

Министерство образования и науки Российской Федерации

Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса

А.В. ЮДИНА

СТАТИСТИКА

Учебное пособие

Владивосток
Издательство ВГУЭС
2011

УДК 311
ББК 60.6 я7
Ю 16

Рецензенты: И.С. Астафурова, к.э.н., доцент,
М.В. Ослопова, к.э.н., доцент.

Юдина, А.В.

Ю 16 **СТАТИСТИКА** : учебное пособие [Текст]. – Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2011. – 120 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с требованиями Госстандарта России высшего специального образования. Содержит краткий обзор понятий теории статистики как отрасли статистической науки: наблюдение, сводку, группировку статистических данных, абсолютные, относительные и средние величины, показатели вариации. Даны типовые примеры с решениями и задачи для самостоятельной подготовки студентов по изучаемому материалу. Может быть использовано студентами неэкономических специальностей всех форм обучения.

УДК 311
ББК 60.6 я7

© Издательство Владивостокского
государственного университета
экономики и сервиса, 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Статистические данные являются определяющим ориентиром, способствующим выработке объективного и научно-обоснованного курса рыночной экономики на государственном и региональном уровнях.

Предметом исследования статистики являются массовые социально-экономические явления и процессы, изучаемые в непрерывной связи с качественным содержанием этих явлений в конкретных условиях места и времени. Массовые социально-экономические явления или процессы состоят из совокупности факторов, событий, единиц.

Важной статистической категорией является статистическая закономерность.

Выявление статистической закономерности множества явлений и процессов составляет сложность статистического учёта, показывая необходимость специальных научных разработок, приёмов и методов статистики, которые и составили статистическую методологию.

Цель пособия – помочь студентам в усвоении статистических методов и их применении в анализе социальных процессов, в овладении техникой расчёта обобщающих социально-экономических показателей, приобретении навыков обобщения результатов статистических исследований, принятии на их основе аргументированных решений.

В пособии рассматриваются основные положения, методы и приёмы, обеспечивающие надлежащее решение ключевых задач теории статистики, социальной статистики, примеры решения типовых задач и задачи для самостоятельной подготовки студентов всех форм обучения.

При составлении задач были использованы данные статистических сборников, отчёты предприятий, но они не могут служить справочным материалом.

Тема 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ, СВОДКА, ГРУППИРОВКА. ТАБЛИЦЫ

Основным условием правильного восприятия и практического использования статистической информации в рыночных отношениях является знание статистической методологии.

Статистическая методология – это система приёмов, способов, методов, направленных на изучение количественных закономерностей, проявляющихся во взаимосвязи с социально-экономическими явлениями.

Статистическая методология включает три этапа исследования.

Первый этап: метод массовых наблюдений – это организованная регистрация собранных фактов о массовых социально-экономических, общественных явлениях и процессах.

Второй этап: сводка и группировка статистических данных – это систематизация первичных данных по признакам, объединяющим в качестве однородные группы.

Третий этап: анализ совокупных данных, полученных в результате сводки и группировки, обработки при этом используются обобщённые показатели: абсолютных, относительных и средних величин, показатели вариации, ряды динамики, анализ взаимосвязей и индексы. На стадиях статистического исследования применяются специфические методы, которые и образуют статистическую методологию.

1.1. Формы и виды статистического наблюдения

Статистикой как наукой выработаны специальные методы по учёту всех явлений и процессов общественной жизни. Основным методом статистики – наблюдение, который является фундаментом всего статистического исследования и представляет собой систематическую по определённым правилам регистрацию общественных явлений. От качества наблюдения зависят окончательные данные, которыми статистика характеризует общественные явления. Задача наблюдения вытекает из задач статистических исследований и представляет его программу и формы организации. В зависимости от цели выбирается объект статистических наблюдений. Объект статистических наблюдений – это совокупность общественных явлений, подлежащих наблюдению. Единица наблюдения – это первичный элемент наблюдения. Процесс статистических наблюдений включает этапы: подготовка к автоматизированной обработке, разработка предложений по совершенствованию наблюдений. Статистическое наблюдение проводится по плану. В плане определены организационные и методические вопросы. Методические вопросы включают определение цели, объекта наблюдения, единицы и про-

граммы (программа – это перечень вопросов, на которые необходимо ответить). К организационным вопросам относятся: выбор формы, место и времени наблюдения, способ охвата наблюдения.

Статистическое наблюдение осуществляется в двух формах: при помощи составления отчетности и путём проведения специально организованных статистических обследований.

К статистическим обследованиям относится перепись населения. В нашей стране источником статистических данных является отчётность.

Важнейшим этапом, отражающим состояние изучаемой совокупности, является момент, на который производится регистрация, данный момент называется критическим моментом. Период, за который проводится перепись, – время наблюдения. Статистические данные могут быть получены любым способом: измерением, подсчетом, взвешиваем и т.д.

Таблица 1.1

Классификация видов статистического наблюдения

Классификационные признаки	Виды наблюдения	Метод обследования
По полноте охвата ед. изучаемой совокупности	а) сплошное (перепись); б) несплошное	Выборочный, основного массива, монографический
По характеру регистрации данных факторов во времени	а) текущий (непрерывный) б) периодический (прерыв) в) единовременный (разовый)	Выборочный, основного массива, монографический

При выборочном наблюдении выбирается единица совокупности обследования по специальным принципам, позволяющим характеризовать всю совокупность в целом.

Обследование основного массива заключается в том, что наблюдение ведётся за такой частью ед. совокупности, которая является преобладающей во всей совокупности.

Монографическое обследование характеризуется тем, что обследованию подвергаются единицы совокупности с целью их более широкого и глубокого изучения и описания.

Собранные в процессе наблюдения сведения обязательно подвергаются проверке путем логического и арифметического контроля.

Арифметический контроль – это счётная проверка итогов и сопоставление тех показателей, которые взаимосвязаны или вытекают один из другого. Логический контроль состоит во взаимном сопоставлении полученных результатов по различным вопросам и выявлении несоответствия в результатах.

Например: В анкете указан возраст – 9 лет; пол – женский; состоит в браке.

1.2. Задачи для самостоятельного решения

1.2.1. Ознакомившись с формулярами переписей населения 2002 г. и предварительной переписи 2000 г., определите для каждой из них:

- а) вид наблюдения;
- в) объект наблюдения;
- б) цель;
- г) программу наблюдения, в чем заключаются различия в программах, в формулировках вопросов;
- д) способ наблюдения в каждой переписи.

1.2.2. Составьте перечень существенных признаков, которыми можно охарактеризовать такие статические единицы наблюдения, как:

- а) библиотеку;
- б) школу;
- в) больницу;
- г) студента;
- д) чиновника;
- е) семью;
- ж) человека.

1.2.3. Составьте анкету обследования:

- а) недельного бюджета времени студента социально-политического института дневной формы обучения с целью улучшения учебного процесса;
- б) коммерческого предприятия с целью изучения текучести кадров;
- в) работу городского транспорта с целью изучения участия различных видов транспорта в перевозке пассажиров города.

1.2.4. Сформируйте объект, цель наблюдения и разработайте программу:

- а) выборочного обследования студентов специальности «Государственное и муниципальное управление» (курс, группу, факультет);
- б) выборочного обследования читателей зала № 2 библиотеки ВГУЭС;
- в) выборочного обследования семей рабочих, служащих, интеллигенции.

1.2.5. Проведите логический контроль ответов на вопросы переписного листа переписи населения:

- а) Фамилия, имя, отчество – Петрова Наталья Васильевна;
- б) пол – мужской;
- в) возраст – 7 лет;
- г) состоит ли в браке в настоящее время – да;
- д) национальность – украинец;
- е) родной язык – русский;
- ж) образование – среднее;
- з) место работы – магазин;
- и) занятие по месту работы – пекарь.

Установите несоответствие в ответах и можно ли их исправить?

1.3. Сводка и группировка статистических материалов, статистические таблицы

Следующим этапом статистического исследования социально-экономических явлений является систематизация первичных данных и обработка. В результате получаем сводку.

Статистическая сводка – заключается в обработке первичных данных с целью получения итогов или упорядоченных определённым образом числовых значений. В результате этого этапа появляется возможность в целом оценить изучаемую совокупность и выявить закономерность её развития.

Статистические сводки различаются по ряду признаков:

– по сложности построения: простая и вспомогательная. Простая сводка – получение общих итогов без предварительной обработки; вспомогательная сводка используется для углублённого изучения совокупности;

– по способу разработки статистического материала сводки бывают: централизованные и децентрализованные.

Для изучения структуры совокупности, взаимосвязи между явлениями в статистике используют группировку, то есть объединение статистических данных в однородные группы.

Существуют три типа задач, решаемых с помощью группировки:

1) выделение социально-экономических типов – типологическая группировка, позволяет выявить социально-экономические типы явлений при анализе общественных отношений;

2) изучение структуры сдвигов совокупности – структурная группировка, позволяет выявить важнейшие закономерности развития общества, резервы снижения себестоимости и т.д.;

3) выявление связей и зависимостей между явлениями – аналитическая группировка, позволяет выявить зависимость между изучаемыми явлениями.

Группировки различают:

1. Первичные, составленные на основе первичного материала, собранного при наблюдениях.

2. Вторичные, составленные на основе первичных. Используются в двух случаях:

– когда необходимо мелкие формальные группы перестроить в более крупные;

– когда надо дать сравнительную оценку материалов, собранных в разных местах и по различным методикам.

Группировка, составленная по двум или более признакам, называется комбинационной.

Признак, по которому происходит выделение групп или типов явлений, называется группировочным или основанием группировки. Ос-

нование может быть количественным или атрибутивным. Атрибутивный – это признак, имеющий наименование (например, профессия: швея, учитель и т.д.).

Если в основе группировки находится количественный признак, то возникает вопрос об исчислении интервалов группировки. Они могут быть равные и неравные. Для определения интервала группировки используют формулу

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n},$$

где X_{\max} , X_{\min} – максимальное и минимальное значения группировочного признака; n – количество выделяемых групп.

Число выделяемых групп зависит от числа наблюдений. Если наблюдений 200 и более, берут 10–15 групп. Ориентировочно определить оптимальное количество групп с равными интервалами можно по формуле американского ученого Стерджесса:

$$n = 1 + 3,322 \lg N,$$

где N – число единиц совокупности.

Построение простой сводки и группировки рассмотрим на примере.

Известна выработка десяти рабочих строительной бригады за отчетный период:

Таблица 1.2

Табельный номер рабочего	Выработка в единицах	
	по плану	фактически
01	240	246
02	228	236
03	240	232
04	230	234
05	240	248
06	232	224
07	236	230
08	240	240
09	236	242
10	298	248
ИТОГО	2420	2380

Подсчёт итоговых данных дает простую сводку. На основе простой сводки сгруппируем рабочих по степени выполнения плана:

Таблица 1.3

№ п/п	Показатели	Выработка в единицах		Откл. +/-	Число рабочих
		план	факт		
1	Рабочие, выполнившие и перевыполнившие план	1414	1446	+32	6
2	Рабочие, недовыполнившие план	1006	934	-72	4
	Итого	2420	2380	-40	10

Произведённая группировка позволяет сделать вывод, что из десяти рабочих шесть выполнили и перевыполнили план по выработке на 32 единицы, а четверо рабочих не выполнили план на 72 единицы.

1.4. Ряды распределения

Наиболее простым способом обобщения статистического материала является построение рядов. Результатом сводки статистического исследования могут быть ряды распределения. Рядом распределения в статистике называется упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по какому-либо одному признаку: по качественному или количественному. Если ряд построен по качественному признаку, то он называется атрибутивным, а если по количественному признаку, то вариационный.

Вариационный ряд характеризуется двумя элементами: вариантой (X) и частотой (f). Варианта – это отдельное значение признака отдельной единицы или группы совокупности. Число, показывающее, сколько раз встречается то или иное значение признака, называется частотой. Если частота выражена относительным числом, то она называется частотостью. Вариационный ряд может быть интервальным, когда определены границы «от» и «до», а может быть дискретным, когда изучаемый признак характеризуется определённым числом.

Построение вариационных рядов рассмотрим на примерах.

Пример. Имеются данные о тарифных разрядах 60 рабочих одного их цехов завода.

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

Распределить рабочих по тарифному разряду, построить вариационный ряд.

Для этого выпишем все значения признака в порядке возрастания и посчитаем число рабочих в каждой группе.

Таблица 1.4

Распределение рабочих по разряду

Разряд рабочих (X)	Число рабочих	
	человек (f)	в % к итогу (частность)
1	3	5,0%
2	6	10,0%
3	15	25,0%
4	20	33,3%
5	10	16,7%
6	6	10,0%
Итого	60	100,0%

Мы получили вариационный дискретный ряд, в котором изучаемый признак (разряд рабочего) представлен определённым числом. Для наглядности вариационные ряды изображают графически. На основании данного ряда распределения построили поверхность распределения.

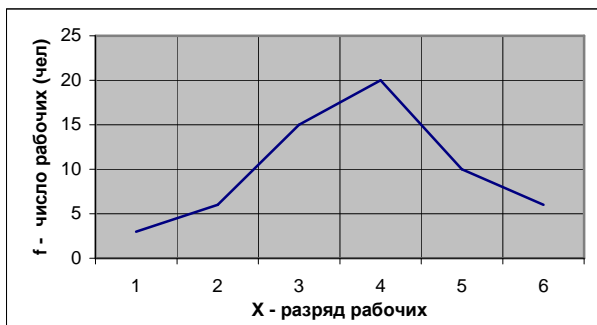


Рис. 1.1. Полигон распределения рабочих по тарифному разряду

Построение интервального ряда с равными интервалами рассмотрим на следующем примере.

Пример. Известны данные о стоимости основного капитала 50 фирм в млн руб. Требуется показать распределение фирм по стоимости основного капитала.

10,4	18,6	10,3	26,0	45,0	18,2	17,3	19,2	25,8	18,7
28,2	25,2	18,4	17,5	41,8	14,6	10,0	37,8	10,5	16,0
18,1	16,8	38,5	37,7	17,9	29,0	10,1	28,0	12,0	14,0
14,2	20,8	13,5	42,4	15,5	17,9	19,2	10,8	12,1	12,4
12,9	12,6	16,8	19,7	18,3	36,8	15,0	37,0	13,0	19,5

Чтобы показать распределение фирм по стоимости основного капитала, сначала решим вопрос о количестве групп, которые хотим выделить. Предположим, решили выделить 5 групп предприятий. Затем определим величину интервала в группе. Для этого воспользуемся формулой

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{n}.$$

Согласно нашему примеру $i = \frac{45 - 10}{5} = 7$.

Пуѐм прибавления величины интервала к минимальному значению признака, получим группы фирм по стоимости основного капитала.

Единица, обладающая двойным значением, относится к той группе, где она выступает в роли верхней границы (т.е. значение признака 17 пойдет в первую группу, 24 – во вторую и т.д.).

Подсчитаем число заводов в каждой группе.

Таблица 1.5

Распределение фирм по стоимости основного капитала (млн руб.)

Стоимость основного капитала в млн руб. (X)	Число фирм (частота) (f)	Накопленные частоты (кумулятивные)
10–17	22	22
17–24	14	36
24–31	16	42
31–38	4	46
38–45	4	50

Согласно данному распределению получили вариационный интервальный ряд, из которого следует, что 36 фирм имеют основной капитал стоимостью от 10 до 24 млн руб. и т.д.

Интервальные ряды распределения можно представить графически в виде гистограммы.

Результаты обработки данных оформляются в *статистические таблицы*. Статистические таблицы содержат своё подлежащее и сказуемое.

Подлежащее – это та совокупность или часть совокупности, которая подвергается характеристике.

Сказуемое – это показатели, характеризующие подлежащее.

Таблицы различают: простые и групповые, комбинационные, с простой и сложной разработкой сказуемого.

Простая таблица в подлежащем содержит перечень отдельных единиц.

Если же в подлежащем имеется группировка единиц, то такая таблица называется групповой. Например, группа предприятий по числу рабочих, группы населения по полу.

В подлежащем комбинационной таблицы содержится группировка по двум или нескольким признакам. Например, население по полу разделяется на группы по образованию, возрасту и т.д.

Комбинационные таблицы содержат информацию, позволяющую выявить и охарактеризовать взаимосвязь ряда показателей и закономерность их изменения как в пространстве, так и во времени. Чтобы таблица была наглядной при разработке её подлежащего, ограничиваются двумя-тремя признаками, образуя по каждому из них ограниченное число групп.

Сказуемое в таблицах может быть разработано по-разному. При простой разработке сказуемого все его показатели располагаются независимо друг от друга.

При сложной разработке сказуемого показатели сочетаются друг с другом.

При построении любой таблицы нужно исходить из целей исследования и содержания обработанного материала.

Кроме таблиц в статистике используются графики и диаграммы. Диаграмма – статистические данные изображаются с помощью геометрических фигур. Диаграммы подразделяются на линейные и столбиковые, но могут быть фигурные диаграммы (рисунки и символы), круговые диаграммы (окружность принимается за величину всей совокупности, а площади отдельных секторов отображают удельный вес или долю ее составных частей), радиальные диаграммы (строятся на базе полярных ординат). Картограмма представляет собой сочетание контурной карты или плана местности с диаграммой.

1.5. Решение типовых задач

1.5.1. По строительному предприятию города известны следующие данные:

Таблица 1.6

№ п/п	Стаж работы, лет	Выработка продукции, руб.
1	2,0	205,0
2	2,3	200,0
3	3,0	205,0
4	5,0	250,0
5	6,2	280,0
6	8,0	290,0
7	4,5	250,0
8	6,9	270,0
9	12,5	23,0
10	2,7	225,0
11	16,0	295,0
12	13,0	300,0
13	7,0	250,0
14	15,5	320,0
15	11,0	287,0
16	10,5	276,0
17	9,0	270,0
18	12,8	258,0
19	6,5	253,0
20	18,0	350,0
Итого: 20	172,4	5264,0

Построить ряд распределения рабочих по стажу, образовав четыре группы с равными интервалами. Для изучения зависимости между стажем и выработкой рабочих-сдельщиков произведите: 1) группировку рабочих по стажу. Каждую группу охарактеризовать: числом рабочих, средним стажем работы, выработкой продукции всего и в среднем на одного рабочего;

2) комбинационную группировку по двум признакам: стажу работы и выработкой продукции на одного рабочего.

Решение

Для построения ряда распределения необходимо вычислить величину интервала группировочного признака (стаж работы):

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{n},$$

где X_{max} и X_{min} – значение признака; n – число образуемых групп.

Для нашего примера величина интервала будет равна $i = \frac{18 - 2}{4} = 4$ года.

Следовательно, первая группа рабочих будет со стажем 2–6 лет, вторая – 6–10 и т.д. По каждой группе подсчитаем численность рабочих и оформим в табл. 1.7.

Таблица 1.7

Распределение рабочих по стажу работы

№ группы	Группы рабочих по стажу, лет	Число рабочих, чел.	Число рабочих в % к итогу
I	2–6	6	30,0
II	6–10	6	30,0
III	10–14	5	25,0
IV	14–18	3	15,0
Итого		20	100,0

В ряду распределения, для наглядности, изучаемый признак исчисляют в процентах. Результаты первичной группировки показали, что 60,0% рабочих имеют стаж до 10 лет, причём поровну от 2–6 лет – 30% и от 6–10 лет – 30%, а 40% рабочих имеют стаж от 10 до 18 лет.

Для изучения зависимости между стажем работы и выработкой необходимо построить аналитическую группировку. В основании её возьмем те же группы, что в ряду распределения. Результаты группировки представим в табл. 1.9.

Для заполнения табл. 1.9 необходимо составить рабочую или разрабочую табл. 1.8.

Таблица 1.8

Разработочная таблица

№ п/п	Группы рабочих по стажу, лет	Номер рабочего	Стаж	Выработка в руб.
1	2	3	4	5
1	2–6	1, 2, 3, 4, 7, 10	2,0; 2,3; 3,0; 5,0; 4,5; 2,7	205, 200, 205, 250, 225, 250
Итого по группе:		6	19,5	1335
2	6–10	5, 6, 8, 13, 17, 19	6,2; 8,0; 6,9; 7,0; 9,0; 6,5	208, 290, 270, 250, 270, 253
Итого по группе		6	43,6	1613
3	10–14	9, 12, 15, 16, 18	12,5; 13,0; 11,0; 10,5; 12,8	230, 300, 287, 276, 258
Итого по группе		5	59,8	1351
4	14–18	11, 20, 14	16, 18, 15,5	295, 320, 350
Итого по группе		3	49,5	965
Всего		20	172,4	5264,0

Используя данные разработочной таблицы составляем таблицу 1.9.

Таблица 1.9

Группировка рабочих по стажу работы

№ группы	Группы рабочих по стажу, лет	Число рабочих, чел.	Средний стаж работы, лет	Выработка продукции, руб.	
				всего	на одного раб.
1	2	3	4	5	6
I	2–6	6	3,25	1335,0	222,5
II	6–10	6	7,26	1613,0	268,8
III	10–14	5	11,95	1351,0	270,2
IV	14–18	3	16,5	965,0	321,6
ИТОГО:		20	8,62	5264	236

Разделив графы (4:3); (5:3) табл. 1.8, получим соответствующие данные для заполнения табл. 1.9. И так далее по всем группам. Заполнив табл. 1.9, получим аналитическую таблицу.

Рассчитав рабочую таблицу, сверяем итоговые результаты таблицы с данными условиями задачи, они должны совпадать. Таким образом, кроме построения группировок, нахождения средних величин, проведем еще арифметический контроль.

Анализируя аналитическую таблицу 1.9, можно сделать вывод о том, что и изучаемые признаки (показатели) зависят друг от друга. С ростом стажа работы постоянно увеличивается выработка продукции на одного рабочего. Выработка рабочих четвертой группы на 99,1 руб. выше, чем первой или на 44,5%. Мы рассмотрели пример группировки по одному признаку. Но в ряде случаев для решения поставленных задач эта группировка является недостаточной. В таких случаях переходят к группировке по двум или более признакам, то есть к комбинационной. Произведём вторичную группировку данных по средней выработке продукции. Для построения вторичной аналитической группировки по средней выработке продукции в пределах первоначально созданных групп определим интервал вторичной группировки, выделив при этом три группы, т.е. на одну меньше, чем в первоначальной группировке.

$$\text{Тогда } i = \frac{350 - 200}{3} = 50 \text{ руб.}$$

Больше групп брать нет смысла, будет очень маленький интервал, меньше – можно. Итоговые данные по группе рассчитываются как сумма стажа по группе, например по первой 19,5 лет делится на число рабочих – 6 человек, получим 3,25 года.

Каждую группу охарактеризуем числом рабочих, средним стажем работы, средней выработкой – всего и на одного рабочего. Расчеты представлены в табл. 1.10.

Таблица 1.10

Группировка рабочих по стажу и средней выработке продукции

№ п/п	Группы рабочих		Число раб., чел.	Сред. стаж раб., лет	Средняя выработка прод., руб.	
	по стажу	по сред. выроб. прод. в руб.			всего	на одного раб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2–6	200,0–250,0	4	2,5	835,0	208,75
		250,0–300,0	2	4,75	500,0	250,0
		300,0–350,0	-	-	-	-
Итого по группе			6	3,25	1335,0	222,5
2	6–10	200,0–250,0	-	-	-	-
		250,0–300,0	6	7,26	1613,0	268,8
		300,0–350,0	-	-	-	-

Окончание табл. 1.10

1	2	3	4	5	6	7
3	10–14	200,0–250,0	1	12,5	230,0	230,0
		250,0–300,0	3	11,43	821,0	273,6
		300,0–350,0	1	13,0	300,0	300,0
Итого по группе			5	11,96	1351,0	270,2
4	14–18	200,0–250,0	-	-	-	-
		250,0–300,0	1	16,0	295,0	295,0
		300,0–350	2	16,75	670,0	335,0
Итого по группе			3	16,5	965,0	321,6
Итого по группам		200,0–250,0	5	3,0	1065,0	213,0
		250,0–300,0	12	9,86	3229,0	269,0
		300,0–350,0	3	14,87	970	323
Всего			20	8,62	5264	263,2

Данные таблицы показывают, что выработка продукции находится в прямой зависимости от стажа работы.

Иногда первоначальная группировка не позволяет чётко выявить характер распределения единиц совокупности, либо для приведения к сопоставимому виду группировок, с целью проведения сравнительного анализа, необходимо имеющуюся группировку несколько изменить: объединить ранее выделенные относительно мелкие группы в небольшое число более крупных типичных групп или изменить границы прежних групп с тем, чтобы сделать группировку сопоставимой с другими.

