности работников предприятия за все календарные дни периода (месяца или года).

Календарный фонд состоит из человеко-дней явок на работу и неявок на работу по всем причинам. Исходя из этого календарный фонд (только в человеко-днях) может быть определен как сумма человеко-дней явок и неявок по всем причинам. Календарный фонд используется для определения средней списочной численности работников. Календарный фонд времени включает время, приходящееся на установленные по закону ежегодные очередные отпуска работников, а также выходные и праздничные дни.

Если из календарного фонда вычесть человеко-дни, приходящиеся на праздничные и выходные дни, то получим табельный фонд рабочего времени. Если, в свою очередь, из табельного фонда времени вычесть человеко-дни, приходящиеся на очередные отпуска, то получим максимально возможный фонд рабочего времени, который представляет собой рабочее время, имеющееся у предприятия или организации при полной явке работников, т. е. время, потенциально предназначенное для работы. Оно состоит из фактически отработанного рабочего времени в течение нормального периода работы (урочного времени) и рабочего времени, неиспользованного в течение периода.

### **Решения типовых задач**

#### **Пример 1.**

Имеются следующие показатели по региону (человек):

Численность населения на начало года 148 300

Численность населения на конец года 159 900

Среднегодовая численность занятых в экономике 67 200

Среднегодовая численность безработных 6 560

*Определить:*

- 1 Численность экономически активного населения.
- 2 Коэффициент экономически активного населения.
- 3 Коэффициент занятости населения.

4 Коэффициент безработицы.

*Решение:*

Найдём среднегодовую численность населения. Она составит:

$$\bar{S} = \frac{S_H + S_K}{2} = \frac{148300 + 159900}{2} = 154100 \text{ (чел.)}$$

Численность экономически активного населения составляет:

$$P_{\text{эак}} = T_t + B_t = 67200 + 6560 = 73760 \text{ (чел.)}$$

**Коэффициент экономически активного населения** равен численности экономически активного населения к общей численности населения:

$$K_{\text{эак}} = \frac{P_{\text{эак}}}{P_t} = \frac{73760}{154100} * 100 = 47,87 \%$$

**Коэффициент занятости** равен:

$$k_{\text{зан.}} = \frac{T_{\text{зан}}}{P_{\text{эак}}} = \frac{67200}{73760} * 100 = 91,11 \%$$

**Коэффициент безработицы** равен:

$$k_{\text{безр.}} = \frac{B_{\text{безр}}}{P_{\text{эак}}} * 100 = \frac{6560}{73760} * 100 = 8,89 \%$$

### **Пример 2.**

Имеются следующие данные об использовании рабочего времени на предприятии:

Среднесписочное число рабочих, чел.	900
Отработано рабочими чел.-дней	199 340
Число чел.-дней целодневных простоев	120
Число чел.-дней неявок на работу – всего	129 060
В том числе:	
ежегодные отпуска	16 200
учебные отпуска	220
отпуска в связи с родами	860

неявка по болезни	9 000
прочие неявки, разрешенные законом	720
Прогулы	360
праздничные и выходные дни	101 700
Число отработанных чел.-часов	1 554 852
Средняя установленная продолжительность рабочего дня, ч	8

*Определить:* 1) календарный и максимально возможный фонды рабочего времени; 2) коэффициент использования календарного фонда рабочего времени; 3) коэффициент использования рабочего периода; 4) коэффициент использования продолжительности рабочего дня; 5) интегральный коэффициент использования рабочего времени.

*Решение:*

Календарный фонд рабочего времени определяется как сумма человеко-дней явок и неявок на работу:

$$199\,340 + 120 + 129\,060 = 328\,520 \text{ чел.-дней.}$$

Максимально возможный фонд рабочего времени равен календарному фонду за вычетом числа человеко-дней неявок на работу в связи с праздничными, выходными днями и очередными отпусками:

$$328\,520 - 16\,200 - 10\,100 = 210\,220 \text{ чел.-дней.}$$

Коэффициент использования календарного фонда времени определяется:

$$K_{KF} = \frac{T_{\Phi}}{T_{KF}} \cdot 100, = 199340/328520 * 100 = 60,7 \%$$

Фактическая продолжительность рабочего периода

$$K_{RP} = \frac{D_{\Phi}}{D_H} \cdot 100, = 199340/900 = 221,489.$$

Установленная продолжительность рабочего периода

$$210620/900= 234,022.$$

Коэффициент использования рабочего периода – отношение фактической продолжительности рабочего периода к его установленной продолжительности:

$$221,489/234,022 * 100 = 94,6 \%$$

Коэффициент использования продолжительности рабочего дня может быть определен как отношение фактической продолжительности рабочего дня 1 554 852/199 340 к его установленной продолжительности 8 ч.:  $7,8/8 * 100 = 97,5 \%$ .

Интегральный коэффициент использования рабочего времени рассчитывается как произведение коэффициента использования рабочего периода и коэффициента использования продолжительности рабочего дня:

$$K_{ИИТ} = K_{РП} \times K_{РД} \times 100.$$

$$0,946 * 0,975 = 0,922, \text{ или } 92,2 \%$$

### **Задачи для самостоятельной работы**

#### **Задача 1**

Имеются следующие данные по Кыргызстану (тыс. чел.):

Экономически активное население 2 379,9

В том числе:

Занятое население 2 184,3

Безработные 195,6

Экономически неактивное население 1 260,5

- Определить:* 1) уровень экономически активного населения; 2) уровень занятости населения; 3) уровень безработицы.

## Задача 2

На начало года численность трудоспособного населения трудоспособного возраста в регионе составила 299,6 тыс. чел., неработающих инвалидов I и II групп – 4,2 тыс. чел., численность пенсионеров – 106,3 тыс. чел., численность подростков моложе 16 лет – 4,7 тыс. чел., фактически работающих лиц пенсионного возраста – 0,4 тыс. чел.

*Определить* общую численность трудовых ресурсов.

## Задача 3

Имеются следующие данные по предприятию за год (человек):

Число работников на начало года	640
Принято на работу	113
Уволено с работы	157
в том числе по собственному желанию и за нарушение трудовой дисциплины	81

*Определить*: 1) среднесписочную численность работников; 2) индекс численности рабочей силы; 3) показатель общего оборота рабочей силы; 4) коэффициент оборота по приему; 5) коэффициент оборота по увольнению; 6) коэффициент текучести кадров.

## Задача 4

Имеются следующие данные о численности: уровень экономически активного и неактивного населения области (тыс. чел.):

Численность населения	2 379,9
Наемные работники	92,0
Лица, работающие на индивидуальной основе	12,0
Неоплачиваемые работники семейных предприятий	2,5
Работодатели	1,5
Члены кооперативов всех видов	23,0
Лица, не имеющие работу и ищущие ее (ранее работавшие)	14,5
Лица, впервые ищущие работу	0,6

Лица младшего возраста	5,0
Учащиеся в трудоспособном возрасте с отрывом от производства	18,0
Лица, занятые ведением домашнего хозяйства, уходом за детьми	15,0
Пенсионеры и инвалиды	52,0
Работающие лица пенсионного возраста	4,0
Работающие лица, младше трудоспособного возраста	1,0
Неработающие лица в трудоспособном возрасте, которым нет необходимости работать	3,0
Лица, не имеющие работу длительное время, прекратившие поиски, но готовые работать	0,4

*Определить:* 1) численность занятых; 2) численность безработных; 3) численность экономически активного населения; 4) численность экономически неактивного населения; 5) уровень экономической активности; 6) уровень занятости; 7) уровень безработицы.

### **Задача 5**

На начало года в регионе численность населения трудоспособного возраста составила 102,1 тыс. чел., численность работающих за пределами трудоспособного возраста – 24 тыс. чел. В течение года вступило в трудоспособный возраст трудоспособного населения 1,8 тыс. чел., вовлечено для работы в отраслях экономики лиц пенсионного возраста 1,3 тыс. чел., прибыло из других регионов трудоспособного населения трудоспособного возраста 0,7 тыс. чел. Выбыло из состава трудовых ресурсов 8,2 тыс. чел. (в связи с переходом в пенсионный возраст) и 0,5 тыс. чел. Молодых людей (по причине инвалидности, смерти и т. д.) выбыло трудоспособного населения в трудоспособном возрасте в другие регионы 0,9 тыс. чел.

*Определить:* 1) численность трудовых ресурсов на начало и конец года; 2) среднегодовую численность трудовых ресурсов; 3) численность населения трудоспособного возраста на конец года; 4) темп прироста трудовых ресурсов.

### Задача 6

По данным табельного учета предприятия, сумма явок и неявок работников за июнь составила 3 000 чел.-дней. Сумма явок на работу за 24 дня работы предприятия в июне – 2 280 чел.-дней. В течение месяца количество целосменных простоев работников оказалось равным 38 чел.-дней.

*Определить:* 1) среднесписочное число работников; 2) среднее явочное число работников; 3) среднее число фактических работавших работников; 4) коэффициент использования списочного состава работников.

### Задача 7

Имеются следующие данные об использовании рабочего времени рабочих предприятия за август (чел.-дни): отработано – 81 840; всего неявок – 38 160, в том числе праздничные и выходные дни – 31 800, очередные отпуска – 2 840. Рабочих дней в августе – 22.

*Определить:* 1) календарный, табельный и максимально возможный фонды рабочего времени; 2) среднесписочное и среднеявочное число рабочих; 3) среднее число дней неявок из максимально возможного фонда времени в расчете на одного списочного рабочего.

### Задача 8

Имеются следующие данные об использовании времени на заводе за год:

Среднесписочное число рабочих, чел.	1 560
из них:	
на 40-часовой рабочей неделе	1 000
на 36-часовой рабочей неделе	560
Отработано чел.-дней, тыс.	418
Отработано чел.-часов, тыс.	2 550
Внутрисменные простои, тыс. чел.-часов	12
Число рабочих дней в неделе	6

*Определить:* 1) среднюю установленную продолжительность рабочей недели и рабочего дня; 2) среднюю продолжительность рабочего года; 3) показатель использования установленной продолжительности рабочего дня.

