

Профессиональное образовательное частное учреждение  
«Ивановский кооперативный техникум»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для практических работ

по учебной дисциплине **ВН 02 Основы статистики**

код, специальность

40.02.03 Право и судебное администрирование.


Квалификация- Специалист по судебному администрированию

РАССМОТРЕНА:

на заседании методической цикловой комиссии  
товароведно – технологических и  
учетно-экономических дисциплин

Протокол № 1  
«31» 08 2020 г.

Председатель МЦК:

Иваново 2020 г.

Методические рекомендации для практической работы по учебной дисциплине ВН02 «Основы статистика» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС по специальности код, специальность 40.02.03 Право и судебное администрирование. Квалификация- Специалист по судебному администрированию.

Организация-разработчик: Ивановский кооперативный техникум  
Разработчики : Смирнова Екатерина Валерьевна преподаватель;  
Рекомендована МЦК «Товароведно – технологических и учетно-экономических дисциплин» ,протокол №

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Тематический план	6
Методические указания по выполнению заданий	7
Список рекомендуемых источников	33

## ВВЕДЕНИЕ

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических (профессиональных) умений – выполнение определённых действий, операций, необходимых в последующей профессиональной деятельности или учебных (решение задач по статистике), необходимых в последующей учебно-профессиональной деятельности.

Практическое занятие, как вид организации учебной деятельности, занимает ведущее место при изучении профессиональных дисциплин и модулей. Организация и содержание практических занятий направлены на реализацию Государственных требований к уровню подготовки выпускников.

В соответствии с дидактическими целями содержанием практических занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ динамики показателей, отклонений от нормативных величин, решение задач по установлению связей между признаками), выполнение вычислений, расчётов, графиков.

Практические занятия решают следующие задачи:

- обобщение, систематизация, статистических данных,
- выработка способностей и готовности использовать теоретические знания на практике при решении типовых задач.

Для повышения эффективности проведения практических работ занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям;
- разработка заданий для автоматизированного текстового контроля за подготовленностью студентов к практическим работам.

Отчеты по выполнению практических работ оформляются в отдельной тетради и /или в рабочей тетради дисциплины

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК 1-8, ПК 1.5.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- методологию статистики;
- систему статистических показателей, используемую для характеристики и анализа судебной деятельности.

**уметь :**

- использовать в профессиональной деятельности основные методы

обработки и анализа статистических данных;

- проводить статистический анализ информации, характеризующей судебную деятельность.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ темы или раздела	Вид, название и краткое содержание задания	Кол-во часов	Форма отчетности и контроля
Раздел 1	<b>Введение в статистику.</b>	-	-
Раздел 2	<b>Тема : «Статистическое наблюдение.»</b>	-	-
Раздел 3	<b>Тема : «Ряды распределения в статистике»</b> Наименование работы: «Построение, анализ и графическое изображение рядов распределения.»	2	выполнение заданий
Раздел 4	<b>Тема : «Способы наглядного представления статистических данных»</b> Наименование работы: «Анализ статистической таблицы по предложенной схеме» «Изображение статистических данных при помощи диаграмм.»	1 1	выполнение заданий
Раздел 5	<b>Тема : «Статистические показатели»</b> Наименование работы «Показатели вариации в статистике. Структурные характеристики вариационного ряда распределения»	2	выполнение заданий
Раздел 6	<b>Тема : «Ряды динамики в статистике»</b> Наименование работы «Анализ динамических рядов»	2	выполнение заданий
Раздел 7	<b>Тема : «Индексы в статистике»</b> Наименование работы:«Расчет индексов, анализ влияния структуры сдвигов на изменение величин.»	2	выполнение заданий

## Практическая работа №1

Тема : «Ряды распределения в статистике»

Наименование работы: «Построение, анализ и графическое изображение рядов распределения.»

Цель работы : Освоить методику построения, анализа и графического изображения рядов распределения.

Приобретаемые навыки и умения : проводить ранжирование исходных данных, анализировать полученные данные

Средства обучения: инструкционные карты, рекомендация по изучению темы «Сводка и группировка статистических данных», задачи

### Порядок выполнения работы

- I. Ознакомьтесь с основными понятиями сводки и группировки статистических данных

### Методические указания

В результате первой стадии статистического исследования- статистического наблюдения – получают сведения о каждой единице совокупности. Задача второй стадии статистического исследования состоит в том, чтобы упорядочить и обобщить первичный материал, свести его в группы и на этой основе дать обобщенную характеристику совокупности. Этот этап в статистике называется сводкой.

Различают простую сводку /подсчет только общих итогов/ и статистическую группировку, которая сводится к расчленению совокупности из группы по существующему для единиц совокупности признаку. Группировка позволяет получать такие результаты, по которым можно выявить состав совокупности, характерные черты и свойства типичных явлений, обнаружить закономерности и взаимосвязи.

Результаты сводки могут быть представлены в виде статистических рядов распределения.

Статистическим рядом распределения называют упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по изучаемому признаку. В зависимости от признака ряды могут быть *вариационные* /количественные/ и *атрибутивные* /качественные/ . Вариационные /количественные/ признаки – это признаки, имеющие количественное выражение у отдельных единиц совокупности, например, заработная плата рабочих, стоимость продукции промышленных предприятий, возраст людей, урожайность отдельных участков посевной площади и т.д.

*Атрибутивные признаки* – это признаки, не имеющие количественной меры. Например, пол /мужской, женский/, отрасль народного хозяйства, вид продукции, профессия рабочего и т.д. Вариационные ряды могут быть дискретными или интервальными.

*Дискретный ряд* распределения – это ряд, в котором варианты выражены целым числом. Примером может служить распределение рабочих по тарифным разрядам :

Тарифный разряд	число рабочих, чел
1-й	10
2-й	20
3-й	40
4-й	60
5-й	50
6-й	20
	<hr/>
	200

*Интервальный ряд* распределения – это ряд, в котором значения признака заданы в виде интервала. Например , распределение рабочих по разрядам можно представить в виде интервального ряда :

Тарифный разряд	число рабочих, чел
-----------------	--------------------

1-2-й	30
3-4-й	100
5-6-й	70

---

200

При определении интервальных рядов распределения необходимо определить, какое число групп следует образовать и какие взять интервалы /равные, неравные, закрытые, открытые/. Эти вопросы решаются на основе экономического анализа сущности изучаемых явлений, поставленной цели и характера измерений признака.