1.5.2. Имеются данные двух отраслей предприятий о стоимости основных фондов:

Таблица 1.11

1 отрасль		2 отрасль	
Группы предприятий по стоимости основных фондов в млн руб.	Удельный вес пред. в %	Группы предприятий по стоимости основных фондов в млн руб.	Удельный вес пред. в %
До 10	10	До 10	5
10–12	10	10–15	20
12–15	20	15–25	40
15–20	30	25–30	25
20–30	22	Свыше 30	10
Свыше 30	8		
Итого:	100		100

Сравните структуру предприятий по стоимости основных фондов.

Решение

Приведённые данные не позволяют произвести сравнение структуры предприятий двух отраслей по стоимости основных фондов, т.к. в каждой из отрасли имеется различное число групп. Необходимо ряды распределения привести к сопоставимому виду. За основу сравнения возьмём группировку предприятий 2-й отрасли, т.к. группы более укрупненные.

Тогда по 1-й отрасли надо произвести вторичную группировку или перегруппировку предприятий, образовав такое же число групп и с теми же интервалами, что во 2-й отрасли. В результате перегруппировки получим следующие сопоставимые данные.

Таблица 1.12

Группировка предприятий по стоимости основных фондов по двум отраслям

Группы № п/п	Группы предприятий по стоимости основных фондов в млн руб.	Удельный вес в %	
		1 отрасль	2 отрасль
1	До 10	10	5
2	10–15	30	20
3	15–25	41	40
4	25–30	11	25
5	Свыше 30	8	10
Итого:		100	100

Поясним расчёты. Очевидно, первая группа в обеих отраслях остаётся без изменений. Во вторую, вновь образованную группу, войдут две следующие: от 10 до 12 и от 12 до 15, удельный вес которых составляет 30% (10+20). В третью группу войдут предприятия от 20 до 30, принимая, что число предприятий пропорционально удельному весу, находим: $\frac{5 \cdot 100}{30 - 20} = 50\%$, т.е. $\frac{50 \cdot 22}{100} = 11,0$; значит, удельный вес предприятий третьей группы будет 41 (30+11). В четвёртую группу войдёт оставшаяся часть группы от 20 до 30 (11%). Пятая группа остаётся без изменений.

1.6. Задачи для самостоятельной работы

1.6.1. Какой из нижеперечисленных признаков является атрибутивным? Возраст студента, пол студента, балл успеваемости.

1.6.2. К каким группировочным признакам – количественным или атрибутивным относятся: пол работника, объём выпускаемой продукции, товарооборот, форма собственности, национальность?

1.6.3. Какой из перечисленных признаков является альтернативным? Возраст работника, пол, доход сотрудника фирмы?

1.6.4. Определите, к какому ряду относится распределение студентов второго курса ВГУЭС, социально-политического института:

Таблица 1.13

Все студенты	
1. Мужчины	87
2. Женщины	125
Всего	242

1.6.5. Известен следующий ряд распределения:

Таблица 1.14

**Распределение сочинений абитуриентов
по числу ошибок в правописании**

Число ошибок в правописании	Число сочинений с данным к-вом ошибок	% к общему количеству сочинений
0	50	10,0
1	83	16,6
2	122	24,4
3	146	29,2
4	35	7,0
5	28	5,6
6	22	4,4
7	11	2,2
8	3	0,6
Всего	500	100,0

Определите элементы вариационного ряда.

1.6.6. Определите, к какому виду группировок (типологической, структурной или комбинационной) относятся группировки, приведенные в табл. 1.15, 1.16, 1.17).

Таблица 1.15

**Группировка акционерных компаний n-го района
по уровню выплаты дивидендов за 2008 г.**

Подотрасль промышленности	Показатель выплаты дивидендов	Тип компании	Число компаний
Производство детских игрушек	до 30	н	-
	30–50	с	1
	50 и выше	в	4
Производство животного масла	до 20	н	1
	20–40	с	2
	40 и выше	в	–
Производство х/б тканей	до 10	н	2
	10–30	с	4
	30 и выше	в	1
Итого:			15

Таблица 1.16

**Распределение населения РФ
по среднему совокупному доходу в 2008 г.**

Среднедушевой доход в месяц, руб.	млн чел.	В % к итогу
до 1000	7,0	4,7
1001–2000	32,6	21,8
2001–3000	34,2	23,0
3001–4000	25,2	17,0
4001–5000	20,0	13,4
5001–6000	9,8	6,5
6001–7000	6,3	4,3
7001–9000	7,0	4,8
9000 и более	6,6	4,5
Итого:	148,7	100,0

Таблица 1.17

Распределение населения по результатам обработки информации

№ п/п	Группы населения по доходам	Число семей	Сумма дохода, руб.	Средний доход по группе, руб.	Удельный вес группы в %
1	С доходами выше среднего	40	4800	4000	40
2	С доходом ниже среднего	60	1000	1000	60
Итого:					100

1.6.7. Тридцать рабочих заняты выполнением одной и той же операции, обработали за час следующее количество деталей: 4, 5, 6, 3, 7, 4, 5, 5, 4, 3, 7, 7, 6, 3, 3, 4, 6, 5, 4, 4, 7, 5, 3, 7, 7, 4, 3, 5, 6, 7.

Построить вариационный ряд распределения рабочих по выработке. Изобразить графически.

1.6.8. При обследовании 50 семей сотрудников ВГУЭС зарегистрировано следующее число детей в семьях:

1, 3, 2, 1, 1, 0, 3, 2, 0, 0, 1, 3, 1, 1, 2, 3, 2.

2, 2, 2, 1, 3, 3, 1, 2, 1, 1, 0, 2, 2, 0, 1, 2, 2.

3, 2, 1, 1, 2, 3, 1, 0, 1, 2, 2, 3, 3, 1, 0, 1.

Построить ряд распределения.

1.6.9. Имеются следующие данные о возрастном составе группы сотрудников:

35	40	37	32	33
30	36	41	42	43
33	34	31	38	38
25	32	30	31	33
29	26	27	28	29
24	25	20	22	26

Используя данные, составьте:

1. Ранжированный ряд (в порядке возрастания).

2. Интервальный ряд распределения, для чего данные ранжированного ряда разбейте на пять групп, предварительно определив величину интервала, и изобразите гистограмму распределения.

1.6.10. Имеются данные об успеваемости 20 студентов по социальной статистике в осеннюю сессию 2000 г.: 5, 4, 4, 5, 3, 4, 4, 4, 5, 3, 4, 4, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 2, 4. Постройте:

1. Ряд распределения по баллам оценок, полученных в сессию.

2. Ряд распределения по уровню успеваемости, выделив две группы.
3. Укажите, какой вид ряда распределения (вариационный или атрибутивный) в этих двух рядах.

1.6.11. Имеются следующие данные о тарифных разрядах 60 рабочих:

5, 4, 2, 1, 6, 3, 3, 4, 3, 2, 2, 5, 6, 4, 3, 5, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 1, 6, 5, 1, 3, 4, 3, 5, 4, 3, 3, 4, 6, 4, 4, 3, 4, 3, 3, 4, 6, 3, 5, 4, 5, 4, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 4, 3, 2, 5, 4, 2, 3.

Постройте по этим данным:

1. Ряд распределения рабочих по тарифному разряду.
2. Ряд распределения рабочих по уровню квалификации, выделив в нём три группы рабочих: низкой квалификации (1–2-й разряды), средней квалификации (3–4-й разряды), высокой квалификации (5–6-й разряды). Постройте гистограмму.

1.6.12. Известны отчётные данные по 25 заводам края:

Таблица 1.18

№ завода	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Валовая продукция в сопоставимых ценах, млн руб.
1	2	3
1	4,2	6,7
2	5,6	7,3
3	3,8	4,3
4	4,1	5,9
5	5,6	4,8
6	4,5	5,8
7	4,3	4,7
8	6,1	8,4
9	6,5	7,3
10	2,0	2,1
11	6,4	7,8
12	4,0	4,2
13	8,0	10,6
14	5,1	5,8
15	4,9	5,3
16	4,3	4,9
17	5,8	6,0
18	7,2	10,4

Окончание таблицы 1.18

1	2	3
19	6,6	6,9
20	3,0	3,5
21	6,7	7,2
22	3,4	3,5
23	3,1	3,3
24	3,5	3,5
25	4,1	4,5
ИТОГО		

С целью изучения зависимости между среднегодовой стоимостью основных производственных фондов и выпуском валовой продукции произведите группировку заводов по среднегодовой стоимости основных производственных фондов, образовав четыре группы заводов с равными интервалами. По каждой группе и совокупности заводов подсчитайте:

1. Число заводов.
2. Среднегодовую стоимость основных производственных фондов – всего и в среднем на один завод.
3. Стоимость валовой продукции – всего и в среднем на один завод.
4. Размер валовой продукции на один рубль основных производственных фондов (фондоотдачу).

Результаты представьте в виде группировочной таблицы. Напишите краткие выводы.

1.6.13. Имеются данные по 20 заводам за отчётный период:

Таблица 1.19

№ заводов	Основные производственные фонды, тыс. руб.	Валовая продукция, тыс. руб.
1	2	3
1	320	1100
2	350	1200
3	240	600
4	310	1000
5	420	2050
6	380	1280
7	280	900
8	450	2100

1	2	3
9	500	2500
10	250	650
11	320	1260
12	340	1300
13	180	500
14	400	1600
15	330	1250
16	335	1150
17	245	1205
18	375	1050
19	290	950
20	255	700

Требуется:

1. Составить таблицу, разбив все заводы на 5 групп по размеру основных производственных фондов.

2. Построить статистическую таблицу, озаглавив её, и отразить в ней:

а) по подлежащему – группы предприятий по стоимости основных производственных фондов;

б) по сказуемому – число предприятий, стоимость основных производственных фондов, выпуск валовой продукции, производство продукции на один рубль основных фондов;

в) итоговые данные по всем заводам в целом и назвать вид таблицы, приведенной по заданию и составленной вами в результате выполнения задания.

1.6.14. Имеются основные показатели предприятий отрасли:

Таблица 1.20

№ пред-я	Основной производственный капитал	Среднесписочное число рабочих, чел.	Объем продукции, тыс. руб.	Выработка продукции на одного рабочего, руб.
1	2	3	4	5
1	396	412	947,6	2300
2	305	410	602,7	1470
3	198	270	399,6	1480
4	405	460	897,0	1950

Окончание табл. 1.20

1	2	3	4	5
5	315	340	642,6	1890
6	330	375	675,0	1800
7	205	270	348,3	1290
8	302	350	582,4	1664
9	211	260	378,3	1455
10	306	305	494,1	1620
11	220	260	390,0	1500
12	318	320	537,6	1680
13	290	280	436,8	1560
14	327	350	700,0	2000
15	208	300	590,4	1968
16	318	340	519,6	1740
17	245	300	511,8	1706
18	340	360	669,6	1860
19	249	300	537,6	1782
20	199	200	315,0	1575
21	406	500	998,4	1996,8
22	309	310	682,0	2200
23	303	416	624,0	1500
24	433	340,0	840,0	2471
25	261	310,0	601,4	194,0
Итого				

Произвести группировку данных по 25 предприятиям отрасли по двум признакам: стоимости производственного капитала, объему продукции и услуг (5 групп); количеству предприятий, числу рабочих.

1.6.15. Используя данные задачи 1.6.14, произвести аналитическую группировку и построить комбинационную таблицу, характеризующую зависимость объема продукции и услуг, выработку и среднесписочное число рабочих.

1.6.16. Имеются следующие данные:

Таблица 1.21

Группы предприятий по выпуску продукции за месяц, тыс. руб.	Кол-во предприятий
До 5	13
5–10	21
10–15	23
20–50	210
50–70	204
70–90	128
90–110	97
110–150	100
150–200	170
200 и более	273
Всего	1239

Используя эти данные, произведите перегруппировку предприятий, разбив их по выпуску продукции на следующие группы: до 25 тыс. руб.; от 25 до 75 тыс. руб.; от 75 до 125 тыс. руб.; от 125 до 185 тыс. руб.; 185 тыс. руб. и более.

1.6.17. Имеются следующие группировки:

Таблица 1.22

Предприятия со среднегодовой численностью рабочих, чел.	Число предприятий (к итогу, %)
До 100	33,9
100–200	20,0
200–500	23,7
500–1000	11,8
1000–3000	8,0
3000–5000	2,3
10000 и более	0,3
Всего	100,0

Используя эти данные, произведите перегруппировку предприятий по численности рабочих, приняв интервалы: до 50, от 50 до 300, от 300 до 800, от 800 до 1500, от 15000 до 4000, от 4000 до 9000, 10000 и более.

1.6.18. Имеются следующие группировки:

Таблица 1.23

Предприятия со среднегодовой численностью рабочих, чел.	Итого предприятий (к итогу, %)
До 100	10
100–170	35
170–210	20
210–260	15
260–300	12
300 и более	8
Итого	100,0

Используя вышеуказанные данные, произведите перегруппировку предприятий по численности рабочих, приняв следующие интервалы: до 50, от 50 до 150, от 150 до 250, от 250 и более.

1.6.19. Произведите перегруппировку предприятий по выпуску продукции с целью получения сопоставимых показателей и их анализа:

Таблица 1.24

Цех № 1		Цех № 2	
Группы предприятий по выпуску продукции за месяц, тыс. руб.	Кол-во предприятий (к итогу, %)	Группы предприятий по выпуску продукции за месяц, тыс. руб.	Кол-во предприятий (к итогу, %)
До 5	5,0	5–6	3,0
5–10	10,0	6–10	15,0
10–15	25,0	10–20	20,0
15–20	15,0	20–30	19,0
20–25	12,0	30–50	24,0
25–30	14,0	Свыше 50	19,0
30–35	11,0		
Свыше 35	8,0		
Итого	100	Итого	100

1.6.20. В г. Находке с 1997 по 2000 гг. было открыто пять государственных филиалов вуза и один негосударственный. За 1997/98 учебный год: численность студентов составила – 1060, 1998/99 г. – 2481 в филиалах, в негосударственном вузе соответственно – 488, 486, 518. Количество преподавателей в филиалах вузов, соответственно – 44, 85, 106; в негосударственном вузе – 73, 83, 85; количество выпущенных специалистов в государственных филиалах вузов: 1997/98 г. – 44 чел.; 1998/99 – 85 чел.; 1999/00 – 106 чел.; в негосударственном вузе 1997/98 – 19 чел.; 1998/99 – 11 чел.; 1999/00 – 60 чел.

Построить статистическую таблицу, характеризующую динамику выпуска специалистов.

Тема 2. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

2.1. Абсолютные величины

Абсолютные величины характеризуют численность совокупности и размер или объём изучаемого социального явления. Это всегда именованные числа. Единицы измерения могут быть натуральные (кг, метры и др.), стоимостные (денежные), трудовые (человеко-дни, человеко-часы).

В группу натуральных величин входят условно-натуральные измерители, которые используются, когда продукция имеет несколько разновидностей одной и той же потребительской стоимости. Одну из них принимают за эталон (условный измеритель), а другие пересчитывают с помощью специальных коэффициентов в единицы меры этого эталона.

Для перевода в условно-натуральный измеритель используется формула:

$$y = c + ax,$$

где c – эталонный измеритель;

a – коэффициент перевода не эталонных единиц в эталонные единицы;

x – число не эталонных единиц.

Так, мыло разных сортов переводится в условное мыло с 40-процентным содержанием жирных кислот, консервы различного объёма в условные консервные банки объёмом $353,4 \text{ см}^3$, различные виды органического топлива переводятся в условное топливо с теплотой сгорания $29,3 \text{ мДж/кг}$. (7 000 Ккал/кг).

Пример. За отчётный период Уссурийский масложиркомбинат выработал следующее количество мыла и моющих средств по видам:

Мыло хозяйственное 40%-ной жирности, кислот – 1,5 т.

Мыло хозяйственное 60%-ной жирности, кислот – 1,3 т.

Мыло туалетное 80%-ной жирности, кислот – 2,0 т.

Для определения общего количества выработанной продукции в условно-натуральных единицах измерения необходимо исчислить коэффициент перевода. Зная, что эталонной единицей перевода в условные является 40-процентное содержание жирности, исчисляем коэффициент перевода натуральных единиц в условно-натуральные

$$\frac{40}{40} = 1; \quad \frac{60}{40} = 1,5; \quad \frac{80}{40} = 2,0.$$

Общий объём выпуска продукции в условно-натуральных измерителях составляет $7,45 \text{ т}$. $\frac{40}{40} \cdot 1,5 + \frac{60}{40} \cdot 1,3 + \frac{80}{40} \cdot 2,0 = 7,45 \text{ т}$.

Абсолютные величины не всегда достаточно полно характеризуют явления.

2.2. Относительные величины

В статистической практике для аналитических целей исследования широко применяются относительные величины. Относительная величина – это сопоставление двух абсолютных величин. При расчёте относительной величины абсолютный показатель, находящийся в числителе, называется текущим или сравниваемым (Y_1). Показатель, с которым производят сравнение, то есть находящийся в знаменателе, называется базой сравнения или базисной величиной (Y_0). Если базисная величина принимается равной единице, то относительная величина выражается в коэффициентах, если базисная величина принята за 100, то относительная величина выражается в процентах (%), если же основание равно 1000, то относительная величина выражается в промилле. (Эта величина используется в статистике населения, при расчёте коэффициентов рождаемости, брачности и др., то есть расчёт ведётся на 1000 человек населения); если основание принимается за 10 000, то относительная величина выражается в продецимилле ($^0/_{000}$).

В статистической практике используются следующие виды относительных величин: относительная величина выполнения плана (ОВВП), относительная величина планового задания (относительный показатель плана) (ОВПЗ), относительный показатель динамики (ОПД), структуры (ОПС), координации (ОПК), интенсивности (ОПИ) и сравнения (ОПС).

Относительная величина выполнения плана определяется отношением фактически достигнутого (отчётного) уровня (Y_1) к запланированному на тот же период ($Y_{пл}$), то есть $ОВВП = Y_1 : Y_{пл}$.

Относительная величина планового задания – отношение уровня запланированного на предстоящий период ($Y_{пл}$) к уровню показателя, фактически достигнутого в предыдущем периоде (Y_0). $ОВПЗ = Y_{пл} : Y_0$.

Относительными величинами динамики называются показатели, выражающие степень изменения явлений во времени. Они получаются путём деления данного абсолютного уровня на предшествующий или начальный уровень, чтобы вычислить относительные величины динамики, необходимо располагать данными не менее чем за два периода или момента времени.

При наличии данных за три или более периода (момента) времени возникает вопрос о выборе базы сравнения. В связи с этим в зависимости от характера базы сравнения различают относительные величины динамики с переменной базой сравнения, или цепные, и относительные величины динамики с постоянной базой сравнения, или базисные.

Относительные величины динамики называют коэффициентами роста (Кр), темпами роста (Тр). Относительная величина динамики базисная, то есть база сравнения постоянная и определяется следующим образом: $ОВД_6 = Кр_6 = Тр_6 = Y_1 : Y_0$.

Цепные показатели динамики определяются:

$$OBД_{ц} = Kp_{ц} = Tr_{ц} = Y_i : Y_{i-1},$$

где Y_i – уровни явления за одинаковые последовательные периоды (например ежедневная продажа товара),

Y_{i-1} – уровни явления за предыдущий период.

Относительные величины структуры (ОВС) представляют собой отношение размеров частей и целого. Они выражают удельный вес составных частей в целой совокупности и характеризуют структуру, состав той или иной совокупности явлений общественной жизни:

$$ОВС = d = \frac{f}{\sum f},$$

где f – часть совокупности;

$\sum f$ – вся совокупность;

d – удельный вес и структура совокупности.

Относительные величины структуры получают путём деления групповых итогов на общий итог.

Относительными величинами координации называют соотношение частей целого между собой. Одну из составных частей целого принимают за базу сравнения и находят отношение к ней других частей.

С помощью относительных величин координации определяют, сколько единиц данной части целого приходится на 1, 100, 1000 и т.д. единиц другой части, принятой за базу сравнения, или во сколько раз сравниваемая часть больше или меньше части, принятой за основание, например, показатели соотношения между численностью мужчин и численностью женщин в стране, численностью мальчиков и численностью девочек в данной совокупности в виде количества женщин, приходящихся на 1000 мужчин, и количества мальчиков, приходящихся на 100 девочек среди родившихся.

Относительными величинами интенсивности (ОПИ), или степени, называют относительные величины, характеризующие распространение, развитие какого-либо явления в определённой среде. Они получают путём сравнения двух разноименных абсолютных величин, связанных между собой, и выражают степень развития данного явления. В числителе отношения берётся величина явления, степень распространения которого изучается, а в знаменателе – объём той среды, в которой происходит распространение (развитие) этого явления. Например, коэффициент рождаемости, показывающий, сколько родившихся живых детей в течение года приходится на 100 чел. среднегодовой численности всего населения (в числителе берётся число родившихся живых детей за год на данной территории, а в знаменателе – среднегодовая численность населения той же территории).

ОПИ рассчитывается в тех случаях, когда абсолютная величина оказывается недостаточной для формирования обоснованных видов в

масштабах явления, его размерах, насыщенности, плотности распространения. Например, определение уровня обеспеченности населения магазинами, поликлиниками и др.

Относительный показатель сравнения (ОПС) определяет соотношение одного и того же абсолютного показателя, характеризующего разные объекты (предприятия, фирмы, края, области страны и т.д.).

Относительные величины исчисляются для решения разнообразных аналитических задач, поэтому важно не только знать, какие имеются виды относительных величин, но и когда следует применять тот или иной вид характеристик.

Относительные величины имеют познавательное значение, особенно в тех случаях, когда они рассматриваются в тесной связи с абсолютными величинами и на основе метода группировок.

2.3. Решение типовых задач

2.3.1. За отчётный период на ткацкой фабрике было выработано полотно:

Таблица 2.1

Вид полотна	Выпуск, м.	
	по плану	фактически
Полотно с 40% содержанием синтетики	100	110
Полотно с 50% содержанием синтетики	200	185
Полотно с 70% содержанием синтетики	400	425

Примечание. За эталон выпуска полотна считается выпуск полотна с 40%-ным содержанием синтетики.

Определить: 1) общий выпуск полотна в условно-натуральных единицах измерения по плану и фактически;

2) процент выполнения плана по выпуску полотна;

3) удельный вес каждого вида полотна по плану и фактически.

Решение

1. Для определения общего выпуска полотна в условно-натуральных единицах измерения воспользуемся коэффициентом перевода в условные единицы.

$$\text{Тогда } U_{\text{пл}} = 100 + \frac{50}{40} \cdot 200 + \frac{70}{40} \cdot 400 = 1050 \text{ усл. ед.}$$

$$U_{\text{ф}} = 110 + \frac{50}{40} \cdot 185 + \frac{70}{40} \cdot 425 = 1085 \text{ усл. ед.}$$

2. Процент выполнения плана по выпуску полотна:

$$\frac{Уф \cdot 100}{Упл} = \frac{1085 \cdot 100}{1050} = 103,33\% , \text{ следовательно, фактический вы-}$$

пуск полотна превысил плановый на 3,33%.

3. Для определения удельного веса (структуры) выпуска полотна по видам воспользуемся вспомогательной табл. 2.2.

Таблица 2.2

Данные по плану и выпуску полотна в условных единицах

Вид полотна	Выпуск			
	По плану (м)	Удельный вес (%)	Фактически (м)	Удельный вес (%)
Полотно с 40% содержанием синтетики	100	9,52	110	10,14
Полотно с 50% содержанием синтетики	250	23,82	231,25	21,31
Полотно с 70% содержанием синтетики	700	66,66	743,75	68,55
Итого:	1050	100	1085	100

$$d = \frac{f \cdot 100}{\sum f} = \frac{100 \cdot 100}{1050} = 9,52\% , \text{ следовательно, наибольший удель-}$$

ный вес по плану и фактически занимает полотно с 70%-ным содержанием синтетики 68,55%.

2.3.2. Имеются данные о перевозке грузов железнодорожным транспортом по Российской Федерации с 2006 по 2009 г.

Таблица 2.3

Показатель	Годы			
	2006	2007	2008	2009
Перевозки грузов железнодорожным транспортом млн. тонн	909	887	834	947
	Обозначения			
	У ₁	У ₂	У ₃	У ₄

Определить относительные показатели динамики перевозки грузов железнодорожным транспортом.

