

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Экономический факультет

Кафедра коммерции и экономического анализа

Иванюга Т.В.

# СТАТИСТИКА

(теория статистики, социально-экономическая статистика)

Часть I «Теория статистики»

Методические указания и практические задания для  
самостоятельной работы бакалавров экономического факультета  
(направление подготовки 38.03.02 Менеджмент)

Брянская область,  
2015

ББК 65.051  
УДК 311  
И 18

Иванюга Т.В. Методические указания и практические задания для самостоятельной работы часть I «Теория статистики» / Иванюга Т.В. - Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2015.- 75с.

Пособие предназначено для самостоятельной работы бакалавров (направление подготовки 38.03.02 Менеджмент) при изучении дисциплины «Статистика (теория статистики, социально-экономическая статистика)».

*Рекомендовано к изданию типографским способом решением учебно-методического совета экономического факультета от 29 июня 2015 г, протокол №9.*

**Рецензент: Раевская А.В.,** к.э.н., доцент кафедры коммерции и экономического анализа

© Иванюга Т.В., 2015  
© Брянский ГАУ, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Тема 1. Предмет, метод и задачи статистики	5
Тема 2. Статистическое наблюдение	8
Тема 3. Статистическая сводка и группировка	11
Тема 4. Статистические таблицы и графики	18
Тема 5. Относительные величины	25
Тема 6. Средние величины	29
Тема 7. Вариация	36
Тема 8. Выборочный метод	42
Тема 9. Корреляционно-регрессионный метод анализа	46
Тема 10. Индексный метод	49
Тема 11. Анализ рядов динамики и прогнозирование	61
Приложения	68
Список литературы	74

## Введение

Практическая деятельность в сфере управления и экономики невозможна без применения приемов и методов статистики, поэтому в системе экономического образования важную роль играют статистические дисциплины. Важнейшей задачей дисциплины «Статистика (теория статистики, социально-экономическая статистика)» является подготовка грамотных специалистов в системе экономического образования, владеющих различными методами сбора, систематизации и анализа сведений, характеризующих экономическое и социальное развитие всех сфер общественной жизни. Определяющее значение статистики вытекает из того, что вся информация, имеющая значимость для физических и юридических лиц, в конечном счете обрабатывается и анализируется с помощью статистики.

В настоящее время уделяется достаточно серьезное внимание самостоятельной работе бакалавров, поэтому данное пособие разработано с целью усиления самостоятельной работы бакалавров на протяжении учебного года, внедрения эффективных мер контроля за ходом освоения учебного материала.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК-15 «Владеть методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования»;

ОК-16 «Обладать пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономических знаний»;

ОК-17 «Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией».

Пособие включает информацию по всем основным темам теории статистики, включает практические задания с методическими указаниями по их выполнению, тесты, контрольные вопросы, список литературы и приложения.

## Тема 1. Предмет, метод и задачи статистики

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: статистика, статистический показатель, статистическая совокупность; единица совокупности; признак, вариация, вариант; варьирующий признак, статистическая закономерность, предмет статистики, методология статистики.

**Задание 2.** Дайте характеристику основным чертам определения предмета статистики:

- а) почему статистика является общественной наукой?
- б) почему статистика изучает количественную сторону общественных явлений в связи с их качественным содержанием?
- в) почему статистика изучает массовые явления?
- г) почему каждое статистическое исследование должно опираться на изучение всех относящихся к данному вопросу фактов?

**Задание 3.** К каким видам (количественным или атрибутивным) относятся следующие признаки:

- количество работников на фирме;
- родственные связи членов семьи;
- пол и возраст человека;
- розничный товароборот торговых организаций;
- урожайность культур;
- форма собственности организации.

**Задание 4.** Укажите основные факторные признаки, определяющие вариацию успеваемости студентов?

**Задание 5.** Какие статистические совокупности можно выделить в сфере агропромышленного комплекса? Какие наиболее существенные варьирующие признаки характеризуют данную сферу?