Величина интервала определяется по формуле :

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

где :  $X_{\max}$  и  $X_{\min}$  соответственно максимальное и минимальное значения стоимости основных фондов,

$n$  - число групп

#### Контрольные вопросы :

1. Роль сводки и группировки статистического материала
2. Виды рядов распределения
3. Как определить величину группировочного материала

*II Отираясь на теоретические знания изученные по теме решить следующие задачи*

#### Задание 1.

А) Имеется информация о количестве книг, полученных студентами по абонементу за прошедший учебный год.

2	4	4	7	6	5	2	2	3	4
4	3	6	5	4	7	6	6	5	3
2	4	2	3	5	7	4	3	3	2
4	5	6	6	10	4	3	3	2	3

Построить ранжированный и дискретный вариационные ряды распределения, обозначив элементы ряда. Изобразите графически в виде полигона распределения

Б) Имеются данные о стоимости основных фондов у 50 предприятий, тыс. руб.

18,8	16,0	12,6	20,0	30,0	16,4	14,6	18,4	11,6	17,4
10,4	26,4	16,2	15,0	23,6	29,2	17,0	15,6	21,0	12,0
10,2	13,6	16,6	15,4	15,8	18,0	20,2	16,0	24,0	28,0
16,4	19,6	27,0	24,8	11,0	15,8	18,4	21,6	24,2	24,8
25,8	25,2	13,4	19,4	16,6	21,6	30,0	14,0	26,0	19,0

Построить ряд распределения, выделив 5 групп предприятий (с равными интервалами). Преобразовать дискретный ряд в интервальный изобразить его графически в виде кумуляты и гистограммы.

В) Стаж работы 22-х работников предприятия характеризуется следующими данными:



2	4	5	5	6	6	5	6	6	7	7
8	8	9	10	11	4	3	3	4	4	5

Требуется : Построить ранжированный вариационный ряд.

Г) Имеются следующие данные о производственном стаже работы рабочих цеха :

5 1 7 2 1 5 8 10 0 7 2 3 5 1  
 2 1 4 4 2 3 3 2 3 1 4 2 2 3  
 5 1 3 15 1 20 0 6 7 1 3 12 2 6  
 1 0 3 9 9 12 2 8 0 14 4 0 15 9  
 3 4 11 5 7 15 4 5 9 4 11 9 10 2

Требуется : Построить интервальный вариационный ряд, выделив 5 групп с равными интервалами :

для 1 вариант – 5 групп с равным интервалом

для 2 вариант - 3 группы

для 3 вар - 6 групп

### Задание 1.

А) По ряду предприятий легкой промышленности получены следующие данные:

№ п.п	Среднесписочное число рабочих	Основные средства, тыс. руб.	Объем произведенной продукции за год, млн. руб.	№ п.п	Среднесписочное число рабочих	Основные средства, тыс. руб.	Объем произведенной продукции за год, млн. руб.
1	100	369	560	16	102	256	410
2	140	473	760	17	96	220	370
3	94	251	440	18	98	240	330
4	83	280	520	19	84	106	210
5	157	590	800	20	76	180	160
6	195	1200	960	21	96	250	300
7	54	160	310	22	85	230	240
8	120	480	570	23	110	370	240
9	180	970	820	24	112	350	230
10	125	400	440	25	67	125	150
11	43	120	100	26	63	140	130
12	256	900	990	27	250	1150	920
13	182	670	870	28	212	790	650
14	124	500	410	29	184	290	340
15	110	379	310	30	137	275	320

Произведите группировку предприятий по числу рабочих, образуя 6 групп с равными интервалами. Подсчитайте по каждой группе:

1. число предприятий
2. число рабочих
3. объем произведенной продукции за год
4. среднюю фактическую выработку одного рабочего
5. объем основных средств
6. средний размер основных средств одного предприятия
7. среднюю величину произведенной продукции одним предприятием

Результаты расчета оформите в таблицы. Сделайте выводы.

### Вопросы для зачета

1. Роль группировки в статистике

2. Для чего определяется величина группировочного интервала ?  
Какой ответ правильный ?

а)  $l = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$

б)  $l = \frac{X_{\max} + X_{\min}}{n}$

в)  $l = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$

## Практическое занятие №2а

*Тема* : «Способы наглядного представления статистических данных»

*Наименование работы*: «Анализ статистической таблицы по предложенной схеме»

*Цель*: формирование практических навыков анализа и построения различных видов статистических таблиц для решения практических задач профессиональной деятельности.

*Задачи*: овладеть умением построения различных видов таблиц.

*Средства обучения*: инструкционные карты, рекомендация по изучению темы задачи

### Порядок выполнения работы

I. *Ознакомьтесь с основными понятиями.*

#### Методические указания

Статистическая таблица - это система строк и столбцов, в которых в определенной последовательности и связи излагается статистическая информация о социально-экономических явлениях.

По логическому содержанию таблица представляет собой «статистическое предложение», основными элементами которого являются подлежащее и сказуемое.

**Подлежащим** статистической таблицы называется объект, который характеризуется цифрами. Это может быть одна или несколько совокупностей, отдельные единицы совокупности в порядке их перечня или сгруппированные по каким-либо признакам, территориальные единицы и так далее. Обычно подлежащее таблицы дается в левой части, в наименовании строк.

**Сказуемое** статистической таблицы образует система показателей, которыми характеризуется объект изучения, то есть подлежащее таблицы. Сказуемое формирует верхние заголовки и составляет содержание граф с логически последовательным расположением показателей слева направо.

*Различают простые, групповые и комбинационные таблицы.*

II *Опираясь на теоретические знания изученные по теме решить следующие задачи*

### Порядок выполнения работы

#### Задание 1.

На основании исходных данных составьте простую статистическую таблицу.

Назовите подлежащее и сказуемое.

Динамика роста цен международного проезда в Ялтинском автотранспортном предприятии составила:

- а) Ялта - Севастополь : 2011-25руб; 2012-28руб; 2013-30руб; 2014-32руб;
- б) Ялта - Алушта : 2011-5руб; 2012-6руб; 2013-8руб; 2014-10руб;
- в) Ялта - Симферополь : 2011-20руб; 2012-22руб; 2013-25руб; 2014-30руб;
- г) Ялта - Феодосия : 2011-18руб; 2012-24руб; 2013-28руб; 2014-35руб;

Сделайте выводы.

#### Задание 2.

На основании исходных данных произвести статистическую группировку единиц изучаемой совокупности по назначениям изучаемого признака.

Результат оформить таблицей.

Штатное расписание продавцов ТЦ «Магистраль» дифференцируется по стажу работы и категории.