### **Тесты для самостоятельной работы**

**№ 1.** Среднесписочную численность работников предприятия за месяц можно определить делением:

а) суммы численности списочного состава за все календарные дни месяца на календарное число дней этого месяца;

б) суммы человеко-дней явок и неявок на работу за месяц на календарное число дней этого месяца;

в) суммы человеко-дней, фактически отработанных в течение месяца, на число рабочих дней в этом месяце;

г) среднего числа фактически работавших работников на коэффициент использования списочного состава.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

**№ 2.** Среднюю явочную численность работников предприятия за месяц можно определить делением:

а) суммы численности списочного состава за все календарные дни месяца на календарное число дней этого месяца;

б) суммы человеко-дней явок на работу за месяц на календарное число дней этого месяца;

в) суммы человеко-дней, фактически отработанных в течение месяца, на число рабочих дней в этом месяце.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) - .

**№ 3.** Среднее число фактически работавших работников равно:

а) отношению фактически отработанных за период человеко-дней к числу календарных дней в этом периоде;

б) отношению фактически отработанных за период человеко-дней к числу рабочих дней в этом периоде;

в) произведению среднесписочной численности работников за период времени на коэффициент использования списочного состава в этом периоде;

г) произведению средней явочной численности работников за период времени на коэффициент использования списочного состава в этом периоде.

*Ответы:* 1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

**№ 4.** Календарный фонд времени равен:

а) сумме явок и неявок на работу за все календарные дни периода;

б) произведению среднесписочного числа работников на количество календарных дней в периоде;

в) табельному фонду времени минус общее количество выходных и праздничных дней;

г) табельному фонду времени минус количество дней всех очередных отпусков.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, в; 5) б, г.

**№ 5.** Максимально возможный фонд рабочего времени равен:

а) календарному фонду времени минус общее количество выходных и праздничных дней;

б) табельному фонду времени минус общее количество дней очередных отпусков всех работников;

в) отношению фактически отработанного времени к коэффициенту использования максимально возможного фонда времени;

г) отношению фактически отработанного времени к коэффициенту использования рабочего периода.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

**№ 6.** Фактически отработанное время равно:

- а) произведению календарного фонда времени на коэффициент использования календарного фонда времени;
- б) произведению табельного фонда времени на коэффициент использования табельного фонда времени;
- в) явочному фонду времени минус целодневные простои;
- г) табельному фонду времени минус число дней отпусков у всех работников.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

**№ 7.** Частное от деления количества фактически отработанных за год человеко-часов на максимально возможный годовой фонд рабочего времени (в человеко-часах) представляет собой:

- а) коэффициент использования максимально возможного фонда рабочего времени;
- б) коэффициент использования установленной продолжительности рабочего дня;
- в) интегральный коэффициент использования рабочего времени.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) а, б, в.

**№ 8.** Коэффициент сменности представляет собой отношение:

- а) общего числа рабочих во всех сменах к числу рабочих в наибольшей смене;
- б) средней фактической продолжительности рабочего дня к средней установленной продолжительности рабочего дня;
- в) числа человеко-дней, отработанных во всех сменах, к числу человеко-дней, отработанных в наибольшей смене;
- г) числа смен по режиму работы предприятия к коэффициенту использования сменного режима.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) в, г.

**№ 9.** Численность экономически активного населения равна:

- а) сумме численности занятого и безработного населения;
- б) сумме численности наемных работников и работодателей;
- в) разности между численностью всего населения и численностью экономически неактивного населения;
- г) произведению коэффициента экономической активности и общей численности населения.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

**№ 10.** Коэффициент безработицы представляет собой отношение численности безработицы к:

- а) численности занятого населения;
- б) численности трудоспособного населения;
- в) численности экономически активного населения;
- г) общей численности населения.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

## ГЛАВА 9. СТАТИСТИКА СНС И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Систему показателей, характеризующих уровень развития экономики страны в целом, называют макроэкономическими статистическими показателями. Они определяются на основе системы национальных счетов (СНС) и характеризуют различные стадии экономической деятельности: производство товаров и услуг, образование и распределение доходов и их конечное использование.

Стадии производства характеризуются следующими показателями: валовой выпуск (ВВ), промежуточное потребление (ПП), валовая добавленная стоимость (ВДС) и валовой внутренний продукт (ВВП).

**Валовой выпуск (ВВ)** – это суммарная стоимость всех произведенных товаров и услуг за год в стране (регионе), имеющая рыночный и нерыночный характер. Если товары и услуги при этом оцениваются по рыночным ценам, т. е. ценам, по которым они продаются, тогда выпуск исчисляется в рыночных ценах.

**Промежуточное потребление (ПП)** определяется как стоимость товаров и услуг, которые трансформируются или полностью потребляются в течение определенного периода для производства других товаров и услуг. Потребление основного капитала (амортизация) не входит в промежуточное потребление.

**Валовая добавленная стоимость (ВДС)** исчисляется как разность между валовым выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением. Термин «валовая» означает, что в НДС входит стоимость потребленных в процессе производства основного капитала.

В системе национальных счетов (СНС) НДС оценивается в основных ценах, т. е. в ценах, включающих субсидии на продукты, но не включающих налоги на продукты. Налоги на продукты

включают платежи, размер которых зависит от стоимости произведенной продукции и оказанных услуг (налог на добавленную стоимость, налог с продаж, акциз и др.). Налоги на импорт – это налоги на импортируемые товары и услуги.

Термин «чистые» налоги на продукты и импорт (ЧНП) и (ЧНИ) означают, что налоги показаны за вычетом соответствующих субсидий. Субсидии (С) – это текущие не компенсируемые выплаты из госбюджета предприятиям при условии производства или определенного вида продукции или услуг.

$ВДС$  (в основных ценах) =  $ВВ$  –  $ПП$  – косвенно измеряемые услуги финансового посредничества.  $ВДС$  (в рыночных ценах) =  $ВДС$  (в основных ценах) +  $ЧНП$  +  $ЧНИ$ , где  $ЧНП = НС - С$ ;  $ЧНИ = НИ - С$ ;

$ЧНП$ ,  $ЧНИ$  – чистые налоги на продукты и импорт;

$НП$  и  $НИ$  – налоги на продукты и на импорт,  $С$  – субсидии.

**Валовой располагаемый доход (ВРД) и чистый располагаемый доход (ЧРД)** рассчитываются с учетом до и после потребления основного капитала (ОК). **Сбережение** – часть ВРД, которая не входит в конечное потребление товаров и услуг. Сбережение определяется как разница между ВРД и конечным потреблением (КП). Валовое сбережение (ВС) – это сбережение до вычета потребления ОК, равное сумме валовых сбережений всех секторов экономики.

## Методы расчета ВВП

Количественно величина валового внутреннего продукта может быть исчислена тремя способами:

по источникам производства (производственный метод);

по полученным доходам (распределительный метод);

по направлениям использования (метод конечного использования).

I. При расчете ВВП по источникам производства учитывается валовой выпуск за отчетный период продуктов и услуг производственных единиц всех отраслей (в том числе и сферы

нематериальных услуг) в ценах производства за вычетом стоимости их промежуточного потребления по ценам потребления.

II. По полученным доходам валовой внутренней продукт определяется как сумма всех форм доходов предприятий, учреждений, организаций и населения (оплата труда работников, налоги, прибыль) и потребления основного капитала.

Оплата труда наемных работников определяется как вознаграждение в денежной и натуральной форме, выплачиваемое в течение текущего периода. В отличие от чистых налогов, фигурирующих в расчете ВВП по источникам производства (1-й способ расчета ВВП), здесь учитываются не только налог на продукты, но и другие налоги, связанные с использованием ресурсов. К ним относятся следующие платежи в республиканский и местный бюджеты: 1) плата за трудовые ресурсы; налог с предприятий и организаций – владельцев транспортных средств; 2) государственная пошлина; сборы за регистрацию предприятий и организаций и т. п.; 3) плата за патенты на занятие индивидуальной трудовой деятельностью; 4) разовый сбор на рынках.

В ВВП включаются валовая прибыль и валовые смешанные доходы (ВПД). ВПД измеряют прибыль или убыток, полученные от производства, до учета доходов от собственности.

Валовая прибыль и валовые смешанные доходы определяют до вычитания потребления основного капитала. Если его выделить, то получатся чистая прибыль и чистые смешанные доходы.

Таким образом, валовой внутренней продукт на стадии формирования доходов определяют как сумму перечисленных элементов:

$$\text{ВВП} = \text{ОТР} + \text{ЧН} + \text{ВПД}.$$

III. ВВП методом конечного использования исчисляется как сумма следующих компонентов: конечное потребление товаров и услуг; валовое накопление; чистый экспорт товаров и услуг:

$$\text{ВВП} = \text{КП} + \text{ВК} + \text{ВТС}.$$

Под конечным потреблением понимается использование товаров и услуг для удовлетворения индивидуальных потребностей

населения и коллективных потребностей общества в целом. Расходы на конечное потребление имеют институциональные единицы трех секторов экономики: домашние хозяйства, государственные учреждения и некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства.

### Решение типовых задач

#### Пример 1

Имеются следующие условные данные, млн сомов:

Валовой выпуск (в основных ценах)	
В сфере производства товаров	521
В сфере производства услуг	414
Промежуточное потребление	
В сфере производства товаров	271
В сфере производства услуг	159
Услуги финансового посредничества	7
Чистые налоги на продукты и импорт	46
Доходы от собственности	
Полученные от «остального мира»	5
Переданные «остальному миру»	12
Сальдо текущих трансфертов, полученных из-за границы	+3

*Определить:*

Валовую добавленную стоимость в основных ценах.

Объем ВВП в рыночных ценах.

Валовой национальный доход.

Валовой располагаемый доход.

*Решение:*

Валовая добавленная стоимость (ВДС) исчисляется на уровне отраслей экономики как разность между валовым выпуском (ВВ) товаров, услуг и промежуточным потреблением (ПП):

$$\text{ВДС} = \text{ВВ} - \text{ПП}.$$

$$\text{ВДС}_T = 521 - 271 = 250 \text{ (млн сомов).}$$

$$\text{ВДС}_y = 414 - 159 = 255 \text{ (млн сомов).}$$

$$\text{ВДС} = 250 + 255 - 7 = 498 \text{ (млн сомов).}$$

Валовой внутренний продукт (ВВП) в рыночных ценах рассчитывается следующим образом:

$$\text{ВВП} = \text{ВДС} + \text{ЧНП} + \text{ЧНИ},$$

где ЧНП и ЧНИ – чистые налоги на продукты и импорт. Следовательно, имеем:  $\text{ВВП} = 498 + 46 = 544$  (млн сомов).