**Задание 6.** Приведите перечень показателей, которыми можно было бы при статистическом обследовании полно охарактеризовать следующие явления:

- население;

-сельское хозяйство;

-экология;

Какие из показателей являются прерывными и непрерывными?

Выполните задание с использованием статистических сборников Брянского отделения Росстата.

**Задание 7.** Подготовить рефераты:

-история науки «Статистика»

-великие учёные-статистики

-организация статистики в России

-структура, полномочия и функции Федеральной службы государственной статистики (Росстата)

-законодательство в области статистики

-«Основные принципы официальной статистики» (одобрены Статистической комиссией ООН).

## Тесты

1. Что в переводе с латинского означает термин «статистика»:

а) разделение на части;

б) наука о цифрах;

в) определенное положение вещей;

г) количественная характеристика явлений.

2. Характерное свойство изучаемого явления или объекта, отличающее его от других – это...:

а) статистическая закономерность;

б) статистический показатель;

в) статистический признак;

г) статистическая совокупность.

3. Предметом статистического изучения выступают:

а) статистические закономерности;

б) статистические показатели;

в) статистические признаки;

г) статистические совокупности.

4. Какой закон действует при изучении статистических закономерностей:

а) закон диалектики;

- б) закон больших чисел;
  - в) закон плотности распределения.
5. К основным методам статистики не относится:
- а) диалектический метод познания;
  - б) метод статистических группировок;
  - в) метод массового статистического наблюдения;
  - г) метод главных компонент.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие направления статистики можно выделить в период ее становления?
2. Дайте понятие статистики как науки.
3. Почему теория статистики является методологической основой отраслевых статистик?
4. Дайте определение предмета статистики.
5. Что такое статистический показатель, система статистических показателей? Перечислите виды статистических показателей.
6. Дайте понятие статистической методологии, перечислите основные методы статистики.
7. Назовите этапы статистического исследования, перечислите методы статистики, применяемые на каждом этапе.
8. Дайте понятие объекта статистической совокупности.
9. Перечислите основные категории статистики.
10. Каковы основные задачи статистики на современном этапе развития общества.
11. Охарактеризуйте основные принципы официальной статистики, одобренные Статистической комиссией ООН и составляющих основу для статистической деятельности национальных статистических управлений и международных организаций.

## Тема 2. Статистическое наблюдение

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: статистическое наблюдение, отчетность, специально организованное статистическое наблюдение, сплошное статистическое наблюдение, несплошное статистическое наблюдение, наблюдение основного массива, выборочное статистическое наблюдение, монографическое статистическое наблюдение, непрерывное статистическое наблюдение, прерывное статистическое наблюдение, документальное наблюдение, опрос, объект наблюдения, единица наблюдения, план наблюдения, программа наблюдения, срок наблюдения, критический момент наблюдения.

**Задание 2.** Сформулируйте объект, единицу и цель наблюдения и разработайте программу статистического обследования:

- организация учебного процесса в вузе,
- функционирование организаций (предприятий, хозяйств),
- социальные условия жизни населения;
- формирование бюджета семьи.

**Задание 3.** Для характеристики общественного мнения о работе ресторана «Подворье» разработайте опросный лист и укажите, к какому виду относится данное наблюдение по времени регистрации фактов и охвату исследуемой совокупности.

**Задание 4.** Составьте перечень наиболее существенных признаков следующих единиц статистического наблюдения: предприятия общественного питания, мясоперерабатывающего комбината, сельскохозяйственного предприятия.

**Задание 5.** Укажите форму статистического наблюдения, вид статистического наблюдения и способ получения информации при проведении Всероссийской переписи населения.