Решение

а) определяем относительную величину динамики или темп роста (Tr) с постоянной базой сравнения (базисный). За постоянную базу принимаем данные 2006 г.:

$$Tr_{\text{б}} = \frac{Y_2 \cdot 100}{Y_1} = \frac{887}{909} = 0,975 = 97,5\%$$

$$Tr_{\text{б}} = \frac{Y_3 \cdot 100}{Y_1} = \frac{834}{909} = 0,917 = 91,7\%$$

$$Tr_{\text{б}} = \frac{Y_4 \cdot 100}{Y_1} = \frac{947}{909} = 1,04 = 104\%$$

Таким образом, перевозки грузов железнодорожным транспортом в 2007 г. по сравнению с 2006 г. снизились на 2,5% (100–97,5), в 2008 г. на 8,3% (100–91,7), а в 2009 г. повысились на 4% (104–100);

б) относительные величины динамики с переменной базой сравнения (цепные) определим следующим образом:

$$Tr_{\text{ц}} = \frac{Y_2}{Y_1} = \frac{887}{909} = 0,975 \cdot 100 = 97,5\%$$

$$Tr_{\text{ц}} = \frac{Y_3}{Y_2} \cdot 100 = \frac{834}{887}$$

Первичный показатель всегда совпадает с базисным:

$$Tr_{\text{ц}} = \frac{Y_4}{Y_3} = \frac{947}{834} = 1,135 = 113,5$$

Следовательно, перевозки грузов железнодорожным транспортом в 2008 г. по сравнению с 2007 г. снизились на 6% (100–94), а в 2009 по сравнению с 2008 увеличились на 13% (113,5–100).

2.3.3. В прошлом месяце объем работ по ремонту автодорог составлял 1100 м². На текущий месяц было предусмотрено отремонтировать 1300 м² автодорог, фактически отремонтировали 1500 м².

- Определите: 1) относительную величину планового задания;
2) относительную величину динамики (Tr);
3) относительную величину выполнения плана.

Решение

1. Введём условные обозначения:

Y_0 – фактический объём за прошлый период – 1100 м².

Упл – плановый объём на текущий период – 1300 м².

Y_1 – фактическое выполнение объема по ремонту – 1500 м².

1) Относительная величина планового задания (ОВПЗ):

$$\text{ОВПЗ} = \frac{Y_{\text{пл}}}{Y_0} = \frac{1300}{1100} = 1,18 = 118\% .$$

Следовательно, по плану предусмотрено увеличение грузооборота на 18% (118–100).

2) Относительная величина динамики:

$$\text{Тр} = \frac{Y_1}{Y_0} = \frac{1500}{1100} = 1,36 = 136\% .$$

Следовательно, фактический уровень по сравнению с прошлым периодом увеличился на 36 %.

3) Относительная величина выполнения плана:

$$\frac{Y_1}{Y_{\text{пл}}} = \frac{1500}{1300} = 1,15 = 115\% ,$$

то есть план по ремонту автодорог был перевыполнен на 15%.

2.3.4. В 2009 г. туристическими предприятиями края было заработано 118 млн руб. В том числе 82 млн руб. акционерными турфирмами, остальное частными. Определите относительную величину координации, характеризующую соотношение доходов частных и акционерных турфирм.

Решение

Доход частных турфирм составил: $118 - 82 = 36$ млн руб.

Относительная величина координации: $82:36=2,27$. Следовательно, на каждый млн руб., заработанный частной турфирмой, приходится 2,27 млн руб. акционерной, или акционерные турфирмы в 2,27 раза работали больше, чем частные.

2.1.5. В Приморском крае в 2009 г. зарегистрировано 197 фирм, занимающихся туризмом. Численность населения края составляла 2 млн 176 тыс. человек. Определите относительную величину интенсивности ОВИ, характеризующую развитие туризма в крае, или сколько предприятий туризма приходится на 10 тыс. жителей Приморья.

$$\text{ОВИ} = \frac{197 \cdot 10000}{2176000} = 0,9 .$$

Следовательно, по Приморскому краю на 10 тыс. жителей не приходится даже одной турфирмы.

2.4. Задачи для самостоятельного решения

2.4.1. Известны данные по производству швейных изделий

Таблица 2.4

Плановое задание по производству швейных изделий и его выполнение

Швейные изделия	Месяцы						Итого за полу- годие
	I	II	III	IV	V	VI	
План (тыс. шт.)	1,8	1,6	1,7	1,8	1,6	1,5	
Выполнение плана (тыс. шт.)	1,5	1,8	1,8	1,9	1,6	1,5	
Выполнение месячного плана, %							
Кумулята плана							
Кумулята выполнения плана							
В % к итогу за полугодие	План						
	Выполнение плана						

Рассчитать показатели выполнения плана.

2.4.2. В отчетном периоде предприятием консервной продукции района было выпущено

Таблица 2.5

Виды продукции	Вес или объем банок, г.	Кол-во банок, тыс. шт.
Овощные консервы		
1. Соус томатный	535,0	120
2. Икра кабачковая	510,0	150
3. Огурцы соленые	1000,0 см ³	300
4. Томаты натуральные	800,0 см ³	200
Молочная продукция		
1. Молоко сгущенное	400,0	500

Определите общий объем произведённой продукции в условно-натуральных единицах.

Примечание. За условную банку принимается банка с весом продукции 400,0 и объемом (V) 353,4 см³.

2.4.3. Расход топлива на теплоцентрали в отчетном периоде характеризуется следующими данными

Таблица 2.6

Вид топлива	Ед. изм.	Расход	
		по плану	фактически
Уголь Лучегорский	т	6350	6320
Уголь Шахтинский	т	7650	7700
Мазут	т	620	650

Средние калорийные эквиваленты (коэффициенты) перевода в условное топливо: уголь Лучегорский – 0,85 т, уголь Шахтинский – 0,8 т, мазут – 1,35 т.

Определите: 1) общее потребление условного топлива по плану и фактически;

2) процент выполнения плана по общему расходу топлива;

3) удельный вес фактически израсходованного топлива по видам.

2.4.4. Имеются следующие данные (условные) о реализации рыбной продукции, тыс. руб.

Таблица 2.7

Продукция	Квартал			
	I	II	III	IV
Всего:				
В том числе:				
Рыба свежемороженая	500	550	700	770
солёная	4000	4500	3000	4020
копченая	1000	1100	1200	1300

Определите:

1) структуру реализации рыбной продукции по кварталам и за год;

2) динамику реализации по каждому виду и по всей продукции вместе с постоянной и переменной базой сравнения. Сделать выводы.

2.4.5. Товарооборот акционерного общества «Владхлеб» за 2006 г. составил 20 260 млн руб. Планировался на 2006 г. товарооборот в размере 27 730 млн руб. Определите относительную величину планового задания общества по товарообороту на 2006 г.

2.4.6. По строительной фирме планом на 2005 г. предусмотрено повышение производительности труда строителей на 3%. Фактически за

отчетный период она увеличилась на 5% по сравнению с 2004 г. Определите относительную величину выполнения плана по росту производительности труда рабочих фирмы.

2.4.7. Планом АО «Владхлеб» на 2009 г. по сравнению с 2008 г. было предусмотрено снижение себестоимости продукции на 3%. Фактически она была снижена на 2%.

Вычислите относительную величину выполнения плана по снижению себестоимости продукции фирмы в 2009 г.

2.4.8. По промышленному предприятию имеются данные за месяц:

Таблица 2.8

№ цеха	Среднесписочное число работающих, чел.			Общий фонд зарплаты, тыс. руб.			Среднемесячная заработная плата, руб.		
	по плану	фактически	процент выпол. плана, %	по плану	фактически	процент выпол. плана, %	по плану	фактически	процент выпол. плана, %
1	120		104						
2		115	97						
3			105						
Итого по предприятию	590				912,89		1420		

Рассчитать недостающие показатели.

2.4.9. По городу Находке известны следующие данные:

Таблица 2.9

Количество автомобилей в личной собственности

Годы	Всего	В том числе		
		грузовых	легковых	автобусов
1	2	3	4	5
1970	502	–	502	–
1980	4916	–	4916	–
2000	15528	210	14640	678
2001	17855	377	16762	716
2002	19672	503	18183	986

Окончание табл. 2.9

1	2	3	4	5
2003	21899	759	19630	1510
2004	24233	1477	20378	2378
2005	27995	1931	23075	2989
2006	30181	2167	24841	3173
2007	32306	2973	25570	3363
2008	49772	3362	42038	4372
2009	65284	8402	51124	5679

Определите темпы роста цепным методом, удельный вес каждого вида автомобилей по годам, коэффициент координации между грузовыми машинами и автобусами.

2.4.10. По туристической фирме имеются данные о выручке за отчётный период:

Направления тура	Фактическая выручка в млн руб.	Процент выполнения плана
Китай–Харбин	30,8	119,8
Турция–Стамбул	19,6	95,6
Москва	37,8	106,2

Определите процент выполнения плана выручки в целом по туристической фирме.

2.4.11. Потребление продуктов питания по материалам обследования домашних хозяйств г. Находки на душу населения в год представлено в табл. 2.10.

Таблица 2.10

№ п/п	Вид продукции (кг)	Годы					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Хлебные продукты	165	115	99	82	110	122
2	Картофель	125	104	109	96	59	106
3	Овощи	51	86	100	100	94	89
4	Рыба и рыбопродукты	18	24	29	31	52	25
5	Мясо и мясопродукты	40	84	101	109	59	42

Определить динамику потребления продуктов питания базисным и цепным методом, структуру потребления продуктов питания по годам. Сравнить показатели и сделать выводы.

Тема 3. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

3.1. Виды средних величин и их расчёты

Средняя величина представляет собой обобщённую количественную характеристику признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени. Средние величины исчисляются для характеристики уровня цен, заработной платы, основного капитала, численности населения и др. однородной совокупности социально-экономических явлений.

Требования, предъявляемые к средним величинам:

– средняя должна характеризовать качественно однородную совокупность;

– средние должны исчисляться по данным большого числа единиц, составляющих совокупность, то есть отображать массовые социально-экономические явления.

Для более глубокого научного анализа изучаемых явлений исчисляют средние величины не только всей совокупности, но и по составляющим эту совокупность. Задача статистики состоит в том, чтобы дать смысловую социально-экономическую оценку результатам расчётов средних показателей.

Средняя величина всегда именованная, она имеет ту же размерность, что и признак у единиц совокупности.

В экономических исследованиях применяются две категории средних: степенные средние и структурные средние.

Таблица 3.1

Виды средних величин

Наименование средней	Формула средней	
	Простая	Взвешенная
Арифметическая	$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$
Гармоническая	$\bar{X} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{x} = \frac{\sum M}{\sum \frac{1}{x} M}$
Геометрическая	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_{n-1} \cdot x_n}$	$\bar{x} = \sqrt[n]{\sum f x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot x_n^{f_n}}$
Квадратическая	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{\sum f}}$

x – индивидуальное значение признака,

n – число значений признака.

К степенным средним относятся: средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая и средняя квадратическая. Средняя обозначается через \bar{X} . Черта вверху символизирует процесс осреднения индивидуальных значений. Частота – повторяемость отдельных значений признака – обозначается буквой f .

Вопрос о выборе средней решается в каждом отдельном случае, исходя из задач исследования и наличия исходной информации.

Средняя арифметическая простая используется в тех случаях, когда варианты или варьирующие признаки встречаются только по одному разу и имеют одинаковый вес в совокупности. Средняя арифметическая взвешенная используется, когда данные сгруппированы, а отдельные значения признака встречаются неодинаковое число раз.

Средняя гармоническая – это величина, обратная средней арифметической из обратных значений признака. Средняя гармоническая вычисляется в тех случаях, когда в качестве весов применяются не единицы совокупности, а произведения этих единиц на значения признака (то есть $M=x \cdot f$).

Средняя гармоническая простая исчисляется в тех случаях, когда веса одинаковы, то есть равны между собой.

Средняя геометрическая простая используется при вычислении среднего коэффициента роста (темпа роста) в рядах динамики.

Средняя квадратическая используется для расчётов среднего квадратического отклонения (σ) при изучении темы «Показатели вариации».

Для вычисления средней в дискретных рядах варианты нужно умножить на частоты и сумму произведений разделить на сумму частот, то есть по средней арифметической взвешенной $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$.

Для вычисления средней в интервальных рядах нужно перейти к дискретному ряду, то есть по каждой группе вычислить значение интервала, заменить интервал его средним значением и вычислить по формуле

$$\bar{x} = \frac{\sum \frac{\sum x}{2} \cdot f}{\sum f}.$$

Для того чтобы проверить правильность выбора формул, надо учитывать:

- среднее значение признака не должно выходить за пределы минимального и максимального значений признака совокупности;
- среднее значение ближе к тому значению признака, которому соответствует большая частота.

Степенные средние дают обобщающую характеристику совокупности и являются абстрактными величинами, полученными расчётным путём, в то же время эти средние не отражают всех особенностей совокуп-

ности, они могут быть различными для одинаковых совокупностей или иметь одинаковое значение для совокупности с различным строением.

Структурные средние используются для более полной характеристики совокупности. К ним относятся:

Мода – это варианта с наибольшей частотой (M_0);

Медиана – это варианта, делящая совокупность на две равные части (M_e).

Квартили – это варианта, делящая совокупность на четыре равные части;

Децили – это варианта, делящая совокупность на десять равных частей.

Выбор вида средней величины в каждом конкретном случае определяется целью исследования и характером имеющихся данных.

Для дискретного ранжированного ряда значения признака расположены в порядке возрастания или убывания, место медианы в ряду определяют по формуле

$$N_{me} = \frac{n + 1}{2},$$

где n – число членов ряда.

Если же ряд распределения состоит из чётного числа членов, то за медиану принимают среднюю арифметическую из двух средних значений.

В интервальном ряду мода определяется по формуле

$$M_0 = x_{m_0} + i \frac{f_{m_0} - f(m_{0-1})}{[f_{m_0} - f(m_{0-1})] + (f_{m_0} - f_{m_{0+1}})},$$

где x_{m_0} – нижняя граница модального интервала;

f_{m_0} – частота модального интервала;

$f(m_{0-1})$ – частота интервала, предшествующего модальному;

$f(m_{0+1})$ – частота интервала, следующего за модальным.

В интервальном ряду распределения для нахождения медианы сначала указывают интервал, в котором она находится.

Медианным является первый интервал, в котором сумма накопленных частот превысит половину общего числа наблюдений.

Численное значение медианы вычисляется по формуле

$$M_e = X_{me} + i \frac{\sum f - S(me - 1)}{f_{me}},$$

где n – сумма частот ряда;

X_{me} – нижняя граница медианного интервала;

i – величина интервала;

$S(me-1)$ – накопленная частота интервала, предшествующего медианному;

f_{me} – частота медианного интервала.

Мода, медиана, средняя для дискретного ряда распределения и для интервального ряда называются показателями центра распределения, т.к. они используются для анализа вариационных рядов.

3.2. Решение типовых задач

3.2.1. Известны данные о заработной плате бригады строителей по профессиям.

Таблица 3.2

Монтажники		Слесари-сантехники		Сварщики	
Зарботная плата, руб.	Число рабочих, чел.	Зарботная плата, руб.	Число рабочих, чел.	Зарботная плата, руб.	Число рабочих, чел.
3000	1	3500	2	4000	5
3100	1	3550	2	4500	3
3200	1	3470	2	5000	2
Итого	3		6		10

Определите среднюю заработную плату рабочих по профессии и в целом по бригаде.

Решение:

Исчислим среднюю заработную плату для монтажников. В данном случае веса (частоты) равны единице, следовательно, расчёт средней заработной платы монтажников произведём по формуле средней арифметической простой:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3000 + 3100 + 3200}{3} = \frac{9300}{3} = 3100 \text{ руб.}$$

Если в рядах распределения веса (частоты) равны между собой (слесари-сантехники), то расчёт производится тоже по формуле средней арифметической простой.

Следовательно, средняя заработная плата слесарей-сантехников будет равна:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{3500 + 3550 + 3470}{3} = \frac{10520}{3} = 3506,7 \text{ руб.}$$

Если же частоты имеют различные количественные значения (сварщики), то средняя заработная плата определяется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{4000 \cdot 5 + 4500 \cdot 3 + 5000 \cdot 2}{10} = \frac{43500}{10} = 4350 \text{ руб.}$$

Средняя заработная плата рабочих по бригаде строителей может быть определена двумя способами:

1) как средняя арифметическая взвешенная из групповых средних:

$$\bar{x} = \frac{\sum xif}{\sum f} = \frac{3100 \cdot 3 + 3506,7 \cdot 6 + 4350 \cdot 10}{19} = \frac{73840}{19} = 3886,3 \text{ руб.};$$

2) как отношение фонда оплаты по группам профессий к общей численности рабочих этих групп:

$$\bar{x} = \frac{9300 + 21040 + 43500}{19} = \frac{73840}{19} = 3886,3 \text{ руб.}$$

3.2.2. Имеются сведения о ценах реализации мяса на ярмарке города в базисном и отчётном периодах.

Таблица 3.3

Категория мяса	Базисный период			Отчётный период	
	Цена за кг (x)	Продано кг (f)	Выручка (x·f)	Цена за кг (x1)	Выручка (x1·f)
1	80	100	8000	80	40000
2	70	200	14000	60	60000
Итого:		300	22000		100000

Определить среднюю цену реализации мяса в базисном и отчетном периоде.

Решение

Средняя цена в базисном периоде определяется из экономического содержания по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{22000}{300} = 73,3 \text{ руб.}$$

В отчётном периоде известна выручка и цена, количество товара неизвестно. Для получения количества проданного мяса нужно выручку разделить на цену, а затем всю выручку разделить на полученный ре-

зультат. Таким образом, в нашем примере необходимо использовать среднюю гармоническую взвешенную:

$$\bar{x} = \frac{\sum \frac{m}{x}}{\sum \frac{m}{x}} = \frac{40000 + 60000}{\frac{40000}{80} + \frac{60000}{60}} = \frac{100000}{500 + 1000} = 66,7 \text{ руб.}$$

3.2.3. Имеются данные о возрастном составе студентов дистанционной формы обучения по одному из отделений края: 19, 35, 36, 28, 26, 38, 34, 22, 28, 30, 32, 23, 25, 33, 27, 24, 30, 32, 28, 25, 29, 26, 31, 24, 29, 27, 32, 26, 29, 27.

Для анализа распределения студентов дистанционной формы обучения требуется:

- 1) построить интервальный ряд распределения;
- 2) дать графическое изображение ряда;
- 3) исчислить показатели центра распределения, сформировать вывод.

Решение

1. Для построения интервального ряда определим величину интервала группировки: $i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n}$; n – примем равным 5.

$$i = \frac{38 - 18}{5} = 4 \text{ года.}$$

Таблица 3.4

Интервальный ряд распределения

Группы студентов по возрасту (лет) x	Число студентов (чел) f	Накопленная частота S_1	Середина интервала $x' = \frac{x}{2}$
18–22	2	2	20
22–26	8	10	24
26–30	9	19	28
30–34	8	27	32
34–38	3	30	36
Итого	30		

2. Графически вариационный интервальный ряд может быть представлен в виде гистограммы, полигона, кумуляты.

Гистограмма, полигон и кумулята строятся в прямоугольной системе координат. На рис. 3.1 представлены гистограмма и полигон распределения. Для преобразования гистограммы в полигон распределения

середины верхних сторон прямоугольников соединяют отрезками прямой, и две крайние точки прямоугольников замыкаются по оси абсцисс на середине интервалов.

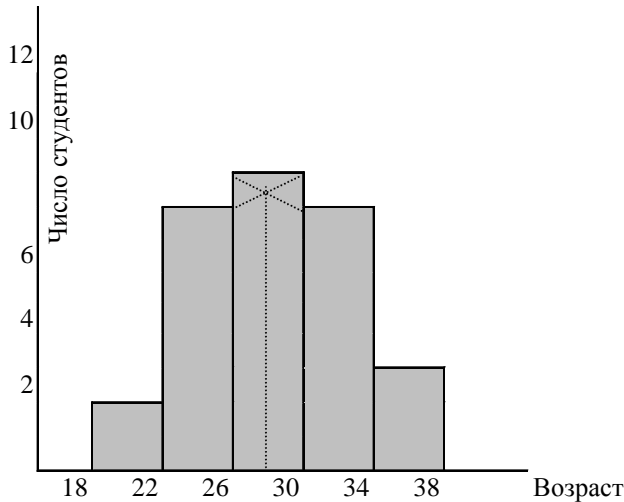


Рис. 3.1.1. Гистограмма, полигон распределения студентов по возрасту

На основе построенной гистограммы графически можно определить моду. Для этого правую вершину модального прямоугольника соединяют прямой с правым углом предыдущего прямоугольника, а левую вершину модального прямоугольника соединяют с левым углом последующего прямоугольника. Абсцисса точки пересечения этих прямых и будет модой распределения. $M_0=28$ лет.

Для графического определения медианы используется кумулята (рис. 3.2).

Кумулята строится по накопленным частотам (см. интервальный ряд распределения), $M_c \approx 28,5$ года.

3. Расчёт показателей центра распределения: $\bar{x} = \frac{\sum x'f}{\sum f}$,

где x' – среднее значение признака в интервале или центр интервала

$$\left(x' = \frac{x}{2}\right) = \frac{20 \cdot 2 + 24 \cdot 8 + 28 \cdot 9 + 32 \cdot 8 + 36 \cdot 3}{30} = \frac{848}{30} = 28,3 \text{ года}$$

Средний возраст студентов дистанционного обучения 28 лет.

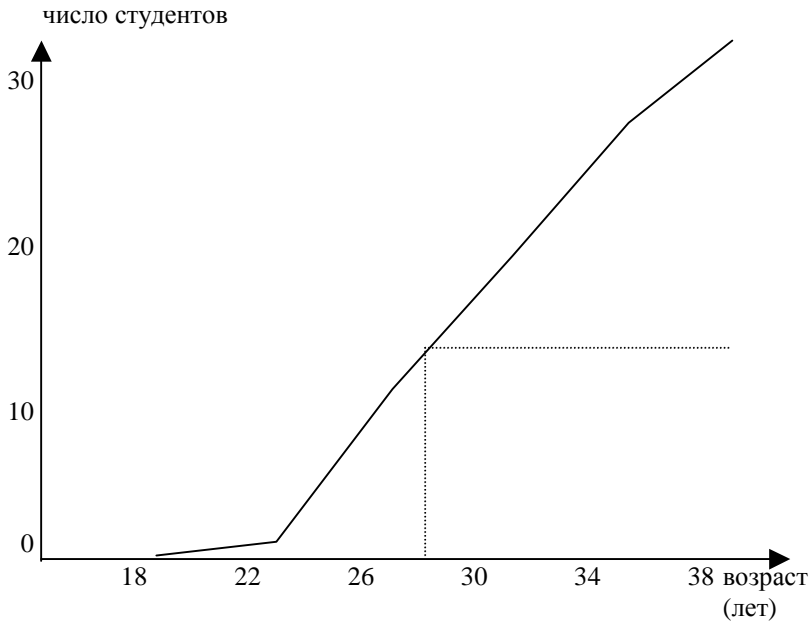


Рис. 3.2. Кумулята распределения студентов дистанционной формы обучения

Найдем структурные средние M_0 и M_e :

$$M_0 = x_0 + i \frac{fm_0 - f(m_{0-1})}{fm_0 - f(m_{0-1}) + (fm_0 - fm_{0+1})} = 26 + 4 \cdot \frac{9 - 8}{(9 - 8) + (9 - 8)} =$$

$$= 26 + 4 \cdot \frac{1}{1+1} = 28.$$

Значение полученной моды по формуле соответствует значению моды, полученной на графике.

$$M_e = x_{me} + i \frac{\sum f - S_{me-1}}{f_{me}} = 26 + 4 \cdot \frac{30 - 10}{9} = 28,44 \text{ года.}$$

Графики $M_e = 28,5$, точнее на графике трудно указать.

3.3. Задачи для самостоятельного решения

3.3.1. Известна выработка рабочих трёх строительных бригад

Таблица 3.5

Номер рабочего	Дневная выработка рабочего, шт.		
	1-я бригада (х)	2-я бригада	3-я бригада
1	35	38	40
2	32	36	42
3	34	33	41
4	35	34	45
5	36	35	40
6	33	33	43
7	–	30	41

Определите среднее число деталей, обрабатываемых одним рабочим в день:

1) для каждой бригады, дайте сравнительную характеристику этих средних;

2) для всех бригад в целом;

3) ответьте на вопрос, как изменится среднедневная выработка рабочего по каждой бригаде, если все индивидуальные значения выработки:

а) увеличить на 5 единиц;

б) уменьшить на 5 единиц;

в) увеличить в два раза;

г) уменьшить в два раза.

