

Министерство образования
Российской Федерации

Владивостокский государственный университет
экономики и сервиса
Институт заочного и дистанционного обучения

Астафурова Ирина Сергеевна

Статистика.

Методическое пособие
по выполнению контрольных заданий студентами
дистанционной и заочной форм обучения

Владивосток
2015

ББК 65.05

Учебное пособие по дисциплине «Статистика» соответствует Государственному образовательному стандарту.

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами компетенций в области применения аналитических процедур при изучении состояния и развития массовых социально-экономических явлений и процессов.

Настоящее учебное пособие по курсу «Статистика» предназначено для студентов заочной и дистанционной форм обучения всех экономических специальностей, кроме специальности «статистика».

Автор: доцент кафедры Бухгалтерского учета, анализа и аудита,
к.э.н. Астафурова И.С.

Рецензенты: д.э.н., профессор кафедры Бухгалтерского учета,
анализа и аудита Сазонов В.Г;
к.э.н., доцент кафедры Бухгалтерского учета, анализа и
аудита Дальрыбвтуза Бугреева С.А.

Тематический план

Предмет метод и задачи статистики. Статистическая информация. Статистическая совокупность, единица совокупности, статистический признак, статистический показатель, система показателей. Отрасли статистической науки. Статистическая методология.

Формы представления статистических данных. Представление статистических данных (текст, графики, таблицы). Виды графических изображений. Статистические таблицы, понятие подлежащего и сказуемого таблицы, принципы построения таблиц.

Сводка и группировка. Принципы построения группировок, виды группировок. Выбор группировочного признака. Построение группировки по количественному признаку. Ряды распределения, их виды и способы графического изображения.

Абсолютные и относительные величины в статистике. Классификация и использование относительных показателей, их интерпретация, графическая иллюстрация.

Средние величины в статистике, виды средних величин, свойства средней арифметической и принципы выбора формулы для расчёта средних величин.

Меры вариации: линейные и квадратичные, их сущность и роль. Структурные средние.

Выборочное наблюдение, выборочная и генеральная совокупность, виды, способы и методы отбора в выборочную совокупность. Распространение результатов исследования по выборке на генеральную совокупность.

Динамические ряды. Методы обработки и анализа рядов динамики. Абсолютные и относительные показатели рядов динамики. Средние показатели рядов динамики, выявление основной тенденции ряда, построение тренда и прогнозирование на основе тенденции и тренда.

Понятие об индексах. Экономические индексы в статистике, символика, классификация, индивидуальные индексы, общие индексы количественных и качественных

показателей. Система индексов для изучения изменений средней величины качественного показателя.

Основные понятия и категории социально-экономической статистики.

Обязательная литература

1. Я. С. Мелкумов, Социально-экономическая статистика (М.: ИНФРА-М, 2011 [24.04.2014])
2. Н. М. Харченко, Статистика (М.: Дашков и К*, 2011 [24.04.2014])
3. [авт.: М. Р. Ефимова, А. С. Аброскин, С. Г. Бычкова и др.] , Социально-экономическая статистика (М.: Юрайт : ИД Юрайт, 2011 [24.04.2014])
4. В. М. Гусаров, Е. И. Кузнецова, Статистика (М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008 [24.04.2014])
5. В. Н. Салин, С. И. Кудряшова, Система национальных счетов (М.: Финансы и статистика, 2006 [24.04.2014])
6. И. И. Колесникова, Социально-экономическая статистика (М.: Новое знание, 2002 [24.04.2014])
7. М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев, Общая теория статистики (М.: ИНФРА-М, 2013 [24.04.2014])
8. Руденко В, Статистика (М.: Дашков и К*, 2010 [24.04.2014])
9. Л.А.Голуб, Социально-экономическая статистика (М.: Владос, 2003 [24.04.2014])
10. [авт.: А. Р. Алексеев, А. Н. Воробьев, Г. Л. Громыко и др.] , Экономическая статистика (М.: ИНФРА-М, 2013 [24.04.2014])
11. И. С. Астафурова , Статистика (Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012 [25.04.2014])

Дополнительная литература

1. И.Г. Переяслова, Е.Б. Колбачев, О.Г. Переяслова «Статистика», Ростов-на-Дону: «Феникс», 2003.
2. М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев Общая теория статистики, М.: ИНФРА-М, 2005. – 416 с..
3. Сиденко А.В., Матвеева В.А. Практикум по социально-экономической статистике. - М.: Издательство «Дело и Сервис», 1998. – 144 с.
4. Статистика: Учеб. пособие / Багат А.В., Конкина М.М., Симчера В.М. и др.; Под ред. В.М. Симчеры. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 368 с.: ил.
5. Статистика: Учеб. пособие / Харченко Л.П., Долженкова В.Г., Ионин В.Г. и др.; Под ред. канд. экон. наук В.Г. Ионина. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 384 с.
6. Г.Л. Громыко. Общая теория статистики. М.: Инфра - М, 2000 год.
7. Методологические положения по статистике. Госкомстат РФ. М.: 1996.

8. В.М. Гусаров. Теория статистики. М.: ЮНИТИ, 2003 год
9. Вопросы статистики, Журнал, М.: Информационно-издательский центр «Статистика России, 2011-2013 г.г.

Интернет-ресурсы

Административно-управленческий портал (<http://www.aup.ru/>)

Информационно-издательский центр «Статистика России

([statbook.ru>ru/catalog.html](http://statbook.ru/catalog.html))

Перечень заданий

Таблица 1

№ п/п	Задание	Алгоритмы
1	Проведение группировок. Расчет относительных показателей и их графическая иллюстрация.	1. Построение группировки. 2. Расчёт показателей структуры совокупности предприятий по организационно-правовой форме 3. Построение графического изображения построенного ряда. 4. Ответы на вопросы задания
2	Расчет средних показателей	1. Расчёт среднего значения показателя; 2. Пояснения к выбору формулы для расчета среднего значения признака 3. Построение графического изображения ряда распределения 4. Ответы на вопросы задания
3	Построение доверительных интервалов для генеральных параметров совокупности.	1. Расчёт структурных средних и выводы по результатам расчётов. 2. Построение доверительного интервала для генеральной средней. 3. Построение доверительного интервала для генеральной доли. 4. Сделать выводы и обобщения для генеральных параметров.
4	Выполнение оценочных процедур для интенсивности изменений от уровня к уровню, в среднем и прогнозирование на перспективу	1. Расчёт абсолютных и относительных цепных и базисных характеристик в рядах динамики. 2. Расчёт средних характеристик в динамических рядах. 3. Спрогнозировать показатель с помощью среднего абсолютного прироста. 4. Сделать выводы по каждому пункту
5	Оценка влияния факторов в абсолютных и относительных величинах на основе экономических индексов в	1. Расчёт общих индексов в агрегатной форме и их оценка влияния факторов на выручку или затраты по всему ассортименту; 2. Расчёт абсолютных показателей в оценке

	процессах реализации или производства предприятия с разложением по факторам и изменение средней величины качественного показателя (цены или себестоимости) для двух предприятий.	3. влияния факторов на выручку или затраты по всему ассортименту; Оценка изменения среднего качественного показателя для двух предприятий с помощью системы индексов (индексов переменного состава, фиксированного состава и структурных сдвигов).
--	--	---

Методические указания по выполнению контрольных работ.

В соответствии с Государственным образовательным стандартом по дисциплине «статистика» для экономических специальностей студенты дистанционной и заочной форм обучения должны изучить основы теории статистики, приобрести умение в обработке информации методами статистики и в выполнении выводов по результатам расчётов.

Выполнение заданий базируется на знании и умении применять приложения Windows - Microsoft Excel. Приёмы и методы обработки исходных данных используют различные инструментарию таблиц Excel (сортировка данных, установка фильтров при группировке, применение формул при расчётах средних величин признаков, суммарных значений признака, различных относительных величин, в т.ч. и индексов, построение графических изображений исходных и расчётных данных и т.д.). Особой ценностью обладают выводы, сделанные по результатам выполненной работы. Выполнение и оформление контрольных работ может производиться по одному из вариантов:

1. Решение задач с использованием Excel, распечатка решённых заданий на бумаге формата А₄;
2. Решение задач с помощью калькулятора, оформление решения в рукописном варианте разборчиво, по предлагаемому в типовых решениях плану для каждой задачи.