Валовой национальный доход (ВНД) равен сумме ВВП в рыночных ценах плюс доходы от собственности, полученные от «остального мира», минус соответствующие им потоки, переданные «остальному миру»:

$$\text{ВНД} = 544 + 5 - 12 = 537 \text{ (млн сомов).}$$

Валовой располагаемый доход (ВРД) равен ВНД в рыночных ценах плюс (минус) текущие трансферты, полученные от «остального мира» и переданные «остальному миру»:

$$\text{ВРД} = 537 + 3 = 540 \text{ (млн сомов).}$$

## Пример 2

Имеются следующие данные за год в стране, в текущих ценах, млрд сомов

1. Выпуск в основных ценах	2 805,4
2. Налоги на продукты и импорт	196,4
3. Субсидии на продукты и импорт	59,4
4. Промежуточное потребление	1 312,4
5. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы	736,4
6. Оплата труда наемных работников	707,8
7. Налоги на производство и импорт	245,4
8. Субсидии на производство и импорт	59,6
9. Расходы на конечное потребление	1 102,1
В т. ч.: домашних хозяйств,	762,7
госучреждений,	305,6

некоммерческих организаций,	
обслуживающих дом. хоз-ва	33,8
10. Валовое накопление	382,8
В т. ч.: валовое накопление основного капитала	329,4
Изменение запасов матер. оборотных средств	53,4
11. Чистый экспорт товаров и услуг	65,6
12. Статистическое расхождение	79,6

(К основным причинам возникновения статистического расхождения относятся недостаток необходимой информации и методологические неточности)

*Определить* объем ВВП: а) производственным методом; б) распределительным методом; в) методом использования.

*Решение* 1) объем ВВП, рассчитанный производственным методом:  $ВВП = 2805,4 + 196,4 - 59,4 - 1312,4 = 1630$  млрд сомов;

2) объем ВВП, рассчитанный распределительным методом:  $ВВП = 736,4 + 707,8 + 245,4 - 59,6 = 1630$  млрд сомов;

3) объем ВВП, рассчитанный методом использования:

$$ВВП = (762,7 + 305,6 + 33,8) + (329,4 + 53,4) + 65,5 + 79,9 = 1630 \text{ млрд сомов.}$$

### Пример 3

Имеются следующие условные данные (млн сомов):

Валовой выпуск в основных ценах	468
Налоги на продукты и импорт	33
Субсидии на продукты и импорт	10
Промежуточное потребление	219
Валовая прибыль экономики	
и валовые смешанные доходы	122
Другие налоги на производство	11
Другие субсидии на производство	4

*Определить:*

1. Валовую добавленную стоимость в основных ценах.
2. Валовой внутренний продукт.
3. Долю чистых налогов на продукты и импорт в ВВП.

4. Оплату труда наемных работников.

*Решение:*

Валовая добавленная стоимость в основных ценах определяется:

$$468 - 219 = 249 \text{ млн сомов.}$$

ВВП – сумма ВДС и чистых налогов на производство:

$$\text{ВВП} = 249 + (11 - 4) = 256 \text{ млн сомов.}$$

Доля чистых налогов на продукты и импорт в ВВП составила:

$$(33 - 10) / 256 = 0,0898, \text{ или } 9 \%.$$

Оплата труда наемных работников – ВВП за вычетом валовой прибыли экономики и валовых смешанных доходов и чистых налогов на продукты и импорт:

$$256 - 122 - (33 - 10) = 111 \text{ млн сомов.}$$

### **Задания для самостоятельной работы**

#### **Задача 1**

Имеются следующие условные данные, млн сомов:

1. Расходы на конечное потребление:	
Домашних хозяйств	321,5
Госучреждений	131,0
Некоммерческие организации, обслуж. дом. хоз-ва	14,4
2. Валовое накопление основного капитала	137,7
3. Изменение запасов матер. оборотных средств	23,0
4. Экспорт товаров и услуг	93,0
5. Импорт товаров и услуг	64,6

*Определить* ВВП методом использования

## Задача 2

Имеются следующие условные данные, млн сомов:

1. Оплата труда наемных работников	260,0
2. Налоги на производство и импорт	96,0
3. Субсидии на производство и импорт	26,0
4. Валовая прибыль экономики	270,0
5. Доходы от собственности:	
полученные от «остального мира»	6,0
переданные «остальному миру»	11,0
6. Сальдо текущих трансфертов из-за границы	+4,0
7. Потребление основного капитала	129,0

*Определить:* валовой внутренний продукт; валовой национальный доход; валовой располагаемый доход.

## Задача 3

Имеются следующие условные данные, млн сомов:

1. Валовая прибыль экономики	770,0
2. Оплата труда наемных работников	750,0
3. Налоги на производство и импорт	280,0
4. Субсидии на производство и импорт	100,0
5. Доходы от собственности:	
полученные от «остального мира»	20,0
переданные «остальному миру»	50,0
6. Сальдо текущих трансфертов из-за границы	+14,0
7. Расходы на конечное потребление	1 170,0

*Определить:* валовой внутренний продукт; валовой национальный доход; валовой располагаемый доход, валовое сбережение.

## Задача 4

Имеются следующие условные данные, млн сомов:

1. Выпуск товаров и услуг	1 040,0
2. Материальные затраты всего	500,0
в т. ч. амортизация	80,0

3. Прочие элементы, входящие в промежуточное потребление	120,0
4. Налоги на продукты и импорт	72,0
5. Субсидии на продукты и импорт	24,0
6. Другие чистые налоги на производство	18,0
7. Оплата труда наемных работников	256,0

*Определить*: валовой внутренний продукт; валовую прибыль экономики.

### Задача 5

Имеются следующие данные, млн сомов:

Расходы на конечное потребление:

Домашних хозяйств	321,5
Государственных учреждений	131,0
Некоммерческих организации, обслуживающих домашние хозяйства	14,4
Валовое накопление основного капитала	137,7
Увеличение запасов материальных оборотных средств	23,0

Экспорт товаров и услуг	93,0
Импорт товаров и услуг	64,6

*Определить* валовой внутренний продукт методом конечного использования.

### Задача 6

Имеются следующие условные данные (в текущих ценах, млн сомов):

Производство товаров (за вычетом промежуточного потребления)	974,2
Производство услуг (за вычетом промежуточного потребления)	1 093,3
Косвенно измеряемые услуги финансового посредничества	12,2
Чистые налоги на продукты и импорт	200,8

Индекс-дефлятор ВВП

(в отношениях к предыдущему году) 1,5

*Определить:* 1) объем ВВП производственным методом;

2) объем ВВП в постоянных ценах.

### Задача 7

Имеются следующие условные данные, млн сомов:

Оплата труда наемных работников 260

Налоги на производство и импорт 96

Субсидии на производство и импорт 26

Валовая прибыль экономики 270

Доходы от собственности:

полученные от «остального мира» 6

переданные «остальному миру» 11

Сальдо текущих трансфертов из-за границы +4

Потребление основного капитала 129

*Определить:* 1) ВВП; 2) ВНД; 3) ЧНД; 4) ВРД.

### Задача 8

Имеются следующие условные данные (млн сомов):

Валовая прибыль экономики 770

Оплата труда наемных работников 750

Налоги на производство и импорт 280

Субсидии на производство и импорт 100

Доходы от собственности:

полученные от «остального мира» 20

переданные «остальному миру» 50

Сальдо текущих трансфертов из-за границы +14

Расходы на конечное потребление 1 170

*Определить:* 1) ВВП; 2) ВНД; 3) ВРД; 4) валовое сбережение.

### Задача 9

Имеются следующие условные данные (млн сомов):

Выпуск товаров и услуг 1 040

Материальные затраты – всего 500

в том числе амортизация	80
Прочие элементы, входящие в состав промежуточного потребления	120
Налоги на продукты и импорт	72
Субсидии на продукты и импорт	24
Другие чистые налоги на производство	18
Оплата труда наемных работников	256

*Определить:* 1) ВВП; 2) валовую прибыль экономики.

### Задача 10

Имеются следующие условные данные по отраслям экономики, млн сомов:

Отрасль экономики	Выпуск товаров	Материальные затраты		Прочее промежуточное потребление
		Всего	В том числе амортизация	
Промышленность	400	230	32	26
Строительство	90	37	7	22
Сельское и лесное хозяйство	75	42	10	9
Прочие виды деятельности по производству товаров	14	7	2	1

*Определить:* 1) ВДС; 2) структуру ВДС по отраслям.

### Тесты для самостоятельной работы

1. Валовая добавленная стоимость представляет собой:

- стоимость всех продуктов и услуг, произведенных и оказанных резидентами;
- разность между валовым выпуском и промежуточным потреблением продуктов и услуг;
- разность между валовым внутренним продуктом и чистыми налогами на продукты и импорт.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) а, б, в.

**2.** Валовой внутренний продукт в рыночных ценах представляет собой:

- а) стоимость товаров и услуг в рыночных ценах, созданных резидентами на экономической территории страны;
- б) стоимость конечного потребления продуктов и услуг;
- в) сумму НДС и чистых налогов на продукты и импорт.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) а, б, в.

**3.** Валовой выпуск равен:

- а) разности между НДС и промежуточным потреблением;
- б) стоимости товаров и услуг, реализованных резидентами нац. экономики;
- в) стоимости товаров и услуг, реализованных резидентами нац. экономики;
- г) стоимости рыночных и нерыночных товаров и услуг, произведенных резидентами национальной экономики.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, в; 5) б, г; 6) в, г.