3.3.2. На основе следующих данных рассчитать средний объем производства продукции на один завод.

Полученный результат отразить в табл.

Таблица 3.6

№ завода (n)	Кол-во прод. (х), тыс. тонн	№ завода (n)	Кол-во прод. (х), тыс. тонн
1	1,9	6	2,8
2	2,1	7	2,9
3	2,2	8	3,1
4	2,5	9	3,3
5	2,8	10	3,3
Сумма = Σx			

3.3.3. Имеется следующее распределение 60 рабочих по тарифному разряду:

Таблица 3.7

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

Определить средний тарифный разряд рабочих.

3.3.4. Выработка двух комбайнов СК-4 на уборке озимой пшеницы характеризуется следующими данными:

Порядковые номера дней работы	1	2	3	4	5	6
Дневная выработка в гектарах:						
1-й комбайн	19	20	14	18	16	11
2-й комбайн	16	18	17	13	8	12

У какого из этих двух комбайнеров средняя дневная выработка выше и на сколько?

3.3.5. Имеются данные о производстве продукции рабочими бригады за каждый час рабочей смены:

Таблица 3.8

№ п/п	Число рабочих	Кол-во продукции, произведённой за один час одним рабочим, шт.							
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
1.	2	12	14	15	14	14	15	15	13
2.	5	13	15	16	15	17	15	12	17
3.	4	11	12	12	11	11	12	10	0

Определить: 1) среднюю выработку продукции за час одним рабочим по каждой группе;

2) среднюю выработку продукции за час одним рабочим бригады в целом.

3.3.6. Дайте характеристику выработки токарей:

Таблица 3.9

Выработка 1 токаря в шт.	Число токарей	Общая выработка группы токарей
50	1	
51	2	
52	15	
53	20	
54	18	
55	14	
56	10	
Итого	80	

Выберете из предложенного варианта ответов правильный:

53, 68.

52, 00.

55, 34.

57, 12.

50, 30.

3.3.7. Определите среднюю выработку рабочих, используя при этом не абсолютные величины, а относительные величины (частоты). При расчётах используйте табл. 3.10.

Таблица 3.10

Кол-во деталей, выработанное 1 рабочим (x)	Число рабочих	Доля работников к общей численности работников, % (частоты)	Произведение количества деталей на долю работников к общей численности (xf)
1	10		
2	10		
3	23		
4	30		
5	30		
6	20		
7	20		
8	12		
9	5		
Итого:	160		

Выберете из предложенного варианта правильный ответ:

5,6.

4,8.

7,5.

9,4.

7,4

1,6.

3.3.8. Определить среднюю, моду, медиану для следующего интервального ряда.

Таблица 3.11

Выработка рабочих, руб.	Число рабочих с этой зарплатой	Накопление частоты
50–60	30	
60–70	70	
70–80	81	
80–90	89	
90–100	60	
100–110	50	
110–120	15	
120–130	3	
130–140	2	
Итого:	400	

Варианты ответа:

82,13 руб.

67,23 руб.

94,58 руб.

95,6 руб.

72,5 руб.

3.3.9. На основе данных выполнения задачи рассчитать среднюю прибыль на один завод. Результат отразить в табл.:

Таблица 3.12

№	Группы заводов по прибыли, тыс. руб.	Средняя прибыль в группе (x)	Число заводов, (f)	Общая прибыль, тыс. руб. (fx)
1	1,0–1,29	1,1	3	
2	1,3–1,59	1,4	4	
3	1,6–1,89	1,7	5	
4	1,9–2,19	2,0	6	
5	2,2–2,49	2,3	7	
6	2,5–2,79	2,6	12	
7	2,8–3,09	2,9	13	
8	3,1–3,39	3,2	5	
9	3,4–3,69	3,5	3	
10	3,7–3,99	3,8	2	
	Итого:		Σ_f	Σ_{fx}

Контрольные вопросы

1) Сформулируйте различия простой и взвешенной средней арифметической величины.

2) Опишите свойства средней арифметической величины.

3.3.10. Требуется определить среднюю, моду, медиану заработной платы одного рабочего по следующим данным.

Таблица 3.13

Месячная заработная плата, руб.	Число рабочих
150–170	10
170–190	20
190–210	58
210–230	70
230–250	42
Всего	

3.3.11. Определите среднюю цену помидоров на трёх рынках города за январь месяц.

Таблица 3.14

№ п/п рынка	Продано помидоров, в руб. (рр)	Цена за кг, в руб.
1	34450	35
2	106350	30
3	152000	40

3.3.12. Известны данные по заработной плате по цехам завода.

Таблица 3.15

Номер цеха	Январь		Февраль	
	З/п, руб.	Фонд з/п, руб.	З/п, руб.	Численность рабочих, чел
1	190	20900	185	100
2	210	25200	200	130
З/п по заводу				

Определите среднюю заработную плату по заводу за январь и февраль месяц.

3.3.13. Определите среднюю скорость автомашины. Две автомашины прошли один и тот же путь: одна со скоростью 60 км/ч, другая – 80 км/ч.

Выберите из предложенного варианта ответа правильный и отметьте в карточке ответов:

- 69,4
- 68,6
- 67,5
- 66,1
- 72,8

3.3.14. Какую величину выигрыша можно считать средней, если максимальный размер выигрыша – 1 млн руб., а минимальный – 100 руб.

Выберите из предложенного варианта ответа правильный и отметьте в карточке ответов:

- 500 050 руб.
- 707 107 руб.
- 793 699 руб.
- 19 998 руб.
- 10 000 руб.

3.3.15. Имеются следующие данные о распределении заводов по объёму выплавки чугуна (данные в таблице условные):

Таблица 3.16

Заводы с годовой выплавкой, тыс. т	Число заводов	
	2009 г.	2010 г.
До 100	14	2
100–300	10	8
300–500	3	5
500–700	1	4
Свыше 700	10	15
Итого:	38	34

Определите моду, медиану, среднюю годовую выплавку чугуна.

3.3.16. Имеются данные о численности рабочих в бригадах двух групп строительных фирм Приморского края за отчётный период:

Таблица 3.17

№ группы	Промышленность		Строительство	
	Численность рабочих одной бригады, чел.	Число бригад, единиц	Численность рабочих одной бригады, чел.	Общая численность рабочих всех бригад, чел.
1	16	1250	20	9550
2	19	1550	25	18450

Вычислите среднюю численность рабочих одной бригады:

- а) в промышленности;
- б) в строительстве.

Укажите, какой вид средней надо применять для вычисления этих показателей. Сравните полученные средние.

Тема 4. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ (КОЛЕБЛЕМОСТИ) ПРИЗНАКА

4.1. Абсолютные показатели вариации

Чтобы дать представление о величине варьирующего признака недостаточно исчислить средний показатель. Кроме средней необходим показатель, характеризующий вариацию признака.

Вариация – это изменение значения признака у отдельных единиц совокупности.

Вариация обусловлена действием различных факторов на развитие отдельных единиц совокупности. Чем более разнообразно условие, тем больше его вариация.

Наиболее простой характеристикой вариации признака является размах вариации (R). Размах вариации – это разность между наибольшим и наименьшим значением признака в изучаемой совокупности:

$$R = x_{\max} - x_{\min},$$

где x_{\max} – наибольшее значение признака;

x_{\min} – наименьшее значение признака.

Размах вариации не отражает отклонений всех значений признака – это его недостаток. Он исчисляется при контроле качества продукции для определения систематически действующих причин на производственный процесс.

Для измерения отклонения каждой варианты от средней величины в ряду распределения или в группировке применяется среднее линейное отклонение (d).

Среднее линейное отклонение определяется по формулам:

а) для несгруппированных данных (ранжировочного ряда)

$$\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n} \quad (\text{простое});$$

б) для вариационного интервального ряда: $\bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}|f}{\sum f}$ (взве-

шенное).

Среднее линейное отклонение показывает, насколько в среднем каждое значение признака отклоняется от средней величины. Эта величина всегда именованная и измеряется в тех же величинах, в которых даны статистические показатели.

Среднее линейное отклонение даёт обобщённую характеристику степени колеблемости признаков совокупности.

Средние линейные отклонения применяются на практике для анализа состава рабочих, ритмичности производства, равномерности поставок материалов и т.д.

Наибольшее применение в практике статистических работ находит показатель – дисперсия признака или средний квадрат отклонений, или квадрат среднего квадратического отклонения (σ). Дисперсия – σ^2 – определяется по формулам:

а) для ранжировочного ряда (несгруппировочных данных):

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} \text{ (простая);}$$

б) для интервального ряда: $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}$ (взвешенная).

Корень квадратный из дисперсии σ^2 представляет среднее квадратическое отклонение (σ): $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$; или

а) для ранжировочного ряда: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$ (простое);

б) для вариационного ряда: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}$ (взвешенное).

Среднее квадратическое отклонение даёт обобщённую характеристику признака совокупности и показывает, во сколько раз в среднем колеблется величина признака совокупности. В зарубежной литературе оно называется стандартным отклонением и применяется в различных стандартах.

Среднее квадратическое отклонение по величине всегда больше среднего линейного отклонения. Среднее квадратическое отклонение является мерой надёжности средней величины: чем оно меньше, тем точнее средняя арифметическая.

Дисперсия является оценкой одноимённого показателя теории вероятности. Сопоставление линейных или среднеквадратических отклонений по признакам совокупности даёт возможность определить статистическую однородность совокупности: чем меньше размер, тем совокупность более однородна.

4.2. Относительные показатели вариации

Для сравнения вариации в разных совокупностях рассчитываются относительные показатели вариации. К ним относятся коэффициент вариации, коэффициент осцилляции и линейный коэффициент вариации (относительное линейное отклонение).

Коэффициент вариации – это отношение среднеквадратического отклонения к среднеарифметическому, рассчитывается в процентах:

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

Коэффициент вариации позволяет судить об однородности совокупности:

- < 17% – абсолютно однородная;
- 17–33% – достаточно однородная;
- 35–40% – недостаточно однородная;
- 40–60% – это говорит о большой колеблемости совокупности.

Коэффициент осцилляции – это отношение размаха вариации к средней, в процентах. Отражает относительную колеблемость крайних значений признака вокруг средней. $V_R = \frac{R \cdot 100\%}{\bar{x}}$.

Линейный коэффициент вариации характеризует долю усреднённого значения абсолютного отклонения от средней величины. $V_d = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\%$.

4.3. Виды дисперсии

В зависимости от того, как представлена статистическая совокупность одним элементом или несколькими, различают следующие виды дисперсии:

- общая дисперсия;
- групповая дисперсия (внутригрупповая);
- средняя из групповых дисперсий;
- межгрупповая дисперсия.

Общая дисперсия оценивает колеблемость признака всех единиц совокупности без исключения: $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot \sum f}{\sum f}$.

- \bar{x} – средняя в целом по совокупности;
- f – частота в целом по совокупности.

Она отражает влияние всех причин и факторов, которые действуют на вариацию.

Для характеристики вариации признаков по группе рассчитывают групповую дисперсию. Она рассчитывает колеблемость признака в каждой отдельной группе и представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признаков от средней по каждой отдельно взятой группе: $\sigma_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$.

\bar{x}_i – показывает, что это групповая дисперсия. Групповая дисперсия отражает колеблемость, которая возникает только за счёт причин, действующих внутри группы.

Средняя из групповых дисперсий – это среднеарифметическая взвешенная из групповых дисперсий и определяется по формуле

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum \bar{\sigma}_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i},$$

где $\bar{\sigma}_i^2$ – средняя из групповых дисперсий, f_i – объём итоговой группы или число единиц в этой группе. Она характеризует случайную вариацию в каждой группе.

Межгрупповая дисперсия (дисперсия групповых средних) характеризует вариацию резульативного признака под влиянием только одного фактора, положенного в равновесие группировки

$$\gamma^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum f_i},$$

где \bar{x}_i – групповые средние (средняя по отдельным группам), \bar{x}_0 – общая средняя, f_i – численность отдельной группы.

Отношение межгрупповой дисперсии к общей даёт коэффициент детерминации: $\eta = \frac{\gamma^2}{\sigma^2}$. Он показывает, какая часть вариации резульативного признака обусловлена факторными признаками, положенными в основание группировки. $\sqrt{\eta}$ нам даёт корреляционное эмпирическое отношение, которое показывает тесноту связи между резульатом и факторным группировочным признаком.

Если $\eta = 1$ – связь между факторами полная, т.к. вариация резульативного признака обусловлена факторным группировочным признаком.

Если $\eta = 0$ – связь отсутствует.

Между общей дисперсией, средней из групповых дисперсий и межгрупповых дисперсий существует соотношение, которое определяет правило сложения дисперсий: $\sigma^2 = \gamma^2 + \bar{\sigma}_i^2$ – это правило сложения дисперсий имеет большое значение и позволяет выявить зависимость резульатов от определённых факторов.

Практическое применение правила: используется для взаимопроверки правильности расчёта общей дисперсии, на основании этого правила строятся показатели тесноты связи.

4.4. Решение типовых задач

4.4.1. Рассчитать показатели вариации для дискретного ряда (негруппированных данных), если известна выработка двух бригад строителей по одному виду продукции. Данные представлены во вспомогательной табл. 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Выработка в дет.		$(x_i - \bar{x})$		$(x_i - \bar{x})^2$	
	1 бриг.	2 бриг.	1 бриг.	2 бриг.	1 бриг.	2 бриг.
1	14	15	7	7	49	49
2	16	18	5	4	25	16
3	17	20	4	2	16	4
4	21	22	0	0	0	0
5	23	24	2	2	4	4
6	26	26	5	4	25	16
7	30	29	9	7	81	49
Итого	147	154	32	26	200	138

Решение

а) Абсолютные показатели вариации:

Размах вариации: $R = X_{\max} - X_{\min}$

$R_1 = 30 - 14 = 16$ деталей;

$R_2 = 29 - 15 = 14$ деталей.

Отклонение крайних вариантов выработки в I бригаде на две детали выше, чем во второй (16–14).

Для нахождения остальных показателей вариации необходимо найти среднюю выработку по каждой бригаде. Определяем среднюю выработку по средней арифметической простой:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n};$$

$$\bar{x}_1 = \frac{147}{7} = 21 \text{ деталь};$$

$$\bar{x}_2 = \frac{154}{7} = 22 \text{ детали};$$

среднее линейное отклонение:

$$d = \frac{\sum(x - \bar{x})}{n};$$

$$\bar{d}_1 = \frac{32}{7} = 4,57 \text{ деталей};$$

$$\bar{d}_2 = \frac{26}{7} = 3,7 \text{ деталей}.$$

Степень рассеивания признаков в 1-й бригаде выше, чем во 2-й.

Дисперсия (средний квадрат отклонений) и среднее квадратическое отклонение для несгруппированных данных рассчитываются по следующим формулам:

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

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

$$\sigma_1^2 = \frac{200}{7} = 28,57 \text{ деталей};$$

$$\sigma_2^2 = \frac{138}{7} = 19,7 \text{ деталей};$$

$$\sigma_1 = \sqrt{28,57} = 5,34 \text{ деталей};$$

$$\sigma_2 = \sqrt{19,7} = 4,43 \text{ детали}.$$

Среднее квадратическое отклонение по величине всегда больше среднего линейного отклонения. Соотношение $\sigma : \bar{d}$ для нормального закона распределения должно равняться примерно 1:2. В задаче соотношение $1_{\text{бр}} = \frac{5,34}{4,57} = 1,17$; $2_{\text{бр}} = \frac{4,43}{3,7} = 1,2$. Следовательно, резких выделяющихся отклонений не однородных с основной массой элементов не наблюдается.

б) Относительные показатели вариации:

коэффициент осцилляции или относительный размах вариации:

$$V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\%; \quad R_1 = \frac{16 \cdot 100}{21} = 76\%; \quad R_2 = \frac{14 \cdot 100}{22} = 63\% .$$

Колемлемость крайних показателей выработки вокруг средней в 1-й бригаде больше, чем во 2-й.

Линейный коэффициент вариации (относительное линейное отклонение): $v_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\%$; $v_{\bar{d}_1} = \frac{4,57 \cdot 100}{21} = 21\%$; $v_{\bar{d}_2} = \frac{3,7 \cdot 100}{22} = 17\%$.

Доля усреднённых значений абсолютных отклонений от средней в 1-й бригаде выше, чем во 2-й на четыре процента (21–17).

Коэффициент вариации: $v_{\sigma} = \frac{\sigma \cdot 100\%}{\bar{x}}$; $v_{\sigma_1} = \frac{5,34 \cdot 100}{21} = 2,5\%$;
 $v_{\sigma_2} = \frac{4,43 \cdot 100}{22} = 20,1\%$.

Так как коэффициент вариации < 33%, совокупности считаются однородными.

в) Расчёт показателей вариации для интервального вариационного ряда представлен в табл. 4.2.

4.4.2. Имеется распределение предприятий по объёму выпуска продукции:

Таблица 4.2

Группы предприятий по выпуску продукции (x), млн руб.	Число предприятий f	$x' = \frac{x}{2}$	$x' \cdot f$	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x}) \cdot f$	$(x - \bar{x})^2 \cdot f$
До 2	2	1	2	3,8	7,6	28,88
2–4	5	3	15	1,8	9,0	16,2
4–6	8	5	40	0,2	1,6	0,32
6–8	3	7	21	2,2	6,6	14,52
8–10	2	9	18	4,2	8,4	35,28
Итого:	20	-	96	-	33,2	95,2

Решение

$$1) \bar{x} = \frac{\sum \frac{x}{2} \cdot f}{\sum f} = \frac{96}{20} = 4,8 \text{ млн руб.}$$

$$2) \bar{d} = \frac{\sum (xi - \bar{x})f}{\sum f} = \frac{33,2}{20} = 1,66 \text{ млн руб.}$$

$$3) \sigma^2 = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{95,2}{20} = 4,76 \text{ млн руб.}$$

$$4) \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_1)^2 f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{95,2}{20}} = 2,18 \text{ млн руб.}$$

$$5) v_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{2,18 \cdot 100}{4,8} = 45,4\%$$

Следовательно, вариация групп предприятий по выпуску продукции неоднородная, т.к. коэффициент вариации больше 33% и составляет 45,4%.

4.4.3. По двум цехам известны разряд и число рабочих. Дать квалификационную характеристику рабочих и рассчитать средний тарифный разряд. Показать правило сложений дисперсий, найти все виды дисперсий.

Таблица 4.3

Разряд (x)	Распределение рабочих f			x · f ₁	x · f ₂	x · f
	Цех 1 (f ₁)	Цех 2 (f ₂)	Всего f			
1	5	10	15	5	10	15
2	9	21	30	18	42	60
3	9	11	20	27	33	60
4	10	5	15	40	20	60
5	12	3	15	60	15	75
6	3	2	5	18	12	30
Итого:	48	52	100	168	132	300

Решение

1. Для квалификационной характеристики состава рабочих необходимо найти средний тарифный разряд для каждой бригады и общий по двум бригадам:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}; \quad x_1 = \frac{168}{48} = 3,5; \quad \bar{x}_2 = \frac{132}{52} = 2,54; \quad \bar{x}_{\text{общ}} = \frac{300}{100} = 3.$$

2. Рассчитаем общую дисперсию:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \\ &= \frac{(1-3)^2 \cdot 15 + (2-3)^2 \cdot 30 + (3-3)^2 \cdot 20 + (4-3)^2 \cdot 15 + (5-3)^2 \cdot 15 + (6-3)^2 \cdot 5}{100} = \\ &= \frac{210}{100} = 2,1. \end{aligned}$$

3. Рассчитаем групповую дисперсию:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}$$

$$\sigma_1^2 = \frac{(1-3,5)^2 \cdot 5 + (2-3,5)^2 \cdot 9 + (3-3,5)^2 \cdot 9 + (4-3,5)^2 \cdot 10 + (5-3,5)^2 \cdot 12}{48} + \frac{(6-3,5)^2 \cdot 3}{48} = \frac{102}{48} = 2,125.$$

4. Рассчитаем групповую дисперсию по второму цеху:

$$\sigma_2^2 = \frac{(1,0-2,54)^2 \cdot 10 + (2,0-2,54)^2 \cdot 21 + (3,0-2,54)^2 \cdot 11 + (4,0-2,54)^2 \cdot 5}{52} + \frac{(5,0-2,54)^2 \cdot 3 + (6-2,54)^2 \cdot 2}{52} = \frac{84,9}{52} = 1,633.$$

5. Рассчитаем среднюю из групповых дисперсий:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum \sigma_2 f_i}{\sum f_i} = \frac{2,125 \cdot 48 + 1,633 \cdot 52}{100} = \frac{186,91}{100} = 1,87.$$

Таким образом, средний тарифный разряд колеблется по 1-му цеху – 2,125; по 2-му цеху – 1,633; по обоим цехам вместе – 1,87.

6. Оценим колеблемость признака через межгрупповую дисперсию:

$$\gamma^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x}_0)^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{(3,5-3)^2 \cdot 48 + (2,54-3)^2 \cdot 52}{100} = \frac{23,0}{100}.$$

Итак, колеблемость групповых средних по сравнению с общей равна 0,23.

Для проверки правильности выбранного решения используем правило сложения дисперсии: сумма межгрупповых дисперсий и средней из групповых равна общей дисперсии:

$$\sigma^2 = \gamma^2 + \bar{\sigma}_i^2; 1,87 + 0,23 = 2,1,$$

что подтверждает правильность решения.

4.5. Задачи для самостоятельного решения

4.5.1. Определить абсолютные и относительные показатели вариации (табл. 4.4).

Таблица 4.4

Заводы	Кол-во прод, тыс. т	Отклонение от средней $ xi - \bar{x} $
1	1,9	
2	2,1	
3	2,2	
4	2,5	
5	2,8	
6	2,8	
7	2,9	
8	3,1	
9	3,3	
10	3,3	
Сумма	$\sum x$	$\sum =$

4.5.2. На основе данных для выполнения задачи рассчитать показатели вариации.

Таблица 4.5

Прибыль, млрд руб. xi	Число заводов f	Общая прибыль, млрд. руб. fxi	Отклонение от средней $ xi - \bar{x} $	Взвешенное отклонение от средней $f xi - \bar{x} $
1	2	3	4	5
1,1	2			
1,4	4			
1,7	5			
2,0	7			
2,3	12			
2,6	13			
2,9	10			
2,3	5			
3,5	3			
3,8	2			
Сумма	$\sum f$	$\sum fx$	x	$\sum =$

4.5.3. Распределение рабочих трёх заводов одного объединения по тарифным разрядам характеризуется следующими данными.

Таблица 4.6

Тарифный разряд	Численность рабочих		
	Завод № 1	Завод № 2	Завод № 3
1	50	20	40
2	100	80	60
3	150	150	200
4	350	300	400
5	200	150	250
6	150	100	150

Определите:

1. Дисперсию по каждому заводу (групповые дисперсии).
2. Среднюю из групповых дисперсий.
3. Межгрупповую дисперсию.
4. Общую дисперсию и коэффициент вариации.

4.5.4. Распределение населения РФ по среднему доходу в 2001 г.

Таблица 4.7

Среднедушевой доход в месяц, руб.	Млн. чел.	В % к итогу
До 1000	7,0	4,7
1001–2000	32,6	21,8
2001–3000	34,2	23,0
3001–4000	25,2	17,0
4001–5000	20,0	13,4
5001–6000	9,8	6,5
6001–7000	6,3	4,3
7001–9000	7,0	4,8
9000 и более	6,6	4,5
Итого:	148,7	100,0

Определите для данного вариационного ряда средний уровень дохода в месяц, структурные средние, абсолютные и относительные показатели вариации.

4.5.5. Имеются данные о суммах, полученных кредитах 50 предприятий:

Таблица 4.8

Полученный кредит (x)	Число предприятий (f)
1–3	8
3–5	5
5–7	10
7–9	20
9 и более	7

Определите моду, медиану, все абсолютные и относительные показатели вариации.

4.5.6. В задаче 3.3.5 определить абсолютные и относительные показатели вариации.