**Задание 6.** Охарактеризуйте статистическое наблюдение - Всероссийскую перепись населения.



## Тесты

1. Объект статистического наблюдения – это:
  - а) единица наблюдения;
  - б) единица статистической совокупности;
  - в) статистическая совокупность.
2. Программа статистического наблюдения включает:
  - а) систему признаков, подлежащих статистическому наблюдению;
  - б) время наблюдения;
  - в) мероприятия по организации наблюдения;
3. Срок статистического наблюдения – это время, в течение которого:
  - а) заполняются статистические формуляры;
  - б) обрабатывается полученный в ходе наблюдения материал;
  - в) обучается кадровый состав для проведения наблюдения.
4. По времени регистрации фактов статистическое наблюдение бывает:
  - а) специально организованное;
  - б) одновременное;
  - в) выборочное;
  - г) непосредственное.
5. По охвату единиц совокупности статистическое наблюдение бывает:
  - а) периодическое;
  - б) документальное;
  - в) монографическое.
6. Способом статистического наблюдения не является:
  - а) непосредственное;
  - б) саморегистрации;
  - в) выборочное.
7. Виды статистического наблюдения не различаются:
  - а) по признаку характера учета факторов времени;
  - б) по территориальному признаку;
  - в) по признаку полноты охвата совокупности.
8. Формами статистического наблюдения не являются:
  - а) перепись населения;
  - б) отчетность;

- в) выборочное наблюдение;
  - г) специально организованное статистическое наблюдение.
9. Опрос предполагает использование в качестве источника информации:
- а) различные документы;
  - б) ответы опрашиваемых лиц;
  - в) анкеты;
  - г) штат добровольных респондентов.
10. При методе основного массива обследованию подвергаются:
- а) все единицы совокупности;
  - б) случайно отобранные отдельные единицы совокупности;
  - в) самые существенные, наиболее крупные единицы совокупности, имеющие по основному признаку наибольший удельный вес в совокупности;
  - г) самые мелкие единицы совокупности, имеющие по основному признаку наименьший удельный вес в совокупности.
11. Монографическое обследование предполагает, что обследованию подвергаются:
- а) все единицы совокупности;
  - б) случайно отобранные отдельные единицы совокупности;
  - в) наиболее типичные единицы совокупности.
12. Перепись населения России организуется как:
- а) единовременное, специально организованное, сплошное наблюдение;
  - б) периодическое, специально организованное, сплошное наблюдение;
  - в) периодическое, специально организованное, несплошное наблюдение.
13. Ошибки регистрации возникают:
- а) только при сплошном наблюдении;
  - б) только при несплошном наблюдении;
  - в) как при сплошном, так и несплошном наблюдении;
  - г) только при анкетном способе сбора данных.
14. Ошибки репрезентативности возникают:
- а) только при сплошном наблюдении;
  - б) только при несплошном наблюдении;
  - в) как при сплошном, так и несплошном наблюдении.
  - г) только при анкетном способе сбора данных.

## Контрольные вопросы

1. Что понимается под статистическим наблюдением?
2. Что представляет собой цель наблюдения, объект и единица наблюдения?
3. Что представляет собой программа и план наблюдения, какие вопросы отражаются в нем?
4. Перечислите формы, виды и способы статистического наблюдения.
5. Какие требования предъявляются к материалам статистического наблюдения?
6. В чем состоит сущность ошибок наблюдения и репрезентативности?

### Тема 3. Статистическая сводка и группировка

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: статистическая группировка, типологическая группировка, структурная группировка, аналитическая группировка, интервал группировки, закрытые интервалы, открытые интервалы, группировочный признак, атрибутивный признак, количественный признак, вторичная группировка, статистическая сводка.

**Задание 2.** Стаж работы (годы) 25 рабочих характеризуется следующими данными:

Постройте:

- дискретный вариационный ряд распределения рабочих по стажу работы (в таблице указать варианты, частоты, частоты в процентах и долях);
- интервальный вариационный ряд распределения рабочих по стажу работы. Сделайте выводы.

**Задание 3.** По данным, представленным в прил. 1, требуется выполнить:

1. Структурную группировку банков по величине уставного капитала. Решение оформить в виде статистической таблицы и

сформулировать вывод.

2. Аналитическую группировку по величине уставного капитала и выявить зависимость между размером банка и эффективностью управления работающими активами. В качестве группировочного признака следует принять уставный капитал банков. Группировку выполнить с равными интервалами. Решение оформить в виде статистической таблицы и сформулировать вывод.