Для получения итоговой оценки за экзамен по дисциплине «Статистика» предлагается выполнение студентами следующих видов работ:

1. Практические расчёты по заданиям варианта;
2. Ответы на итоговые письменные вопросы для студентов дистанционной формы обучения, для студентов заочной формы обучения сдача экзамена.

Выбор варианта задания производится по номеру зачётной книжки (последняя цифра соответствует номеру варианта задания, для номера, заканчивающегося нулем - вариант 10). Самовольная замена одного задания другим не разрешается.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

1. Предмет и метод статистики, основные категории статистики.

Статистика - отрасль общественной науки, изучающая методом обобщающих показателей количественную сторону качественно определённых массовых социально-экономических явлений и закономерностей их развития в конкретных условиях места и времени.

Статистика оперирует определёнными категориями, отражающими всеобщие свойства и основные отношения явлений.

Объектом конкретного статистического наблюдения является совокупность. Статистическая совокупность - это множество единиц (явлений, объектов), объединённых единой закономерностью и изменяющихся в пределах общего качества.

Неделимые первичные элементы, выражающие качественную однородность и являющиеся носителями свойств изучаемых массовых социально-экономических явлений - единицы совокупности.

Каждая единица совокупности обладает определённым набором свойств и характеристик. Свойство или характеристика отдельной единицы совокупности – статистический признак.

Признаки в статистике, которые изменяются по своим размерам и качественному состоянию от одной единицы статистической совокупности к другой называются варьирующими.

Признаки различаются способами их измерения, характером их выражения и другими особенностями, влияющими на приёмы статистического изучения, что даёт основания для их классификации.

Количественно-качественная обобщающая характеристика какого-то свойства группы единиц совокупности или совокупности в целом носит название статистического показателя.

Статистические признаки имеют следующие классификации:

- По характеру выражения
Описательные - выражаются словесно.
Количественные - числами.

- По способу измерения
Первичные - можно сосчитать, измерить, учесть.
Вторичные - рассчитываются на основе первичных.

- По характеру вариации
Альтернативные - принимают одно из двух или нескольких значений (обладания или не обладания каким-нибудь свойством).

Дискретные - количественные, принимающие отдельные, иногда только целочисленные значения.

Непрерывные - непрерывно изменяющиеся в определенных границах (интервалах) числовые признаки или показатели.

- По отношению ко времени

Моментные - характеризуют объект в определенный момент времени.

Интервальные - характеризуют результаты процесса за определенный период (интервал) времени.

Процесс проведения статистического наблюдения включает следующие этапы:

1. подготовка наблюдения;
2. проведение сбора данных о массовых социально-экономических явлениях и процессах;
3. подготовка данных к автоматизированной обработке;
4. разработка предложений по совершенствованию статистического наблюдения.

Данные, собираемые в результате статистического наблюдения, могут быть взяты из различных источников первичных данных: при непосредственном наблюдении; из документов и при опросе.

Статистический материал, собранный в результате статистического наблюдения, должен быть точным и достоверным (также как и бухгалтерские документы). Но как бы тщательно не были составлены инструкции по заполнению документов, всегда требуется дополнительный контроль. Чтобы хорошо организовать проверку, нужно представлять характер возможных ошибок, которые могут носить как случайный, так и систематический характер. Для проверки правильности заполнения указанных документов используются приемы арифметического и логического контроля. Арифметический или счётный контроль основан на жесткой связи между признаками, которая может быть проверена арифметическими действиями: сложением, вычитанием, умножением и делением. Связь такого рода часто отражается в заголовках граф. Счётный контроль используется также для проверки итоговых сумм.

Достижение поставленных условий отражается в правильной организации сбора первичной информации, где решают следующие программно-методологические вопросы:

- установление целей исследования;
- определение объекта и единицы наблюдения;
- разработка программы наблюдения;
- выбор вида и способа наблюдения.

Решение программно-методологических вопросов позволило выстроить последовательность следующих шагов в организации статистического наблюдения:

**статистик ⇒ инструментарий
⇒ объект наблюдения ⇒ сбор информации.**

- ⇒ На шаге «статистик» определяются цели и задачи статистического исследования, составляется программа наблюдения (т.е. для чего проводится статистическое исследование);
- ⇒ На шаге «инструментарий» создаются инструкции по сбору необходимой информации и занесению ее в специальные формуляры, анкеты, бланки и т.д. Обязательным является выполнение образцов заполнения указанных документов, так как от качества написания инструкций зависит качество, достоверность и полнота информации (т.е. какие данные об изучаемом явлении или процессе и как будут получены);
- ⇒ Шаг «объект наблюдения» сопровождается выбором объекта, информация о котором подлежит регистрации (т.е. осуществляется выбор совокупности объектов, подлежащих наблюдению);

Статистический материал, собранный в результате статистического наблюдения, должен быть точным и достоверным (также как и бухгалтерские документы). Но как бы тщательно ни были составлены инструкции по заполнению документов, всегда требуется дополнительный контроль. Чтобы хорошо организовать проверку, нужно представлять характер возможных ошибок, которые могут носить как случайный, так и систематический характер. Для проверки правильности заполнения указанных документов используются приемы арифметического и логического контроля. Арифметический или счетный контроль основан на жесткой связи между признаками, которая может быть проверена арифметическими действиями: сложением, вычитанием, умножением и делением. Связь такого рода часто отражается в заголовках граф. Счетный контроль используется также для проверки итоговых сумм.

2. Сводка и группировка. Вариационные ряды. Расчет средних величин в статистике

Статистическая информация – первичный статистический материал о социально-экономических явлениях, формирующихся в процессе статистического наблюдения, который затем подвергается систематизации, сводке анализу и обобщению. Сводка и группировка – методы, используемые на втором этапе статистического исследования.

В результате статистического наблюдения получают сведения о каждой единице совокупности в виде различных статистических признаков. Для упорядочения и обобщения материалов применяют сводку, которая бывает простой (сведение данных статистического наблюдения в таблицы с подсчетом только общих итогов) или статистической (статистическая группировка, основанная на разбивке совокупности по однородному признаку с подсчетом итогов и обобщающих показателей в группах).

Результаты сводки могут представляться в виде статистических рядов распределения. Статистическая сводка осуществляется по программе, которая разрабатывается одновременно с программой статистического наблюдения, и включает в себя определение групп и подгрупп, системы показателей, видов таблиц.

Статистический ряд распределения - упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по изучаемому признаку.

Классификация рядов

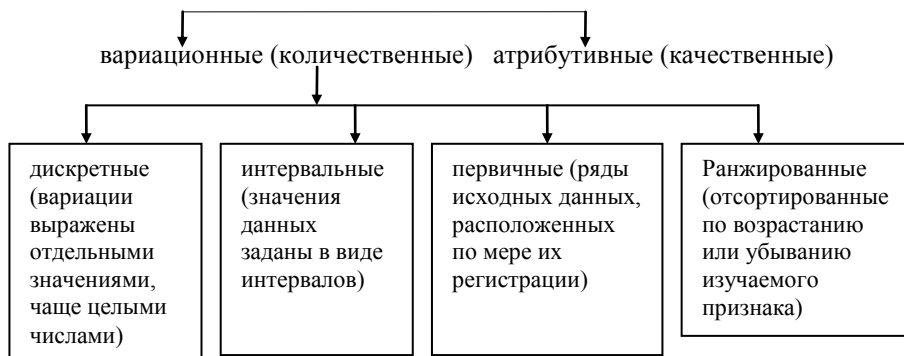


Рисунок 1.1.- Классификация статистических рядов

Ряды данных, полученных в результате статистического наблюдения (рисунок 1.1), называют *статистическими рядами*, которые в свою очередь, в зависимости от того количественный (числовой) или качественный (описательный) признак описывает изучаемое социально-экономическое явление или процесс, называют *вариационным* или *атрибутивным*. Основной предмет изучения в статистике – вариационный ряд, классификация вариационных рядов отражена на этом рисунок. Вариационные ряды данных, полученных в результате наблюдения, называют *первичными*, ряды единиц совокупности, расположенные (отсортированные) по возрастанию или убыванию признака называют *ранжированные*. И первичные и ранжированные ряды являются рядами с несгруппированными данными. Ряды данных, полученных в результате разделения совокупности на группы по существенным для данного исследования признакам, называют *рядами распределения*. Эти ряды в свою очередь подразделяются на *дискретные* (ряды, в которых по отдельным значениям признака подсчитано число единиц совокупности с таким значением признака) и *интервальные ряды* (ряды, в которых признак представлен в виде интервала с подсчитанным числом единиц

совокупности со значением признака, попавшим в соответствующий интервал).