Тема 5. РЯДЫ ДИНАМИКИ

5.1. Понятие рядов динамики. Их виды

Важнейшая задача статистики – изучение социально-экономических явлений общественной жизни во времени. Изменение этих явлений, т.е. выявление закономерности развития изучаемого явления, статистика исследует путём построения и анализа рядов динамики.

Ряды динамики – это статистические данные, отображающие развитие во времени изучаемого явления. Их также называют хронологическими или временными рядами.

В каждом ряду динамики имеется два основных элемента:

- 1) показатель времени – t ;
- 2) соответствующие им уровни развития изучаемого явления – y .

В качестве показателей времени в рядах динамики выступают определённые даты (моменты), т.е. отдельные периоды (годы, кварталы, месяцы, пятилетка).

Уровни рядов динамики отображают количественную оценку развития во времени изучаемого явления. Они могут выражаться абсолютными, относительными или средними величинами.

Ряды динамики различаются по следующим признакам:

1. По времени отражения уровней в динамических рядах. В зависимости от характера изучаемого явления уровни рядов динамики могут относиться к определённым датам (моментам) времени и к отдельным периодам. В соответствии с этим ряды динамики подразделяются на моментные и интервальные.

Моментные ряды динамики отображают состояние изучаемых явлений на определённые даты (моменты) времени. Примером моментного ряда динамики, представленного абсолютными величинами, является табл. 5.1.

Таблица 5.1

Информация о количестве туристических фирм в Приморском крае. Развитие туризма в Приморье

Дата	1.01.2005	1.01.2006	1.01.2007	1.01.2008	1.01.2009
Число туристических фирм	150	170	188	180	172

Особенностью моментного ряда динамики является то, что в его уровни входят одни и те же единицы изучаемой совокупности. В моментном ряду есть интервалы – это промежутки между соседними в ряду датами. Величина того или иного конкретного уровня не зависит

от продолжительности периода между двумя датами. Так, основная часть туристических фирм в 2005 году, продолжающая работать в течение нескольких лет, отображена в уровнях последующих периодов. Поэтому при суммировании двух уровней моментного ряда может возникнуть повторный счёт.

Таким образом, в моментном ряду динамики уровни рядов суммировать нельзя, а разность между показателями характеризует изменение явления за определённый период, в данном случае за год.

С помощью моментных рядов динамики изучают состояние кадров, конкурентную среду, потребительские и другие показатели, отображающие состояние изучаемых явлений на отдельные даты (моменты) времени.

Интервальные ряды динамики отображают итоги развития изучаемых явлений за отдельные интервалы времени.

Примером интервального ряда, представленного абсолютными величинами, могут служить данные о динамике туристических услуг (млрд руб.) за 2005–2009 гг. в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Развитие туристических услуг и услуг, сопутствующих туризму

Годы	2005	2006	2007	2008	2009
Объём тур. услуг, оказываемых фирмами	37,6	84,0	112,0	126,0	130,0
Объём услуг отраслей, связанных с инфраструктурой туризма	263,0	650,0	1000,0	1125,0	1157,0

Каждый уровень интервального ряда представляет собой сумму уровней за более короткие промежутки времени. При этом единица совокупности, входящая в состав одного уровня, не входит в состав других уровней.

Особенностью интервального ряда динамики является то, что каждый его уровень складывается из данных за более короткие интервалы (субпериоды) времени. Например, суммируя объём за первые три месяца года, получают его объём за I квартал, а суммируя его за четыре квартала, получают его величину за год и т.д. При прочих равных условиях уровень интервального ряда тем больше, чем больше длина интервала, к которому этот уровень относится.

Свойство суммирования уровней за последовательные интервалы времени позволяет получить ряды динамики более укрупнённых периодов.

С помощью интервальных рядов динамики изучают изменения во времени, представление и реализацию товаров и услуг, суммы издержек

обращения и другие показатели, отображающие итоги изучаемого явления за отдельные периоды.

Следующий классификационный признак рядов динамики это:

2. Форма выражения уровней рядов динамики. Они могут быть представлены абсолютными, относительными и средними величинами. Также они могут быть моментными или интервальными.

В интервальных рядах динамики относительных и средних величин непосредственное суммирование уровней само по себе лишено смысла, так как относительные и средние величины являются производными и исчисляются через деление других величин. В качестве примера использования рядов динамики, представленных относительными величинами, в туризме можно привести структуру выездного и въездного потока граждан в 2006–2008 гг. (в %) в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Структура выездного и въездного туризма

Цели поездок	Выезд россиян за рубеж, %				Въезд иностранных граждан, %		
	Удельный вес, в 2005 г.	Удельный вес, в 2006 г.	Удельный вес, в 2007 г.	Удельный вес, в 2008 г.	Удельный вес, в 2006 г.	Удельный вес, в 2007 г.	Удельный вес, в 2008 г.
Служебная	24,3	15,2	16,8	15,0	28,2	30,0	19,3
Туризм	25,0	12,2	28,6	37,0	17,9	12,0	14,4
Частная поездка	36,9	64,7	40,8	35,4	37,9	49,0	56,0
Транзит	13,8	7,9	13,8	12,6	16,0	9,0	10,3
Всего	100	100	100	100	100	100	100

Если динамический ряд состоит из относительных или средних величин, то суммировать уровни ряда нельзя. Разность уровней характеризует изменение явления во времени.

Примерами интервального ряда динамики относительных и средних величин с равными уровнями во времени является ряд динамики, представленный в табл. 5.4, 5.5.

Таблица 5.4

Средняя заработная плата за месяц по г. Находке

Месяцы	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Средняя заработная плата за месяц	1896	1550	1567	1671	1671	1671

**Динамика розничных цен на потребительские товары
по г. Находка с 2005–2009 г. (в процентах)**

Годы	2005	2006	2007	2008	2009
Динамика розничных цен (%)	222,3	122,3	110,1	171,2	131,8

При составлении динамических рядов надо соблюдать следующее правило: *уровни рядов должны быть сопоставимыми* – это значит однородность показателей по экономическому содержанию, по территории, по кругу охватываемых объектов, по единице измерения. Эти измерения должны рассматриваться по единой методике.

Следовательно, прежде чем анализировать ряд динамики, необходимо исходить из цели исследования, обеспечить сопоставимость уровней ряда дополнительными расчетами, т.е. произвести смыкание рядов динамики.

5.2. Смыкание рядов динамики

Смыкание – один из разнообразных приёмов обработки количественных показателей рядов динамики, обеспечивающих их сопоставимость.

При изучении явлений встречаются случаи, когда показатели, характеризующие данное явление, имеются в справочниках до какого-либо периода, а далее они или вообще не приводятся, или даются несопоставимыми с предшествующими данными.

Например, в справочнике о внешней торговле опубликованы индексы (%) физического объема экспорта страны N:

2005	2006	2007
100	139	153

В другом справочнике тоже опубликованы данные о физическом объеме экспорта этой же страны N:

2007	2008	2009	2010
100	120	156	176

Из приведённых показателей видно что, хотя оба ряда динамики характеризуют одно и то же явление (физический объём экспорта), данные этих рядов несопоставимы.

Показатели первого ряда рассчитаны на базе 2005 г. и составляют 100%, а показатели второго ряда на базе 2007 г. и соответствуют тоже 100%.

Для того чтобы показатели этих рядов были сопоставимы, необходимо произвести смыкание рядов динамики.

Смыкание рядов производят следующим образом.

Для пересчёта показателей второго ряда на базе 2005 года необходимо определить коэффициент пересчёта, который получают путём деления общего показателя первого ряда на общий показатель второго ряда, т.е. $153 : 100 = 1,53$. Затем показатели второго ряда за 2008, 2009, 2010 годы умножают на этот коэффициент:

$$120 \times 1,53 = 184; 156 \times 1,53 = 239; 176 \times 1,53 = 269.$$

Полученными таким путём показателями заполняем первый ряд (2005 г. = 100).

2005	2006	2007	2008	2009	2010
100	139	153	184	239	269

Для пересчёта показателей первого ряда на базе 2007 г. определяем коэффициент пересчёта путём деления общего показателя второго ряда на показатель первого ряда, т.е. $100 : 153 = 0,6535$.

Затем показатели первого ряда за 2005 и 2006 г. умножаем на этот коэффициент, т.е. $100 \times 0,6535 = 65,4$; $139 \times 0,6535 = 90,8$.

Полученными таким образом показателями заполняем второй ряд (2007=100).

2005	2006	2007	2008	2009	2010
65	91	100	120	156	176

В международной статистической практике принято отделять двумя горизонтальными (или вертикальными) черточками показатели года, на базе которого произведено смыкание ряда, что сделано нами в обоих сомкнутых рядах.

5.3. Статистические показатели динамики социально-экономических явлений

Анализ рядов динамики позволяет получить характеристики:

- интенсивности изменения отдельных уровней явления (от даты к дате);
- среднего уровня и средней интенсивности развития явления;

- тенденции закономерности развития явления;
- интерполяцию и экстраполяцию;
- сезонность изменения явления.

Для характеристики интенсивности изменения явлений применяются следующие статистические показатели: абсолютный прирост, темпы роста и прироста, темпы наращивания и другие, представлены в табл. 5.6, 5.7.

В основе расчёта показателей рядов динамики лежит сравнение его уровней. В зависимости от применяемого способа сопоставления показатели динамики могут вычисляться на постоянной и переменной базисах сравнения.

Для расчёта показателей динамики на постоянной базе каждый уровень ряда сравнивается с одним и тем же базисным уровнем. Исчисляемые при этом показатели называются базисными. Для расчёта показателей динамики на переменной базе каждый последующий уровень ряда сравнивается с предыдущим. Такие показатели называются цепными.

При написании формул приняты следующие условные обозначения:

- $y_1, y_2 \dots y_n$ – все уровни последовательных периодов (дат.);
- y_i – уровень любого периода, i – года (кроме первого), называемый уровнем текущего периода (y_i);
- y_{i-1} – уровень периода, предшествующего текущему;
- y_0 – уровень базисного периода;
- y_1 – уровень текущего периода;
- n – число уровней ряда;
- t – продолжительность периода, в течение которого уровень не изменяется.

1. Абсолютный прирост – важнейший статистический показатель динамики, определяется как разность двух уровней ряда динамики в единицах измерения исходной информации. Исчисляется абсолютный прирост базисный и цепной.

Базисный абсолютный прирост Δy_b определяется как разность между сравниваемым уровнем y_i и уровнем, принятым за постоянную базу сравнения y_0 .

$$\Delta y_b = y_i - y_0. \quad (1)$$

Цепной абсолютный прирост Δy_c – разность между сравниваемым уровнем y_i и уровнем, который ему предшествует, y_{i-1}

$$\Delta y_c = y_i - y_{i-1}. \quad (2)$$

Абсолютный прирост может иметь и отрицательный знак, показывающий, насколько уровень изучаемого периода ниже базисного.

Между базисными и абсолютными приростами существует связь: сумма цепных абсолютных приростов $\sum \Delta y_{ц}$ равна базисному абсолютному приросту последнего периода ряда динамики $\Delta y_{б.п.}$

$$\Delta y_{б.п.} = \sum \Delta y_{ц} \quad (3)$$

Ускорение – разность между абсолютным приростом за данный период и абсолютным приростом за предыдущий период равной длительности

$$\Delta_{\Delta y} = \Delta y_n - \Delta y_{n-1} \quad (4)$$

Показатель абсолютного ускорения применяется только *в цепном варианте*, но не в базисном. Отрицательная величина ускорения говорит о замедлении роста или об ускорении снижения уравнений ряда.

2. Темп роста – распространённый статистический показатель динамики. Он характеризует отношение двух уровней ряда и может выражаться в виде коэффициента или в процентах.

а) базисные темпы роста $Тр_b$ исчисляются делением сравниваемого уровня y_i за постоянную базу сравнения y_0

$$Тр_b = y_i \div y_0 \quad (5)$$

б) цепные темпы роста $Тр_{ц}$ исчисляются делением сравниваемого уровня y_i на предыдущий уровень y_{i-1} (формула б)

$$Тр_{ц} = y_i \div y_{i-1} \quad (6)$$

Если темп роста больше единицы (или 100%), то это показывает на увеличение изучаемого уровня по сравнению с базисным. Темп роста, равный единице (или 100%), показывает, что уровень изучаемого периода по сравнению с базисным не изменился. Темп роста меньше единицы (или 100%) показывает на уменьшение уровня изучаемого периода по сравнению с базисным. Темп роста всегда имеет положительный знак.

Между базисными и цепными темпами роста имеется взаимосвязь: произведение последовательных цепных темпов роста равно базисному темпу роста, а частное от деления последующего базисного темпа роста на предыдущий равно соответствующему цепному темпу роста.

3. Темпы прироста характеризуют абсолютный прирост в относительных величинах. Исчисленный в процентах темп прироста показывает, на сколько процентов изменился сравниваемый уровень по отношению к уровню, принятому за базу сравнения:

а) базисный темп прироста $Тп_b$ вычисляется делением сравниваемого базисного абсолютного прироста Δy_b на уровень, принятый за постоянную базу сравнения y_0

$$Тп_b = \Delta y_b \div y_0 \cdot 100\% \quad (7)$$

б) цепной темп прироста $T_{пц}$ – это отношение сравниваемого цепного абсолютного прироста $\Delta y_{ц}$ к предыдущему уровню y_{i-1}

$$T_{пц} = \Delta y_{ц} \div y_{i-1} \cdot 100\% . \quad (8)$$

Между показателями темпа роста и темпа прироста существует взаимосвязь, выраженная формулами 9 и 10:

$$T_{пi}(\%) = Tr_i(\%) - 100 \quad (9)$$

(при выражении темпа роста в процентах);

$$T_{пi} = Tr_i - 1 \quad (10)$$

(при выражении темпа роста в коэффициентах).

Формулы (9) и (10) используют для нахождения темпов прироста по темпам роста.

4. Важным статистическим показателем динамики социально-экономических процессов является темп наращивания, который в условиях интенсификации экономики измеряет наращивание во времени экономического потенциала.

Вычисляются темпы наращивания T_n делением цепных абсолютных приростов $\Delta y_{ц}$ на уровень, принятый за постоянную базу сравнения, y_0

$$T_n = \Delta y_{ц} \div y_0 = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_0} = Tr_{би} - Tr_{би-1} . \quad (11)$$

5. Показатель абсолютного значения одного процента прироста (А) определяется как отношение абсолютного прироста к соответствующему темпу прироста, выраженному в процентах

$$A = \Delta y_{ц} \div T_{пр} . \quad (12)$$

Расчёт этого показателя имеет экономический смысл только для показателей сравнения рассчитанных цепным методом, т.е. с переменной базой сравнения.

Для характеристики динамики явлений, при сравнении с отдельными периодами, используются пункты роста (%). Пункты роста представляют разность темпов прироста с постоянной базой двух смежных периодов. Пункты роста можно складывать, в результате получают темп прироста соответствующего периода по сравнению с базисным.

Для получения обобщающих показателей динамики социально-экономических явлений определяются средние величины: средний уровень, средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста и другие.

Методы расчета среднего уровня ряда динамики зависят от его вида и способов получения статистических данных (табл. 5.7).

Средний уровень ряда динамики характеризует типическую величину абсолютных уровней.

В интервальных рядах динамики средний уровень y определяется делением суммы уровней $\sum y_i$ на их число n , т.е. по формуле: средней арифметической простой

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}. \quad (13)$$

В моментном ряду динамики с равноотстоящими датами времени средний уровень определяется по формуле средней хронологической для моментного ряда

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}. \quad (14)$$

В моментном ряду динамики с неравностоящими датами средний уровень определяется по формуле средней арифметической взвешенной

$$\bar{y} = \frac{\sum ty}{\sum t}, \quad (15)$$

где y_i – уровни ряда динамики, сохранившиеся без изменения в течение промежутка времени t . Если интервальный ряд динамики имеет неравноотстоящие уровни, то средний уровень ряда вычисляется тоже по формуле средней арифметической взвешенной $\bar{y} = \frac{\sum yt}{\sum t}$.

Средний абсолютный прирост представляет собой обобщённую характеристику индивидуальных абсолютных приростов ряда динамики. Для определения среднего абсолютного прироста $\overline{\Delta y}$ сумма цепных абсолютных приростов $\sum \Delta y_{ц}$ делится на их число n

$$\overline{\Delta y} = \sum \Delta y_{ц} \div n. \quad (16)$$

Средний абсолютный прирост может определяться по абсолютным уровням ряда динамики. Для этого определяется разность между конечным y_n и базисным y_0 уровнями изучаемого периода, которая делится на $n-1$, т.е. на число приростов, а их всегда будет на единицу меньше, чем уровней

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_0}{n-1}. \quad (17)$$

Основываясь на взаимосвязи между цепными и базисными абсолютными приростами, показатель среднего абсолютного прироста можно определить по формуле

$$\overline{\Delta y} = \frac{\Delta y_{бн}}{n-1}. \quad (18)$$

Средний темп роста – обобщающая характеристика индивидуальных темпов роста динамики. Для определения $\overline{T_p}$ применяется формула средней геометрической:

$$\overline{T_p} = \sqrt[n]{T_{p1} \times T_{p2} \times \dots \times T_{pn}}, \quad (19)$$

где $T_{p1}, T_{p2}, \dots, T_{pn}$ – индивидуальные (цепные) темпы роста (в коэффициентах), n – число индивидуальных темпов роста.

Средний темп роста можно определить и по абсолютным уровням ряда динамики по формуле

$$\overline{T_p} = \sqrt[n]{y_n \div y_0}. \quad (20)$$

На основе взаимосвязи между цепными и базисными темпами роста средний темп роста можно определить по формуле

$$\overline{T_p} = \sqrt[n]{T_{pб}}. \quad (21)$$

Средний темп прироста можно определить на основе взаимосвязи между темпами роста и прироста. При наличии данных о средних темпах роста для получения средних темпов прироста используется зависимость, выраженная формулой

$$\overline{T_{п}} = (\overline{K_p} - 1) \times 100\%; \quad \overline{T_{п}} = \overline{T_p} - 100. \quad (22)$$

Средняя величина абсолютного значения одного процента прироста \overline{A} определяется как отношение среднего абсолютного прироста к темпу прироста

$$\overline{A} = \frac{\overline{\Delta}}{\overline{T_{п}}}. \quad (23)$$

Таблица 5.6

Показатели, характеризующие тенденцию динамики

№ п/п	Наименование показателя	Метод расчета	
		с переменной базой (цепные)	с постоянной базой (базисные)
1	2	3	4
1	Абсолютный прирост (Δ)	$\Delta y_{ц} = y_i - y_{i-1}$	$\Delta y_{б} = y_i - y_0$
2	Коэффициент роста (K_p)	$k_{pц} = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$k_{pб} = \frac{y_i}{y_0}, k_p = \frac{y_i}{y_0}$
3	Темп роста (T_p) %	$T_p = K_p \cdot 100$	$T_{pб} = K_{pб} \cdot 100$

1	2	3	4
4	Темп прироста (Т _{пр}) %	$T_{пр} = (\kappa_p - 1) \cdot 100$ $T_{пр} = T_p - 100$ $T_{пр.цеп} = \frac{\Delta y_{цеп}}{y_{i-1}} \cdot 100$ $\kappa_{пр} = \frac{\Delta y_{ц}}{y_{i-1}}$	$T_{пр} = (\kappa_{рб} - 1)$ $T_{пр} = T_p - 100\%$ $T_{пр.} = \frac{\Delta y_{б}}{y_0} \cdot 100$ $\kappa_{пр.ббз} = \frac{\Delta y_{убаз}}{y_0}$
5	Абсолютное значение 1% прироста (А)	$A = \frac{\Delta y_{ц}}{T_{пр\%}}; A = \frac{y_{i-1}}{100}$ $A = 0,01 \cdot y_{i-1}$ $A = \frac{\Delta y_{цеп.}}{T_p - 100}$	
6	Ускорение	$\Delta \Delta y_y = \Delta y_{цц} - \Delta y_{п-1ц}$	

Методы расчета показателей, характеризующих ряды динамики, представлены в табл. 5.7; они одинаковы для моментных и интервальных рядов.

При расчете показателей приняты следующие условные обозначения: y_i – уровень любого периода (кроме первого);

y_{i-1} – уровень периода, предшествующего текущему;

Y_1 – уровень, принятый за постоянную базу сравнения (чаще всего это начальный период).

Таблица 5.7

Средние показатели динамики

№ п/п	Наименование показателя	Метод расчёта
1	2	3
1	Средний уровень ряда (\bar{y}): а) для интервального ряда	$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$
	б) для моментного ряда с равными интервалами, рассчитывается по средней хронологической моментного ряда	$\bar{y} = \frac{1/2y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + 1/2y_n}{n-1},$ <p>где n – число периодов уровней ряда</p>

1	2	3
1	в) для моментного ряда с неравными интервалами	$\bar{y} = \frac{\sum y \cdot t}{\sum t}$
2	Средний абсолютный прирост (Δ)	$\overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y_{ц}}{n-1}; \bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$
3	Средний коэффициент роста (k_p)	$\overline{k_p} = \sqrt[n]{k_{p1} \cdot k_{p2} \cdot \dots \cdot k_{pn}}$ $\overline{k_p} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}}$
4	Средний темп роста (T_p) %	$\overline{T_p} = \overline{k_p} \cdot 100$
5	Средний темп прироста ($T_{пр}$) %	$\overline{T_{пр}} = \overline{T_p} - 100$ $\overline{T_{пр}} = (\overline{k_p} - 1) \cdot 100$
6	Средняя величина абсолютного значения 1% прироста (A)	$\bar{A} = \frac{\bar{\Delta}}{\overline{T_{пр}}}$

Обозначения: $y_1; y_2; \dots; y_n$ – уровни последовательных периодов;
 n – число уровней ряда;
 t – продолжительность периода, в течение которого уровень не изменяется.

5.4. Методы выявления основной тенденции (тренда) в рядах динамики (РД)

Закономерности изменения явления во времени не проявляются в каждом конкретном уровне ряда. Это связано с действием на явления общих и случайных причин. Поэтому в статистике для выявления закономерности или тенденции развития явления используют следующие методы обработки рядов динамики:

1. Метод сглаживания путём укрупнения интервалов во времени.
2. Выравнивание рядов динамики методом скользящей средней.
3. Метод аналитического выравнивания.

Сущность приёма укрепления интервалов сводится к следующему:

I приём. Первоначальный ряд динамики преобразуется и заменяется другим рядом, в котором показатели относятся к большим по продолжительности периодам времени, т.е. интервал укрупнён. Этот приём используется только для интервальных рядов динамики. Укрупнение производится до тех пор, пока не будет выявлена чёткая тенденция развития явления, а уровни ряда охватывать большие периоды времени. Посмотрим на примере: имеются данные о производстве обуви за ряд лет (табл. 5.8), выявить тенденцию роста или снижения производства обуви методом укрупнения интервалов.

Таблица 5.8

Данные о производстве обуви

Годы	Производство обуви, млн. пар.
2005	680
2006	683
2007	550
2008	670
2009	685
2010	690

В данном РД нечетко обозначена тенденция выпуска обуви.

Для выявления тенденции укрупним интервалы до 3-х лет и рассчитаем общий и средний выпуск обуви, используя среднюю арифметическую

$$\bar{y} = \frac{\sum x}{n}.$$

Таблица 5.9

Укрупнённый ряд динамики

Годы	Производство обуви	
	Всего	Среднегодовое
2005–2007	1913	637,6
2007–2010	2045	681,6

В этом ряду чётко прослеживается тенденция роста выпуска обуви.

Недостатком этого приёма является то, что при его использовании не прослеживается процесс изменения явления внутри укрупнённых интервалов.

II приём. Метод скользящей средней заключается в следующем: формируются укрупнённые интервалы, состоящие из одинакового числа уровней. Каждый последующий интервал получаем, постепенно сдвигаясь от начального уровня ряда на один уровень. По укрупнённым интервалам определяем среднюю из уровней, входящих в каждый интервал.

Известны следующие данные о рабочих днях и производстве продукции (табл. 5.10).

Для чёткого проявления тенденции производства продукции необходимо укрупнить ряды динамики с интервалом в пять дней. Рассчитаем скользящую среднюю с интервалом в пять дней. Решение в табл. 5.10.

Таблица 5.10

Ряд динамики

Рабочие дни	Произведено продукции, в тыс. руб.	Скользящая производства, продукции (интервал 5 дн.)	Скользящая средняя из 5 уровней
1	37	37+42+33+45+58=215	215: 5=43,0
2	42		
3	33	42+33+45+58+55=233	233: 5=46,6
4	45		
5	58	247	49,4
6	55	284	56,8
7	56	308	61,6
8	70	324	67,8
9	69	339	68
10	74	340	74
11	71	370	
12	86		

Получили новый РД, где четко прослеживается тенденция роста производства продукции.