- 1. Михайлова Т. И. I категория, стаж работы - 10 лет.
- 2. Петрова А. Б. II категория, стаж работы - 8 лет.
- 3. Сергеева В. Г. II категория, стаж работы - 7 лет.
- 4. Борисова Д. Е. III категория, стаж работы - 5 лет.
- 5. Иванова Ж. И. II категория, стаж работы - 11 лет.
- 6. Кузьмина З. И. II категория, стаж работы - 9 лет.

7. Андреева К. Л. II категория, стаж работы - 15 лет.
8. Павлова М. Н. II категория, стаж работы - 17 лет.
9. Костина О. П. II категория, стаж работы - 3 года.
10. Сидорова Р. С. III категория, стаж работы - 1 год.

### **Задание 3.**

Сгруппируйте и составьте групповую статистическую таблицу по прилагаемым данным количественного состава студентов, отразить в таблице :

- а) общее количество студентов;
- б) количество выбывших студентов;
- в) количество восстановившихся студентов.

Данные отразить на начало и конец года.

Исходные данные на 2014 год:

1. Группа КД - 11 - 21 человек, в том числе 5 юношей, 16 девушек, выбыло 3 человека.
2. Группа ТКД - 22 - 20 человек, в том числе 3 юношей 17 девушек, восстановился 1 студент.
3. Группа ТКД - 23 - 22 человека, в том числе 4 юношей, 18 девушек, выбыл 1 студент, восстановился 1 студент.
4. Группа ТП - 19 - 28 человек, в том числе 9 юношей, 19 девушек, выбыло 2 студента.
5. Группа ТП - 20 - 27 человек, в том числе 11 юношей, 16 девушек, выбыло 2 человека.

### **ТЕСТЫ**

1. Подлежащее статистической таблицы — это:
  - а) объект исследования;
  - б) система показателей, характеризующих объект исследования;
  - в) сводная числовая характеристика совокупности.
2. По характеру разработки сказуемого различают статистические таблицы:
  - а) простые;
  - б) сложные;
  - в) перечневые;
  - г) монографические.
3. Какой вид таблицы применяется для оформления группировки по двум признакам, взятым в их сочетании:
  - а) простой;
  - б) групповой;
  - в) комбинационный.

### **Вопросы для зачета**

1. Что характеризует статистическую таблицу и ее элементы?
2. Какие виды статистических таблиц существуют?
3. Каковы основные правила построения статистических таблиц?
4. В чем состоят особенности чтения статистических таблиц?

## Практическое занятие №26

Тема : «Способы наглядного представления статистических данных»

Наименование работы «Изображение статистических данных при помощи диаграмм.»

Цель: формирование практических навыков построения различных видов графиков; использование для решения практических задач профессиональной деятельности.

Задачи: овладеть умением построения различных видов диаграмм.

Средства обучения: инструкционные карты, рекомендация по изучению темы задачи

Порядок выполнения работы

I. Ознакомьтесь с основными понятиями .

### Методические указания

Графики - это наглядное представление цифровых характеристик с помощью условных обозначений /линий, рисунков ,геометрических фигур и т.д./

Графики являются , самой эффективной формой представления данных с точки зрения их восприятия, с их помощью достигается наглядность характеристики структуры, динамики, взаимосвязи явлений, их сравнение.

Статистическая таблица - это система строк и столбцов, в которых в определенной последовательности и связи излагается статистическая информация о социально-экономических явлениях.

II Опираясь на теоретические знания изученные по теме решить следующие задачи

Задание 1.а) На основании данных за 2018 год о производстве молока построить столбиковую диаграмму сравнения:

Регион	Производство молока, тыс. т.
Кемеровская область	383
Новосибирская область	716
Томская область	174
Республика Алтай	92

Масштаб – 50 тыс. т. : 1 см.

б)Построить столбиковую диаграмму.

Участок земли засеян следующими видами овощей : / га /

\*помидоры - 10

\* морковь - 13

\* огурцы - 9

\* лук - 4

\* капуста - 8

Для построения секторной диаграммы необходимо определить структуру овощей.

Для этого необходимо каждый участок засеянного овоща разделить на общую площадь /т.е. найти уд.вес./

Сделать анализ

Задание 2. На основании данных о площади областей в Сибирском федеральном округе построить квадратную диаграмму сравнения.

Регион	Площадь, тыс.км <sup>2</sup>
Кемеровская область	96
Новосибирская область	178
Томская область	314

Масштаб – 5тыс.км<sup>2</sup> : 1 см.

**Задание 3. Структура использования денежных доходов населения по Ивановской области за 2018-2019 годы:**

Статьи использования денежных доходов	Удельный вес, %	
	2018	2019
Покупка товаров и оплата услуг	77,6	73,2
Оплата обязательных платежей и взносов	11,4	11,5
Накопление сбережений во вкладах и ценных бумагах	3,5	6,1
Покупка валюты	2,4	2,5
Прочее	5,1	6,7
<b>Итого:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Изобразите данные с помощью секторной диаграммы. Сделайте выводы.*

**Задание 4. На основании данных о продаже автомобилей в РФ за 2017г. построить линейную диаграмму:**

<u>Место</u>	<u>Марка</u>	<u>Продано</u>
1	Lada	456 309
2	Renault	210 099
3	KIA	198 018
4	Hyundai	181 153
5	Chevrolet	174 649
6	VW	156 247

*Масштаб – произвольный.*

**Задание 5. Рассчитайте удельный вес городского населения. Представьте данные в виде статистической таблицы.**

*Численность населения по Кемеровской области составила 2010 год – 2773тыс. человек, в т.ч. городское население- 2364,53тыс.человек; 2011 г. – 2761,3тыс.человек, в т.ч. городское население 2357,33тыс.человек; 2012 г. – 2750,8 тыс.человек, в т.ч. городское население – 2350,53тыс.человек; 2013 г. – 2742,5 тыс. человек, в т.ч. городское население – 2345,13тыс.человек.*

#### **Вопросы для зачета**

- 1.Что называют статистическим графиком ?
- 2.Виды статистических графиков
- 3.Положительные особенности статистических таблиц и графиков .
- 4.Что называют полем графика ?
- 5.Что такое графический образ ?
- 6.Что называют подлежащим и сказуемым статистических таблиц .

### Практическое занятие №3

Тема : «Статистические показатели»

Наименование работы «Показатели вариации в статистике. Структурные характеристики вариационного ряда распределения»

Цель: закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки расчёта абсолютных и относительных показателей вариации и анализа полученных результатов.

Средства обучения: инструкционные карты, рекомендация по изучению темы задачи

#### Порядок выполнения работы

I. Ознакомьтесь с основными понятиями .

#### Теоретические сведения

Различие индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности в статистике называется **вариацией**.