**4.** Валовой внутренний продукт в рыночных ценах, исчисленный методом конечного использования, представляет собой сумму:

- а) валовой добавленной стоимости всех отраслей экономики;
- б) первичных доходов, созданных в процессе производства;
- в) расходов всех секторов на конечное потребление, валового накопления и сальдо внешней торговли;
- г) валовой добавленной стоимости всех отраслей экономики и чистых налогов на продукты и импорт.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**5.** Валовой внутренний продукт в рыночных ценах, исчисленный производственным методом, представляет собой сумму:

а) конечного потребления продуктов (услуг), валового накопления и сальдо внешней торговли;

б) валовой добавленной стоимости и чистых налогов на продукты и импорт;

в) всех форм первичных доходов;

г) чистого внутреннего продукта и потребленного основного капитала.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**6.** Валовой внутренний продукт в рыночных ценах, исчисленный распределительным методом, представляет собой сумму:

а) конечного потребления продуктов (услуг), валового накопления и сальдо внешней торговли;

б) валовой добавленной стоимости и чистых налогов на продукты и импорт;

в) всех форм первичных доходов;

г) чистого внутреннего продукта и потребленного основного капитала.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

**7.** Чистая прибыль экономики представляет собой разность:

а) между валовым внутренним продуктом и суммой первичных доходов;

б) между валовой прибылью экономики и потреблением основного капитала;

в) между валовой добавленной стоимостью и суммой оплаты труда, величины потребления основного капитала, чистых налогов на производство;

г) между валовым внутренним продуктом и валовым накоплением.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) б, г; 5) в, г.

- 8.** Валовой национальный доход представляет собой сумму:
- а) валового внутреннего продукта и сальдо первичных доходов, полученных от «остального мира»;
  - б) валового национального сбережения и конечного потребления;
  - в) валового внутреннего продукта и сальдо текущих трансфертов из-за границы;
  - г) чистого национального дохода и потребления основного капитала.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г; 5) в, г.

- 9.** Валовой национальный доход:
- а) больше валового внутреннего продукта;
  - б) равен валовому внутреннему продукту;
  - в) меньше валового внутреннего продукта.
- Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) возможен каждый из этих трех вариантов.

- 10.** Валовой национальный располагаемый доход представляет собой:
- а) сумму валового национального дохода и сальдо текущих трансфертов из-за границы;
  - б) разность между валовым национальным сбережением и конечным потреблением;
  - в) сумму чистого национального располагаемого дохода и потребления основного капитала;
  - г) сумму доходов, которыми резиденты располагают для конечного потребления и сбережения.
- Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

## ГЛАВА 10. СТАТИСТИКА ДЕНЕЖНОГО ОБРАЩЕНИЯ, ЦЕН И ИНФЛЯЦИИ

**Денежное обращение** – это движение денег во внутреннем обороте в наличной и безналичной формах в процессе обращения товаров, оказания услуг и совершения различных платежей.

Статистика денежного обращения включает следующие показатели: денежный оборот, денежную массу, наличные деньги внебанковской системы, безналичные средства, скорость обращения, продолжительность оборота, купорное строение денежной массы, индекс-дефлятор, покупательную способность сома.

Денежная масса является важным показателем движения денег, ее величина зависит от количества денег в обращении и от скорости их обращения.

В соответствии с экономическим законом денежного обращения в каждый данный период количество денежных единиц, необходимых для обращения, определяется по формуле:

$$D = \frac{Ц - В + П - ВП}{C_0},$$

где: Ц – сумма цен товаров, подлежащих реализации; В – сумма цен товаров, платежи по которым выходят за рамки данного периода; П – сумма цен товаров, проданных в прошлые периоды, сроки платежей которых уже наступили; ВП – сумма взаимопогашаемых платежей;  $C_0$  – скорость оборота денежной единицы (т. е. сколько раз в году оборачивается денежная единица).

В упрощенном виде эта формула выглядит так:

$$D = (M \times Ц_{cp}) / C_0,$$

где: М – масса реализуемых товаров;  $Ц_{cp}$  – средняя цена товара.

Из этой формулы получаем равенство, которое называется уравнением обмена:  $D \times C_0 = M \times Ц_{cp}$ . Отсюда следует, что

произведение количества денег в обращении на скорость обращения денег ( $D \times C_0$ ) равно произведению товарной массы на уровень их цен ( $M \times \Pi_{cp}$ ). Если равенство нарушается ( $D \times C_{0>M} \times \Pi_{cp}$ ), то происходит обесценение денег.

Важным показателем статистики денежного обращения является показатель покупательной способности национальной валюты (рубль, сом и др.), который определяется как обратная величина индекса потребительских цен:

$$I_{п.сн} = \frac{1}{I_p} = 1 / \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} = \frac{\sum P_0 Q_1}{\sum P_1 Q_1},$$

где:  $Q_1$  – объем товаров и услуг, потребляемых населением и включаемых в их денежные расходы в отчетном периоде;  $P_0$ ,  $P_1$  – цены на товары и услуги, потребляемые населением в базисном и отчетном (текущем) периодах.

Система показателей денежного обращения включает денежный оборот, денежную массу, скорость обращения, продолжительность оборота, индекс-дефлятор, покупательную способность валюты.

Денежная масса зависит от количества денег в обращении и от скорости их обращения. Скорость обращения денег зависит и измеряется двумя показателями: 1) количеством оборотов ( $V$ ) денег в обращении за рассматриваемый период, который рассчитывается по формуле:

$$V = \text{ВВП} / M,$$

где: ВВП – валовой внутренний продукт;  $M$  – общая масса денег, 2) продолжительностью одного оборота денежной массы, которая рассчитывается по формуле:

$$t = M : (\text{ВВП} / D),$$

где:  $D$  – число календарных дней в периоде. Эти показатели взаимосвязаны между собой, и один показатель можно найти, используя другие:  $V=D/1$  или  $t= D/V$ .

На практике для измерения инфляции применяется индекс потребительских цен или индекс покупательной способности денежной единицы, который определяется как обратная величина индексу потребительских цен:

$$I_{\text{ПСД}} = 1/I_{\text{ПЦ}},$$

где:  $I_{\text{ПСД}}$  — индекс покупательной способности денежной единицы;  $I_{\text{ПЦ}}$  — индекс потребительских цен.

### Решение типовых задач

**Пример 1.** Имеются следующие условные данные о ВВП и денежной массе, млн сомов:

Показатель	Базисный год	Отчетный период
Валовой внутренний продукт (ВВП):		
В текущих ценах	171,5	612,0
В постоянных ценах	171,5	150,0
Денежная масса в обращении:		
в среднем за год (М)	34,3	102,0

*Определить:* 1) показатели оборачиваемости денежной массы (количество оборотов и продолжительность одного оборота); 2) индекс-дефлятор; 3) индексы ВВП (в текущих и постоянных ценах), объема денежной массы и ее оборачиваемости.

*Решение:* 1) Показатели оборачиваемости денежной массы:

а) количество оборотов:  $V = \text{ВВП}/M$ ;  $V_0 = 171,5/34,3 = 5$  обор.;  
 $V_1 = 612,0/102,0 = 6$  обор.;

б) продолжительность одного оборота:  $t = D/V_1$ ;

$t_0 = 360/5 = 72$  дня;  $t_1 = 360/6 = 60$  дней;

2) индекс-дефлятор:

$$\begin{aligned}
 \text{ВВП} : I_p &= \text{ВВП}(\text{в тек. ценах}) / \text{ВВП}(\text{в пост. ценах}) = \\
 &= I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = 612 / 150 = 4,08 \text{ раза,}
 \end{aligned}$$

или 408 %, что означает снижение уровня инфляции на 3,08 раза, или 308 % (408–100);

3) индексы ВВП:

$$\text{а) } I_{\text{ВВП (в тек. ценах)}} = \text{ВВП}_1 / \text{ВВП}_0 = 612 / 171,5 = 3,578 = 357,8 \% ;$$

$$\text{б) } I_{\text{ВВП (в пост. ценах)}} = \text{ВВП}_1 / \text{ВВП}_0 = 150 / 171,5 = 0,875 = 87,5 \% .$$

Индекс объема денежной массы:

$$I_M = M_1 / M_0 = 102 / 34,3 = 2,974 = 297,4 \% .$$

Индекс оборачиваемости денежной массы:

$$I_V = V_1 / V_0 = 6 / 5 = 1,2 .$$

**Пример 2.** Имеются следующие условные данные о ВВП и денежной массе за два квартала, млн сомов:

Показатель	I кв.	II кв.
Валовой внутренний продукт (ВВП):	644,5	689,0
Денежная масса (M)	124,0	106,0
Наличные деньги в обращении	46,0	53,0

*Определить:*

1) скорость обращения денежной массы (количество оборотов);

2) скорость обращения наличности (количество оборотов);

3) долю наличности в общем объеме денежной массы;

4) абсолютное изменение скорости обращения денежной массы за счет изменения следующих факторов:

а) количество оборотов наличных денег;

б) доли наличности в общем объеме денежной массы.

*Решение:* 1) скорость обращения денежной массы (количество оборотов):

$$V_1 = 644,5/124,0 = 5,2 \text{ обор.}; V_2 = 689,0/106,0 = 6,5 \text{ обор.};$$

2) скорость обращения наличности (кол-во оборотов):

$$V_{n1} = 644,5/46,0 = 14,0 \text{ обор.};$$

$$V_{n2} = 689,0/53,0 = 13,0 \text{ обор.};$$

3) доля наличности в общем объеме денежной массы:

$$d_{n1} = 46,0/124,0 = 0,371 = 37,1 \%;$$

$$d_{n2} = 53,0/106,0 = 0,5 = 50,0 \%;$$

4) абсолютное изменение скорости обращения денежной массы:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 6,5 - 5,2 = 1,3 \text{ обор.};$$

а) количество оборотов наличных денег:

$$\Delta V_{Vn} = (V_{n2} - V_{n1})d_1; = (13-14) * 0,5 = -0,5;$$

б) доля наличности в общем объеме денежной массы:

$$\Delta V_d = (d_2 - d_1) * V_{n1} = (0,5 - 0,371) * 14 = 1,8 \text{ обор.};$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \Delta V_{Vn} + \Delta V_d = - 0,5 + 1,8 = 1,3 \text{ обор.}$$

Скорость обращения денежной массы во II кв. по сравнению с I кв. повысилась на 30 %.