*Методические рекомендации.* Число групп в группировке с равными интервалами определяется по формуле Стерджесса:

$$n = 1 + 3.322 \lg N,$$

где  $n$  - число групп;  $N$  - численность единиц совокупности.

Величина равного интервала определяется по формуле:

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

где  $x_{\max}$  и  $x_{\min}$  - соответственно максимальное и минимальное значение группировочного признака.

Интервалы группировки:

I.  $x_{\min} - x_{\min} + i$

II.  $x_{\min} + i - x_{\min} + 2i$

III.  $x_{\min} + 2i - x_{\min} + 3i$  и т.д.

**Задание 4.** Определите, существенно ли влияние фактора на результат, если 40 явлений сгруппированы в 5 групп по 8 в каждой группе. Среднее значение результата по всей совокупности равно 17, а средние по группам: 16, 18, 18, 17, 15. Общая сумма квадратов отклонений от средней равна 206. Табличное значение  $F$  – критерия с вероятностью  $p=0,95$  равно 2,63. Сделайте соответствующие выводы.

#### **РЕШЕНИЕ:**

-среднее значение результативного признака  $\bar{Y} =$

- общая сумма квадратов отклонений от средней (общая

вариация):  $D_{\text{ОБЩ}} =$

- межгрупповая вариация:  $D_M = \sum (\bar{Y}_{\text{ГР}} - \bar{Y}_O)^2 \cdot f_i$

-внутригрупповая вариация  $D_B = D_O - D_M$

-число степеней свободы :

а) для межгрупповой вариации:  $v_M = n - 1$ , где  $n$  - число групп

б) для внутригрупповой вариации :  $v_B = N - n$ , где  $N$  - число явлений

в) для межгрупповой дисперсии:  $d_M = \frac{D_M}{v_M}$

г) для внутригрупповой дисперсии  $d_B = \frac{D_B}{v_B}$

-фактическое значение F- критерия :  $F = \frac{d_M}{d_B}$

-табличное значение F- критерия с вероятностью 0,95 =

-сравнение значений F- критерия фактического с табличным:

Выводы:

**Задание 5.** Произведите комбинированную группировку и выявите зависимость урожайности пшеницы от качества почв и дозы внесения минеральных удобрений. Образуйте три группы предприятий по качеству почв и две подгруппы по дозе внесения минеральных удобрений.

*Таблица 1*

Исходные данные

Пред-прия-тие	Урожайность пшеницы, ц с 1 га	Доза внесения минеральных удобрений на 1 га, ц.дв.	Качество почв, баллов
1	22	3,1	70
2	32	4,5	79
3	35	3,8	91
4	36	3,9	95
5	24	2,1	73
6	34	4,0	82
7	38	4,1	95
8	16	1,8	45
9	23	1,7	62
10	37	3,0	98
11	19	2,3	50
12	18	2,1	57
13	29	2,9	75
14	38	3,0	90
15	18	1,8	56
16	20	1,5	55
17	30	3,1	68
18	37	3,2	84
19	26	2,1	64
20	33	3,0	71

*Методические рекомендации:* Величина равного интервала определяется по формуле:

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

где  $x_{\max}$  и  $x_{\min}$  - соответственно максимальное и минимальное значение группировочного признака;  $n$  - число групп (в задании 3 группы), либо число подгрупп (в задании 2 подгруппы).