Она возникает в результате того, что его индивидуальные значения складываются под совокупным влиянием разнообразных факторов, которые по-разному сочетаются в каждом отдельном случае.

Средняя величина даёт обобщающую характеристику признака в изучаемой совокупности, но не отражает строения совокупности. Отдельные значения изучаемого признака могут располагаться около средней величины различным образом. Типичность средней величины зависит от того, насколько сильно отклоняются индивидуальные значения от среднего. Чем меньше эти отклонения, тем лучше средняя величина представляет изучаемую совокупность.

Для оценки вариации используются абсолютные и относительные показатели.

К относительным показателям относятся:

**коэффициент осцилляции** отражает относительную колеблемость крайних значений признака вокруг средней и рассчитывается по формуле:

$$V_R = \frac{R}{x} \cdot 100\%$$

**относительное линейное отклонение** характеризует долю усреднённого значения абсолютных отклонений от средней величины и вычисляется по формуле:

$$V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{x} \cdot 100\%$$

**коэффициент вариации** является наиболее распространённым показателем колеблемости, используемым для оценки типичности средних величин и рассчитывается по формуле:

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\%$$

Чем больший коэффициент вариации, тем менее однородная совокупность и тем менее типична средняя для данной совокупности. Установлено, что совокупность *количественно однородна*, если коэффициент вариации не превышает 33 %.

К абсолютным показателям относятся: *рамах вариации*, *среднее линейное отклонение*, *дисперсия* и *среднее квадратическое отклонение*.

### Абсолютные показатели вариации

Показатели	Расчётная формула	
	Данные не сгруппированы	Данные сгруппированы
Размах вариации		$R = X_{\max} - X_{\min}$
Среднее линейное отклонение	$\bar{d} = \frac{\sum  x_i - \bar{x} }{n}$	$\bar{d} = \frac{\sum  x_i - \bar{x}  \cdot f_i}{\sum f_i}$
Дисперсия	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$ $\sigma^2 = \bar{\delta}^2 - (\bar{\delta})^2$ где $\bar{\delta}^2 = \frac{\sum \delta_i^2}{n}$	$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$ $\sigma^2 = \bar{\delta}^2 - (\bar{\delta})^2$ где $\bar{\delta}^2 = \frac{\sum \delta_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$

### Примеры решения задач

. Имеются следующие данные о чистой прибыли, полученной предприятиями:

№ предприятия	1	2	3	4	5
Чистая прибыль, млн. руб.	20	25	30	38	40

Вычислите размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Решение

Для решения задачи воспользуемся вспомогательной таблицей:

№ предприятия	Чистая прибыль, млн. руб.	$ x_i - \bar{x} $	$(x_i - \bar{x})^2$
1	20	10,6	112,36
2	25	5,6	31,36
3	30	0,6	0,36
4	38	7,4	54,76
5	40	9,4	88,36
Итого:	153	33,6	287,2

Вычислим среднюю прибыль:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{153}{5} = 30,6 \text{ млн. руб.}$$

Размах вариации:



$$R = X_{\max} - X_{\min} = 40 - 20 = 20 \text{ млн. руб.}$$

Среднее линейное отклонение:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{33,6}{5} = 6,72 \text{ млн. руб.}$$

Дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{287,2}{5} = 57,44$$

Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{57,44} = 7,58 \text{ млн. руб.}$$

Коэффициент вариации:

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{7,58}{30,6} \cdot 100 = 24,8\%$$

Средний размер чистой прибыли составляет 30,6 млн. руб. При этом прибыль отдельных предприятий отличается от среднего размера в среднем на 7,58 млн. руб.

Данная совокупность является однородной, поскольку коэффициент вариации не превышает 33%.

*II Опираясь на теоретические знания изученные по теме решить следующие задачи*

**Задача 1.** Определите среднюю длину пробега автофургона торгово-посреднической фирмы и вычислите: дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации

Длина пробега за один рейс, км.	30-50	50-70	70-90	90-110	110-130	130-150
Число рейсов за квартал	20	25	14	18	9	6

**Задача 2.** Дано группы предприятий торговли, различающиеся по объёму товарооборота, а также их количество. Необходимо сделать расчёты размаха вариации, дисперсии среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации. Обосновать каждый показатель, для чего он необходим.

Группы предприятий по объёму товарооборота, млн. руб. $X_i$	Число предприятий $f_i$	Расчётные показатели					
		$x_i$	$x_i f_i$	$ x_i - \text{хср.} $	$ x_i - \text{хср.}  \cdot f_i$	$(x_i - \text{хср.})^2$	$(x_i - \text{хср.})^2 f_i$
90-100	28						
100-110	48						
110-120	20						
120-130	4						
Итого	100						

**Задача 3.** По данным выборочного обследования произведена группировка вкладчиков по размеру вклада в Сбербанке города:

Размер вклада, руб.	До 400	400 - 600	600 - 800	800 - 1000	Свыше 1000
Число вкладчиков	32	56	120	104	88

Определите:

- 1) размах вариации;
- 2) средний размер вклада;
- 3) среднее линейное отклонение;
- 4) дисперсию;
- 5) среднее квадратическое отклонение;
- 6) коэффициент вариации вкладов.

**Задача 4.** По имеющимся данным о ценах товара в различных магазинах города определить: среднюю цену, моду и медиану, размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент осцилляции, коэффициент вариации.

Магазин	Цена товара
1	50,38
2	64,46
3	42,13
4	39,36
5	70,48
6	65,85
7	73,95
8	73,24
9	44,72
10	79,25
11	70,05
12	62,51
13	69,68
14	36,92
15	52,75
16	44,87
17	18,14
18	39,32
19	90,71
20	58,27

#### Вопросы для зачета

1. Необходимость измерения вариации признаков, от чего зависит ее размер.
2. Среднее линейное отклонение, размах вариаций и их недостатки как показателей вариации.
3. Среднее квадратическое отклонение, дисперсия и особенности расчета для несгруппированных и вариационных рядов распределения.
4. Цель расчет коэффициента вариации.

5. Основные свойства дисперсии.
6. Сущность упрощенного расчета дисперсии.
7. Дисперсия альтернативного признака.
8. Группы факторов, вызывающих вариацию признака.
9. Методы расчета общей, групповой и межгрупповой дисперсий. Правило сложения дисперсий, его практическое значение.
10. Смысл расчет эмпирического коэффициента детерминации и корреляционного отношения.
11. Характеристика форм распределения.

## Практические занятия №4

Тема : «Ряды динамики в статистике»

Наименование работы «Анализ динамических рядов»

Цель: закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки: определения показателей уровней ряда динамики на постоянной и переменной базах сравнения; определения средних значений; анализа полученных результатов.