## Задачи для самостоятельной работы

### Задача 1

Имеются следующие условные данные о ВВП и денежной массе, млн сомов:

Показатель	Базисный год	Отчетный период
Валовой внутренний продукт (ВВП):		
В текущих ценах	54,6	210,0
В постоянных ценах	50,9	203,7
Денежная масса в обращении:	10,8	21,0

*Определить:* 1) показатели оборачиваемости денежной массы (кол-во оборотов и продолжительность одного оборота в днях); 2) индексы-дефляторы; 3) индексы ВВП в текущих ценах, денежной массы и ее оборачиваемости. Покажите взаимосвязь исчисляемых индексов.

### Задача 2

Имеются следующие условные данные за год, млн сомов:

Показатель	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Валовой внутренний продукт (ВВП):				
в текущих ценах	465	513	593	685
в постоянных ценах	423	422	504	538
Денежная масса всего, в т. ч.	220,8	245,0	270,0	295,2
Наличные деньги в обращении	80,8	86,0	96,0	103,8

*Определить:* 1) индексы-дефляторы ВВП по кварталам и в целом за год; 2) оборачиваемость денежной массы и наличности (кол-во оборотов) по кварталам и в целом за год; 3) удельный вес наличных денег в общем объеме денежной массы; 4) темпы роста и прироста денежной массы в целом и наличных денег.

### Задача 3

Имеются следующие условные данные, млн сомов:

Показатель	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Валовой внутренний продукт (ВВП):	465	513	593	685
Денежная масса $M_2$	220	242	258	295

*Определить:* 1) показатели оборачиваемости денежной массы за каждый квартал; 2) продолжительность одного оборота в днях; 3) количество оборотов; 4) ценные темпы роста и прироста ВВП и денежной массы  $M_2$ ; 5) среднеквартальные темпы роста и прироста ВВП и денежной массы  $M_2$ .

### Задача 4

Имеются следующие условные данные о количестве выпущенных денежных знаков по достоинству купюр:

Достоинство купюр, монет	1	3	5	10	50	100	500	1 000	5 000
Выпуск денег в обращение, тыс.	20	50	60	40	70	90	80	30	20

*Определить* величину средней купюры, выпущенной в обращении.

### Задача 5

Имеются следующие данные о ВВП и денежной массе республики, млрд сомов:

Показатель	2014	2015
ВВП в текущих ценах	141,9	188,0
ВВП в сопоставимых ценах	141,9	153,8
Денежная масса в обращении	43,0	48,5

*Определить:* 1) скорость оборота денежной массы и продолжительность одного оборота; 2) индекс-дефлятор ВВП; 3) индекс

ВВП в сопоставимых ценах; 4) индекс объема денежной массы; 5) индекс скорости оборота денежной массы. Проверить взаимосвязь между индексами.

### Задача 6

Имеются следующие данные о денежной массе и наличных деньгах по Кыргызской Республике (млрд сомов):

Показатель	2014	2015
Денежная масса	43,0	48,5
Наличные деньги вне банков	26,7	29,4
ВВП в текущих ценах	141,9	188,0

*Определить:* 1) скорость обращения денежной массы и наличных денег; 2) долю наличных денег в денежной массе; 3) изменение скорости обращения денежной массы за счет изменения скорости обращения наличных денег и за счет изменения их доли в денежной массе.

### Задача 7

Имеются следующие данные о денежных агрегатах и ВВП по Кыргызской Республике (млрд сомов):

Год	ВВП в текущих ценах	Денежная масса	Наличные деньги вне банков
2011	83,9	14,7	9,3
2012	94,4	19,4	11,1
2013	100,9	21,3	13,1
2014	113,8	32,3	19,4
2015	141,9	43,0	26,7
2016	188,0	48,5	29,4

*Определить:* 1) уровень монетизации экономики; 2) скорость обращения денежной массы и наличных денег; 3) продолжительность одного оборота денежной массы; 4) долю наличных денег в общем объеме денежной массы.

### Задача 8

Имеются следующие данные о приобретении населением района товаров и платных услуг за два периода (тыс. сомов):

Показатель	Базисный период	Отчетный период	Индексы цен на товары и тарифы на услуги
Продовольственные товары	340	384	1,19
Непродовольственные товары	380	410	1,16
Платные услуги	110	83	1,22

*Определить:* 1) общие индексы цен Ласпейреса и Пааше; 2) сумму переплаты населением при покупке товаров и услуг из-за роста цен и тарифов.

### Задача 9

Имеются следующие данные о ценах на товар М и объеме его продаж на рынках трех городов:

Город	Цена 1 кг, сомы		Реализовано, ц	
	Базисный период	Текущий период	Базисный период	Текущий период
А	9	7	350	550
Б	8	8	400	380
В	7	6	500	900

*Определить:* 1) индекс средней цены по трем городам; 2) индекс среднего изменения цен в трех городах; 3) индекс влияния изменения структуры продажи на динамику средней цены.

### Задача 10

В текущем году населению региона оказаны платные услуги через все каналы реализации на сумму 428,4 тыс. сомов, что в фактических тарифах выше уровня базисного года в 1,48 раза, а в постоянных тарифах, наоборот, ниже на 14,7 %.

*Определить:* 1) индекс тарифов на услуги; 2) изменение стоимости платных услуг в абсолютном выражении за счет изменения: а) тарифов; б) количества платных услуг.

### Тесты

1. Денежный агрегат М2 представляет собой сумму:

- а) агрегата М1 и депозитов до востребования;
- б) агрегата М1 и срочных сберегательных депозитов;
- в) агрегата М1 и облигаций госзайма, других ценных бумаг банков и государства.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) -.

2. Продолжительность одного оборота денежной массы представляет собой величину:

- а) обратно пропорциональную скорости обращения денег;
- б) прямо пропорциональную денежной массе в обращении и обратно пропорциональную валовому внутреннему продукту;
- в) прямо пропорциональную количеству произведенных товаров (услуг) и обратно пропорциональную денежной массе в обращении.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) -.

3. Индекс скорости обращения денег равен отношению:

- а) индекса величины денежной массы к индексу физического объема валового внутреннего продукта;
- б) индекса физического объема валового внутреннего продукта к индексу величины денежной массы;
- в) индекса валового внутреннего продукта в фактических ценах к индексу величины денежной массы;

г) индекса величины денежной массы к индексу валового внутреннего продукта в фактических ценах.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

4. Какой из индексов следует использовать для определения среднего изменения цен при наличии данных о фактическом товарообороте отчетного периода и об индивидуальных индексах цен по нескольким видам товаров?

*Ответы:* 1) агрегатный; 2) средневзвешенный арифметический; 3) средневзвешенный гармонический; 4) индекс переменного состава.

5. Какой из индексов следует использовать для определения изменения средней цены картофеля при наличии данных о количестве проданного картофеля и о его цене по каждому из двух городских рынков в отчетном и базисном периодах?

*Ответы:* 1) агрегатный; 2) средневзвешенный арифметический; 3) средневзвешенный гармонический; 4) индекс переменного состава.

6. Для ряда общих индексов цен частное от деления базисного индекса на предыдущий базисный индекс равно промежуточному цепному индексу, если индексы исчислены по формуле:

- а) Пааше;
- б) Ласпейреса;
- в) Фишера;
- г) Эджворта-Маршалла.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

7. В отечественной статистической практике сводный индекс потребительских цен исчисляется по формуле:

- а) Пааше;
- б) Ласпейреса;
- в) Фишера;
- г) Эджворта-Маршалла.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

8. Дефлятор валового внутреннего продукта представляет собой:

а) коэффициент, переводящий значение стоимостного показателя за текущий период в стоимостные измерители базисного периода;

б) отношение номинального ВВП к реальному ВВП;

в) индекс цен по всей совокупности товаров и услуг, исчисленный по формуле Ласпейреса;

г) индекс цен по всей совокупности товаров и услуг, исчисленный по формуле Пааше.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

9. Для общей характеристики уровня инфляции используются показатели:

а) темп инфляции;

б) дефлятор валового внутреннего продукта;

в) индекс потребительских цен;

г) норма инфляции.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, в; 5) б, г; 6) в, г.

## РАЗДЕЛ 4. СОЦИАЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

---

---

### Глава 11. СТАТИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ

В статистике населения существует: население наличное – лица, фактически находящиеся на момент переписи в данном населенном пункте; постоянное население – лица, у которых данный населенный пункт представляет постоянное место проживания в данное время, независимо от их фактического местонахождения в момент учета.

Временно проживающими являются лица, места постоянного жительства которых находились за пределами того населенного пункта на момент учета.

Временно отсутствующими являются лица, которые на момент переписи находились за пределами населенного пункта.

Оценка численности населения на данной территории производится на основе следующего равенства:

$$\underline{S_k = S_n + N + M + П - В;}$$

**$S_k$  и  $S_n$**  – численность населения на начало и конец периода;

**$N$**  – число родившихся за отчетный период;

**$M$**  – число умерших за отчетный период;

**$П$**  – число прибывших;

**$В$**  – число выбывших с данной территории за истекший период.

Численность населения не остается неизменной. Изменение численности населения за счет рождений и смертей называют естественным движением.

Естественное движение населения характеризуется прежде всего абсолютными показателями: числом родившихся  $N$ , числом

умерших  $M$ , естественным приростом (убылью)  $N-M$ , а также числом заключенных браков ( $B$ ) и разводов ( $P$ ).

Для изучения воспроизводства населения в демографической статистике используются абсолютные и относительные показатели естественного движения населения. Они выражаются чаще всего в промилле (‰) и характеризуют уровень явления в расчете на 1000 человек.

Относительными показателями естественного движения являются следующие коэффициенты:

Коэффициент рождаемости:

$$K_p = \frac{N}{\bar{S}} * 1000 ,$$

где:  $\bar{S}$  – среднегодовая численность населения.

Этот показатель характеризует число родившихся за год в расчете на 1000 человек населения определенной территории.

Коэффициент смертности:

$$K_{см} = \frac{M}{\bar{S}} * 1000 .$$

Характеризует число умерших за год в расчете на 1000 человек населения определенной территории.