Пример дискретного ряда:

Таблица 1

Размер заработной платы, руб.	Число рабочих, имеющих такую заработную плату
1000	10
1200	20
1300	40
1400	60
1500	50
1600	20
Итого:	200

Пример интервального ряда

Таблица 3

Интервалы по заработной плате, руб.	Число рабочих
1000-1200	30
1200-1300	40
1300-1400	60
1400-1600	70
Итого	200

В статистике различают три вида группировок: типологические, структурные и аналитические:

Типологическая группировка представляет собой разделение на классы, социально-экономические типы, однородные группы качественно разнородной совокупности.

Структурные группировки получают разделение качественно однородной совокупности на группы с целью изучения составных частей совокупности, структуры совокупности (рассчитываются удельный вес или доля соответствующей части).

Аналитические (факторные) группировки позволяют оценить связи между взаимодействующими признаками. Признак, который оказывает влияние на другие признаки, называют *факторным* или *фактором*, испытывающий на себе влияние других признаков называют *результативным* или *результатом*. Факторный признак является

группировочным, а для результата подсчитываются его средние значения в группах.

Существенные признаки, по которым производятся группировки, называют *группировочными*. Интервальные ряды могут с *равными* (когда у каждого интервала одинаковая длина), *неравными* (когда длина интервалов различна), *закрытыми* (когда верхняя и нижняя граница включены в интервал), *открытыми* (когда верхняя и нижняя граница не включены в интервал) и *полуоткрытыми* (когда для первого интервала нижняя граница не включена в интервал, а для последнего - верхняя граница не включена в интервал) интервалами.

Если необходимо построить интервальный ряд по признаку, который варьируется в некоторых границах, то находят величину

интервала (шаг) по формуле:
$$h = \frac{x_{\text{макс}} - x_{\text{мин}}}{k} \quad (1),$$
 где $x_{\text{макс}}$, $x_{\text{мин}}$ –

соответственно максимальное и минимальное значение признака, k – число групп, на которое расчленяется совокупность.

Алгоритм построения группировки по количественному признаку (построение интервальных рядов с равными интервалами):

1. выбор группировочного признака;
2. расчёт числа групп по формуле Стерджесса:
$$k = [1 + 3.322 \cdot \lg n]; \quad (2)$$
3. расчёт длины интервала (шага);
4. построение интервалов;
5. подсчёт численности каждой группы;
6. расчёт удельных весов численности каждой группы для структурных группировок или средних значений результативного признака в каждой группе для аналитических группировок;
7. построение таблиц.

Средняя величина обобщает качественно однородные значения признака, характеризует объект исследования.

В статистике существуют следующие основные виды средних величин:

- средняя арифметическая (простая средняя арифметическая по индивидуальным данным, средняя арифметическая взвешенная, средняя из групповых средних величин);
- средняя гармоническая;
- средняя геометрическая;
- средняя степенная.

Выбор формулы для расчёта среднего значения признака начинается с построения исходного соотношения средней (ИСС):

$$\text{ИСС} = \frac{\text{Суммарное значение осредняемого признака}}{\text{Количество единиц (объём совокупности)}}$$

1. Простая средняя арифметическая вычисляется, если известны: индивидуальные значения признака, объём совокупности и совокупность однородна.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad (3)$$

где x_i - индивидуальное значение i -ого признака, n - объём совокупности.

2. Средняя взвешенная вычисляется, если имеются многократные повторения значения признака и совокупность разбита на группы:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} \quad (4)$$

где x_i - значения повторяемого признака в i -ой группе, f_i - число повторов (частоты) в i -ой группе, применяется при расчёте среднего значения группировочного признака.

3. Средняя из групповых средних применяется для расчёта среднего значения результативного признака в аналитических группировках:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{k} \quad (5)$$

где $\bar{x}_i$ - среднее значение признака в i -ой группе, k - число групп.

4. Средняя гармоническая служит для обобщения обратных значений варьирующего признака или при неизвестном объёме совокупности:

$$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{1}{x_i} \cdot M_i} \quad (6)$$

Например: Имеются данные по фонду заработной платы (ФЗП) в цехах завода и заработная плата ($зн$) по цехам, тогда средняя заработная плата рабочих завода вычисляется:

$$\bar{x} = \frac{\sum \Phi ЗП_i}{\sum \frac{1}{зн_i} \cdot \Phi ЗП_i} \quad (7)$$

5. Средняя геометрическая величина применяется в том случае, если при замене индивидуальных величин признака на среднюю

величину необходимо сохранить неизменным произведение индивидуальных величин.

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} \quad (8)$$

по этой формуле рассчитываются средние коэффициенты и темпы роста в рядах динамики.

ИСХОДНЫЕ СООТНОШЕНИЯ СРЕДНИХ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ:

- *Средняя цена реализованного товара* =

$$\frac{\text{Выручка от реализации товара (товарооборот)}}{\text{Количество реализованного товара (кг, шт. и т.д.)}}$$

- *Средняя себестоимость единицы произведённой продукции* =

$$\frac{\text{Затраты на производство всей продукции (издержки)}}{\text{Количество произведённой продукции}}$$

- *Средний процент вклада в банке* =

$$\frac{\text{Сумма всех вкладов в стоимостных измерителях}}{\text{Число (количество) вкладов}}$$

И т.д.

3. Абсолютные и относительные величины в статистике.

Статистические показатели в форме абсолютных величин характеризуют абсолютные размеры изучаемых статистикой процессов и явлений, отражают их временные характеристики, объем совокупности. Единицы измерения в абсолютных величинах представлены в натуральном выражении: тонны, литры, штуки, рубли и т.д. Абсолютные величины в статистике могут быть индивидуальными или суммарными, в зависимости от единиц измерения – трудовые (чел. - час., чел. - дни и т.д.), стоимостные (рубли или другие денежные единицы) или натуральные (килограммы, штуки, тонны, литры, метры и т.д.)

Все относительные показатели в статистике подразделяются на относительные показатели:

- динамики;
- плана;

- реализации плана;
 - структуры;
 - координации;
 - интенсивности и уровня экономического развития;
 - сравнения.
- Относительный показатель динамики (ОПД)= $\frac{\text{Текущий показатель}}{\text{Предшествующий или базисный показатель}}$
 - Относительный показатель плана (ОПП)= $\frac{\text{Показатель, планируемый на (i+1)-й период}}{\text{Показатель, достигнутый в i-м периоде}}$
 - Относительный показатель реализации плана (ОПРП)= $\frac{\text{Показатель, достигнутый в i-м периоде}}{\text{Показатель, запланированный на i-й период}}$
ОПП*ОПРП=ОПД
 - Относительный показатель структуры (ОПС)= $\frac{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий совокупность в целом}}$
 - Относительный показатель координации (ОПК)= $\frac{\text{Показатель, характеризующий i-ю часть совокупности}}{\text{Показатель, характеризующий часть совокупности, выбранную за базу сравнения}}$

Результатом будет значение единиц структурной части приходящихся на 1 единицу базисной.

- Относительный показатель интенсивности (ОПИ)= $\frac{\text{Показатель, характеризующий явление А}}{\text{Показатель, характеризующий среду распространения явления А}}$
- Относительный показатель сравнения (ОПСр)= $\frac{\text{Показатель, характеризующий объект А}}{\text{Показатель, характеризующий объект Б}}$

4. Структурные средние величины в статистике.

К структурным средним величинам в статистике относят моду и медиану, они характеризуют структуру совокупности. Вариационные или количественные ряды в статистике делятся на ряды со сгруппированными и не сгруппированными данными. В зависимости от вида ряда расчёт моды и медианы для этих рядов различно.

Определение 1: Модой в статистике (M_0) называют величину признака (варианты), которая чаще всего встречается в совокупности.

Примечание: Для вариационного ряда по не сгруппированным данным моды не существует.

Определение 2 :Медианой в статистике (M_e) называется варианта, которая находится в середине ряда.

Определение 3: Кумулятивная частота текущего интервала получается суммированием кумулятивной частоты предшествующего интервала и частоты текущего интервала.