Средства обучения: инструкционные карты, рекомендация по изучению темы задачи

### Порядок выполнения работы

I. Ознакомьтесь с основными понятиями.

#### Теоретические сведения

Ряд динамики представляет собой ряд изменяющихся во времени значений статистического показателя, расположенных в хронологическом порядке. В каждом ряду динамики имеются два основных элемента:

- показатель времени  $t$ ;
- соответствующие им уровни развития изучаемого явления  $y$ .

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

Ряды динамики могут быть: *моментные* – отражают состояние изучаемых явлений на определённые даты, и *интервальные* – отражают итоги развития (функционирования) изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы) времени.

Ряды динамики могут быть: *полными* – одноимённые моменты времени или периоды времени строго следуют сменяя один за другим в календарном порядке или равноотстоят друг от друга, и *неполными* уровни зафиксированы в неравностоящие моменты или даны за неравные промежутки времени.

Ряды динамики, изучающие изменение статистического показателя, могут охватывать значительный период времени, на протяжении которого могут происходить события, нарушающие сопоставимость отдельных уровней ряда динамики. Несопоставимость может быть устранена путём *смыкания рядов динамики*.

Анализ интенсивности изменения явления во времени осуществляется с помощью аналитических показателей, получаемых в результате сравнения уровней ряда динамики между собой.

Если каждый уровень ряда сравнивается с одним и тем же базисным уровнем (как правило, начальным), то исчисляемые при этом показатели называются *базисными*. Если каждый последующий уровень ряда сравнивается с предыдущим, то такие показатели называются *цепными*.

В табл. представлены виды аналитических показателей, их взаимосвязь и формулы для расчёта

### Аналитические показатели ряда динамики

Показатель	Цепной	Базисный	Характеризует
Абсолютный прирост ( $\Delta y$ )	$\Delta y_{\text{ц}} = y_i - y_{i-1}$	$\Delta y_{\text{б}} = y_i - y_0$	Абсолютную скорость изменения
<b>Взаимосвязь:</b> сумма цепных абсолютных приростов равна базисному общему приросту за весь промежуток времени			
Коэффициент роста ( $Kp$ )	$Kp_{\text{ц}} = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$Kp_{\text{б}} = \frac{y_i}{y_0}$	Интенсивность изменения в коэффициентах
Темп роста ( $Tr$ )	$Tr_{\text{ц}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$	$Tr_{\text{б}} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100$	Интенсивность изменения в процентах
	$Tr = Kp \cdot 100$		
<b>Взаимосвязь:</b> произведение последующих цепных коэффициентов роста равно базисному коэффициенту роста за весь период			
Темп прироста ( $Тпр$ )	$Тпр_{\text{ц}} = \frac{\Delta y_{\text{ц}}}{y_{i-1}} \cdot 100$	$Тпр_{\text{б}} = \frac{\Delta y_{\text{б}}}{y_0} \cdot 100$	Относительную скорость изменения в единицу времени
	$Тпр = Tr - 100\%$		
Абсолютное значение 1% прироста ( $A\%$ )	$A\% = \frac{\Delta y_{\text{ц}}}{Tr_{\text{ц}}} = 0,01 \cdot y_{i-1}$		Абсолютный прирост уровня за рассматриваемый период

Для обобщающих характеристики ряда динамики рассчитывают средние показатели: средний уровень ряда, средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста.

Средний уровень ряда определяется в зависимости от вида динамического ряда

#### Формулы для расчёта среднего уровня ряда динамики

Вид ряда	Интервальный	Моментный
Полный	$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$	$\bar{y} = \frac{0.5y_1 + y_2 + y_3 + \dots + 0.5y_n}{n-1}$
Неполный	$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}$	$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_{n-1}}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t_i}$
		где $t_i$ - промежуток между датами

#### Примеры решения задач

Имеются следующие данные о продаже легковых автомобилей в России:

Год	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Продано легковых автомобилей, тыс. шт.	788	810	867	1051

Определить показатели динамики продажи легковых автомобилей от года к году и средние за весь анализируемый период:

Решение:

Решение задачи оформим таблицей:

Наименование показателя		Год			
		2014	2015	2016	2017
Абсолютный прирост тыс. руб.	цепной	—	$810 - 788 = 22$	$867 - 810 = 57$	$1051 - 867 = 184$
	базисный	—	$810 - 788 = 22$	$867 - 788 = 79$	$1051 - 788 = 263$
Коэффициент роста	цепной	—	$810 : 788 = 1,028$	$867 : 810 = 1,070$	$1051 : 867 = 1,212$
	базисный	—	$810 : 788 = 1,028$	$867 : 788 = 1,100$	$1051 : 788 = 1,334$
Темп роста %	цепной	—	$1,028 \cdot 100 = 102,8$	$1,070 \cdot 100 = 107,0$	$1,212 \cdot 100 = 121,2$
	базисный	—	$1,028 \cdot 100 = 102,8$	$1,100 \cdot 100 = 110,0$	$1,334 \cdot 100 = 133,4$
Темп прироста %	цепной	—	$102,8 - 100 = 2,8$	$107,0 - 100 = 7,0$	$121,2 - 100 = 21,2$
	базисный	—	$102,8 - 100 = 2,8$	$110,0 - 100 = 10,0$	$133,4 - 100 = 33,4$
Абсолютное значение 1% прироста, тыс. руб.	цепной	—	$788 \cdot 0,01 = 7,88$	$810 \cdot 0,01 = 8,10$	$867 \cdot 0,01 = 8,67$

Средний уровень интервального ряда динамики:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{788 + 810 + 867 + 1051}{4} = \frac{3516}{4} = 879 \text{ тыс. руб.}$$

Средний абсолютный прирост

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_0}{n - 1} = \frac{1051 - 788}{4 - 1} = 87,67 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{или } \overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y_i}{n} = \frac{22 + 57 + 184}{3} = 87,67 \text{ тыс. руб.}$$

Средний коэффициент роста:

$$\overline{K_p} = \sqrt[n]{K_{p_1} \cdot K_{p_2} \cdot \dots \cdot K_{p_n}} = \sqrt[3]{1,028 \cdot 1,070 \cdot 1,212} = \sqrt[3]{1,333} = 1,101$$

$$\text{или } \overline{K_p} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}} = \sqrt[4-1]{\frac{1051}{788}} = \sqrt[3]{1,333} = 1,101$$

Средний темп роста

$$\overline{T_p} = \overline{K_p} \cdot 100 = 1,101 \cdot 100 = 101,1\%$$

Средний темп прироста

$$\Delta \overline{T}_p = (\overline{K}_p - 1) \cdot 100 = (1,101 - 1) \cdot 100 = 10,1\%$$

$$\text{или } \Delta \overline{T}_p = \overline{T}_p - 100 = 110,1 - 100 = 10,1\%$$

Средняя величина абсолютного значения 1 % прироста

$$\overline{A} = \frac{\overline{\Delta}}{\Delta \overline{T}_p} = \frac{87,67}{10,1} = 8,68 \text{ тыс. шт.}$$

Имеются следующие данные о стоимости имущества предприятия (млн. руб.):

Год	Отчётные даты			
	1.01	1.04	1.07	1.10
2008	62	65	70	68
2009	68	70	75	78
2010	80	84	88	90
2011	95	—	—	—

Определить абсолютное и относительное изменение среднегодовой стоимости имущества в 2010 г. по сравнению с 2008 и 2009 гг.