**Данное задание выполняется студентами на отдельных листах как индивидуальная работа, сдается в виде зачета по теме «Статистическая группировка».**

## Тесты

1. Статистическая сводка - это:
  - а) систематизация и подсчет итогов зарегистрированных фактов и данных;
  - б) форма представления и развития изучаемых явлений;
  - в) анализ и прогноз зарегистрированных данных.
2. Статистическая группировка - это:
  - а) объединение данных в группы по времени регистрации;
  - б) расчленение изучаемой совокупности на группы по существенным признакам;
  - в) образование групп зарегистрированной информации по мере ее поступления.
3. Статистические группировки могут быть: а) типологическими; б) структурными; в) аналитическими; г) комбинированными
  - а) а
  - б) а, б
  - в) а, б, в
  - г) а, б, в, г
4. Группировочные признаки, которыми одни единицы совокупности обладают, а другие - нет, классифицируются как:
  - а) факторные;
  - б) атрибутивные;
  - в) альтернативные.
5. К каким группировочным признакам относятся: образование сотрудников, профессия бухгалтера, семейное положение:
  - а) к атрибутивным;

- б) к количественны.
6. Ряд распределения - это:
- упорядоченное расположение единиц изучаемой совокупности по группам;
  - ряд значений показателя, расположенных по каким-то правилам.
7. К каким группировочным признакам относятся: сумма издержек обращения, объем продаж, стоимость основных фондов:
- к дискретным;
  - к непрерывным.
8. Охарактеризуйте вид ряда распределения продавцов магазина по уровню образования

Квалификация продавцов	Число продавцов	Удельный вес продавцов (% к итогу)
не имеют образования	50	25
окончили ПТУ	150	75

- атрибутивный;
  - вариационный дискретный;
  - интервальный.
9. Группировки различают по:
- организации сбора данных;
  - числу группировочных признаков;
  - глубине обработки материала.
10. Основанием группировки может быть:
- атрибутивный признак;
  - количественный признак;
  - как атрибутивный, так и количественный признак.
11. Группировочным признаком при построении аналитической группировки выступает:
- факторный;
  - результативный;
  - факторный и результативный.
12. Группировка, построенная по трем признакам является:
- рядом распределения;



- б) простой;
  - в) комбинационной.
13. Группировка, в которой разнородная совокупность разбивается на однородные группы, называется:
- а) типологической;
  - б) структурной;
  - в) аналитической.
14. Группировка, выявляющая взаимосвязи между признаками, называется:
- а) аналитической;
  - б) структурной;
  - в) типологической.
15. Ряд распределения, построенный по качественному признаку, называется:
- а) атрибутивным;
  - б) непрерывным;
  - в) числовым.
16. Вариационный ряд распределения – это ряд, построенный:
- а) по атрибутивному признаку;
  - б) по количественному признаку;
  - в) как по атрибутивному, так и по количественному признаку.

### **Контрольные вопросы**

1. Что представляет собой статистическая сводка? Назовите виды сводки.
2. Что называется статистической группировкой? Перечислите виды статистических группировок.
3. Что представляет собой группировочный признак?
4. Как определяется число групп и величина интервала в группировке?
5. Какова техника построения аналитических (простых и сложных) группировок?
6. Что такое вторичная группировка? В каких случаях необходимо ее построение?

## Тема 4. Статистические таблицы и графики

### Краткие теоретические сведения

Статистическая таблица – наиболее рациональная форма представления результатов статистической сводки.

По внешнему виду статистическая таблица представляет собой ряд пересекающихся горизонтальных и вертикальных линий, образующих по горизонтали строки, а по вертикали – графы (столбцы), т. е. это скелет таблицы. Составленную, но не заполненную цифрами таблицу принято называть макетом таблицы.

Статистическая таблица имеет подлежащее и сказуемое. Подлежащее таблицы показывает, о каком явлении идёт речь в таблице, и представляет собой либо перечень показателей, либо группы и подгруппы, которые характеризуются рядом показателей. Подлежащее чаще всего отражается по горизонтальным строкам статистической таблицы. Сказуемое таблицы – показатели, с помощью которых изучается объект, т. е. подлежащее таблицы. Обычно сказуемое отражается в графах статистической таблицы.

Составленная таблица должна иметь общий, боковые и верхние заголовки. Общий заголовок помещается над таблицей и отражает её основное содержание. Таблица иногда может и не иметь общего заголовка, если она компактно помещена в тексте. Но при этом следует дать подробное разъяснение её содержания в тексте. Боковые заголовки помещают слева, и они раскрывают содержание строк подлежащего. Верхние заголовки – это название граф.