Недостатки:

1. Невозможность получения всех уровней для сглаженного ряда. Число уровней в сглаженном РД меньше, чем в исходном, на $(k - 1)$, где k – число периодов в укрупнённом интервале $(5 - 1) = 4$, т. е. на 4.

2. Произвольность выбора интервала для определения скользящей средней.

III приём: Аналитическое выравнивание. При исчислении этого метода фактические уровни РД заменяются теоретическими, вычисленными на основе уравнения определённой кривой, отражающей общую тенденцию развития явления.

Тенденцию развития социально-экономических явлений обычно изображают кривой, параболой, гиперболой и прямой линией.

Если РД выравнивают по прямой, то уравнение прямой имеет следующий вид:

$$y_t = a + vt,$$

где y – фактические уровни;
 y_t – теоретическое значение уровня;
 t – периоды времени – фактор времени.
«а» и «в» – параметры уравнения.

Так как «t» известно, то для нахождения «yt» необходимо определить параметры «а» и «в». Их находят способом отклонений наименьших квадратов, смысл которых заключается в следующем. Исчисленные теоретические уровни должны быть максимально близки к фактическим уровням, т.е. \sum квадратов отклонений теоретических уровней от фактических должно быть $\min. \sum(y_t - y_i)^2 \Rightarrow \min.$

Этому требованию удовлетворяет следующая система нормальных уравнений:

$$\begin{cases} an + v \sum t = \sum y \\ a \sum t + v \sum t^2 = \sum yt. \end{cases}$$

n – количество уровней РД.

Эту систему уравнений можно упростить, если взять t (период времени) таким, чтобы сумма периодов равнялась нулю: $\sum t = 0$.

Для этого необходимо периоды РД пронумеровать так, чтобы перенести в середину ряда начало отчета времени. В РД с нечетным числом периодов времени нумерация начинается с середины ряда и с нуля «0», а с четным числом периодов с «-1» и «+1». Тогда уравнения примут следующий вид:

$$an = \sum y, \text{ отсюда получим «а» } a = \frac{\sum y}{n}; v \sum t^2 = \sum yt, v = \frac{\sum yt}{\sum t^2}.$$

Пример: по следующим данным провести анализ основной тенденции развития явления.

Таблица 5.11

Годы	Объем т/оборота, млн. руб. (y)	t	yt	t ²	y _t	Значение теоретических уравнений
2004	480	-3	-1440	9	487,4	552,8 + 21,8 × (-3) = 487,4
2005	500	-2	-1000	4	509,2	552,8 + 21,8 × (-2) = 509,2
2006	540	-1	-540	1	531,0	552,8 + 21,8 × (-1) = 531,0
2007	570	0	0	0	552,8	552,8 + 21,8 × 0 = 552,8
2008	580	1	580	1	574,6	
2009	590	2	1180	4	596,4	
2010	610	3	1830	9	618,2	
			$\Sigma 610$	28	$\Sigma y_t = 3869,6$	

Итого: $y = 3820$.

Решение задачи рассмотрим подробно:

1. Находим значение «а».

$$\underline{\Sigma y = \text{ан.}} \quad a = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{3870}{7} = 552,82.$$

2. Для нахождения «в»:

2.1. Находим середину интервального ряда и нумеруем периоды, определяем, начиная с «0» графа 3: $v = \Sigma yt: \Sigma yt^2$.

2.2. Определяем произведение yt и $\Sigma yt = 610$.

2.3. Затем t^2 , отсюда $v = 610: 28 = 21,8$.

Теперь по уравнению определяем теоретические уровни (y_t):

$$y_t = a + vt. \quad 552,8 + \underbrace{21,8 \times (-3)}_{-65,4} = 487,4.$$

$$\underline{y_{\text{практ.}} = 3870; y_t = 3869,6 \text{ расхож. min.}}$$

Суммы теоретических и фактических уровней равны, т.е. уравнения прямой, выбранные (точно) для аналитического выравнивания, в полной степени выражают тенденцию развития изучаемого явления.

Параметры искомым уровней при аналитическом выравнивании могут быть определены по-разному. Чаще всего их определяют, решая систему нормальных уровней, полученных методом наименьших квадратов.

Аналитическое выравнивание позволяет не только определить общую тенденцию изменения явления в изучаемый период времени, но и произвести расчеты недостающих уровней рядов динамики.

Определение по имеющимся данным за определённый период времени недостающих значений признака внутри периода называется *интерполяцией*. Нахождение значений признака за пределами анализируемого периода называется *экстраполяцией*. Экстраполяция может осуществляться как в прошлое, так и в будущее.

5.5. Выявление и измерение сезонных колебаний

Метод аналитического выравнивания используется для изучения сезонных колебаний.

Сезонными называются периодические колебания, возникающие под влиянием смены времени года.

Для познания закономерностей развития социально-экономических явлений во внутригодовой динамике необходимо иметь количественные характеристики развития изучаемых явлений по месяцам и кварталам годового цикла.

Сезонные колебания присутствуют во всех сферах жизни общества: в производстве, обращении, потреблении. Большое значение сезонные колебания приобретают в изучении покупательского спроса населения на отдельные товары и виды услуг, а также на изменение цен и инфляцию. Цель изучения сезонных колебаний – это прогнозирование и разработка оперативных мер по управлению их развитием во времени.

Сезонные колебания характеризуются индексами сезонности. Для выявления сезонных колебаний обычно берут данные за ряд лет, чтобы выявить устойчивую сезонную волну. Если ряд динамики содержит определённую тенденцию в развитии явления, то сначала осуществляют аналитическое выравнивание ряда, затем сравнивают фактические теоретические уровни. Индекс сезонности в этом случае равен

$$J_{\text{сезон.}} = \left(\sum \frac{y_{\phi}}{y_t} \times 100\% \right) \div n,$$

где n – число лет, за которые даны уровни;

y_{ϕ} – фактические данные;

y_t – теоретические данные.

Расчёт сезонных колебаний можно выполнять другим методом в зависимости от характера динамики.

Если годовой уровень явления из года в год остаётся относительно неизменным, то индексы сезонности исчисляются по формуле

$$i_c = \frac{y_i}{y} \times 100.$$

Для сопоставления величины сезонных колебаний по нескольким предприятиям или периодам может быть использовано среднее квадратическое отклонение, исчисляемое по формуле

$$\sigma_{J_{\text{сезон.}}} = \sqrt{\frac{(J_{\text{сез.}} - 100)^2}{n}},$$

где n – число месяцев;

$J_{\text{сез.}}$ – индекс для каждого месяца.

Чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем меньше величина сезонных колебаний.

5.6. Решение типовых задач

5.6.1. Имеются данные о выпуске продукции за шесть лет. Определить показатели динамики выпуска продукции за анализируемый период.

Исчисленные экономические показатели представлены в табл. 5.12.

Таблица 5.12

Годы	Выпущено продукции в млн руб.	Абсолютный прирост (Δy)		Темп роста (T_p), %		Темп прироста ($T_{пр}$), %		Абсолютное значение 1% прироста в млн руб. (А)
		Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	Цепной	
2005	240	–	–	–	–	–	–	–
2006	250	10	10	104,2	104,2	4,2	4,2	2,38
2007	270	30	20	112,5	108	12,5	8,0	2,5
2008	275	35	5	114,6	102	14,6	2,0	1,85
2009	290	50	15	120,8	105,5	20,8	5,5	2,75
2010	305	65	15	127,1	105,2	27,1	5,2	2,9

Абсолютный прирост базисный: $250 - 240 = 10$; $270 - 240 - 30$ и т.д.

Абсолютный прирост цепной: $250 - 240 = 10$; $270 - 250 = 20$; $275 - 270 = 5$ и т.д.

$$T_{pц} = \frac{270 \cdot 100}{250} = 108.$$

$$T_{pб} = \frac{250 \cdot 100}{240} = 104,2.$$

Определяем базисный и цепной темпы прироста

$$T_{пр.б.} = T_{p.б.} - 100 = 104,2 - 100 = 4,2.$$

Средний уровень интервального ряда динамики определяется по формуле

$$y = \frac{\sum y}{n} = \frac{240 + 250 + 270 + 275 + 290 + 305}{6} = \frac{1630}{6} = 271,66 \text{ млн руб.}$$

Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta}_{\text{базис.}} = \frac{\sum \Delta}{n-1} = \frac{10 + 30 + 35 + 50 + 65}{6-1} = \frac{190}{5} = 38 \text{ млн руб.}$$

$$\bar{\Delta}_{\text{цеп.н.}} = \frac{10 + 20 + 5 + 15 + 15}{6-1} = \frac{65}{5} = 13 \text{ млн руб.}$$

или

$$\bar{\Delta} = \frac{Y_n - Y_1}{n-1} = \frac{305 - 240}{6-1} = \frac{65}{5} = 13 \text{ млн руб.}$$

$$\begin{aligned} \bar{K}_{\text{Р.БАЗ}} &= \sqrt[n]{K_{p1} \cdot K_{p2} \cdot \dots \cdot K_{p_{n-1}} \cdot K_{pn}} = \sqrt[5]{1,042 \cdot 1,125 \cdot 1,146 \cdot 1,208} \\ &= \sqrt[5]{2,0626} \approx 1,149 \text{ млн руб.} \end{aligned}$$

5.6.2. Имеются данные о товарных запасах по продовольственным товарам на предприятии (млн руб.).

Таблица 5.13

Показатели	1.01.09 г.	1.02.09 г.	1.03.09 г.	1.04.09 г.
Товарные запасы	105,0	135,0	160,0	190,0

Определить среднемесячные товарные запасы на предприятии.

Решение

Для определения среднего уровня моментного ряда динамики с равными интервалами между отдельными датами воспользуемся формулой средней хронологической моментного ряда

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

где Y_1 и Y_n – уровни соответственно на начало и конец периода, за который исчисляется средний уровень;

n – число уровней ряда.

$$\bar{y} = \frac{\frac{105,0}{2} + 135,0 + 160,0 + \frac{190,0}{2}}{4-1} = 147,5 \text{ млн руб.}$$

Средние месячные товарные запасы на предприятии за исследуемый период составили 147,5 млн руб.

Эту же задачу можно решить другим способом:

$$\bar{y} = \frac{\frac{105+135}{2} + \frac{135+160}{2} + \frac{160+190}{2}}{4-1} = 147,5 \text{ млн руб.}$$

5.6.3. Получаются те же результаты.

Имеются следующие данные по продаже товаров за год по месяцам.

Таблица 5.14

Месяц	Объем продаж, (y_i), тыс. руб.	Коэффициент сезонности (y_c)
Январь	132,7	132: 168 = 0,79
Февраль	144,5	144,5: 168 = 0,86
Март	208,3	1,24
Апрель	199,9	1,19
Май	171,4	1,02
Июнь	173,0	1,03
Июль	191,5	1,14
Август	194,9	1,16
Сентябрь	183,1	1,09
Октябрь	169,7	1,01
Ноябрь	126,0	0,75
Декабрь	121,0	0,72

Итого за год: 2016,0.

Рассчитать показатели сезонности (K_C):

$$1) J_C = \frac{y_i}{\bar{y}} \text{ или } K_C;$$

$$2) \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{2016}{12}.$$

Для характеристики сезонности рассчитываем следующие показатели:

1. Коэффициент сезонности

$$K_C = y_i \div \bar{y},$$

где K_C – отношение объема продаж за каждый месяц к среднему уровню объема продаж.

Как видно из примера, *среднемесячный объем* продаж

$$\bar{y} = 2016 \div 12 = 168 \text{ млн руб.}$$

Аналогично рассчитываем коэффициент сезонности за все месяцы.

Наибольшее значение $K_{СЕЗ}$ в марте – 1,24, а наименьшее в декабре – 0,72. Отсюда можно рассчитать размах вариации $R=1,24-0,72=0,52$, т.е. более половины среднемесячной величины.

5.6.4. Известны данные о запасах топлива на складах в тоннах за неравные промежутки времени:

Таблица 5.15

Показатели	1.02.09 г.	1.06.09 г.	1.09.09 г.	1.12.09	До конца
Запасы топлива	105	135	160	190	

Определить средние запасы топлива за год.

Решение

Дан моментный ряд динамики с неравными промежутками (уровнями) времени. Поэтому для расчёта средних запасов используем формулу средней арифметической взвешенной

$$\bar{y} = \frac{\sum yt}{\sum t} = \frac{105 \cdot 2 + 135 \cdot 4 + 160 \cdot 3 + 190 \cdot 3}{12} = 150 \text{ т.}$$

Среднегодовые запасы топлива составили 150 т.

5.7. Задачи для самостоятельного решения

5.7.1. Задача. Определить приросты, темпы роста и прироста, абсолютное значение 1% прироста в ряду динамики.

Таблица 5.16

Годы	2006	2007	2008	2009
Фонд зарплаты в млн руб.	153	147	154	155

5.7.2. Задача. Определите среднегодовой коэффициент выпуска рыбной продукции с 2006 г. по 2009 г., используя следующие данные:

Таблица 5.17

Годы	2005	2006	2007	2008	2009
Выпуск продукции в млн руб.	4,2	6,8	14,9	19,2	35,9

5.7.3. Задача. Остаток средств на расчётном счёте предприятия составил в тыс. руб.

Таблица 5.18

На 1 января 2008 г.	2700
На 1 апреля 2008 г.	3200
На 1 июля 2008 г.	2900
На 1 октября 2008 г.	1300
На 1 января 2009 г.	1550

Определите среднегодовой остаток средств на расчётном счёте предприятия. Дайте характеристику полученному показателю.

5.7.4. Задача. Произвести смыкание (исходя из новых границ) следующих рядов численности населения района, тыс. чел.:

Таблица 5.19

Границы района	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
а) в старых границах	352	360	375	400			
б) в новых границах				420	438	460	482

5.7.5. Задача. Через сколько лет сумма внесения в сберкаассу удвоится, если вклад сделан на условиях выплаты 3% годовых?

5.7.6. Задача. Выработка продукции за второй год с начала пятилетки работы предприятия по сравнению с первым возросла на 3%. Определите, на сколько процентов увеличилась выработка за первый год, если за два года она увеличилась на 8%.

5.7.7. Задача. Имеются данные об изменении затрат на рубль товарной продукции в отрасли электроэнергетики (в процентах к предыдущему году):

Таблица 5.20

2004	2005	2006	2007	2008	2009
+0,6	-0,5	-0,2	-0,9	-0,2	+0,4

Определите:

- 1) изменение затрат за весь период;
- 2) темп прироста или снижения затрат в среднем за год.

5.7.8. Задача. Имеются данные о количестве ввезённых автомашин в г. Уссурийск за период 1997–2002 гг. (шт.) на конец года:

Таблица 5.21

Показатель	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Количество автомашин	2562	2598	2642	2697	2755	2798

Определите:

- 1) ежегодный абсолютный прирост;
- 2) ежегодный темп роста;
- 3) ежегодный темп прироста;
- 4) средний уровень ряда;
- 5) среднегодовой темп роста.

5.7.9. Задача. Выпуск продукции кондитерской фабрикой следующий:

Таблица 5.22

Годы	Выпуск изделий, млн руб.	По сравнению с предыдущим периодом		
		Абсолютный прирост, млн руб.	Темп роста, %	Темп прироста, %
2004	55			
2005		4,5		
2006			102,9	
2007		5,0		
2008				1,7
2009				2,0

Заполните таблицу. Рассчитайте среднегодовой темп-рост выпуска изделий за 2004–2009 гг.

5.7.10. Задача. Восстановите динамику выпуска продукции:

Таблица 5.23

Годы	Выпуск продукции, млн руб.	Цепные показатели динамики			
		Абсолютный прирост	Кр	Тпр	А (тыс. руб.)
2004	137,0	–	–		
2005			1,102		
2006				7,1	
2007	161,69				
2008					
2009				9,9	1,75

Вычислить и заполнить в таблице уровни ряда динамики.

5.7.11. Задача. По одному из предприятий «Владхлеба» известны данные о выпуске продукции в тоннах:

Таблица 5.24

Годы	Выпуск продукции, т.
2001	136,4
2002	154,6
2001	165,3
2002	168,2
2003	173,9
2004	178,1
2005	183,3
2006	189,7
2007	191,5
2008	200,2
2009	209,4

Для анализа динамики выпуска продукции вычислите:

- 1) среднегодовой выпуск продукции;
- 2) базисные цепные и среднегодовые показатели абсолютного прироста, темпов роста и темпов прироста выпуска продукции;
- 3) проверьте ряд динамики выпуска продукции на наличие тренда. Используя метод аналитического выравнивания, постройте уравнение прямой, сделайте выводы.

5.7.12. Задача. Известны данные об остатках вкладов по одному из отделений сберегательного банка:

Таблица 5.25

Годы	Остатки вкладов в отделении и банков
1.01.08 г.	230,3
1.02.08 г.	245,7
1.03.08 г.	285,4
1.04.08 г.	180,5
1.05.08 г.	300,8
1.06.08 г.	380,3
1.07.08 г.	400,2
1.08.08 г.	435,3
1.09.08 г.	450,8
1.10.08 г.	490,6
1.11.08 г.	505,2
1.12.08 г.	540,3
1.01.09 г.	600,7

Определите:

1) средние квартальные и среднегодовые остатки вкладов по определению сбербанка;

2) произведите сглаживание ряда динамики методом скользящей средней и аналитического выравнивания по прямой;

3) на основе исчисленных показателей определите ожидаемые уровни остатков вкладов населения на 1.04.09 года.

Сделайте выводы.

5.7.13. Задача. Имеются данные об изменении выпуска рыбной продукции по г. Находке:

Таблица 5.26

Месяц	Темп роста выпуска продукции в % к декабрю 2009 г.	
	2008 г.	2009 г.
Январь	82,0	80,0
Февраль	89,5	85,2
Март	92,0	90,3
Апрель	88,1	88,1
Май	89,6	86,0
Июнь	90,3	82,5
Июль	86,3	83,8
Август	91,5	84,6
Сентябрь	92,8	85,4
Октябрь	94,0	92,6
Ноябрь	91,6	84,3
Декабрь	92,3	87,7

Проанализируйте сезонные изменения выпуска рыбной продукции на основе индекса сезонности.

Тема 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

6.1. Понятие, значение индексов, их виды

Индекс – это специфический, статистический метод исследования. Индекс (в пер. с лат.) – показатель, указатель.

В статистике индексами называют относительные величины динамики, характеризующие изменение сложного явления во времени, в пространстве, элементы которого (т.е. явления) непосредственно не суммируются.

В теории индексов тот показатель, изменение которого характеризует индекс, называется индексируемой величиной. Показатель, который вводится в индекс с целью преодоления несуммарности элементов изучаемого явления, называется весом индекса.

Индексы используются:

- 1) для характеристики общего изменения всех элементов сложного явления во времени, в пространстве и по сравнению с планом (нормой);
- 2) для оценки роли факторов в изменении сложных явлений;
- 3) для анализа влияния структурных сдвигов в экономике.

Индексы различают по ряду признаков.

I. В зависимости от объектов исследования индексы могут быть объёмных и качественных показателей:

- Объёмные показатели характеризуют объём, численность совокупности, численность работающих, объём продукции в натуральных измерителях и др.

- К качественным показателям относятся: цена, себестоимость, трудоемкость, производительность труда, урожайность и др.

II. В зависимости от охвата элементов изучаемой совокупности индексы различают: индивидуальные, групповые и общие.

- Индивидуальные индексы характеризуют изменение отдельного явления или элемента совокупности. Рассчитываются индивидуальные индексы отношением уровня явления отчётного (текущего) периода к уровню базисного периода. Индивидуальный индекс – это условное название, потому, что он связан с общими и групповыми индексами. Это относительная величина динамики (коэффициент) и назначение его – *расширение* возможностей общих и групповых индексов.

Общие (сводные) индексы – это относительные показатели, характеризующие изменение сложного явления, состоящего из элементов неподдающихся непосредственно суммированию. Групповые индексы – это относительные величины, характеризующие изменение явления по группе.

III. В зависимости от базы сравнения индексы различают: базисные – база постоянная и цепные – база переменная.

IV. В зависимости от методологии расчёта существуют агрегатная форма и средний: индекс арифметический и гармонический.

Агрегатная форма индекса – исходная форма.

В теории индексов используется единая символика:

q – количество продукции одного вида в натуральном выражении;

p – цена за единицу продукции;

z – себестоимость единицы продукции;

t – трудоёмкость единицы продукции;

w – производительность труда.

Индивидуальные индексы обозначаются буквой – i , у которой про- ставляется символ, соответствующий индексированной величина.

Например:

i_p – индивидуальный индекс цены на отдельный вид продукции (товара).

Общий (сводный) индекс изучаемого социально-экономического явления обозначается буквой – J .

Например:

J_q – общий индекс физического объема продукции;

J_p – общий индекс цен.

Для отражения сравниваемых периодов времени применяются спе- циальные обозначения, которые имеютс внизу символа, используемые при написании индекса. Базисный период, с данными которого произ- водим сравнение, обозначается нулём, а отчётный (текущий) период обозначается единицей.

6.2. Агрегатная форма индекса и индексы в средней арифметической и средней гармонической формах

Для правильного составления общего индекса необходимо учиты- вать следующие требования:

1) в числителе и знаменателе общего индекса всегда будут суммы произведений индексировемой величины на показатель, принятый в качестве веса индекса;

2) выбор весов индексов определяется экономическим содержи- ем изучаемого явления. При индексировании качественных показателей взвешивание производят по отчётным весам; при индексировании объ- ёмных (количественных) показателей взвешивание производят по ба- зисным весам;

3) при индексировании двух показателей, таких как товаробо- рот – pq ; затраты на выпуск продукции – zq и др.

Общий индекс строится как относительная величина динамики: в числителе – отчётный период – $p_1 \times q$; в знаменателе базисный – $p_0 \times q_0$ (сравниваемый период);

4) при составлении системы взаимосвязанных индексов сначала устанавливаются взаимосвязи между исходными показателями, затем переходят к системе взаимосвязанных индексов.

Например:

$$pq = p \times q; J_{pq} = J_p \times J_q.$$

Построение агрегатной формы индекса рассмотрим на примере.

Известны цены и количество проданного товара на ранке города.

Таблица 6.1

Товар	Продано, кг.		Цена за кг в руб.	
	Базисный период (q_0)	Отчётный период (q_1)	Базисный период (p_0)	Отчётный период (p_1)
Картофель	5000	6000	6,0	8,0
Капуста	2000	2500	7,0	10,0
Помидоры	10000	12000	8,0	15,0

Определить изменение цен и количества товаров в целом по всем товарам в отчётном периоде по сравнению с базисным.

Индивидуальные индексы для отдельных видов овощей рассчитываются следующим образом: для картофеля количество продаж составило – $i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{6000}{5000} = 1,2$, т.е. количество проданного картофеля увеличилось в 1,2 раза или на 20% = 120 – 100.

$i_p = \frac{p_1}{p_0}$; по картофелю

$8,0 : 6,0 = 1,333$, таким образом, цена увеличилась в 1,333 раза или на 33% = 133 – 100.

Итак, нам надо построить общие индексы цен и количества проданного товара – J_p ; J_q .

Согласно вышеизложенному правилу индекс цены равен

$$J_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1}.$$

В качестве веса берём количество проданного товара, но так как индексируемая величина – качественный показатель, то веса берём в отчётном периоде.

$$J_p = \frac{8,0 \times 6000 + 10,0 \times 2500 + 15,0 \times 12000}{6,0 \times 6000 + 7,0 \times 2500 + 8,0 \times 12000} = \frac{253000}{149500} = 1,692 = 169,2\% .$$

Таким образом, цены по всем трём товарам увеличились на $69,2\% = 169,2 - 100$. Это в относительном выражении, а в абсолютных величинах они увеличились на 103 500 руб. = 253 000 – 149 500.

Экономический эффект или иначе сумма сэкономленных или перерасходованных денег за счёт изменения цен исчисляется по данным общего индекса цен и равна разности числителя и знаменателя индекса: $\Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_0$; следовательно, в связи с ростом цен на 69,8% население в отчётном периоде дополнительно израсходовало 103 500 руб. на покупку данных товаров.