Решение:

Поскольку промежутки времени между датами равны, средний уровень моментного ряда динамики исчисляется по формуле:

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

где  $y_1$  и  $y_n$  - уровни соответственно на начало и на конец периода, за который исчисляется средний уровень;

$n$  - число уровней ряда.

$$\overline{y}_{2008} = \frac{62/2 + 65 + 70 + 68 + 68/2}{4} = \frac{268}{4} = 67 \text{ млн. руб.}$$

$$\overline{y}_{2009} = \frac{68/2 + 70 + 75 + 78 + 80/2}{4} = \frac{297}{4} = 74,25 \text{ млн. руб.}$$

$$\overline{y}_{2010} = \frac{80/2 + 88 + 84 + 90 + 95/2}{4} = \frac{349,5}{4} = 87,357 \text{ млн. руб.}$$

В 2010г. среднегодовая стоимость имущества предприятия возросла по сравнению с 2008г. на 20,375 млн. руб. ( $\Delta = 87,375 - 67$ ) или на 30,4% ( $K_p = 87,375 : 67 = 1,304$ ), и по сравнению с 2009г. - на 13,125 млн. руб., или на 17,7% ( $13,125 : 74,25 \cdot 100$ )

*II Отвращаясь на теоретические знания изученные по теме решить следующие задачи*

**Задача 1.** Число вкладов населения в учреждениях Сберегательного банка России (на начало года):

Год	2008	2009	2010	2011
Число вкладов, млн.	141,0	203,7	210,9	234,2

Определите ежегодные абсолютные приросты, коэффициенты роста и темпы прироста числа вкладов с постоянной и переменной базой.

**Задача 2.** Имеется информация об экспорте продукции из региона за ряд лет:

Год	Экспорт, тыс. долларов
2010	42376
2011	44298
2012	51449
2013	64344
итого	202467

Определить: 1) цепные и базисные: а) абсолютные приросты; б) темпы роста; в) темпы прироста; 2) абсолютное содержание одного процента прироста; 3) средние показатели: а) средний уровень ряда; б) среднегодовой абсолютный прирост; в) среднегодовой темп роста; г) среднегодовой темп прироста.

**Задача 3.** По следующей информации определить средний размер имущества предприятия за квартал:

Дата	Размер имущества, млн. рублей
На 01 января	30
На 01 февраля	40
На 01 марта	50
На 01 апреля	30

**Задача 4.** Определить вид ряда динамики. Для полученного ряда рассчитать: цепные и базисные абсолютные приросты, темпы роста, темпы прироста, средний уровень ряда, средний темп роста, средний темп прироста. Проверить взаимосвязь абсолютных приростов и темпов роста. По расчетам сделать выводы. Графически изобразить полученный ряд динамики.

Годы	Объем производства, млн.р.
2011	12
2012	10
2013	11



2014	10
2015	9

**Задача 5.** По данным о числе казнённых и помилованных заключённых рассчитайте по каждому ряду в отдельности:

1) абсолютные (цепные и базисные) и средние показатели динамики. Результаты представьте в таблице;

2) нанесите на график динамику рядов.

Год	Количество казней	Помиловано
1985	404	5
1986	277	12
1987	130	10
1988	88	9
1989	76	4
1990	72	12
1991	15	37
1992	1	55
1993	4	149
1994	19	134
1995	86	5
1996	53	0

#### Вопросы для зачета

1. Дайте определение ряда динамики. Из каких элементов он состоит?
2. Какие динамические ряды называются моментными, в чём заключается их особенность?
3. Какие ряды называются интервальными, в чём заключается их особенность?
4. Каковы причины возникновения несопоставимости динамических рядов?
5. Какие приёмы применяются для приведения уровней ряда в сопоставимый вид?
6. Что характеризуют показатели абсолютного прироста и как они исчисляются?
7. Что характеризуют показатели относительного роста и как они исчисляются?
8. Что характеризует темп роста и что показывает абсолютное значение одного процента прироста?
9. Как исчисляются средние показатели ряда динамики?

## Практическая работа №5

Тема : «Индексы в статистике»

Наименование работы: «Расчет индексов, анализ влияния структуры сдвигов на изменение величин.»

Цель: закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки: определения показателей уровней ряда динамики на постоянной и переменной базах сравнения; определения средних значений; анализа полученных результатов.

Средства обучения: инструкционные карты, рекомендация по изучению темы задачи

### Порядок выполнения работы

I. Ознакомьтесь с основными понятиями .

#### Теоретические сведения

**Общими индексами** называются индексы, выражающие обобщённые результаты изменения всех единиц изучаемой сложной совокупности. Важной особенностью этих индексов является то, что в них соединены разнородные единицы совокупности и такие индексы позволяют изучать влияние отдельных факторов на изменение изучаемого явления. Если индексы охватывают не все элементы сложного явления, а только их часть, то такие индексы называются **групповыми индексами**, или **субиндексами**. Групповые индексы отражают закономерности в развитии отдельных частей изучаемых явлений. В таких индексах проявляется их связь с методом группировок.

В зависимости от формы построения различают общие индексы **агрегатные** и **средние**. Средние индексы, в свою очередь, делятся на **арифметические** и **гармонические**. Агрегатная форма общих индексов является основной формой экономических индексов. Средние индексы – производные, они получаются в результате преобразования агрегатных индексов.

По характеру объекта исследования общие индексы подразделяются на **индексы количественных (объёмных) показателей** и **индексы качественных показателей**. В основе такого деления индексов лежит вид индексируемой величины. Например, к количественным индексам относится индекс физического объёма продукции, а к качественным индексам – индекс цен на продукцию.