В зависимости от построения подлежащего различают простые (перечневые, территориальные, хронологические) и сложные (групповые и комбинационные).

К правилам построения статистических таблиц относят следующие:

- таблица должна быть небольшой, компактной, легко обозримой. Иногда целесообразно вместо одной большой таблицы построить несколько связанных между собой и последовательно расположенных таблиц;

- общий заголовок должен быть кратким, отражать основное содержание таблицы. В нем следует указать время, территорию, к которым относятся данные, единицу измерения, если она является одной для всей совокупности;

- слова пишутся полностью, без сокращений. При отсутствии общей единицы в этом используются общепринятые сокращения единиц измерения

- если возникает потребность в нумерации граф, то графы подлежащего обычно обозначаются заглавными буквами алфавита (А,Б и т.д.), а графы сказуемого - цифрами в порядке возрастания от 1 и т.д.

- если названия отдельных граф повторяются между собой, содержат повторяющиеся термины или несут единую смысловую нагрузку, то необходимо присвоит общий объединяющий заголовок;

- взаимосвязанные данные целесообразно располагать в соседних друг с другом графах;

- числа в таблице следует располагать в середине граф, одно под другим: единицы под единицами, запятая под запятой.

- округление чисел в пределах одной и той же графы или строки следует производить с одинаковой степенью точности;

- отсутствие данных отмечается в таблице: если данная позиция вообще не подлежит заполнению, то ставится знак «х»; если отсутствуют сведения, то ставится многоточие «...», или «нет свед.»; для отображения очень малых чисел используются обозначения (0,0) или (0,00);

- к таблице могут даваться примечания.

Графический метод в статистике является способом наглядного изображения результатов статистической сводки и обработки массовых данных.

Элементы статистического графика: графический образ, поле графика, масштаб, система координат.

Графический образ - геометрические знаки, совокупность точек, линий либо фигуры, с помощью которых изображаются статистические величины.

Поле графика – пространство, в котором размещаются геометрические знаки.

Масштаб – мера перевода числовой величины в графическую. Масштабная шкала – линия, определенные точки которой могут быть почитаны как определённые числа.

Для размещения геометрических знаков в поле графика необходима система координат.

При изучении данной темы студенты должны уяснить сущность и уметь строить столбиковые, полосовые круговые, секторные диаграммы, картограммы и картодиаграммы.

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: статистическая таблица, подлежащее таблицы, сказуемое таблицы, общий заголовок таблицы, простая таблица, групповая таблица, комбинационная таблица, графический образ, поле графика, масштаб графика, диаграмма, картограмма.

**Задание 2.** Динамика внешнеторгового оборота Брянской области за январь – март 2015 года характеризуется следующими данными: внешнеторговый оборот – всего 221,9 млн. долларов США, в том числе страны дальнего зарубежья 105,2 млн. долларов США, страны СНГ 116,7 млн. долларов США. Экспорт – всего 42,6, в том числе страны дальнего зарубежья 13,5 млн. долларов США, страны СНГ 29,1 млн. долларов США. Импорт – всего 179,3 млн. долларов США, в том числе страны дальнего зарубежья 91,7 млн. долларов США, страны СНГ 87,6 млн. долларов США.

В сравнении с соответствующим периодом предыдущего года:

- внешнеторговый оборот составил 51,5%, в том числе страны дальнего зарубежья 58,1%, страны СНГ 46,7%;
- экспорт составил 62,2%, в том числе страны дальнего зарубежья 66,9%, страны СНГ 60,2%;
- импорт составил 49,5%, в том числе страны дальнего зарубежья 57,0%, страны СНГ 43,5%.

Представьте приведенные данные в виде статистической таблицы.

**Задание 3.** Постройте макет статистической таблицы, характеризующей динамику выручки предприятия, в том числе от продажи продовольственных и непродовольственных товаров за три года.