Определим общий индекс физического объёма

$$J_q = \frac{\Sigma q_1 \times p_0}{\Sigma q_0 \times p_0} ,$$

так как физический объём – количественный показатель, то веса берётся в базисном периоде.

$$J_q = \frac{6000 \times 6,0 + 2500 \times 7,0 + 12000 \times 8,0}{5000 \times 6,0 + 2000 \times 7,0 + 10000 \times 8,0} = \frac{149500}{124000} = 1,205 = 120,5\% .$$

Следовательно, не только цены увеличились, но и количество проданных овощей увеличилось на $20,5\% = 120,5 - 100$, что в абсолютном выражении составляет: 25 500 руб. = 149 500 – 124 000.

Если абсолютная величина, т.е. разница между числителем и знаменателем получается с плюсом, то эффект от продаж получает продавец. Если же абсолютная величина получается с минусом, то сумму экономии получает покупатель.

А теперь посмотрим, а что же получил продавец от продажи этих товаров. $J_{pq} = \frac{\Sigma p_1 \times q_1}{\Sigma p_0 \times q_0}$, согласно третьему правилу построения общих индексов, когда влияют одновременно два фактора, т.е. на динамику товарооборота.

$$J_{pq} = \frac{8,0 \times 6000 + 10,0 \times 2500 + 15,0 \times 12000}{6,0 \times 6000 + 7,0 \times 2000 + 8,0 \times 10000} = \frac{253000}{124000} = 2,046 = 204,6\% .$$

Следовательно, товарооборот увеличится в 2,04 раза, а в абсолютном отношении это составило 129 000 руб.

Итак, мы проследили, как повлиял каждый фактор в отдельности в относительном и абсолютном выражениях на цену и количество проданных овощей, а также выявили влияние сразу двух факторов.

А теперь посмотрим, как взаимосвязаны общие индексы. В математике $p \times q = pq$; в индексах точно так

$$J_{pq} = J_p \times J_q,$$

согласно нашему примеру: $1,692 \times 1,205 = 2,046$.

Следовательно, индексы составлены правильно.

Любой агрегатный индекс может быть представлен как взвешенная величина из индивидуальных индексов

$$i_p = \frac{p_1}{p_0} \iff \text{найдем } p_0 = \frac{p_1}{i_p}$$

$$J_p = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 \times q_1}.$$

Подставим в общий индекс цены

$$p_0 = \frac{p_1}{i_p},$$

тогда получим среднегармонический взвешенный индекс

$$\frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_1 \times q_1} \cdot i_p$$

$$i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

отсюда $q_1 = i_q \times q_0$, подставим в агрегатную форму общего индекса физического объёма

$$J_q = \frac{\sum q_1 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0} = \frac{\sum i_q \times q_0 \times p_0}{\sum q_0 \times p_0}.$$

Получили средневзвешенный индекс. Вот для каких целей используется индивидуальный индекс, т.е. расширяет возможности агрегатной формы индекса.

Использование исходной формы агрегатного индекса или среднегармонического, средневзвешенного индекса зависит от исходных данных, имеющихся в распоряжении исследователя.

6.3. Индексы переменного финансируемого состава и структурных сдвигов

В экономических финансовых исследованиях получили широкое распространение средние показатели: средняя цена, средняя заработная плата, средняя себестоимость и т.д.

При динамическом анализе средних показателей используют систему индексов, состоящих из индекса переменного состава, индекса фиксированного (постоянного состава) и индекса структурных сдвигов.

Данная система индексов позволяет решить задачу изменения структуры от изменения качественных показателей, а также позволяет выявить влияние факторов на индексируемую величину. Система индексов используется, когда соизмеримая продукция производится на разных участках.

Индекс переменного состава – это относительная величина, характеризующая динамику двух средних показателей для однородных совокупностей. Этот индекс отражает влияние двух факторов:

- изменение индексируемого показателя у отдельных объектов (частей целого);
- изменение удельного веса этих частей в общей структуре совокупностей.

Индекс фиксированного состава – характеризует динамику двух средних величин при одинаковой фиксированной структуре совокупности в отчётном периоде.

Индекс структурных сдвигов – это отношение двух средних величин, рассчитанных для разной структуры совокупности, но при постоянной величине индексируемого показателя в базисном периоде.

Между индексами переменного, фиксированного состава существует взаимосвязь. Индекс переменного состава всегда будет равен произведению индексов фиксированного состава и структурных сдвигов

$$J_{пс} = J_{фс} \times J_{сс}.$$

6.4. Решение типовых задач

6.4.1. Задача. Цена на продукцию «А» снижена на 7% в отчётном периоде по сравнению с базисным. Каково значение индивидуального индекса?

Решение

Значение индивидуального индекса вычисляется так:

$$I_P = \frac{100\% - 7\%}{100\%} = 0,93.$$

6.4.2. Задача. Цена на товары снизилась на 5%. Товарооборот возрос на 10%, как повлияли изменения на физический объем товарооборота?

Решение

$$I_p = 0,95 \frac{100 - 5}{100}; \quad I_{pq} = \frac{100 + 10}{100} = 1,1.$$

Используя взаимосвязь индексов, находим:

$$i_q = i_{pq} : i_p = 1,1 : 0,95 = 1,157.$$

Следовательно, физический объем товарооборота возрос в 1,157 раза, или на 15,7% = 115,7 – 100.

6.4.3. Задача. Известны данные о продаже продуктов кооператорами района:

Таблица 6.2

Группы продуктов	Товарооборот в действующих ценах, тыс. руб.		Изменение средних цен во II квартал по сравнению с I кварталом, %
	II квартал	III квартал	
Овощи	126	138	-5
Фрукты	52	60	+3
Молочные продукты	70	85	-2

Вычислите:

1. Изменение цен на проданные товары (индекс цен).
2. Сумму экономии или перерасхода, полученную населением от изменения цен.
3. Общий индекс товарооборота.
4. Общий индекс физического объема товарооборота.

Решение

1. Общий индекс цен исчислим по форме среднегармоничного индекса.

$$J_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$$

Для вычисления этого индекса определим предварительно индивидуальные индексы цен для овощей: $100 - 5 = 95\%$, индекс 0,95 для фруктов $100 + 3 = 103\%$, индекс 1,03, молочные продукты $100 - 2 = 98\%$, индекс 0,98.

Подставляем значение в среднегармонический индекс цены

$$J_p = \frac{138 + 60 + 85}{\frac{138}{0,95} + \frac{60}{1,03} + \frac{85}{0,98}} = \frac{283}{290,24} = 0,975 = 97,5\%.$$

Таким образом, цены по всем группам продуктов снизились на $2,5\% = 100 - 97,5$.

2. Сумма экономии, полученная населением от снижения цен, составила

$$\Delta p = 283 - 290,24 = -7,24 \text{ тыс. руб.}$$

3. Общий индекс товарооборота

$$J_{pq} = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum p_0 \cdot q_0} = \frac{138 + 60 + 85}{126 + 52 + 70} = \frac{283}{248} = 1,15 = 115\%.$$

Товарооборот в третьем квартале по сравнению со вторым увеличился на 15%, а в денежном выражении это составило 35 тыс. = $283 - 248$.

4. Общий индекс физического объёма товарооборота (количества проданного товара) определим, используя взаимосвязь индексов.

$$J_{pq} = J_p \cdot J_q \quad J_q = \frac{J_{pq}}{J_p} = \frac{1,15}{0,975} = 1,179.$$

$$\Delta pq = \Delta p + \Delta q \quad \Delta q = \Delta pq - \Delta p = 35 + 7,24 = 42,24.$$

6.4.4. Задача. Рассмотрим построение системы индексов и влияние факторов на примере: имеются данные о продаже и ценах на один товар на рынках трех городов:

Таблица 6.3

Город	Продано, кг		Цена за 1 кг., руб.	
	Базисный период q_0	Отчётный период q_1	БП P_0	ОТП P_1
А	600,0	800,0	35,0	45,0
Б	500,0	600,0	40,0	38,0
В	1000,0	900,0	30,0	25,0

Определить, как изменились цены на рынках трех городов, в относительных и абсолютных величинах и за счёт каких факторов, т.е. нам необходимо построить систему индексов:

$$J_{p \text{ перс.}} = \bar{P}_1 \div \bar{P}_0 = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum P_0 \cdot q_0}{\sum q_0}.$$

Расчёт индекса цены переменного состава даёт следующие результаты:

$$J_{p \text{ перс.}} = \frac{45,0 \cdot 800,0 + 38,0 \cdot 600,0 + 25,0 \cdot 900}{800,0 + 600,0 + 900,0} \div \frac{35,0 \cdot 600,0 + 40,0 \cdot 500,0 + 30,0 \cdot 1000,0}{600,0 + 500,0 + 1000,0} = \frac{35,347}{33,809} = 1,045,$$

таким образом, на рынках трёх городов цены увеличились на 4,5%. В абсолютном выражении $\Delta p, d_q = 1,538$ руб., т.е. за счёт двух факторов.

$$J_{p \text{ ф.с.}} = \frac{\sum P_1 \cdot q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum P_0 \cdot q_1}{\sum q_1} = \frac{35,347}{\frac{35,0 \cdot 800,0 + 40 \cdot 600 + 30 \cdot 900}{800 + 600 + 900}} = \frac{35,347}{34,348} = 1,029 = 102,9\%.$$

Следовательно, средние цены увеличились на 2,9%, а в абсолютном выражении на 0,999 руб. за счёт только изменения цен.

$$J_{p \text{ с.с.}} = \frac{\sum P_0 \cdot q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum P_0 \cdot q_0}{\sum q_0} = \frac{34,348}{33,809} = 1,016 = 101,6\%.$$

Средние цены увеличились на 1,6%, в абсолютном выражении на 0,539 руб. Взаимосвязь индексов подтверждает правильность составленных и рассчитанных индексов.

$$Y_{пс} = Y_{сс} = 1,016 \cdot 1,029 = 1,045.$$

$$\Delta p, d_q = \Delta p + \Delta q = 0,999 + 0,539 = 1,538.$$

6.5. Задачи для самостоятельного решения

6.5.1. Задача. Как изменились цены на овощи, если известно, что объём реализации их увеличился за данный период на 12% и товарооборот увеличился на 5%.

6.5.2. Задача. Себестоимость единицы продукции снизилась на 10%, а физический объём продукции возрос на 15%. Определите, как изменились производственные затраты?

6.5.3. Задача. В результате совершенствования технология трудоёмкости производства оборудования снизилась с 146 000 до 124 100 ч. Определите, на сколько процентов снизилась трудоёмкость производства и насколько повысилась производительность труда.

6.5.4. Задача. Затраты на выпуск изделия увеличились в отчётном периоде на 3,8%, количество выпускаемых изделий снизилось на 2,7%. Как изменилась себестоимость продукции?

6.5.5. Задача. Имеются следующие данные о ценах и количестве реализованных продуктов на рынке:

Таблица 6.4

Наименование продукта	Ед. измерения	Цена за ед. в тыс. руб.		Кол-во реализованных прод.	
		апрель	май	апрель	май
Говядина	кг.	16	18	800	700
Свинина	кг.	20	20	2000	2200
Баранина	кг.	15	14	1000	1200
Молоко	кг.	3	2,5	10000	20000
Творог	кг.	10	8	800	1000
Сметана	кг.	20	18	300	500
Коровье масло	кг.	25	24	100	120

Определите:

- 1) индекс цен по каждому продукту в отдельности;
- 2) общий индекс цен для всех продуктов в целом.

6.5.6. Задача. Используя данные выборочного обследования весенней торговли на рынках города Владивостока:

Таблица 6.5

Рынки города	Цена за кг., руб.		Продано картофеля, кг.	
	Апрель	Май	Апрель	Май
Первореченский	8,0	10,0	860	810
Луговской	7,0	9,0	750	650
Социальный	6,0	8,0	650	680

Вычислите: агрегатные индексы цен, физического объема продаж и товарооборота. Покажите взаимосвязь индексов.

6.5.7. Задача. Определите индекс себестоимости по отдельным продуктам и всей продукции предприятия в целом в 2009 г. по сравнению с 2008 г. на основе следующих данных:

Таблица 6.6

Виды продукции	Выработано, в тыс. руб.		Затраты на выпуск, тыс. руб.	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Электрические выключатели	7,0	7,2	175	173
Розетки	4,3	4,8	645	860
Штепсельные вилки	5,0	5,6	55	67,2

6.5.8. Задача. Имеются данные о производстве продукции:

Таблица 6.7

Виды продукции	Количество продукции, тыс. т.		Себестоимость 1 кг продукции, р.		Рыночная цена за 1 кг продукции, р.	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Повидло	6	5	42	40	50	5,4
Компот	3	5	60	54	6,8	7,7
Варенье	7	10	65	63	7,9	8,9

Определить динамику физического объёма, рыночных цен и себестоимости продукции предприятия в 2009 г. по сравнению 2008 г.

Рассчитать экономию предприятия, полученную за счёт снижения себестоимости.

6.5.9. Задача. Определить индекс цен на молочные продукты, продаваемые на рынке в апреле по сравнению с мартом, на основе следующих данных о товарообороте и изменении цен с I апреля по трём молочным продуктам:

Таблица 6.8

Продукты	Единица измерения	Изменение цен, %	Товарооборот, тыс. р.	
			Март	Апрель
Молоко	л.	-5	210	276
Творог	кг.	-1	50	50,4
Сметана	кг.	+3	40	47,5

Определить выигрыш покупателей от снижения цен.

6.5.10. Задача. По мебельному комбинату имеются следующие данные о выполнении месячного плана по выпуску продукции:

Таблица 6.9

Виды продукции	Плановый отпуск, тыс. руб.	Выполнение плана физического объема выпуска, %
Шкафы	280	102
Серванты	306	100
Стол	114	105

Определить индекс выполнения плана физического объема продукции в целом по предприятию.

6.5.11. Задача. Определите влияние изменения численности рабочих и производительности труда на изменение объема продукции.

Таблица 6.10

Показатели	Базисный период	Отчётный период
Среднесписочное число рабочих	1000	1100
Продукция, р.	4000000	4620000

6.5.12. Задача. Имеются данные о продаже продуктов на рынке за два месяца.

Таблица 6.11

Продукты	Единица измерения	Цена за единицу товара, р.		Товарооборот, тыс. р.	
		Сентябрь	Октябрь	Сентябрь	Октябрь
Молоко	л.	10	15	4,5	3,5
Картофель	кг.	15	10	6,0	5,0
Мясо	кг.	75,0	80,0	2,5	7,5

Рассчитайте индекс физического объема товарооборота, индекс цен и индекс товарооборота.

6.5.13. Задача. Исчислите индексы урожайности пшеницы переменного, фиксированного состава, имея следующие данные:

Таблица 6.12

Показатели	Посевная площадь, млн га		Урожайность, ц. с га	
	Базисный период	Отчётный период	Базисный период	Отчётный период
Пшеница озимая	16,6	15,3	28,0	30,2
Пшеница яровая	32,1	31,4	14,3	11,8

Определите изменение валового сбора, вызванное изменением урожайности и посевных площадей.

6.5.14. Задача. Объем валовой продукции в отчётном периоде по сравнению с базисным увеличился на 15,5%. Среднесписочное число рабочих в базисном периоде – 8000 человек, в отчётном периоде – 8500 человек.

Определить, как изменилась производительность труда на данном предприятии.

6.5.15. Задача.

1. Исчислите индекс цен, если физический объём реализованной товарной массы увеличился на 24%, а товарооборот возрос на 20%.

2. Определите, как изменился физический объём реализованной товарной массы, если товарооборот магазина увеличился в 1,3 раза при одновременном снижении цен на 1%.

6.5.16. Задача. Индекс физического объёма продукции IV квартала к III равен 1,2; индекс III квартала ко II – 1,15 и индекс II квартала к I – 1,1. Определить индекс физического объёма 17 квартала к I.

6.5.17. Задача. Кирпичным заводом в марте было произведено кирпича на 8% больше, чем в феврале, а в феврале – на 10% больше, чем в январе. На сколько процентов возросло производство кирпича в марте по сравнению с январём?

6.5.18. Задача. Численность рабочих на предприятии снизилась на 3%, производительность труда (выработка на одного работающего) выросла на 6%. Как изменился объём выпускаемой продукции?

6.5.19. Задача. Фонд заработной платы рабочих на предприятии в отчётном периоде по сравнению с базисным увеличился на 5%. Средняя заработная плата одного рабочего за этот период увеличилась на 2%. Определить, как изменилась численность рабочих на предприятии в отчётном периоде по сравнению с базисным.

6.5.20. Задача. В отчетном периоде по сравнению с базисным себестоимость 1 тыс. шт. кирпича снизилась на 10%. Индекс объёма выпу-

щенного кирпича составил 120%. Определить индекс затрат на производство.

6.5.21. Задача. В 2008 г. металлургический завод выпускал чугуна на 1 млн р., стали – на 2 млн р., проката – на 3 млн р. В 2009 г. по сравнению с 2008 г. производство чугуна, увеличилось на 1,5%, стали – на 1,0%, проката – на 0,5%.

На сколько процентов увеличился объём продукции металлургического завода?

6.5.22. Задача. Имеются данные по трём кирпичным заводам:

Таблица 6.13

Заводы	Базисный период		Отчетный период	
	Выработано кирпича, млн. шт.	Отработано чел. / дней, тыс.	Выработано кирпича, млн. шт.	Отработано чел. / дней, тыс.
№ 1	40	120	62	186
№ 2	20	100	22	99
№ 3	5	50	6	56,4

Определите:

- 1) индекс производительности труда по каждому заводу;
- 2) индекс производительности труда по трем заводам в целом:
 - а) переменного состава, б) фиксированного состава, в) структурных сдвигов.

6.5.23. Задача. Исчислите индексы заработной платы рабочих машиностроительного завода переменного и фиксированного составов. Определите влияние изменения структуры коллектива рабочих на среднемесячную заработную плату.

Таблица 6.14

Группы рабочих по квалификации	Среднесписочное число рабочих (N)		Среднемесячная заработная плата (f)	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.
Неквалифицированные	500	300	165	168
Квалифицированные	1000	1200	175	180
Высококвалифицированные	1000	1500	220	240

6.5.24. Задача. Продажа картофеля на рынках двух городов характеризуется следующими данными:

Таблица 6.15

Город	Средняя цена 1 кг, руб.		Продано картофеля, тыс. кг.	
	Базисный период	Отчётный период	Базисный период	Отчётный период
Находка	8	10	100	140
Владивосток	9	11	120	300

Определите систему индексов и их взаимосвязь.

6.5.25. Задача. По двум предприятиям, изготавливающим изделия одного вида, имеются следующие данные:

Таблица 6.16

Пред-при-ятие	Предыдущий год		Отчётный год	
	Изготовлено изделий, тыс. руб.	Себестоимость 1 шт., руб.	Изготовлено изделий, тыс. руб.	Себестоимость 1 шт., руб.
1	400	0,60	440	0,50
2	600	0,40	680	0,30

Определите:

1) относительное изменение средней себестоимости (индекс переменного состава);

2) индексы себестоимости фиксированного состава и влияния структурных сдвигов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Громыко, Г.Л. Статистика / Г.Л. Громыко. – М., 1981.
Елисеева, И.И. Общая теория статистики / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев. – М., 1998.
Ефимова, М.Р. Общая теория статистики / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев. – М., 1996.
Теория статистики / под ред. Р.А. Шмойловой. – М., 1998.

СПИСОК УЧЕБНОЙ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Общая теория статистики: учебник. – 5-е изд., доп. и перераб. / под ред. А.А. Спирина, О.Э. Башиной. – М.: Финансы и статистика, 2004.
Ефимова, М.Р. Общая теория статистики: учебник / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев и др. – М.: Инфра-М, 2002.
Социальная статистика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2003.
Харченко, Л.П., Статистика // МОРФ. Новосибирская гос. академия экономики и управления / Л.П. Харченко, В.Г. Долженкова, В.Г. Ионин и др. – М., ИНФРА-М., 2006.
Неганова, Л.М. Статистика / Л.М. Неганова. – М., Юрайт-издат., 2006.
Назаров, М.Г. Статистика Назарова / М.Г. Назаров, В.С. Варагин, Т.Б. Великанова. – М.: КНОРУС, 2008.
Салин, В.Н. Статистика / В.Н. Салин, Э.Ю. Чурилова, Е.П. Шпаковская. – М.: КНОРУС, 2008.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАТИСТИКЕ

№ переписного отдела	№ инструкторского участка	№ счетного участка	№ списка проживающих в помещении	№№ п.п. лиц в порядке помещения

С (сплошная перепись) ПЕРЕПИСНОЙ ЛИСТ

Фамилия, И., О.	№	
1 Отношение к члену семьи, записанному первым	член семьи, записанный первым <input type="checkbox"/> жена <input type="checkbox"/> сестра, брат <input type="checkbox"/> бабушка, дедушка <input type="checkbox"/> одиночка <input type="checkbox"/> дочь, сын <input type="checkbox"/> свекровь, свягров, тесть, теща <input type="checkbox"/> внучка, внук <input type="checkbox"/> член семьи, проживающий отдельно <input type="checkbox"/> мать, отец <input type="checkbox"/> невестка (свек), зять <input type="checkbox"/> племянник(ца) и другие <input type="checkbox"/>	
2 Пол	мужской <input type="checkbox"/>	женский <input type="checkbox"/>
3 Временно отсутствует	<input type="checkbox"/>	
4 Временно проживает	<input type="checkbox"/>	
5 Дата рождения	число <input style="width: 40px;" type="text"/> месяц <input style="width: 40px;" type="text"/> год <input style="width: 40px;" type="text"/>	число исполнения лет <input style="width: 40px;" type="text"/>
6 Место рождения (республика, край, область)		
7 Состояние в браке	состоит в браке <input type="checkbox"/>	никогда не состоял(а) в браке <input type="checkbox"/>
	вдова <input type="checkbox"/>	разведен(а), разошлась(ась) <input type="checkbox"/>
8 Национальность. Для иностранцев указать также гражданство		
9 Родной язык. Указать также другой язык народов СССР, которым свободно владеет		
10 Образование (для лиц в возрасте 6 лет и старше)	высшее <input type="checkbox"/>	среднее специальное <input type="checkbox"/>
	незавершенное высшее <input type="checkbox"/>	среднее общее <input type="checkbox"/>
		начальное <input type="checkbox"/>
		не имеет начального <input type="checkbox"/>
11 Окончил ли профессионально-техническое учебное заведение (для лиц в возрасте 15 лет и старше)	да <input type="checkbox"/>	нет <input type="checkbox"/>
12 Тип учебного заведения, в котором учится (для лиц в возрасте 6 лет и старше)	вуз <input type="checkbox"/>	общеобразовательная школа <input type="checkbox"/>
	среднее специальное учебное заведение <input type="checkbox"/>	иная школа, курсы <input type="checkbox"/>
		среднее ПТУ <input type="checkbox"/>
		не учится <input type="checkbox"/>
13 Источники средств существования (указать один или два источника)	работа на предприятии, в учреждении <input type="checkbox"/>	индивидуальная трудовая деятельность <input type="checkbox"/>
	работа в колхозе <input type="checkbox"/>	личное подсобное хозяйство <input type="checkbox"/>
	работа в кооперативе <input type="checkbox"/>	пенсия, пособие <input type="checkbox"/>
	работа у отдельных граждан <input type="checkbox"/>	иной источник <input type="checkbox"/>
		стипендия <input type="checkbox"/>
Заполняется в управлении статистики	Дата <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Место рождения <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	Р о ж д е н и я <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Национальность <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	число <input type="text"/> месяц <input type="text"/> год <input type="text"/>	рождение <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

В
(выборочная
перепись)
**ПЕРЕПИСНОЙ
ЛИСТ**

№ переписного отдела	№ инструкторского участка	№ счетного участка	№ списка проживающих в помещении	№ п.л. лица в пределах помещения

Фамилия, И., О.	№			
1 Отношение к члену семьи, записанному первым	член семьи, записанный первым <input type="checkbox"/> жена, муж <input type="checkbox"/> сестра, брат <input type="checkbox"/> бабушка, дедушка <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> одиночка <input type="checkbox"/> дочь, сын <input type="checkbox"/> свекровь, свекор, тесть, теща <input type="checkbox"/> внучка, внук <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> член семьи, живущий отдельно <input type="checkbox"/> мать, отец <input type="checkbox"/> невестка (сноха), зять <input type="checkbox"/> племянник(ца) и другие <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
2 Пол	мужской <input type="checkbox"/>	женский <input type="checkbox"/>		
3 Временно отсутствует	<input type="checkbox"/>			
4 Временно проживает	<input type="checkbox"/>			
5 Дата рождения	число <input type="text"/>	месяц <input type="text"/>	год <input type="text"/>	число исполнившихся лет <input type="text"/>
6 Место рождения (республика, край, область)				
7 Состояние в браке	состоит в браке <input type="checkbox"/>	никогда не состоял(а) в браке <input type="checkbox"/>	вдовец, вдова <input type="checkbox"/>	разведен(а), развелась(ся) <input type="checkbox"/>
8 Национальность. Для иностранцев указать также гражданство				
9 Родной язык. Указать также другой язык народов СССР, которым свободно владеет				
10 Образование (для лиц в возрасте 6 лет и старше)	высшее <input type="checkbox"/>	среднее специальное <input type="checkbox"/>	неполное среднее <input type="checkbox"/>	не имеет начального <input type="checkbox"/>
11 Окончили ли профессионально-техническое учебное заведение (для лиц в возрасте 15 лет и старше)	незаконченное высшее <input type="checkbox"/>	среднее общее <input type="checkbox"/>	начальное <input type="checkbox"/>	неграмотный(ая) <input type="checkbox"/>
12 Тип учебного заведения, в котором учится (для лиц в возрасте 6 лет и старше)	вуз <input type="checkbox"/>	общеобразовательная школа <input type="checkbox"/>	иная школа, курсы <input type="checkbox"/>	
13 Источники средств существования (указать один или два источника)	работа на предприятии, в учреждении <input type="checkbox"/>	индивидуальная трудовая деятельность <input type="checkbox"/>	другой вид государственного обеспечения <input type="checkbox"/>	
	работа в колхозе <input type="checkbox"/>	личное подсобное хозяйство <input type="checkbox"/>	на иждивении <input type="checkbox"/>	
	работа в кооперативе <input type="checkbox"/>	пенсия, пособие <input type="checkbox"/>	иной источник <input type="checkbox"/>	
	работа у отдельных граждан <input type="checkbox"/>	стипендия <input type="checkbox"/>		
Заполняется в управлении статистики	Дата рождения			
	число <input type="text"/>	месяц <input type="text"/>	год <input type="text"/>	Место рождения <input type="text"/>
				Национальность <input type="text"/>



Пробная перепись населения 2000 г.