M_e вариационного ряда по не сгруппированным данным, равна центральной варианте для рядов с нечётным числом единиц и полу сумме центральных для рядов чётным числом единиц совокупности.

Мода и медиана дискретного ряда

Мода и медиана дискретного ряда – конкретные варианты, мода равна варианту с наибольшей частотой (весом), медиана соответствует

варианту, для которой кумулятивная частота $\geq \frac{\sum f_i}{2}$

Мода и медиана интервального ряда

Определение 4: Модальным интервалом называется интервал с наибольшей частотой.

Определение 5: Медианным интервалом называется интервал, где

кумулятивная частота $\geq \frac{\sum f_i}{2}$

Формулы для расчёта моды и медианы интервального ряда:

$$M_o = x_o + \frac{f_{M_o} - f_{M_{o-1}}}{(f_{M_o} - f_{M_{o-1}}) + (f_{M_o} - f_{M_{o+1}})} * h_o, \quad (9)$$

где f_{M_o} -частота модального интервала, $f_{M_{o-1}}$ -частота интервала, предшествующего модальному, $f_{M_{o+1}}$ -частота интервала, следующего за модальным, h_o -длина модального интервала, x_o -начало модального интервала.

$$M_e = x_e + \frac{\frac{\sum f_i}{2} - S_{M_{e-1}}}{f_{M_e}} * h_e, \quad (10)$$

где $S_{M_{e-1}}$ -кумулятивная частота интервала, предшествующего медианному, x_e - начало медианного интервала, f_{M_e} - частота медианного интервала, h_e - длина модального интервала

5. Меры вариации. Размах, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Одной из простейших мер вариации является размах или колеблемость варьирующего признака: $R = X_{\max} - X_{\min}$, - но он не описывает вариацию признака внутри интервала $[X_{\max}; X_{\min}]$.

Такой характеристикой, которая дает обобщенную характеристику ряда и гасит случайные отклонения значений признака, является средняя. Вокруг значения средней величины происходят колебания признака, для обобщения этих колебаний применяется средняя величина этих отклонений:

СРЕДНЕЕ ЛИНЕЙНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ДЛЯ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ ПРОСТОЙ

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}, \quad (11)$$

при исчислении средней величины по формуле простой средней арифметической

СРЕДНЕЕ ЛИНЕЙНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ДЛЯ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ ВЗВЕШЕННОЙ

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| * f_i}{\sum f_i}, \quad (12)$$

при исчислении средней величины признака по формуле средней арифметической взвешенной.

При достаточно большом размахе величина линейного отклонения достигает или превышает среднее значение признака. При различии максимального и минимального значения признака на порядок или более, эта характеристика не описывает характер вариации. Для такого описания применяют средний квадрат отклонений от средней величины или дисперсию и среднее квадратическое отклонение, которое является корнем второй степени из дисперсии.

СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ДЛЯ НЕ СГРУППИРОВАННЫХ ДАННЫХ.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (13)$$

средний квадрат отклонений от средней или дисперсия, которая описывает структуру совокупности.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (14)$$

среднее квадратическое отклонение от средней величины признака

СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ДЛЯ СГРУППИРОВАННЫХ ДАННЫХ.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i} \quad (15)$$

средний квадрат отклонений от средней или дисперсия

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i}} \quad (16)$$

среднее квадратическое отклонение от средней.

Такие характеристики вариации признака, как средняя величина и среднее квадратическое отклонение для интервальных рядов с равными интервалами могут быть рассчитаны по способу моментов:

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗУЧАЕМОГО ПРИЗНАКА ПО СПОСОБУ МОМЕНТОВ

$$x = \frac{\sum x_i' * f_i}{\sum f_i} * h + A \quad (17)$$

СРЕДНИЙ КВАДРАТ ОТКЛОНЕНИЙ ПО СПОСОБУ МОМЕНТОВ

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i')^2 * f_i}{\sum f_i} * h^2 - (\bar{x} - A)^2 \quad (18)$$

где А- условный нуль, равный варианте с максимальной частотой (середина интервала с максимальной частотой), h- шаг интервала,

$$x_i' = \frac{x_i - A}{h} \quad (19)$$

КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ

$$v = \frac{\sigma}{x} * 100\%$$

(20)

Величина коэффициента вариации говорит об однородности изучаемой совокупности, так, если вариация меньше либо равняется 33%, то совокупность считается однородной. Формулы, используемые, для расчёта среднего линейного отклонения – средняя арифметическая простая и взвешенная, для расчёта среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации применяется формула средней квадратической.

6. Выборочное наблюдение. Доверительные интервалы для генеральных параметров.

Статистическая методология исследования массовых явлений различает два способа наблюдения: методом сплошного и несплошного наблюдения. Для исследования части единиц совокупности (проведения несплошного наблюдения) используются три метода: метод основного массива, выборочный и монографический.

Каждый из методов формирует *выборочную совокупность или выборку*, являющуюся частью всей совокупности. Вся совокупность единиц называется *генеральной*. Обязательное назначение каждого из методов – распространение результатов исследования части единиц совокупности на совокупность в целом.

Метод основного массива состоит в отборе наиболее крупных единиц совокупности в выборочную совокупность, обладающих изучаемым свойством.

Монографический метод представляет собой отбор одной или нескольких единиц совокупности, подвергающихся более тщательному изучению их свойств.

Выборочный метод представляет собой метод несплошного наблюдения, при котором отбор из основной совокупности выполняется в случайном порядке, в соответствии с научными принципами *теории выборочного метода*. Основные принципы выборочного метода – случайность отбора (равной возможности

попадания в выборку) и репрезентативность, представительство по всем признакам изучаемой совокупности.

Выборочное наблюдение – несплошное наблюдение, выполненное выборочным методом, при котором отобранная часть изучается, а результаты распространяются на всю совокупность.

Условие случайности отбора предупреждает появление систематических (тенденциозных) ошибок и делает возможной оценку ошибки представительства (репрезентативности). Очевидное отличие выборки от генеральной совокупности позволяет сделать вывод о различиях в оценке показателей, характеризующих генеральную совокупность (*генеральных параметров*) и выборку (*выборочных параметров*). Это отличие составляет ошибку выборки.

Ошибка выборки (репрезентативности)– разница между значением показателя, полученного по выборке и генеральным параметром. Ошибка выборки оценивается в зависимости от метода отбора *повторного* или *бесповторного*. Так повторный метод представляет собой выбор единицы совокупности и возврат ее в основную совокупность после регистрации ее свойств и признаков, при этом выбранная единица может снова служить объектом отбора. При бесповторном отборе единица совокупности, попавшая в выборку, в генеральную совокупность не возвращается, при такой выборке численность единиц генеральной совокупности сокращается.

Основные генеральные параметры, служащие оценке ошибки выборки представлены в таблице:

Характеристики	Генеральная совокупность	Выборочная совокупность
1. Объем совокупности	N	n
2. Число единиц, обладающих изучаемым признаком	M	m
3. Доля единиц, обладающих изучаемым признаком	$w = \frac{M}{N}$	$p = \frac{m}{n}$
4. Средняя величина признака	$\tilde{X}$	$\bar{X}$
5. Дисперсия количественного признака	$\sigma_{\tilde{X}}^2$	$\sigma_{\bar{X}}^2$
6. Дисперсия доли	σ_w^2	σ_p^2

Так: $\Delta_x = \tilde{X} - \bar{X}; \Delta_p = w - p$, где $\tilde{X}, w$ - значения средней величины и доли для генеральной совокупности, $\bar{X}, p$ - значения средней величины и доли выборочной совокупности, отсюда: $\tilde{X} = \bar{X} \pm \Delta_x; w = p \pm \Delta_p$.

Причём:

$$\Delta_{\bar{x}} = \begin{cases} t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}, & \text{повторный} \\ t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})} & \text{бесповторный} \end{cases} \quad (7.1)$$

$$\Delta_p = \begin{cases} t \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}} & \text{повторный} \\ t \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot (1 - \frac{n}{N})} & \text{бесповторный} \end{cases} \quad (7.2)$$

Здесь t параметр функции Лапласа, который выбирается из таблицы значений функции Лапласа:

t	1	2	3
$\Phi(t)$	0,683	0,954	0,997

Значение $p = \frac{m}{n}$, где m -число единиц совокупности, обладающих указанным признаком; n - число единиц или объём выборочной совокупности.