Коэффициент естественного прироста (убыли):

$$K_{ест.пр.} = \frac{N - M}{\bar{S}} * 1000 .$$

Также можно вычислить как разность между коэффициентами рождаемости и смертности:

$$K_{ест.пр.} = K_p - K_{см} .$$

Для характеристики соотношения между рождаемостью и смертностью населения в статистике исчисляется показатель жизненности (*показатель Покровского*), представляющий собой отношение числа родившихся к числу умерших (за год):

$$\mathbf{Kж} = \frac{N}{M} \text{ или } \mathbf{Kж} = \frac{Kр}{Kсм}.$$

При изучении рождаемости применяется специальный коэффициент рождаемости – коэффициент плодовитости, фертильности, то есть отношение числа родившихся к средней численности женщин в возрасте от 15 до 49 лет по следующей формуле:

$$\mathbf{Kплод.} = \frac{N}{S_{жен.от15до49}} * 1000.$$

Кроме общего коэффициента рождаемости и показателя фертильности, в статистике населения рассчитываются:

- *коэффициент рождаемости* для отдельных возрастных групп женщин;
- *суммарный коэффициент рождаемости*, который определяется путем деления суммы возрастных коэффициентов рождаемости, рассчитанных по одногодичным возрастным группам, на 1000 человек;
- *брутто-коэффициент* воспроизводства населения, показывающий среднее число девочек, рожденных женщиной за всю ее жизнь (исчисляется путем умножения суммарного коэффициента рождаемости на 0,49 – долю девочек среди новорожденных);
- *нетто-коэффициент* воспроизводства населения, показывающий среднее число девочек, рожденных женщиной за всю ее жизнь и доживших до ее возраста, когда она родила каждую из своих дочерей. Для исчисления этого показателя возрастные коэффициенты рождаемости умножаются на число женщин в каждой возрастной группе  $L_x$  и на 0,49.

Показатель средней продолжительности предстоящей жизни для любой возрастной группы населения рассчитывается делением суммы предстоящих человеко-лет жизни на  $T_x$  на численность изучаемого поколения ( $L_x$ ):

$$\mathbf{Lx} = \frac{T_x}{L_x},$$

где:  $T_x$  – сумма прожитых (предстоящих) человеко-лет, которые предстоит прожить совокупности лиц от возраста  $x$  до предельного возраста включительно;

$L_x$  – численность изучаемого поколения, дожившего до возраста  $x$ .

Коэффициент оборота населения – число родившихся и умерших на 1000 человек населения в среднем за год:

$$\text{Коб.} = \frac{N + M}{S} * 1000.$$

Коэффициент эффективности воспроизводства населения (как доля естественного прироста в общем обороте населения):

$$\text{КЭ.в} = \frac{N - M}{N + M} * 1000.$$

Численность населения отдельных населенных пунктов, регионов изменяется не только в результате естественного движения населения, но и в результате механического движения.

Прогнозный расчет численности населения.

Перспективную численность населения можно определить по формуле:

$$Sh + t = Sh + \left(1 + \frac{\text{Кобщ.пр.}}{1000}\right),$$

где:  $Sh$  – численность населения на начало планируемого периода;

$t$  – число лет, на которое прогнозируется расчет;

**Кобщ.пр.** – коэффициент общего прироста населения за период, предшествующий плановому.

Прогнозный расчет численности всего населения часто дополняется при наличии соответствующих данных нахождением численности населения по отдельным возрастам и половым группам.

Другой расчет, основанный на методе экстраполяции временных рядов, является эффективным при прогнозных расчетах на среднесрочный или долгосрочный период.

## Решение типовых задач

### Пример 1

Численность населения города характеризуется следующими данными (тыс. чел.):

- |   |     |
|---|-----|
| 1. Численность наличного населения на начало года                   | 480 |
| В том числе временно проживающих                                    | 13  |
| 2. Численность временно отсутствующих на начало года                | 17  |
| 3. В течение года родилось  | 7,8 |
| 4. Умерло   | 4,9 |
| 5. Прибыло  | 3,5 |
| В том числе на постоянное жительство                                | 2,4 |
| 6. Выбыло   | 2,8 |
| В том числе постоянного населения                                   | 2,2 |
| 7. За год в городе зарегистрировано 5 тыс. браков и 2 тыс. разводов |     |

*Определить:*

1. Численность постоянного населения города на начало и конец года.
2. Численность наличного населения города на конец года.
3. Коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста и жизненности постоянного населения города.
4. Коэффициенты брачности и разводов.

*Решение:*

Численность постоянного населения города на начало года:

$$ПНн=480-13+17=484 \text{ тыс. чел.}$$

Численность постоянного населения города на конец года:

$$ПНк=484+7,8-4,9+2,4-2,2=487,1 \text{ тыс. чел.}$$

Численность наличного населения города на конец года можно рассчитать как сумму численности населения города на начало года, числа родившихся, прибывших, за вычетом умерших и выбывших:

$$ННк=480+7,8-4,9+3,5-2,8=483,6 \text{ тыс. чел.}$$

Коэффициент рождаемости:

$$K_p = \frac{Ч_p}{ПН} * 1000 = \frac{7,8}{(484 + \frac{487,1}{2})} * 1000 ‰ = 16,1 ‰.$$

Коэффициент смертности:

$$K_c = \frac{Ч_c}{Пн} * 1000 = \frac{4,9}{(485,55)} * 1000 ‰ = 10,1 ‰.$$

Коэффициент естественного прироста населения показывает, на сколько увеличилась численность населения за счет естественных факторов (рождаемости и смертности) в расчете на 1000 человек:

$$Кест.пр = K_p - K_c = 16,1 - 10,1 = 6,0 ‰.$$

Коэффициент жизненности определяется:

$$K_{ж} = Ч_p / Ч_c * 1000 ‰ = 7,8 / 4,9 * 1000 ‰ = 1591,8 ‰.$$

Коэффициенты брачности и разводов определяются:

$$K_b = 5 * 1000 ‰ / 485,55 = 10,3 ‰; K_r = 2 * 1000 ‰ / 485,55 = 4,1 ‰.$$

## **Пример 2**

В городе Н численность населения на начало года составила 200 тыс. человек, на конец года – 210 тыс. человек. Коэффициент рождаемости составил 20 ‰, а коэффициент смертности – 14 ‰.

*Определить:*

1. Число родившихся и умерших в течение года.
2. Величину естественного прироста и прироста за счет миграции.
3. Коэффициент естественного прироста населения.
4. Вероятную численность населения города через 5 лет, исходя из общего прироста населения в данном году.

*Решение:*

Число родившихся и умерших в течение года можем определить, исходя из формул коэффициентов рождаемости и смертности:

$$\text{Ч}_p = \frac{K_p * (S_n + S_k) / 2}{1000 \text{ ‰}} = \frac{20 * (200 + 210) / 2}{1000 \text{ ‰}} = 4,1 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{Ч}_c = \frac{K_c * (S_n + S_k) / 2}{1000 \text{ ‰}} = \frac{14 * (200 + 210) / 2}{1000 \text{ ‰}} = 2,9 \text{ тыс. чел.}$$

2. Величина естественного прироста определяется:

$$\text{Кест.пр} = K_p - K_c = 4,1 - 2,9 = 1,2 \text{ тыс. чел.}$$

Прирост за счет миграции:

$$\text{Кмех.пр} = S_n - S_k - \text{Кест.пр} = 210 - 200 - 1,2 = 8,8 \text{ тыс. чел.}$$

$$\text{Кобщ.пр} = \text{Кест.пр} + \text{Кмех.пр} = 1,2 + 8,8 = 10,0.$$

3. Коэффициент естественного прироста населения.

$$\text{Кест.пр} = K_p - K_c = 20\% - 14\% = 6\%.$$

4. Вероятная численность населения города N через 5 лет, исходя из общего прироста населения в данном году, составит:

$$S_n = S_n \left( 1 + \frac{\text{Кобщ.пр}}{1000} \right) \text{ в степени } t;$$

$$S_n - 1 = S_n \left( 1 + \frac{10,0}{205} * 1000 \right) \text{ в степени } 5 = 261,2 \text{ тыс. чел.}$$

## Задачи для самостоятельной работы

### Задача 1

В городе Н на начало года постоянно проживало 310 тыс. чел., из них временно отсутствовало 14 тыс. чел. Кроме того, временно проживало 15 тыс. чел. В течение года родилось 6 тыс. детей у постоянного населения и 0,2 тыс. детей у временно проживающих; умерло 2,5 тыс. чел. у постоянного населения и 0,1 тыс. чел. у временно проживающих. В течение года прибыло на постоянное жительство 4 тыс. чел. и выехало на постоянное жительство в другие населенные пункты из числа постоянного населения 1,5 тыс. чел. Вернулось в город из числа временно отсутствующих 4,9 тыс. чел.

*Определить:* 1) прирост постоянного и наличного населения за год, в том числе за счет: а) естественного движения населения; б) механического движения населения; 2) среднегодовую численность постоянного населения.

### Задача 2

Население города на начало года составляло 505,4 тыс. чел.; на конец года – 517,2 тыс. чел. В течение года родилось 12 894 чел., умерло 3 633 чел. (в том числе 497 детей в возрасте одного года), заключено 6 038 браков, расторгнуто 460 браков.

*Определить:* 1) среднюю численность населения; 2) коэффициенты рождаемости, общей и детской смертности, естественного и механического прироста, брачности, разводимости; 3) показатель жизненности населения; 4) специальный коэффициент рождаемости, если известно, что доля женщин в возрасте 15–49 лет составляет 28 % от общей численности населения.

### Задача 3

В одном из регионов страны коэффициент фертильности составил 85 %, доля женщин в возрасте от 15 до 49 лет в общей численности женщин – 46 %, а доля женщин в общей численности населения – 54 %.

*Определить* общий коэффициент рождаемости.

#### Задача 4

На начало года в городе проживали 134 тыс. чел., на конец года – 138 тыс. чел., в течение года умерло 1,2 тыс. чел.

*Определить* коэффициент естественного прироста и число родившихся детей, если коэффициент механического прироста составил 18 %.

#### Задача 5

Показатели движения населения области составили за прошедший год: коэффициент рождаемости – 26 %, коэффициент смертности – 10 %, коэффициент механического прироста – 5 %.

*Определить* численность населения области на начало года и его годовой темп роста, если в области на конец года проживало 500 тыс. чел.