**Задание 4.** Разработайте макет статистической таблицы, характеризующей зависимость успеваемости студентов группы от посещаемости учебных занятий и занятости внеучебной деятельностью. Сформулируйте заголовок таблицы. Укажите, к какому виду таблицы относится её макет; название и вид разработки подлежащего и сказуемого.

**Задание 5.** Разработана следующая таблица

Показатели	Июнь	Июль
Рынок 1		
- продано, тыс. шт.	12	11
- цена	120,0	80,0
Рынок 2		
- продано, шт.	8	15
- цена, руб. за шт.	90, 42	95

Выявите и исправьте ошибки и недостатки, которые допущены в этой таблице.

**Задание 6.** По данным статистических ежегодников подберите примеры следующих видов таблиц: перечневой таблицы по видовому, территориальному и временному принципу; групповой и комбинационной.

**Задание выполните в виде реферата, который сдается на проверку преподавателю.**

**Задание 7.** Постройте линейную диаграмму на основе данных о прибыли предприятия (тыс. руб.): 2010 г – 1256, 2011 г – 1238, 2012 г – 1243, 2013 г – 1269, 2014 г – 1271.

**Задание 8.** Изобразите с помощью столбиковой диаграммы данные о среднегодовой численности населения в 2009-2013 г., тыс. чел.:

2009 г. – 450,6, 2010 г – 449,5, 2011 г – 449,2, 2012 г- 448,7, 2013 г. – 447,9.

**Задание 9.** Отрадите с помощью ленточной диаграммы уровень среднемесячной номинальной заработной платы работников организаций области по видам экономической деятельности, руб. (2013 год): сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство 14700, обрабатывающие производства 18578, строительство 18310,

оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования 13902, гостиницы и рестораны 10800, транспорт и связь 25451, финансовая деятельность 40587, государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение 31100, образование 15902.

**Задание 10.** Построить секторную диаграмму, характеризующую состав населения региона по месту жительства (городское, сельское). Исходные данные на 1 января 2015 года: всё население 123940 чел, в том числе городское население 860256 чел, сельское население 372684 чел.

*Методические рекомендации:* Вся величина явления принимается за 100%, рассчитываются доли отдельных частей в процентах. Например, доля городского населения определяется делением численности городского населения на всё население и умножением на 100%. Круг разбивается на секторы пропорционально частям изображаемого целого. Таким образом, на 1% приходится  $3,6^{\circ}$ . Для получения секторов, изображающих доли частей целого, необходимо полученные доли частей целого умножить на 3,6.

**Задание 11.** Следует самостоятельно подобрать исходные данные для построения заданного вида графика:

- столбиковые диаграммы;

-полосовые диаграммы;

- квадратные диаграммы;

- секторные диаграммы;

- линейные диаграммы.

**Задание выполняется с использованием ПЭВМ и оформляется в виде реферата.**

**Тесты**

1. Статистическая таблица – это:
  - а) форма наиболее наглядного и рационального изложения цифрового материала;
  - б) метод, позволяющий установить взаимосвязь между показателями.
2. Какую таблицу принято называть макетом таблицы?
  - а) таблицу составленную, но не заполненную цифрами;
  - б) таблицу, составленную и заполненную цифрами.
3. Подлежащее статистической таблицы – это:
  - а) единицы статистической совокупности или их группы, которые изучаются в таблице;
  - б) группы и подгруппы, на которые разбито изучаемое явление, характеризующиеся рядом показателей;
  - в) название строк таблицы.
4. Сказуемое статистической таблицы – это:
  - а) перечень группировочных признаков;
  - б) исследуемый объект;
  - в) показатели, с помощью которых изучается объект (подлежащее таблицы).
5. По какому основному признаку подразделяются таблицы?
  - а) в зависимости от построения подлежащего;
  - б) в зависимости от построения сказуемого;
  - в) в зависимости от изучаемого объекта.
6. Укажите виды статистических таблиц в зависимости от построения подлежащего:
  - а) простые, групповые и комбинационные;
  - б) типологические, структурные и аналитические;
  - в) перечневые, территориальные и хронологические.
7. Основными составляющими статистической таблицы являются:
  - а) заголовок;
  - б) столбец;
  - в) подлежащее;
  - г) строка;

д) сказуемое;

ж) графа

8. Статистический график – это:

а) чертеж, на котором при помощи геометрических фигур изображаются статистические данные;

б) изображение числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов;

в) форма наиболее наглядного и рационального изложения цифрового материала.