Тогда доверительным интервалом

для генеральной средней будет: $\tilde{X} \in [\bar{x} - \Delta_x; \bar{x} + \Delta_x]$ (7.3)

для генеральной доли, соответственно: $\omega \in [p - \Delta_p; p + \Delta_p]$ (7.4)

7. Ряды динамики. Построение характеристик

динамических рядов. Прогнозирование в рядах динамики.

Динамическим рядом (рядом динамики) называются ряды изменяющихся во времени значений статистического показателя, расположенных в хронологическом порядке и описывающих процесс развития, движения социально-экономических явлений и процессов во времени.

Относящиеся к отдельным периодам или датам значения признака это - уровни динамического ряда (y_i), периоды или даты, за которые представлены значения показателя- это показатели времени (t_i). Принципы построения цепных и базисных показателей динамики:

1. Базисные показатели: каждый уровень динамического ряда сравнивается с одним и тем же предшествующим уровнем, принятым за базу сравнения.
2. Цепные показатели: каждый уровень динамического ряда сравнивается с непосредственно ему предшествующим, такое сравнение называют иногда сравнением с переменной базой.

Цепные и базисные показатели рядов динамики

Название показателя	Расчетная формула	Содержание
Абсолютный прирост	$\Delta_i = \begin{cases} y_i - y_0 & \text{базисный} \\ y_i - y_{i-1} & \text{цепной} \end{cases}$	В абсолютных величинах отличие текущего уровня от базисного или предыдущего (приращение уровня ряда). Если абсолютный прирост положителен, то показатель увеличился, а если отрицателен - уменьшился
Темп и коэффициент роста	$k_i = \begin{cases} \frac{y_i}{y_0} & \text{базисный} \\ \frac{y_i}{y_{i-1}} & \text{цепной} \end{cases}$ $T_i = k_i \cdot 100\%$	В относительных величинах сравнение текущего уровня с базисным или предыдущим. Если коэффициент превышает 1 (темп роста 100%), то уровень увеличился, а если менее 1 (темп роста менее 100%), то уменьшился.
Темп прироста	$\Delta T_i = T_i - 100\% = \begin{cases} \frac{\Delta_{i(баз)}}{y_0} \cdot 100\% & \text{базисный} \\ \frac{\Delta_{i(цеп)}}{y_{i-1}} \cdot 100\% & \text{цепной} \end{cases}$	В относительных величинах отличие текущего уровня от базисного или предыдущего (на сколько процентов произошел рост или снижение уровня ряда).
Абсолютное значение 1 % прироста	$A_i = \frac{\Delta_{i(цеп)}}{\Delta T_{i(цеп)}} = 0,01 \cdot y_{i-1}$	Показывает размер уровня ряда, приходящегося на 1 % изменения (темпа прироста).

Для получения обобщающих показателей динамики социально-экономических явлений определяют средние величины: средний уровень ряда, средний абсолютный прирост, средний коэффициент и темп роста, средний темп прироста. Для выявления закономерностей в рядах динамики используются средние показатели, которые рассчитываются на основе цепных, за исключением средних уровней ряда.

Формулы расчета обобщающих показателей в рядах динамики

Название показателя	Расчетная формула
1. Средний абсолютный прирост	$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_{i(цепные)}}{n-1}$
2. Средний коэффициент роста, средний темп роста	$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_n}, \quad \bar{T} = \bar{k} \cdot 100\%$
3. Средний темп прироста	$\Delta \bar{T} = \bar{T} - 100\%$
4. Коэффициент опережения	$K_i = \begin{cases} \frac{T_i^{(1)}}{T_i^{(2)}} \\ \frac{\Delta T_i^{(1)}}{\Delta T_i^{(2)}} \end{cases}$
5. Средний уровень интервального ряда	$\bar{y} = \begin{cases} \frac{\sum y_i}{n} & \text{равноотстоящие уровни} \\ \frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum t_i} & \text{неравноотстоящие уровни} \end{cases}$
6. Средний уровень моментного ряда	$\bar{y} = \begin{cases} \frac{\frac{y_1 + y_n}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} y_i}{n-1} & \text{равноотстоящие уровни} \\ \frac{\sum_{i=1}^n (y_{i-1} + y_i) \cdot t_{i-1}}{2 \cdot \sum_{i=1}^n t_{i-1}} & \text{неравноотстоящие уровни} \end{cases}$

Средний абсолютный прирост оценивает в абсолютных величинах скорость изменения уровней ряда, средний коэффициент, темп роста и прироста – скорость изменения уровней динамического ряда в среднем в относительных величинах.

8. Экономические индексы.

В статистике под индексом понимают относительный показатель, который выражает соотношение величин какого-либо явления во времени, пространстве, сравнивает фактические данные с любым эталоном (нормативом, планом, прогнозом и т.д.) Основным элементом индексного соотношения является индексируемая величина.

Основные обозначения и символы:

p - цена (стоимость) единицы товара (продукции);

q - количество (объём) какого-либо продукта (товара) в натуральном выражении;

z - себестоимость единицы продукции;

t - затраты времени на выработку единицы продукции;

pq - стоимость продукции (товарооборот);

zq - затраты (издержки) на производство продукции;

tq - затраты времени (трудоемкость) на производство продукции и т.д.

индивидуальный индекс физического объёма- $i_q = \frac{q_1}{q_0}$;

индивидуальный индекс цены- $i_p = \frac{p_1}{p_0}$;

индивидуальный индекс себестоимости - $i_z = \frac{z_1}{z_0}$;

индивидуальный индекс стоимости (товарооборота)- $i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$

индивидуальный индекс издержек (затрат)- $i_{zq} = \frac{z_1 q_1}{z_0 q_0}$ и т.д., где

$p_1, q_1, \dots, z_1 q_1$ - значения соответствующего показателя в отчётном (текущем) периоде, $p_0, q_0, \dots, z_0 q_0$ - значения этих показателей в базисном периоде.

Определение: Общий индекс в статистике - относительный показатель, служащий для сравнения сложных явлений и включающий в себя индексируемую величину, состояния которой сравниваются и вес-показатель, определяющий значимость каждой индексируемой величины.

Общие индексы строятся для количественных и качественных показателей. Кроме этого по способу расчёта показатели делятся на агрегатные индексы и средние из индивидуальных.

Определение: Агрегатным индексом называется индекс, у которого числитель и знаменатель представляют собой набор непосредственно

несоизмеримых и неподдающихся непосредственному суммированию элементов: сумму произведений двух величин, одна из которых меняется (индексируется), а другая (вес индекса)- остаётся неизменной в числителе и знаменателе, служит для соизмерения индексируемых величин.

Типичным индексом количественного показателя является индекс физического объёма. Для вычисления этого индекса, являющегося сложным индексом , введём коэффициенты соизмерения, полученные умножением объёма каждого вида продукции (q) на соответствующую цену (p)- pq ; себестоимость(z)- zq ; затраты времени(t)- tq и т.д.

Тогда общий индекс физического объёма продукции (товара):

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; \quad (38)$$

этот индекс характеризует процесс реализации, а

$$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0} \quad (39)$$

характеризует процесс производства продукции.

Общий индекс стоимости продукции (общий индекс товарооборота):

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}. \quad (40)$$

Для расчёта общего индекса как среднего из индивидуальных воспользуемся индивидуальным индексом физического объёма, из которого получим значения недостающих элементов. Так, например, если по имеющейся информации нет значения q_1 , а имеются значения q_0 и i_q , то $q_1 = i_q q_0$, и тогда:

$$I_{pq} = \frac{\sum i_q q_0 p_1}{\sum q_0 p_0} \quad (41)$$

и т.д.

ОСНОВНЫЕ ФОРМУЛЫ ИСЧИСЛЕНИЯ ОБЩИХ ИНДЕКСОВ

Таблица 5.