По составу явления можно выделить две группы сложных индексов: **индексы постоянного (фиксированного) состава** и **индексы переменного состава**. Деление индексов на эти две группы используется для анализа динамики средних показателей.

С помощью экономических индексов решаются следующие задачи:

- измерение динамики социально – экономических явлений за два и более периодов времени;
- измерение динамики среднего экономического показателя;
- измерение соотношения показателей по различным регионам;
- определение степени влияния изменений значений одних показателей на динамику других показателей;
- пересчёт значения макроэкономических показателей из фактических цен в сопоставимые.

Каждая из этих задач решается с помощью различных индексов. В экономических расчётах чаще всего используются **общие индексы**, которые характеризуют изменение совокупности в целом. Построение этих индексов и является содержанием индексной методологии. В индексной теории сложились две концепции: **синтетическая** и **аналитическая**. Они по-разному интерпретируют общие индексы.

В зависимости от цели исследования и наличия исходных данных используют различную форму построения общих индексов: **агрегатную** или **средневзвешенную**.

Основной формой общих индексов являются агрегатные индексы. *Агрегатный индекс* – это сложный относительный показатель, характеризующий среднее изменение социально – экономического явления, состоящего из несоизмеримых элементов.

Своё название агрегатные индексы получили от латинского «*aggrego*», что значит «присоединяю». В числителе и знаменателе агрегатных индексов содержатся соединённые наборы – агрегаты элементов изучаемой совокупности. Числитель и знаменатель агрегатного индекса представляют собой сумму произведений двух величин, одна из которых изменяется (*индексируемая величина*), а другая остаётся неизменной в числителе и знаменателе (*вес индекса*).

Для вычисления индекса надо иметь не менее двух величин изучаемого явления. Основным элементом индексного соотношения является индексируемая величина. Под *индексируемой величиной* понимают признак, изменение значения которого является объектом изучения.

За каждым экономическим индексом стоят определённые экономические категории. Экономическое содержание индекса определяет *методику* его расчёта. Методика построения агрегатного индекса предусматривает решение трёх вопросов:

- 1) какая величина будет индексируемой;
- 2) по какому составу разнородных элементов явления необходимо исчислить индекс;
- 3) что будет служить весом при расчёте индекса.

При выборе веса индекса принято руководствоваться правилом: *если строится индекс количественного показателя, то веса берутся за базисный период; если строится индекс качественного показателя, то используются веса отчётного периода.*

Например, общий индекс количественного показателя – физического объёма

продукции имеет вид: 
$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$
, а общий индекс качественного показателя – цены

имеет вид: 
$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

### Характеристика общих индексов

Наименование индекса	Формула расчета индекса	Что показывает индекс	Что показывает значение индекса, уменьшенное на 100%, т. е. [I × 100 - 100]	Что показывает разность числителя и знаменателя
Индекс физического объема продукции	$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$	Во сколько раз изменилась стоимость продукции в результате изменения объема ее производства, или сколько процентов составил рост (снижение) стоимости продукции из-за изменения ее физического объема	На сколько процентов изменилась стоимость продукции в результате изменения объема ее производства	На сколько рублей изменилась стоимость продукции в результате роста (уменьшения) объема ее производства
Индекс цен	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$	Во сколько раз изменилась стоимость продукции в результате изменения цен, или сколько процентов составил рост	На сколько процентов изменилась стоимость продукции в результате изменения цен	На сколько рублей изменилась стоимость продукции в результате роста (уменьшения)

Наименование индекса	Формула расчета индекса	Что показывает индекс	Что показывает значение индекса, уменьшенное на 100%, т. е. $[I \times 100 - 100]$	Что показывает разность числителя и знаменателя
		(снижение) стоимости продукции из-за изменения цен		цен
<b>Индекс стоимости продукции (товарооборота)</b>	$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$	Во сколько раз возросла (уменьшилась) стоимость продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) стоимости продукции в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько процентов возросла (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько рублей увеличилась (уменьшилась) стоимость продукции в текущем периоде по сравнению с базисным
<b>Индекс физического объема продукции</b>	$I_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}$	Во сколько раз изменились издержки производства продукции в результате изменения объема ее производства, или сколько процентов составил рост (снижение) издержек производства продукции из-за изменения физического объема ее производства	На сколько процентов изменились издержки производства продукции в результате изменения объема ее производства	На сколько рублей изменились издержки производства продукции в результате роста (уменьшения) объема ее производства
<b>Индекс себестоимости продукции</b>	$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$	Во сколько раз изменились издержки производства продукции в результате изменения себестоимости продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) издержек производства продукции из-за изменения ее себестоимости	На сколько процентов изменились издержки производства продукции в результате изменения ее себестоимости	На сколько рублей изменились издержки производства в результате роста (уменьшения) себестоимости продукции
<b>Индекс издержек производства</b>	$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$	Во сколько раз возросли (уменьшились) издержки производства продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) издержек производства продукции в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько процентов возросли (уменьшились) издержки производства продукции в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько рублей увеличились (уменьшились) издержки производства продукции в текущем периоде по сравнению с базисным

Наименование индекса	Формула расчета индекса	Что показывает индекс	Что показывает значение индекса, уменьшенное на 100%, т. е. $[I \times 100 - 100]$	Что показывает разность числителя и знаменателя
Индекс физического объема продукции	$I_q = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0}$	Во сколько раз изменились затраты времени на производство продукции в результате изменения объема ее производства, или сколько процентов составил рост (снижение) затрат времени на производство продукции из-за изменений физического объема ее производства	На сколько процентов изменились затраты времени на производство продукции в результате изменения объема ее производства	На сколько человеко – часов увеличились (уменьшились) затраты времени на производство продукции в результате роста (уменьшения) объема ее производства
Индекс производительности труда по трудовым затратам	$I_t = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}$	Во сколько раз увеличилась (уменьшилась) производительность труда, или сколько процентов составило снижение (рост) производительности труда в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько процентов изменилась производительность труда в текущем периоде по сравнению с базисным	Абсолютный размер экономии (перерасхода) затрат живого труда в связи с ростом (уменьшением) его производительности
Индекс затрат времени на производство продукции	$I_{tq} = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0}$	Во сколько раз изменились затраты времени на производство продукции, или сколько процентов составил рост (снижение) затрат времени на производство продукции в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько процентов изменились затраты времени на производство продукции в текущем периоде по сравнению с базисным	На сколько человеко – часов увеличились (уменьшились) затраты времени на производство продукции в текущем периоде по сравнению с базисным

### Средняя форма общего индекса.

Агрегатная форма общих индексов является основной формой экономических индексов, а средние индексы – производные, они получаются в результате преобразования агрегатных индексов.