#### Задача 6

Имеются следующие данные о численности населения города:

Дата	01.01.12	01.04.13	01.07.14	01.10.15	01.01.16
Тыс. чел.	300	310	315	316	318

Кроме того, известно, что в течение 2010 г. в городе умерло 2 500 и родилось 6 900 человек.

*Вычислить* коэффициенты рождаемости, смертности, жизненности, естественного, механического и общего прироста населения.

### Задача 7

Известны данные о повозрастной смертности населения по районам области:

Возрастная группа, лет	Повозрастные коэффициенты смертности, %		Повозрастная структура населения, принятая за стандарт, %
	Район А	Район Б	
0–4	23,0	26,0	15,0
5–9	4,0	5,0	13,2
10–19	2,3	3,0	25,1
20–29	5,0	4,5	20,0
30–49	6,0	6,5	14,9
50 и старше	25,0	27,0	11,8
<b>Итого</b>	<b>10,2</b>	<b>9,7</b>	<b>100,0</b>

*Определить* стандартизированные коэффициенты смертности по каждому району и объяснить, почему величина стандартизированных коэффициентов смертности не совпала с величиной фактических коэффициентов смертности.

### Тесты

1. Специальный коэффициент рождаемости представляет собой отношение:

- а) числа родившихся за год к среднегодовой численности населения;
- б) числа родившихся к числу умерших;
- в) числа родившихся за год к среднегодовой численности женщин в возрасте 15–49 лет;
- г) коэффициента рождаемости к доле женщин в репродуктивном возрасте в общей численности населения.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, в; 5) в, г.

2. Коэффициент естественного прироста населения представляет собой:

- а) разность между коэффициентом общего прироста и коэффициентом миграционного прироста численности населения;
- б) отношение числа родившихся к числу умерших;
- в) разность между коэффициентами рождаемости и смертности;
- г) отношение естественного прироста населения к среднегодовой численности населения.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

3. Коэффициент смертности представляет собой:

- а) разность между коэффициентом рождаемости и коэффициентом естественного прироста населения;
- б) отношение числа умерших за год к среднегодовой численности населения;
- в) отношение числа умерших к числу родившихся;
- г) отношение коэффициента рождаемости к коэффициенту жизненности населения.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

4. Коэффициент младенческой смертности представляет собой отношение числа детей, умерших в текущем году в возрасте до года, к:

- а) среднегодовой численности населения в предыдущем году;
- б) среднегодовой численности населения в текущем году;
- в) среднегодовой численности женщин в возрасте 15–49 лет;
- г) числу родившихся в текущем году.

*Ответы:* 1) а; 2) б; 3) в; 4) г.

5. Коэффициент жизненности населения представляет собой:

- а) разность между коэффициентами рождаемости и смертности;
- б) отношение числа родившихся к числу умерших в течение года;
- в) отношение коэффициента рождаемости к коэффициенту смертности;
- г) отношение естественного прироста населения за год к числу умерших в течение этого года.

*Ответы:* 1) а, б; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, в; 5) в, г.

6. Коэффициент миграционного прироста населения представляет собой:

- а) разность между коэффициентами прибытия и выбытия населения;
- б) отношение миграционного прироста населения к численности населения на начало года;
- в) разность между коэффициентом общего прироста численности населения и коэффициентом естественного прироста населения;
- г) отношение миграционного прироста населения к среднегодовой численности населения.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.

7. Какие из следующих показателей характеризуют естественное движение населения:

- а) число родившихся;
- б) число прибывших на постоянное жительство;
- в) коэффициент естественного прироста;
- г) коэффициент смертности;
- д) коэффициент миграционного прироста.

*Ответы:* 1) а, б, в; 2) а, в, г; 3) а, г, д; 4) б, в, г; 5) б, г, д.

**8.** Среднегодовая численность населения города составляет 52 тыс. человек, в том числе среднегодовая численность женщин в возрасте 15–49 лет – 14 560 чел. Коэффициент смертности населения города равен 13,2 ‰, специальный коэффициент рождаемости – 56 ‰.

*Определить* общий коэффициент рождаемости.

**9.** Среднегодовая численность жителей поселка составляет 3 000 чел.

*Определить* вероятную численность жителей поселка через три года, если ежегодный коэффициент естественного прироста составит 15 ‰, а миграции не будет.

**10.** Среднегодовая численность населения города – 50 тыс. человек. В течение года в городе родилась 1 тыс. детей, а коэффициент естественного прироста составил 15 ‰.

*Определить* коэффициент смертности.

**11.** На начало года в области насчитывалось 200 тыс. постоянных жителей. Показатели движения населения за год составили (‰): рождаемости – 22, смертности – 7, миграционного прироста – 5.

*Определить* численность постоянного населения области на конец года.

**12.** Численность населения города в течение года была равна (тыс. чел.): на 1 января – 12,4; на 1 марта – 12,9; на 1 июня – 13,5; на 1 ноября – 14,0.

*Определить* среднегодовую численность населения города.

**13.** Численность населения города на начало года составляла 70 тыс. человек. В течение года родилось 1,2 тыс. чел., а умерло 0,9 тыс. чел. Сальдо миграции за этот период равнялось нулю.

*Определить* коэффициент общего прироста населения.

**14.** В городе в 2023 г. родилось 2 560 детей, а в 2024 г. – 2 780 детей. В 2024 г. умерло 73 ребенка в возрасте до одного года, в том числе родилось в 2023 г. 28 детей.

*Определить коэффициент младенческой смертности в 2024 г.*

## Глава 12. СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Для анализа уровня жизни населения используется целый ряд статистических показателей:

- показатели доходов населения;
- показатели расходов и потребления населением материальных благ и услуг;
- сбережение;
- показатели накопленного имущества и обеспеченности населения жильем;
- показатели дифференциации доходов населения и др.

Для характеристики населения по доходу рассчитывается:

- коэффициент концентрации доходов (коэффициент Джини) ( $K_L$ ), характеризующий степень неравенства в распределении доходов населения и рассчитывается по формуле:

$$K_L = \sum_{i=1}^{n-1} p_i q_{i+1} - \sum_{i=1}^{n-1} p_{i+1} q_i,$$

где:  $p_i$  – доля населения, имеющего доход не выше, чем его максимальный уровень в  $i$ -й группе;

$q_i$  – доля доходов  $i$ -й группы в общей сумме доходов населения, рассчитывается аналогично  $p_i$ , но не для показателя численности населения, а для показателя денежного дохода;

$n$  – число групп.

Коэффициент Джини изменяется в пределах от нуля до единицы. Причем чем больше его значение отклоняется от нуля и приближается к единице, тем в большей степени доходы сконцентрированы в руках отдельных групп населения.

К числу показателей бедности относятся: 1) коэффициент бедности; 2) коэффициент крайней бедности; 3) дефицит денежных доходов населения; 4) индексы глубины и остроты бедности.

ИРЧП является агрегатным индексом, включающим три показателя, отражающих наиболее важные аспекты уровня жизни населения: 1) ожидаемая продолжительность жизни при рождении; 2) достигнутый уровень образования; 3) реальный объем ВВП в расчете на душу населения (в долларах на основе паритета покупательной способности валют – ППС).

ИРЧП определяется как средняя арифметическая из выше-названных трех индексов. Индекс каждого показателя рассчитывается по формуле:

$$I_i = \frac{x_i - x_{i\min}}{x_{i\max} - x_{i\min}},$$

где:  $x_i$  — фактическое значение  $i$ -го показателя;  $x_{\min}$ ,  $x_{i\max}$ , — соответственно минимальное и максимальное значения  $i$ -го показателя.

Для расчета индекса ожидаемой продолжительности жизни при рождении ( $I_1$ ) минимальное значение принимается равным 25 годам, а максимальное – 85 годам, тогда:

$$I_1 = \frac{x_1 - 25}{85 - 25}.$$

## Решение типовых задач

Имеются данные о денежных расходах и доходах домашних хозяйств (в среднем на душу населения, сомов в месяц):

Показатель	2024 г.	2025 г.
<b>Денежные доходы:</b>		
доходы от трудовой деятельности	2 105,6	2 128,5
социальные трансферты	536,6	572,8
доходы от личного подсобного хозяйства	428,3	479,1
прочие поступления	145,3	155,9
<b>Денежные расходы и сбережения:</b>		
потребительские расходы на покупку товаров и услуг	2 170,8	2 384,2
налоги, сборы, платежи	190,0	178,1
прочие денежные расходы	141,3	204,7
Индекс потребительских цен	107,5	104,0

*Определить:*

- 1) номинальные и располагаемые денежные доходы в текущих ценах;
- 2) индексы номинальных и располагаемых денежных доходов населения;
- 3) реальные располагаемые денежные доходы населения;
- 4) индекс реальных располагаемых денежных доходов населения.

*Решение*

1. Номинальные доходы населения составили:

в 2024 г.  $НД_0 = 2\,105,6 + 536 + 428,3 + 145,3 = 3\,212,8$  сома;

в 2025 г.  $НД_1 = 2\,128,5 + 572,8 + 479,1 + 155,9 = 3\,336,3$  сома.

Располагаемые денежные доходы населения составили:

в 2024 г.  $РД_0 = НД_0 - НСП_0 = 3\,212,8 - 190,0 = 3\,022,8$  сома;

в 2025 г.  $РД_1 = НД_1 - НСП_1 = 3\,336,3 - 178,1 = 3\,158,2$ .

2. Индекс номинальных денежных доходов населения равен:

$$I_{нд} = НД_1 : НД_0 = 3\,336,3 : 3\,212,8 = 1,038, \text{ или } 103,8 \%$$

Индекс располагаемых денежных доходов населения равен:

$$I_{рд} = РД_1 : РД_0 = 3\,158,2 : 3\,022,8 = 1,045, \text{ или } 104,5 \%$$

Номинальные денежные доходы домашних хозяйств (в среднем на душу населения) Кыргызской Республики в 2024 г. по сравнению с 2025 г. выросли на 3,8 %, располагаемые денежные доходы – на 4,5 %.