Наименование индекса	Формула расчёта индекса	Что показывает индекс	Что показывает значение индекса, уменьшенное на 100 %	Что показывает разность числителя и знаменателя
Индекс физического объёма реализации продукции, товара	$I_q = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0}$	Во сколько раз изменилась стоимость продукции в результате изменения объёмов продаж (физического объёма)	На сколько процентов изменилась стоимость за счёт изменения объёмов продаж	На сколько рублей изменилась стоимость продукции за счёт изменения объёмов продаж
Индекс цен Форма Пааше Форма Ласпейреса	$I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1}$ $I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q_0}{\sum p_0 \cdot q_0}$	Во сколько раз изменилась стоимость продукции текущего периода за счёт изменения цены Во сколько бы раз изменилась стоимость продукции базисного периода за счёт изменения цены	На сколько процентов изменилась стоимость продукции (текущего или базисного периода) за счёт изменения цены	На сколько рублей изменилась стоимость продукции (текущего или базисного периода) за счёт изменения цены

Продолжение таблицы 5

Индекс товарооборота	$I_{pq} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0}$	Во сколько раз изменилась стоимость продукции (товарооборот) в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько процентов изменилась стоимость продукции (товарооборот) в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько рублей изменилась стоимость продукции (товарооборот) в текущем периоде по сравнению с базисным
Индекс физического объёма производства продукции	$I_q = \frac{\sum q_1 \cdot z_0}{\sum q_0 \cdot z_0}$	Во сколько раз изменились издержки производства за счёт изменения объёмов производства	На сколько процентов изменились издержки производства за счёт изменения объёмов производства	На сколько стоимостных единиц изменились издержки производства за счёт изменения объёмов производства
Индекс себестоимости	$I_z = \frac{\sum z_1 \cdot q_1}{\sum z_0 \cdot q_1}$	Во сколько раз изменились издержки производства за счёт изменения себестоимости	На сколько процентов изменились издержки производства за счёт изменения себестоимости	На сколько стоимостных единиц изменились издержки производства за счёт изменения себестоимости
Индекс затрат или издержек производства	$I_{zq} = \frac{\sum z_1 \cdot q_1}{\sum z_0 \cdot q_0}$	Во сколько раз изменились издержки производства в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько процентов изменились издержки производства в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько стоимостных единиц изменились издержки производства в текущем периоде по сравнению с базисным

И так далее.

Общие индексы средних величин.

Изучение совместного действия факторов на изменение среднего значения качественного признака и изменение структуры явления решается построением системы взаимосвязанных индексов:

1. Индекс переменного состава
$$I_{nc} = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma q_1} : \frac{\Sigma p_0 q_0}{\Sigma q_0} \quad (42)$$

показывает изменение среднего значения качественного показателя (средней цены) в текущем по сравнению с базисным или предыдущим периодом;

2. Индекс постоянного состава
$$I_{\phi c} = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1} \quad (43)$$

показывает изменение среднего значения качественного показателя (средней цены) в зависимости от изменения этого показателя у отдельных единиц совокупности;

3. Индекс структурных сдвигов
$$I_{cc} = \frac{I_{nc}}{I_{\phi c}} \quad (44)$$

показывает изменение среднего значения качественного показателя в зависимости от изменения структурных пропорций.

9. Основные понятия и категории социально-экономической статистики

Экономическая статистика – общественная наука и отрасль статистики, обеспечивающая на основе системы показателей количественную характеристику происходящих в экономике процессов и явлений, выявление основных пропорций, тенденций и закономерностей экономического развития.

Социальная статистика – общественная наука, обеспечивающая количественную характеристику различных сторон социальных условий и образа жизни населения, отрасли социальной статистики: статистика народонаселения, политики, культуры, образования, здравоохранения, науки, права и т. д.

Безусловно, экономическая статистика и социальная статистика оказывают влияние друг на друга. Каждая из них, т. е. и социальная и экономическая статистика, в зависимости от субъекта исследования. Макроэкономическая статистика – прикладная наука, объектом исследования которой является экономика в целом, в совокупности ее отраслей, секторов, форм собственности, экономика региона, страны, группы стран, мировая экономика.

До принятия новой методологии системы национальных счетов (СНС) (1993 г.) использовались понятия «внутренняя экономика» и «национальная экономика». В новой методологии (1993 г.) используются лишь понятия «внутренняя экономика», «валовой внутренний продукт» (ВВП) и «валовой национальный доход» (ВНД).

Внутренняя экономика охватывает экономическую деятельность на экономической территории страны:

- географической территории, находящейся под юрисдикцией правительства данной страны, в пределах которой лица, товары и деньги могут свободно перемещаться;
- воздушного пространства, территориальных водах страны и континентальный шельф в международных водах, в отношении которых страна имеет исключительное право на добычу сырья, топлива и т.д.;
- «территориальных анклавов», т.е. зон, расположенных на территориях других государств, используемые правительственными учреждениями данной страны (посольств, консульств и других дипломатических учреждений, приписные таможенные склады).

«Свободные зоны» или предприятия данной страны, функционирующие за ее пределами, относятся к экономической территории той страны, где они располагаются физически.

Институциональные единицы – хозяйствующие субъекты, которые могут от своего имени владеть активами (имуществом), принимать на себя обязательства и заниматься хозяйственной деятельностью и операциями с другими хозяйствующими единицами.

Используются понятие *резидента*, институциональной единицы, центр экономического интереса которого находится на данной территории, и *нерезидента*, органы государственного управления других стран, международные организации, их представительства и офисы, иностранные посольства, зарубежные предприятия владельцев данной страны, частные лица, проживающие за рубежом, в том числе прибывшие в данную страну.

Система показателей макроэкономической статистики имеет иерархическую структуру, которая может быть представлена следующей системой национальных счетов и включает следующие сводные счета:

а). *счета внутренней экономики*: производства; образования доходов; распределения первичных доходов; вторичного распределения (перераспределения) доходов; - использования доходов; капитальных затрат (операций с капиталом); продуктов и услуг.

б). *счета внешнеэкономических связей*: текущих операций; капитальных затрат.

Задачами макроэкономической статистики в укрупненном виде являются:

- Разработка и совершенствование системы показателей социально-экономических процессов, методологии их исчисления и анализа, внедрение в отечественную практику методических положений ООН;
- Разработка и обоснование источников получения информации по каждому показателю системы;
- Характеристика социально-экономического потенциала и его составляющих на основе разработанной методологии их оценки и анализа;
- Характеристика трудовых ресурсов и активного населения, рынка труда, занятости и безработицы;
- Характеристика национального богатства;
- Характеристика государственного управления;
- Характеристика экономической деятельности и ее результатов, текущих и авансированных (инвестированных) затрат в экономику;
- Характеристика финансов, цен и инфляции;
- Характеристика уровня жизни населения;
- Оценка и анализ эффективности использования ресурсов экономического потенциала и затрат и т.д.

Таким образом, макроэкономическая статистика разрабатывает и анализирует синтетические показатели, осуществляет построение и анализ общей макроэкономической модели рыночной экономики в виде системы национальных счетов.

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАНИЙ

ЗАДАНИЕ № 1

п/п	Название туристической компании	Организационно-правовая форма	Сумма прибыли, тыс.у.е.
1	Экспресс	ООО	73,2
2	Тревел-Тур	УП	60,7
3	Турист	ООО	45,2
4	Азия-тур	ЗАО	128,3
5	Лотос	ОАО	84,2
6	Америка	ОАО	89,4
7	Натали	ООО	58,6
8	Круиз	ЗАО	113,5
9	Отдых-Тур	УП	83,2
10	Приморье	ООО	68,3
11	Агентство "Тур"	ЗАО	125,7
12	Путешествие	ОАО	103,4
13	Экзотика	УП	68,9
14	Europe Travel	УП	53,1
15	Владивосток	ЗАО	120,3
16	Комфорт	ОАО	87
17	Африка	ЗАО	92
18	Шик	ООО	77
19	Золотое кольцо	ЗАО	90,0
20	Валерия	ОАО	67,0
21	ДВ-Тур	ООО	82,0
22	Море	ОАО	98,0
23	Примо-тур	ОАО	62,0
24	Надежда	УП	37,0
25	Кругозор	ООО	102,0
26	TRAVEL GROUP	ЗАО	77,0
27	Египет	ОАО	90,0
28	Альтаир	ООО	112,0
29	Восток	УП	59,0
30	Крит	ОАО	92,0

1. Произвести группировку по организационно-правовой форме
2. Рассчитать среднюю сумму прибыли в группах фирм и среднюю прибыль по всей совокупности.
3. Расчёт показателей структуры совокупности предприятий по организационно-правовой форме и построить графическое изображение.
4. Сделать выводы по результатам расчётов.