2



Форма 2

УТВЕРЖДЕНА
постановлением
Госкомстата России
от 27.03.2000 г. № 27

Образцы
нанесения
меток: верно неверно

№ переписного участка	№ инструкторского участка	№ счетного участка	№ списка проживающих в помещении

№ списка

Образцы написания цифр: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Республика, край, область, авт. округ: Населенный пункт:

Муниципальное образование: Проспект, улица, переулок:

Район: № дома или фамилия и инициалы домовладельца: № квартиры:

Сельская администрация: Учреждение:

Бездомный(ые)

1. Характеристика жилого помещения

1 Тип жилого помещения индивидуальный дом <input type="checkbox"/> институциональное учреждение (дом-интернат для престарелых и инвалидов, детский дом, монастырь и т.п.) <input type="checkbox"/> отдельная квартира <input checked="" type="checkbox"/> коммунальная квартира <input type="checkbox"/> гостиница <input type="checkbox"/> общежитие <input type="checkbox"/> другое жилое помещение <input type="checkbox"/>	Для индивидуального дома, отдельной или коммунальной квартиры		Код учреждения <input type="text"/> <input type="text"/> Резерв А <input type="checkbox"/> Б <input type="checkbox"/> В <input type="checkbox"/>
	2 Период постройки дома до 1989 <input type="checkbox"/> 1993-1995 <input type="checkbox"/> 1989-1992 <input type="checkbox"/> 1996-2000 <input type="checkbox"/>		
	3 Размер площади индивидуального дома или квартиры (в целых кв. м) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		

2. Список проживающих в помещении

№ п.п. в пределах помещения	№ п.п. домохозяйства	Фамилия, имя, отчество	Для временно отсутствующих указжите		Отметка о неучитывании зоны
			причину отсутствия	время отсутствия	
1	2	3	4	5	6
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>

3. Жилищные условия домохозяйств, проживающих в индивидуальном доме, отдельной или коммунальной квартире

№ п. п. первого члена домохозяйства в пределах помещения (по 1 списку проживающих)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	снимает жилое помещение у отдельных граждан	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	снимает жилое помещение у отдельных граждан	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	снимает жилое помещение у отдельных граждан	Несч. зоны 1
1 Число занимаемых жилых комнат	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	часть комнаты	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	часть комнаты	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	часть комнаты	Несч. зоны 2
2 Размер жилой площади (в целых кв. м)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Несч. зоны 3

3

ПЕРЕПИСНОЙ ЛИСТ
(КОРОТКИЙ ВОПРОСНИК)

УТВЕРЖДЕНА
постановлением
Госкомстата России
от 27.03.2000 г. № 27

Пробная перепись населения 2000 г.

№ переписного участка	№ инструкторского участка	№ счетного участка	№ списка проживающих в помещении

№ списка

№ п. лиц в пределах помещения

□ □ □

□ □ , □ □

Образцы нанесения меток: верно неверно

Образцы написания цифр:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Фамилия, И. О. и номер по порядку в пределах помещения (гр.1 списка проживающих ф.2)	№	№	Зона I
1 Ваше родственное отношение к тому, кто записан первым в этом домохозяйстве	лицо, записанное первым в домохозяйстве	свекровь, свекор, теща, тесть	лицо, записанное первым в домохозяйстве
	жена, муж	невестка (сноха), зять	свекровь, свекор, теща, тесть
	дочь, сын	не родственник	другая степень родства, свойства
	мать, отец	№ матери (отца)	жена, муж
	сестра, брат	внучка, внук	дочь, сын
			мать, отец
			сестра, брат
2 Ваш пол	мужской <input type="checkbox"/>	женский <input type="checkbox"/>	мужской <input type="checkbox"/>
3 Дата Вашего рождения	число <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	мес-яц <input type="text"/> <input type="text"/>	год <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	число исполнившихся лет <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	число <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	мес-яц <input type="text"/> <input type="text"/>
		год <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	число исполнившихся лет <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
4 Место Вашего рождения (укажите наименование авт. округа, области, края, республики России или другого государства)		место рождения <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	место рождения <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
5 Ваш родной язык (укажите название)		родной язык <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	родной язык <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
6 Другие языки, которыми Вы свободно владеете Если родной язык не русский, то укажите, владеете ли Вы свободно русским языком? Укажите другой язык, которым Вы свободно владеете.	да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>	другой язык <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	другой язык <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
7 Ваше гражданство Если Вы имеете гражданство России и другого государства, то укажите оба гражданства.	России <input type="checkbox"/> без гражданства <input type="checkbox"/>	гражданство <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	гражданство <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	другого государства (укажите какого)	национальность <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	другого государства (укажите какого)
			национальность <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

Зона I
Несчит. зоны
Резерв
1
2
3
4
А
Б
В
Г

8 К какой национальности (народу) или этнической группе Вы себя относите?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Ваше брачное состояние <i>(Для переписчика, перечислите при опросе все подкасы)</i>	никогда не состоял(а) в браке <input type="checkbox"/> вдовец, вдова <input type="checkbox"/> Не супруг(а) <input type="checkbox"/> состою в зарегистрированном браке <input type="checkbox"/> разведен(а) <input type="checkbox"/> состою в незарегистрированном браке <input type="checkbox"/> разошелся(лась) <input type="checkbox"/>	никогда не состоял(а) в браке <input type="checkbox"/> вдовец, вдова <input type="checkbox"/> Не супруг(а) <input type="checkbox"/> состою в зарегистрированном браке <input type="checkbox"/> разведен(а) <input type="checkbox"/> состою в незарегистрированном браке <input type="checkbox"/> разошелся(лась) <input type="checkbox"/>	Зона II Нечисл. зоны
10 Учитесь ли Вы в образовательном учреждении? <i>(школе, училище, колледже, вузе и т.п.; для лиц в возрасте 6 лет и старше)</i> Для дошкольника укажите, посещает ли дошкольное учреждение?	да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>	да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>	Резерв 1
11 Ваше образование <i>(для лиц в возрасте 10 лет и старше)</i> Если Вы не имеете начального общего образования, то укажите, умеете ли читать и писать?	начальное общее (начальное) <input type="checkbox"/> начальное профессиональное (профессионально-техническое) <input type="checkbox"/> основное общее (неполное среднее) <input type="checkbox"/> среднее профессиональное (среднее специальное) <input type="checkbox"/> неполное высшее профессиональное (незаконченное высшее) <input type="checkbox"/> высшее профессиональное (высшее) <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>	начальное общее (начальное) <input type="checkbox"/> начальное профессиональное (профессионально-техническое) <input type="checkbox"/> основное общее (неполное среднее) <input type="checkbox"/> среднее профессиональное (среднее специальное) <input type="checkbox"/> неполное высшее профессиональное (незаконченное высшее) <input type="checkbox"/> высшее профессиональное (высшее) <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>	2 3 4
12 Ваши источники средств к жизни <i>(укажите все имеющиеся у Вас источники)</i> <i>(Для переписчика: покажите карточку с перечнем источников средств к жизни)</i>	работа (кроме работы в личном подсобном хозяйстве) <input type="checkbox"/> пенсия <input type="checkbox"/> пособие (кроме пособия по безработице) <input type="checkbox"/> другой вид государственного обеспечения <input type="checkbox"/> стипендия <input type="checkbox"/> работа в личном подсобном хозяйстве <input type="checkbox"/> пособие по безработице <input type="checkbox"/> другой вид государственного обеспечения <input type="checkbox"/> сбережения <input type="checkbox"/> доход от сдачи внаем или в аренду имущества <input type="checkbox"/> проценты по денежным вкладам и ценным бумагам <input type="checkbox"/> на иждивении <input type="checkbox"/> иной источник <input type="checkbox"/>	работа (кроме работы в личном подсобном хозяйстве) <input type="checkbox"/> пенсия <input type="checkbox"/> пособие (кроме пособия по безработице) <input type="checkbox"/> другой вид государственного обеспечения <input type="checkbox"/> стипендия <input type="checkbox"/> работа в личном подсобном хозяйстве <input type="checkbox"/> пособие по безработице <input type="checkbox"/> другой вид государственного обеспечения <input type="checkbox"/> сбережения <input type="checkbox"/> доход от сдачи внаем или в аренду имущества <input type="checkbox"/> проценты по денежным вкладам и ценным бумагам <input type="checkbox"/> на иждивении <input type="checkbox"/> иной источник <input type="checkbox"/>	А Б В
13 Имели ли Вы работу или доходное занятие с 4 по 10 октября 2000 г.?	да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> → если "нет", то конец опроса	да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> → если "нет", то конец опроса	В
14 Ваше положение в занятии, в качестве кого Вы работали? Если Вы имели не одну работу (доходное занятие), то укажите по той работе (занятию), которую считаете для себя основной. <i>(Для переписчика: перечислите при опросе все подкасы)</i>	в качестве наемного работника <input type="checkbox"/> на собственном предприятии или в собственном деле: <input type="checkbox"/> привлекая наемных работников на постоянной основе <input type="checkbox"/> без наемных работников или привлекая их от случая к случаю <input type="checkbox"/> в качестве члена производственного кооператива (артели) <input type="checkbox"/> в качестве помогающего без оплаты на принадлежащем родственнику(ам) предприятии или крестьянском (фермерском) хозяйстве <input type="checkbox"/>	в качестве наемного работника <input type="checkbox"/> на собственном предприятии или в собственном деле: <input type="checkbox"/> привлекая наемных работников на постоянной основе <input type="checkbox"/> без наемных работников или привлекая их от случая к случаю <input type="checkbox"/> в качестве члена производственного кооператива (артели) <input type="checkbox"/> в качестве помогающего без оплаты на принадлежащем родственнику(ам) предприятии или крестьянском (фермерском) хозяйстве <input type="checkbox"/>	Г

Конфиденциально
 (Работникам переписи запрещается сообщать кому бы то ни было содержание ответов)

ГП "ПОЛИГРАФБАНКСЕРВИС"
 Сек. 9252, 2000 г.

№ бланка

Пробная перепись населения 2000 г.

4

ПЕРЕПИСНОЙ ЛИСТ (длинный вопросник)

№ переписного участка	№ инвентарного участка	№ счетного участка	№ списка проживающих в помещении

№ списка

□ □ □

№ п.п. лиц в пределах помещения

□ □ □

Образцы написания цифр:

Образцы написания меток: верно / неверно

0123456789

Фамилия, и.о. и номер по порядку в пределах помещения (гр.1 списка проживающих Ф.2)

№

1 Ваше родственное отношение к тому, кто записан первым в этом домохозяйстве

лицо, записанное первым в домохозяйстве

свекровь, свекор, теща, тесть

другая степень родства, свойственник

жена муж

невестка (сноха), зять

не родственник

дочь, сын

свободная девушка

№ матери (отца)

мать, отец

внука, внучка

сестра, брат

мужской женский

2 Ваш пол

3 Дата Вашего рождения

число месяц год

число исполнившихся лет

4 Место Вашего рождения (укажите наименование адм. округа, области, края, республики России или другого государства)

5 Ваш родной язык (укажите название)

6 Другие языки, которыми Вы свободно владеете (Если родной язык не русский, то укажите, владеете ли Вы свободно русским языком?)

7 Ваше гражданство (Если Вы имеете гражданство России и другого государства, то укажите оба гражданства)

8 К какой национальности (народу) или этнической группе Вы себя относите?

число рождения

родной язык

другой язык

гражданство

национальность

15 Вид деятельности учреждения, организации, предприятия (или их подразделения), собственного дела, где Вы были заняты по основной работе

16 Ваше занятие на основной работе (укажите Вашу должность или выполняемую работу)

17 Местонахождение Вашей основной работы

на территории данного района или города

на территории другого района, города данного адм. округа, области, края, республики России

на другой территории (наименование адм. округа, области, края, республики России или наименование другого государства)

18 Искли ли Вы работу в течение последнего месяца? (для лиц 15-64 лет, не имеющих работы или добровольного занятия с 4 по 10 октября 2000 г.)

да нет

↓ укажите одну главную причину

Размер

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Результат

9 Ваше брачное состояние <i>(Для переписчика: перечислите при опросе все подкасы)</i>	никогда не состоял(а) в браке <input type="checkbox"/> вдовец <input type="checkbox"/> Не супруга(и) <input type="checkbox"/> состоит в зарегистрированном браке <input type="checkbox"/> разведен(а) <input type="checkbox"/> состоит в незарегистрированном браке <input type="checkbox"/> разошелся(лась) <input type="checkbox"/>	если бы Вам предложили подходящую работу, то смогли бы приступить к ней в ближайшие 2 недели <input type="checkbox"/> получил(а) работу и приступаю к ней в ближайшие 2 недели <input type="checkbox"/> нашел(ла) работу и ожидаю ответа <input type="checkbox"/> ожидаю начала сезона <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет возможности найти работу <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> занимаюсь ведением домашнего хозяйства <input type="checkbox"/> иная причина <input type="checkbox"/>
10 Учись ли Вы в образовательном учреждении? <i>(школе, училище, колледже, вузевит п. для лиц в возрасте 5 лет и старше)</i> Для дошкольника укажите, посещает ли дошкольное учреждение?	да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>	Б
11 Ваше образование <i>(для лиц в возрасте 10 лет и старше)</i> Если Вы не имеете начального общего образования, то укажите, умеете ли читать и писать?	начальное общее (начальное) <input type="checkbox"/> начальное профессиональное (профессионально-техническое) <input type="checkbox"/> неполное высшее профессиональное (незаконченное высшее) <input type="checkbox"/> основное общее (неполное среднее) <input type="checkbox"/> среднее профессиональное (среднее специальное) <input type="checkbox"/> высшее профессиональное (высшее) <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/>	19 В этом городском поселении или сельской местности района Вы проживаете непрерывно с рождения? да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> Если "нет", то укажите: 1. Год, с которого Вы непрерывно проживаете <input type="text"/> 2. Где Вы проживали в январе 1989 г.: а) наименование авт. округа, области, края, республики России или наименование другого государства <input type="text"/> б) тип населенного пункта <input type="checkbox"/> городской <input type="checkbox"/> сельский <input type="checkbox"/>
12 Ваши источники средств к жизни <i>(укажите все имеющиеся у Вас источники)</i> <i>(Для переписчика: покажите карточку с перечнем источников средств к жизни)</i>	работа (кроме работы в личном подсобном хозяйстве) <input type="checkbox"/> пенсия <input type="checkbox"/> доход от сдачи внаем или в аренду имущества <input type="checkbox"/> работа в личном подсобном хозяйстве <input type="checkbox"/> пособие по безработице <input type="checkbox"/> проценты по денежным вкладам и ценным бумагам <input type="checkbox"/> стипендия <input type="checkbox"/> другой вид государственного обеспечения <input type="checkbox"/> на иждивении <input type="checkbox"/> сбережения <input type="checkbox"/> иной источник <input type="checkbox"/>	Г Д Е
13 Имели ли Вы работу или доходное занятие с 4 по 10 октября 2000 г.?	да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> → если "нет", то переход к вопросу 18	20 Сколько детей Вы родили? <input type="text"/>
14 Ваше положение в занятии, в качестве кого Вы работали? Если Вы имели не одну работу (доходное занятие), то укажите по той работе (занятию), которую считаете для себя основной. <i>(Для переписчика: перечислите при опросе все подкасы)</i>	в качестве наемного работника <input type="checkbox"/> на собственном предприятии или в собственном деле: привлекая наемных работников на постоянной основе <input type="checkbox"/> без наемных работников или привлекая их от случая к случаю <input type="checkbox"/> в качестве члена производственного кооператива (артели) <input type="checkbox"/> в качестве помогающего без оплаты на принадлежащем родственнику(ам) предприятии или крестьянском (фермерском) хозяйстве <input type="checkbox"/>	21 Сколько из рожденных Вами детей живы? <input type="text"/> 22 Сколько всего детей Вы собираетесь иметь, включая уже имеющихся? <input type="text"/> (для женщин в возрасте 15-44 лет) не знаю <input type="checkbox"/>

Конфиденциально
 (Работникам переписи запрещается сообщать кому бы то ни было содержание ответов)

ГП "ПОЛИГРАФБАНКСЕРВИС"
 Зак. 9263. 2000 г.

№ бланка



Пробная перепись населения 2000 г.

5

Государственный комитет Российской Федерации по статистике

ПЕРЕПИСНОЙ ЛИСТ НА ВРЕМЕННО НАХОДЯЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Форма 5

УТВЕРЖДЕНА постановлением Госкомстата России от 27.03.2000 г. № 27

Образцы нанесения меток: верно / неверно

Образцы написания цифр.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

№ переписного участка	№ инструкторского участка	№ счетного участка

Адрес при прохождении переписи	Республика, край, область, авт. округ		Муниципальное образование		Район		Сельская администрация	Населенный пункт
	Проспект, улица, переулок		№ дома или фамилия и инициалы домовладельца		№ квартиры			
Фамилия, И., О.								
1 Ваш пол	мужской <input type="checkbox"/>	женский <input type="checkbox"/>	мужской <input type="checkbox"/>	женский <input type="checkbox"/>	мужской <input type="checkbox"/>	женский <input type="checkbox"/>	мужской <input type="checkbox"/>	женский <input type="checkbox"/>
2 Дата Вашего рождения	число	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	число	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	месяц	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	месяц	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	год	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	год	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 Страна Вашего рождения								

Зона I
Отказ от переписи

Несч. зоны

Резерв 1

A

Зона II
Отказ от переписи

Несч. зоны

Резерв 1

Заполняется в территориальных органах Госкомстата России	страна рождения страна проживания <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	страна рождения страна проживания <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	страна рождения страна проживания <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	страна рождения страна проживания <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	A <input type="text"/>
4 Страна Вашего постоянного проживания					Зона III Отказ от переписи <input type="text"/>
5 Ваше гражданство	России <input type="checkbox"/> без гражданства <input type="checkbox"/> другого государства (укажите какого) <input type="text"/>	России <input type="checkbox"/> без гражданства <input type="checkbox"/> другого государства (укажите какого) <input type="text"/>	России <input type="checkbox"/> без гражданства <input type="checkbox"/> другого государства (укажите какого) <input type="text"/>	России <input type="checkbox"/> без гражданства <input type="checkbox"/> другого государства (укажите какого) <input type="text"/>	Несч. зоны <input type="text"/> Резерв 1 <input type="text"/>
Заполняется в территориальных органах Госкомстата России	гражданство национальность <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	гражданство национальность <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	гражданство национальность <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	гражданство национальность <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	A <input type="text"/>
6 К какой национальности (народу) или этнической группе Вы себя относите?					Зона IV Отказ от переписи <input type="text"/> Несч. зоны <input type="text"/>
7 Цель Вашего приезда в Россию	служебная или деловая поездка <input type="checkbox"/> работа <input type="checkbox"/> учеба <input type="checkbox"/> туризм, отдых или лечение <input type="checkbox"/> транзитный мигрант <input type="checkbox"/> другие цели <input type="checkbox"/>	служебная или деловая поездка <input type="checkbox"/> работа <input type="checkbox"/> учеба <input type="checkbox"/> туризм, отдых или лечение <input type="checkbox"/> транзитный мигрант <input type="checkbox"/> другие цели <input type="checkbox"/>	служебная или деловая поездка <input type="checkbox"/> работа <input type="checkbox"/> учеба <input type="checkbox"/> туризм, отдых или лечение <input type="checkbox"/> транзитный мигрант <input type="checkbox"/> другие цели <input type="checkbox"/>	служебная или деловая поездка <input type="checkbox"/> работа <input type="checkbox"/> учеба <input type="checkbox"/> туризм, отдых или лечение <input type="checkbox"/> транзитный мигрант <input type="checkbox"/> другие цели <input type="checkbox"/>	Резерв 1 <input type="text"/> A <input type="text"/>



Конфиденциально
 (Работники не имеют доступа к информации)

гг "ПОЛИГРАФБАНКСЕРВИС"

№ бланка



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Тема 1. ТЕОРИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ, СВОДКА, ГРУППИРОВКА. ТАБЛИЦЫ	4
1.1. ФОРМЫ И ВИДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ	4
1.2. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	6
1.3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ	7
1.4. РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	9
1.5. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ	12
1.6. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	18
Тема 2. АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ	29
2.1. АБСОЛЮТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ	29
2.2. ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ	30
2.3. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ	32
2.4. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	36
Тема 3. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	40
3.1. ВИДЫ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН И ИХ РАСЧЁТЫ	40
3.2. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ	43
3.3. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	48
Тема 4. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ (КОЛЕБЛЕМОСТИ) ПРИЗНАКА	54
4.1. АБСОЛЮТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ	54
4.2. ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ	55
4.3. ВИДЫ ДИСПЕРСИИ	56
4.4. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ	58
4.5. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	63
Тема 5. РЯДЫ ДИНАМИКИ	66
5.1. ПОНЯТИЕ РЯДОВ ДИНАМИКИ. ИХ ВИДЫ	66
5.2. СМЫКАНИЕ РЯДОВ ДИНАМИКИ	69
5.3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО– ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ	70
5.4. МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ТЕНДЕНЦИИ (ТРЕНДА) В РЯДАХ ДИНАМИКИ (РД)	77
5.5. ВЫЯВЛЕНИЕ И ИЗМЕРЕНИЕ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ	81
5.6. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ	82
5.7. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	86

Тема 6. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ	91
6.1. Понятие, значение индексов, их виды.....	91
6.2. АГРЕГАТНАЯ ФОРМА ИНДЕКСА И ИНДЕКСЫ В СРЕДНЕЙ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ И СРЕДНЕЙ ГАРМОНИЧЕСКОЙ ФОРМАХ.....	92
6.3. ИНДЕКСЫ ПЕРЕМЕННОГО ФИНАНСИРОВАННОГО СОСТАВА И СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ.....	96
6.4. РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ	96
6.5. Задачи для самостоятельного решения	99
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	106
СПИСОК УЧЕБНОЙ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	107

Учебное издание

Юдина Алла Викторовна

СТАТИСТИКА

Учебное пособие

Редактор Л.И. Александрова
Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано в печать . Формат 60×84/16.
Бумага типографская. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,74.
Уч.-изд. л. 5,7. Тираж 500 экз. Заказ

Издательство Владивостокского государственного университета
экономики и сервиса
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41
Отпечатано во Множительном участке ВГУЭС
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 57