Расчёт средних общих индексов рассмотрим на следующих примерах:

#### Пример

Имеется информация о реализации продуктов на рынке Определите:

- 1) индивидуальные и общий индексы цен;

- 2) индивидуальные и общий индексы физического объема;
- 3) общий индекс товарооборота в фактических ценах;
- 4) сумму экономического эффекта, полученную в отчетном периоде от изменения цен.

### Информация о продаже товаров на рынке

Продукты	Базисный период		Отчетный период	
	Количество	Цена	Количество	Цена
	<i>t</i>	<i>p.</i>	<i>t</i>	<i>p.</i>
А	52	50,0	50	60,0
Б	15	80,0	25	95,0
В	65	30,0	1000	42,0

#### Решение

1. Определим индивидуальный индекс цен для каждого продукта:

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

А:  $i_p = 60/50 = 1,2$  (120%);

Б:  $i_p = 95/80 = 1,188$  (118%);

В:  $i_p = 42/30 = 1,40$  (140%).

Цена на продукт А в отчетном периоде по сравнению с базисным возросла на 20%, что составляет 10 рублей, на товар Б – на 18% или на 15 рублей, на В – на 40% или на 12 рублей.

Найдем общий индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

$$I_p = \frac{60 \cdot 50 + 95 \cdot 25 + 42 \cdot 1000}{50 \cdot 50 + 80 \cdot 25 + 30 \cdot 1000} = \frac{9575}{7500} = 1.276$$

или 127,6%.

Найдем сумму экономического эффекта от изменения цен на продукты.

$$\Delta pq(p) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 9575 - 7500 = 2075$$

Цена отчетного периода по сравнению с базисным увеличилась на 27,6%, что составляет 2075 рублей, т.е. население из – за повышения цен переплатило за одно и то же количество продуктов 2075 рублей.

2. Подсчитаем индивидуальные индексы физического объема.

$$i_p = \frac{q_1}{q_0}$$

$$A: i_q = 50/52 = 0,9615 \text{ или } 96,15 \%$$

$$B: i_q = 25/15 = 1,67 \text{ или } 167,0 \%$$

$$B: i_q = 100/65 = 1,54 \text{ или } 154,0\%$$

Объем продажи товара А в текущем периоде по сравнению с базисным уменьшился на  $100 - 96,15 = 3,85\%$  или на 2 т, товара Б и В увеличился соответственно на 67% и 54% или на 10 и 35 т.

Определим общий индекс физического объема.

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

$$I_q = \frac{50 \cdot 50 + 80 \cdot 25 + 30 \cdot 100}{50 \cdot 52 + 80 \cdot 15 + 30 \cdot 65} = \frac{7500}{5750} = 1,304$$

или 130,4%.

Найдем сумму экономического эффекта от изменения объема продаж:

$$\Delta pq(q) = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 = 7500 - 5750 = 1750 \text{ руб.}$$

Объем продаж в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличился на 30,4 %, что составляет 1750 рублей.

3. Подсчитаем индекс товарооборота в фактических ценах:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

Сумма товарооборота отчетного и базисного периода подсчитана при исчислении общих индексов цен и физического объема:

$$I_{pq} = \frac{9575}{5750} = 1,66 \text{ или } 166\%$$

Общий объем товарооборота в фактических ценах увеличился в отчетном периоде по сравнению с базисным на 66 %, что в абсолютном выражении составляет:

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 9575 - 5750 = 3825 \text{ рублей}$$

Правильность расчетов проверяется при помощи формулы взаимосвязи индексов:

$$I_{pq} = I_p I_q = 1,276 * 1,304 = 1,66.$$

и абсолютное изменение товарооборота:

$$\Delta pq = \Delta pq(p) + \Delta pq(q) = 2075 + 1750 = 3825 \text{ руб.}$$

II Опираясь на теоретические знания изученные по теме решить следующие задачи

**Задача 1.**

Имеется информация о реализации продуктов на рынке:

Продукты	Количество, кг.		Цена за единицу, р.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
А	2000	2100	30	50
Б	1500	1880	50	65
В	3500	6000	80	75

Определите:

1. индивидуальный и общий индексы цен;
2. индивидуальные и общий индексы физического объема;
3. общий индекс товарооборота в фактических ценах;
4. сделать выводы.

**Задача 2**

Имеется следующая информация о реализации продуктов на рынке:

Продукты	Количество, т		Цена за единицу, р.	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
Картофель	10	60	7,0	9,6
Морковь	15	20	5,5	8,5
Свекла	7	5	9,8	10,0

Определите:

1. индивидуальные и общий индексы цен;
2. индивидуальные и общий индексы физического объема.
3. общий индекс товарооборота в фактических ценах.
4. сделать выводы.

**Вопросы для зачета**

1. Как определить индивидуальный индекс себестоимости ?
2. Напишите формулу общего индекса объема выпускаемой продукции
3. Приведите пример , где прослеживается взаимосвязь индексов



## Список рекомендуемых источников

### Основные источники:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Гражданский кодекс (ч. 1,2,3 с последующими изменениями и дополнениями).
3. Закон РФ «О потребительской кооперации».
4. Статистика: теория статистики : учебник и практикум для СПО / Н.И.Малых. –М – Издательство Юрайт, 2018.-275 с.- (Серия :Профессиональное образование).
5. Общая теория статистики. Учебник/ под ред.О.Э. Кашиной, А.А. Спирина /.- Финансы и статистика, 2013.
6. Статистика. Учебник. А.М. Годин. - М.: Дашков и К, 2014
7. Статистика. Учебное пособие под ред. М.В. Толстик. - Ростов н/Д.: Феникс,2013.
8. Статистика. Учебник под ред. В.С. Мхитаряна,- М.: Академия, 2014.
9. Статистика. Учебник под ред. М.Г. Сидоренко. - М.: Форум, 2014.
10. Статистика. Учебное пособие под ред. В.Н. Салина .- М.: Кнорус, 2014-296с.

### Дополнительная литература:

1. В.С. Мхитарян. Статистика. Курс лекций. М.: МГУП, 2014.
2. Р.А. Шмойлова. Теория статистики. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2013.
3. Практикум по теории статистики под ред. Р.А. Шмойловой. М.: Финансы статистика, 2013.

### Интернет-ресурсы:

1. <http://www.action-press.ru>
2. [books.iqbuy.ru](http://books.iqbuy.ru)  
/...teoriya\_veroyatnostey\_i\_matematicheskaya\_statistika\_mironova  
ЭБС Znanium