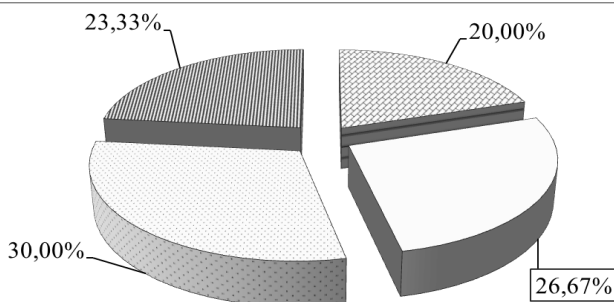
1.

Организационно- правовая форма	Число фирм, ед.	Уд.вес группы в общей численности	Средняя прибыль в группе, тыс.у.е.
УП	6	20,00%	60,3167
ООО	8	26,67%	77,2875
ОАО	9	30,00%	85,8889
ЗАО	7	23,33%	106,6857
Всего	30	100,00%	

2.

Организационно- правовая форма	Число фирм, ед., f_i	Уд.вес группы в общей численности	Средняя прибыль в группе, тыс.у.е., x_i
УП	6	20,00%	60,317
ООО	8	26,67%	77,288
ОАО	9	30,00%	85,889
ЗАО	7	23,33%	106,686
Всего	30	100,00%	

3.



▨ УП □ ООО ▨ ОАО ▨ ЗАО

Построение исходного соотношения средней для расчёта средней прибыли в группе и в совокупности позволяет сделать вывод об использовании средней арифметической простой для расчёта средней

прибыли в группе и средней из групповых средних:

$$\bar{x}_{\text{прибыль}} = 28545 \text{ у.е.}$$

ЗАДАНИЕ № 2

Объем выручки, тыс. руб.		Число ресторанов
25,0	35,0	11
35,0	50,0	3
50,0	75,0	17
75,0	100,0	7
100,0	115,0	16
115,0	125,0	23
125,0	140,0	5

По имеющимся данным рассчитать:

1. Среднюю выручку ресторана
2. Какая формула использована для расчетов и почему?
3. Построить графическое изображение ряда распределения

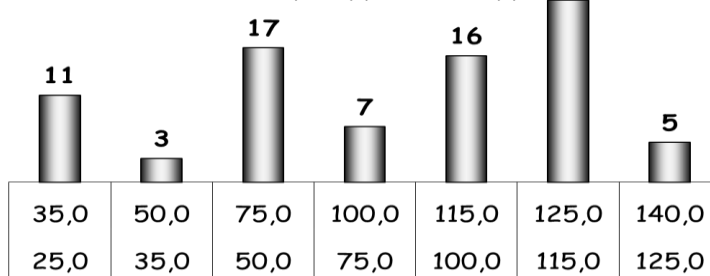
1.

Объем выручки, тыс. руб.		Число ресторанов, f_i	Середина интервала	$x_i f_i$
25,0	35,0	11	30	330
35,0	50,0	3	42,5	127,5
50,0	75,0	17	62,5	1062,5
75,0	100,0	7	87,5	612,5
100,0	115,0	16	107,5	1720
115,0	125,0	23	120	2760
125,0	140,0	5	132,5	662,5
Итого:		82		7275

$$\bar{x}_{\text{выручки}} = 88\,719,51 \text{ р.}$$

3.

Распределение множества ресторанов по
объему выручки (тыс.руб.)



Расчет среднего значения выручки для одного ресторана выполняется по формуле средней арифметической взвешенной, так как осредняемый признак является группировочным.

ЗАДАНИЕ № 3

С целью изучения эффективности деятельности на предприятиях региона была проведена
5,3% -ная механическая выборка, в результате которой получены следующие сведения
о распределении предприятий по величине прибыли:

Прибыль предприятия, млн.руб.	Число предприятий, ед.	x_i'	$x_i' \cdot f_i$	$(x_i')^2 \cdot f_i$	S_i
до 14,5	19	-1	-19	19	19
14,5 - 34,5	20	0	0	0	39
34,5 - 54,5	13	1	13	13	52
54,5 - 74,5	26	2	52	104	78
74,5 и выше	12	3	36	108	90

1. Найти моду и медиану, сделать выводы по результатам расчётов;

2. С вероятностью 0,997 определить доверительный интервал для средней прибыли предприятий

3. С вероятностью 0,954 определить доверительный интервал удельного веса предприятий с прибылью от

34,5 до 54,5

1.

$$Mo = 64,13$$

$$Me = 43,73076923$$

2.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i' \cdot f_i}{\sum f_i} \cdot h + A$$

$$\bar{x} = \frac{82,7222}{27,4298} \cdot 20 + 64,5$$

$$\Delta_{\bar{x}} = 8,4411$$

$$74,28114336 \leq \bar{x} \leq 91,16330108$$

3.

$$p = 0,144444$$

$$\Delta_p = 0,072$$

$$\sigma^2 = 752,3951$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i')^2 \cdot f_i}{\sum f_i} \cdot h^2 - (\bar{x} - A)^2$$

$$7,24\% \leq \omega\% \leq 21,64\%$$

Большинство предприятий имеют прибыль близкую к 64130 тыс.рублей, половина предприятий имеют прибыль менее 43730769 рублей, а половина – более. На всех предприятиях региона прибыль от 74 до 92 млн.рублей, а предприятия, у которых прибыль от 34,5 до 54,5 млн.рублей, составляют от 7,24% до 21,64%.

ЗАДАНИЕ № 4

Таблица 22

Год	Прибыль, тыс.у.е.
1997	1562,31
1998	1681,31
2000	1658,69
2001	1646,31
2003	1661,32
2005	1681,32
2006	1780,01
2007	1782,01
2008	1789,01
2009	1966,00
2010	1867,30
2011	1898,01

1. На основе данных рассчитать цепные и базисные:

-абсолютные приросты

-темпы роста

-темпы прироста

-абсолютное значение 1 % прироста

2. Рассчитать средние характеристики ряда динамики (средний абсолютный прирост, коэффициент и темп роста, темп прироста, средний уровень ряда)

3. Спрогнозировать показатель с помощью среднего абсолютного прироста на 2015 г.

РЕШЕНИЕ:

1.

Таблица 23

Год	Прибыль, тыс.у.е.	Δ_i		T_i		ΔT_i	
		цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный
1997	1562,31	-	-	-	-	-	-
1998	1681,31	119,00	119,00	107,62%	107,62%	7,62%	7,62%
2000	1658,69	-22,62	96,38	98,65%	106,17%	-1,35%	6,17%
2001	1646,31	-12,38	84,00	99,25%	105,38%	-0,75%	5,38%
2003	1661,32	15,01	99,01	100,91%	106,34%	0,91%	6,34%
2005	1681,32	20,00	119,01	101,20%	107,62%	1,20%	7,62%
2006	1780,01	98,69	217,70	105,87%	113,93%	5,87%	13,93%
2007	1782,01	2,00	219,70	100,11%	114,06%	0,11%	14,06%
2008	1789,01	7,00	226,70	100,39%	114,51%	0,39%	14,51%
2009	1966,00	176,99	403,69	109,89%	125,84%	9,89%	25,84%
2010	1867,30	-98,70	304,99	94,98%	119,52%	-5,02%	19,52%
2011	1898,01	30,71	335,70	101,64%	121,49%	1,64%	21,49%

3.

Год	Прибыль, тыс.у.е.	t_i	$y_i * t_i$
1997	1562,31	1	1562,31
1998	1681,31	1	3362,62
2000	1658,69	2	1658,69
2001	1646,31	1	3292,62
2003	1661,32	2	3322,64
2005	1681,32	2	1681,32
2006	1780,01	1	1780,01
2007	1782,01	1	1782,01
2008	1789,01	1	1789,01
2009	1966,00	1	1966,00
2010	1867,30	1	1867,30
2011	1898,01	1	28470,15

15 52534,68

$$2. \bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_{i(\text{целые})}}{n-1} = 30,518 \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 3502,312$$

$$\bar{T} = 101,785\% \quad \Delta \bar{T} = 1,785\%$$

$$y_{2015} = 2020,083$$

Средние величины демонстрируют увеличение прибыли в среднем за 1 год на 30518 у.е. или на 1,785%, причём в год величина прибыли составляет 3502312 у.е., а прогноз на 2015 (так как основная закономерность рост) составляет 2020083 у.е.