3. Реальные располагаемые денежные доходы населения составили:

$$\text{в } 2024 \text{ г. } РРД_0 = РД_0 : I_{инц} = 3\,022,8 : 1,075 = 2\,811,9 \text{ сома};$$

$$\text{в } 2025 \text{ г. } РРД_1 = РД_1 : I_{инц} = 3\,158,2 : 1,040 = 3\,036,7 \text{ сома.}$$

4. Индекс реальных располагаемых денежных доходов населения равен:

$$I_{ррд} = РРД_1 : РРД_0 = 3036,7 : 2811,9 = 1,080, \text{ или } 108,0 \%$$

Реальные располагаемые денежные доходы домашних хозяйств (в среднем на душу населения населения) Кыргызской Республики в 2025 г. по сравнению с 2024 г. выросли на 8 %.

## Задачи для самостоятельной работы

### Задача 1

Имеются следующие данные по видам пенсионного обеспечения Кыргызской Республики:

Вид пенсии	Численность пенсионеров, тыс. чел.		Средний размер назначенной месячной пенсии, сомов	
	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.
По старости	434	441	4 532,6	4 815,5
По инвалидности	95	105	3 378,5	3 515,4
По случаю потери кормильца	84	79	1 923,5	2 060,6

*Определить:* 1) средний размер пенсии по всем группам пенсионеров для каждого года; 2) индексы общей суммы назначенных пенсий, среднего размера пенсий, численности пенсионеров.

### Задача 2

Имеются данные о денежных доходах домашних хозяйств (в среднем на душу населения, сомов в месяц)

Денежные доходы	2024 г.	2025 г.
Доходы от трудовой деятельности	2 105,6	2 128,5
Социальные трансферты	536,6	572,8
Доходы от личного подсобного хозяйства	428,3	479,1
Прочие доходы поступления	145,3	155,9
Индекс потребительских цен	107,5	104,0

*Определить:*

- 1) за каждый период:
  - номинальные и располагаемые денежные доходы в текущих ценах;
  - реальные располагаемые доходы;
- 2) индекс номинальных и реальных располагаемых доходов;

- 3) индекс покупательной способности сома;
- 4) линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов;
- 5) средний квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов;
- 6) интегральный коэффициент структурных различий К. Гаева, коэффициент А. Салаи.

### Задача 3

Среднемесячная номинальная заработная плата одного работника Кыргызской Республики в 2023 г. составила 11 341 сом, что на 5,7 % больше, чем в 2022 г. За этот период покупательная способность сома уменьшилась на 6,2 %.

*Определить* индекс реальной заработной платы.

### Задача 4

Имеются данные о продаже товаров длительного пользования населению региона:

Товары	Продано товаров в фактических ценах, млн сомов		Индексы цен
	базисный период	отчетный период	
Кондиционеры	10,2	12,3	1,11
Ноутбуки	8,2	9,6	0,98
Холодильники	12,8	14,6	1,16

В отчетном периоде численность населения региона увеличилась на 3,5 %.

*Определить:* 1) общий индекс потребления; 2) общий индекс цен; 3) индекс физического объема потребления; 4) индекс физического объема потребления на душу населения.

### Задача 5

Имеются данные о потреблении товаров и услуг домохозяйствами региона:

Показатель	Стоимость потребленных товаров и услуг, млн сомов		Рост цен на товары и тарифов на услуги, %
	Базисный период	Отчетный период	
Продовольственные товары	321	346	7
Непродовольственные товары	278	293	11
Платные услуги	165	174	3

*Определить* индекс физического объема потребления товаров и услуг домохозяйствами региона.

### Задача 6

Данные по региону о распределении населения по величине среднедушевых доходов, % к итогу:

Показатель	Базисный период	Отчетный период
Все население		
В том числе со среднедушевыми доходами, сом/мес.:	100,0	100,0
до 500	0,7	0,2
500–750	3,3	1,4
750–1 000	6,4	3,4
1 000–1 500	18,3	11,9
1 500–2 000	18,6	15,0
2 000–3 000	26,2	26,6
3 000–4 000	13,4	17,3
свыше 4 000	13,1	24,2

*Определить* за каждый год:

- 1) среднедушевой месячный доход;

- 2) линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов;
  - 3) модальный и медианный доходы;
  - 4) нижний и верхний квартили;
  - 5) нижний и верхний децили;
  - 6) децильный коэффициент дифференциации доходов населения.
- Сделайте выводы.

### Задача 7

Рост среднедушевого дохода и потребления продуктов питания в обследованной группе домохозяйств характеризуется следующими показателями (в процентах к базисному году):

молоко и молочные продукты	107
яйца	103
среднедушевой доход (в постоянных ценах)	108

*Определить* коэффициенты эластичности потребления продуктов питания от доходов по каждому продукту.

### Задача 8

Имеются данные о распределении общего объема денежных доходов по 20 %-м группам населения региона (проценты):

Группа	Базисный год	Отчетный год
Первая (с наименьшими доходами)	7,6	6,0
Вторая	11,0	10,3
Третья	16,0	14,6
Четвертая	23,8	22,2
Пятая (с наибольшими доходами)	41,6	46,9

*Определить* коэффициент концентрации доходов Джини. Построить кривую Лоренца. Сделайте выводы об изменении дифференциации доходов населения.

## Тесты

1. Какие уровни жизни населения выделяют в статистике:

- а) богатство;
- б) достаток;
- в) нормальный уровень;
- г) бедность;
- д) нищета.

2. Индекс реальных денежных доходов определяется по формуле:

- а)  $I_{рд} = I_{нд} : I_p$ ;
- б)  $I_{рд} = I_{нд} \times I_{п.с.р}$ ;
- в)  $I_{рд} = I_{нд} : I_{п.с.р}$ ;
- г)  $I_{рд} = I_{нд} \times I_p$ .

3. Модальный доход – это:

- а) уровень дохода, делящего население на две равные части;
- б) уровень дохода, наиболее часто встречающийся среди населения;
- в) средний уровень дохода всего населения;
- г) уровень дохода по 25 %-м группам населения.

4. Медианный доход – это:

- а) средний уровень дохода всего населения;
- б) уровень дохода по 25 %-м группам населения;
- в) уровень дохода, наиболее часто встречающийся среди населения;
- г) уровень дохода, делящий население на две равные части.

5. Коэффициент фондов определяется по формуле:

- а)  $_{10}d_1$ ;
- б)  $d_s : d_1$ ;
- в)  $d_9 : d_1$ ;
- г)  $D_{10} : D_1$ .

6. Децильный коэффициент дифференциации доходов населения исчисляется по формуле:

а)  $D_1 : D_{10}$ ;

б)  $d_1 : d_9$ ;

в)  $d_9 : d_1$ ;

г)  $d_1 : d_9$ .

7. Если индекс потребительских цен в отчетном периоде по сравнению с базисным составил 145 %, то индекс покупательной способности сома равен, %:

а) 45;

б) 55;

в) 69;

г) 120.

8. В отчетном периоде средняя заработная плата повысилась на 25 %, индекс покупательной способности сома составил 86 %. На сколько процентов увеличилась реальная заработная плата:

а) 107,5;

б) 45,3;

в) 45,3;

г) 7,5.

## БИБЛИОГРАФИЯ

---

---

### Основная литература

1. Теория статистики: учебник / под ред. проф. Г.Л. Громько. М.: ИНФРА-М., 2006, 2012, 2015.
2. *Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н.* Общая теория статистики: учебник. М., 1996, 1999, 2009, 2015.
3. Статистика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. М., 2006, 2010, 2015.
4. Экономическая статистика: учебник / под ред. Ю.Н. Иванова. М., 1999, 2006, 2014.
5. Статистика: учебник / под ред. Ы.К. Омурканова. Бишкек: КРСУ, 2013, 2025.
6. *Карасев А.И.* Теория вероятностей и математическая статистика. М., 1977, 2002.
7. *Елисеева М.Р., Петров Е.В., Румянцева В.Н.* Общая теория статистики: учебник для вузов. М.: ИНФРА-М., 2009, 2015.
8. *Иванова Ю.Н.* Экономическая статистика: учебник. 3-е изд. М.: ИНФРА-М., 2006, 2014.
9. *Ионин В.Г.* Статистика: курс лекций для вузов. М.: ИНФРА-М., 2004, 2007, 2013.
10. *Башина О.М. и др.* Общая теория статистики. М.: Финансы и статистика, 2005, 2008, 2012.
11. *Шмойлова Р.А. и др.* Теория статистики. М.: Финансы и статистика, 2004, 2008, 2013.
12. *Ефимова М.Р. и др.* Практикум по общей статистике. М., 2007, 2014.
13. *Шмойлова Р.А. и др.* Практикум по общей статистике. М.: Финансы и статистика, 2007, 2015.

### Дополнительная литература

1. *Алиев К.А., Омурканов Ы.К.* Макроэкономическая статистика: учеб. пособие. Бишкек: КРСУ, 2014. 338 с.
2. Кыргызстан в цифрах. Бишкек, 2015–2021.
3. Социально-экономическое положение Кыргызской Республики. Бишкек, 1999–2012 гг, 2013–2021 гг.
4. Система национальных счетов // Изд. Секретариата ООН. 1993.
5. СНС – инструмент макроэкономического анализа: учеб. пособие / под ред. Ю.Н. Иванова. М.: Финстатинформ, 2012.
6. Закон Кыргызской Республики «О государственной статистике», 2011.

### Интернет-источники

1. URL: <https://www.toktom.kg> – нормативно-правовые документы по статистике.
2. URL: <https://www.stat.kg> – Web-site Национального статистического комитета Кыргызской Республики.
3. URL: [https://bstudy.net/709999/sotsiologiya/statistika\\_urovnya\\_zhizni\\_naselenie](https://bstudy.net/709999/sotsiologiya/statistika_urovnya_zhizni_naselenie) (дата обращения: 16.04.2025).
4. URL: <https://lesnaya.nethouse.ru/articles/33524> (дата обращения: 16.04.2025).

***Ы.К. Омурканов***

**ПРАКТИКУМ  
ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Р.Д. Мукамбетова*  
Компьютерная вёрстка *М.Р. Фазлыевой*

Подписано в печать 15.07.2025.  
Формат 60×84  $\frac{1}{16}$ . Печать офсетная.  
Объём 9,5 п. л. Тираж 100 экз. Заказ 21.

Издательский дом КРСУ  
720048, г. Бишкек, ул. Анкара, 24к.