ЗАДАНИЕ № 5

Таблица 27

Вид продукции	Выработано продукции, тыс. ед.		Себестоимость единицы продукции	
	базисный	отчётный	базисный	отчётный
Хлебозавод № 1				
Продукция № 1	8,5	6,5	2,9	2,6
Продукция № 2	6,4	6,4	3,3	3,5
Хлебозавод № 2				
Продукция № 1	10	12	4	4,2

На основании данных вычислите:

1) Для хлебозавода № 1 (по 2 видам продукции вместе)

а) общий индекс затрат на производство продукции;

б) общий индекс себестоимости продукции;

в) общий индекс физического объёма продукции.

Определите в отчётном периоде изменение суммы затрат на производство продукции, разложите по факторам (за счёт изменения себестоимости и за счёт изменения объёма выработанной продукции). Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

2) Для 2-х хлебозаводов вместе (по продукции № 1):

а) индекс себестоимости переменного состава;

б) индекс себестоимости постоянного состава;

в) индекс влияния изменения структуры производства на динамику средней себестоимости.

3) Сделайте выводы.

РЕШЕНИЕ:

Для решения задачи построим дополнительно таблицу 28. Для расчётов в п.1 задачи необходимо использовать формулы таблицы 5, характеризующие процесс производства, т.е. изменения затрат (издержек) в зависимости от факторов (себестоимости, объёмов выпуска продукции и в общем), а для изучения изменения средней себестоимости на одноимённую продукцию для двух предприятий вместе строится система индексов.

Вид продукции	Выработано продукции, тыс. ед.		Себестоимость единицы продукции		$z_0 \cdot q_0$	$z_1 \cdot q_1$	$z_0 \cdot q_1$	$z_1 \cdot q_0$
	Базисный	отчётный	базисный	отчётный				
Хлебозавод № 1								
Продукция № 1	8,5	6,5	2,9	2,6	24,65	16,9	18,85	22,1
Продукция № 2	6,4	6,4	3,3	3,5	21,12	22,4	21,12	22,4
Хлебозавод № 2								
Продукция № 1	10	12	4	4,2	40	50,4	48	42

1)

а) $I_{\text{зк}(1)} = 85,864\%$ $\Delta_{\text{зк}} = -6,47$ тыс. руб.

б) $I_{\text{сз}(1)} = 98,324\%$ $\Delta_{\text{сз}} = -0,67$ тыс. руб.

в) $I_{\text{фз}(1)} = 87,328\%$ $\Delta_{\text{фз}} = -5,8$ тыс. руб.

Расчитанные индексы говорят об уменьшении затрат или издержек производства как в общем, так и с разложением по факторам, например, изменение затрат за счёт изменения себестоимости – уменьшение на 1,676% (98,324%-100%) или на 670 рублей.

2) $I_{\text{сз}} = 1,04099$ $I_{\text{фз}} = 1,0067$ $I_{\text{зс}} = 1,03402$

Все индексы говорят об увеличении средней себестоимости одноимённой продукции на хлебозаводах в текущем периоде по сравнению с базисным (индекс переменного состава), за счёт изменения цен на самих хлебозаводах (индекс фиксированного или постоянного состава), за счёт изменения пропорций выпуска продукции на хлебозаводах (индекс структурных сдвигов).

Глоссарий

№ п/п	Новые понятия	Содержание
1	2	3
1	Статистическое наблюдение	Первая стадия всякого статистического исследования, представляющая собой научно организованный по единой программе учет факторов, характеризующих явления и процессы общественной жизни, и сбор полученных на основе этого учета массовых данных
2	Генеральная совокупность	Совокупность наблюдаемых данных при сплошном наблюдении, т.е. всех единиц изучаемой совокупности
3	Выборочная совокупность	Часть генеральной совокупности, отобранная для несплошного статистического наблюдения
4	Ошибка выборки	Разность между показателями выборочной и генеральной совокупности
5	Группировка	Разбиение совокупности на группы, однородные по какому-либо признаку
6	Интервал	Количественные границы признака для группы единиц совокупности
7	Вариационный ряд	Ряд распределения, построенный по количественному признаку
8	Ряд распределения	Группировка, в которой для характеристики групп применяется один показатель – численность группы
9	Формула Стерджесса	Число групп вариационного ряда, $k = [1 + 3,322 \cdot \lg n]$, где n – количество элементов совокупности (объем совокупности)
10	Статистическая таблица	Средство наглядного представления результатов статистического исследования в виде граф и строк

1	2	3										
11	Статистический график	Условное изображение числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов – точек, линий, плоских фигур и т.п.										
12	Полигон	Геометрическая фигура – ломаная линия, соединяющая вершины, абсциссами которых являются значения варьирующегося признака, а ординатами – соответствующие им частоты										
13	Гистограмма	Геометрическое изображение интервального вариационного ряда в виде прямоугольников, где по оси абсцисс откладываются границы интервалов, являющиеся основаниями прямоугольников, площади которых равны либо пропорциональны частотам										
14	Кумулята	Ломаная линия, вершины которой имеют в качестве абсцисс – значения признака (или граница интервала), ординаты – нарастающие итоги частот										
15	Средняя арифметическая взвешенная	По вариационному ряду:										
		<table><tr><td>x_i</td><td>x_1</td><td>...</td><td>x_n</td><td></td></tr><tr><td>f_i</td><td>f_1</td><td>...</td><td>f_n</td><td></td></tr></table>	x_i	x_1	...	x_n		f_i	f_1	...	f_n	
		x_i	x_1	...	x_n							
f_i	f_1	...	f_n									
$\bar{x} = \frac{\sum x_i * f_i}{\sum f_i}$												
16	Средняя гармоническая	Невзвешенная $\bar{x} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$, взвешенная $\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{1}{x} * M_i}$										

1	2	3
17	Средняя геометрическая	$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_1^n x_i}$
18	Средняя арифметическая простая	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$
19	Правило мажорантности средних	$\bar{X}_{\text{гарм}} \leq \bar{X}_{\text{геом}} \leq \bar{X}_{\text{ариф}} \leq \bar{X}_{\text{квадр}}$
20	Медиана выборочного ряда	Величина признака, которая делит упорядоченную последовательность его значений на две равные по численности части
21	Мода вариационного ряда	Наиболее часто повторяющееся значение признака
22	Вариационный размах	Разница между максимальным и минимальным значениями признака
23	Среднее квадратическое отклонение	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 * f_i}{\sum f_i}$
24	Среднее линейное отклонение	$d = \frac{\sum x_i - \bar{x} * f_i}{\sum f_i}$

1	2	3
25	Коэффициент вариации	$v = \frac{\sigma}{x} \times 100\%$, значение коэффициента, не превышающее 33%, говорит об однородности совокупности
26	Ряд динамики	Последовательность упорядоченных во времени числовых показателей, характеризующих развитие изучаемого явления или процесса
27	Абсолютные приросты в рядах динамики	Характеризуют в натуральных измерителях изменение текущего уровня по сравнению предшествующим или базисным уровнем
28	Темпы прироста в рядах динамики	Характеризует на сколько процентов изменился текущий уровень по сравнению с предшествующим или базисным уровнем
29	Средний абсолютный прирост	Показывает средние абсолютные изменения уровней ряда динамики
30	Метод наименьших квадратов	Метод выявления зависимости изменения динамического ряда, путем обеспечения наименьшей суммы квадратов отклонений фактических уровней от выровненных
31	Тренд	Тенденция динамики, выраженная в форме уравнения, наилучшим образом аппроксимирующего фактическую тенденцию динамики
32	Индивидуальный индекс	Относительная величина, получаемая при сравнении показателей для одного вида продукции (товара)

1	2	3
33	Общий индекс	Относительная величина, характеризующая сложное социально-экономическое явление, в которую входит индексируемая величина, состояние которой сравниваются, и вес, величина, определяющая значимость индексируемой и остающаяся без изменения
34	Средний индекс цен или индекс переменного состава	$I_{\bar{p}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$ характеризует изменение средней цены на 1 вид продукции или товара в текущем периоде по сравнению с базисным
35	Индекс цены фиксированного (постоянного) состава	$I_{\bar{p}(p)} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$ характеризует изменение средней цены одноимённой продукции в зависимости от изменения цен на эту продукцию у разных субъектов
36	Индекс структурных сдвигов	$I_{cc(p)} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$ характеризует изменение средней цены на одноимённую продукцию за счёт изменения пропорций выпуска этой продукции у разных субъектов