9. Основными элементами графика являются:

а) система координат;

б) графический образ;

в) экспликация и поле графика.

10. Графический образ – это:

а) символы, с помощью которых изображаются статистические данные;

б) пространственные ориентиры графика;

в) пояснение содержания графика.

11. При изображении взаимосвязи между факторным и результативным признаками на графике применяются диаграммы:

а) круговые;

б) линейные;

в) столбиковые.

12. Какие признаки используют для классификации графиков?

а) способ построения

б) способ построения и графический образ;

в) способ построения, графический образ, решаемые задачи.

13. По способу построения графики подразделяются на:

а) фоновые, точечные, линейные;

б) столбиковые и ленточные;

в) диаграммы, картограммы и картодиаграммы.

14. Для какой цели используется линейная диаграмма?

а) для графического изображения трех взаимосвязанных показателей, один из которых равен произведению двух других.

б) для графического изображения динамики экономических явлений.

в) для графического изображения структуры экономических явлений.



## Контрольные вопросы

1. Что такое статистическая таблица?
2. Что представляет собой внешне статистическая таблица, каковы ее основные элементы?
3. Что представляет собой подлежащее и сказуемое таблицы?
4. Перечислите виды таблиц по характеру подлежащего.
5. Как правильно построить статистическую таблицу?
6. Что представляют собой в статистике графики?
7. Из чего состоит график?
8. Какие виды графиков можно выделить по назначению?
9. Какие виды графиков можно выделить по способу построения и характеру графического образа?

## Тема 5. Относительные величины

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: относительная величина, база сравнения, сравниваемая величина, относительная величина динамики, относительная величина сравнения, относительная величина структуры, относительная величина координации, относительная величина планового задания, относительная величина выполнения плана, относительная величина интенсивности, относительный показатель уровня экономического развития.

**Задание 2.** Организация планировала в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличить розничный товарооборот на 10%. Выполнение установленного плана составило 114%. Определите относительный показатель динамики розничного товарооборота.

*Методические рекомендации:* При решении задач такого рода необходимо помнить, что базовым числом является 100%. Если в исходных данных речь идет об увеличении показателя на определенный процент, то необходимо этот процент прибавить к 100%, если речь идет о снижении показателя на определенный процент, то из 100% следует вычесть процент снижения. Далее

необходимо перевести проценты в коэффициенты путем деления на 100. Затем необходимо воспользоваться взаимосвязью между относительными величинами динамики, выполнения плана и планового задания:  $\hat{I}\hat{A}\hat{A} = \hat{I}\hat{A}\hat{I}\hat{C} \cdot \hat{I}\hat{A}\hat{I}$  .

**Задание 3.** Планом предусмотрено снижение коммерческих расходов против уровня прошлого года на 1,5%. Фактически коммерческие расходы по сравнению с прошлым годом увеличились на 2,6%. Определите степень выполнения плана по снижению коммерческих расходов.

*Методические рекомендации:* Воспользуйтесь рекомендациями, представленными в задании 2.

**Задание 4.** Капитальные вложения предприятия в модернизацию производства характеризуется следующими данными, млн. руб.: 2011 г. – 15, 2012 г. - 9, 2013 г. – 6, 2014 г. – 4. Исчислите показатели динамики (темпы роста) с переменной и постоянной базой сравнения. Сформулируйте выводы.

*Методические рекомендации:* Расчет темпа роста с постоянной базой сравнения осуществляется путем деления каждого последующего уровня на начальный. Следовательно, базой сравнения выступает уровень 2011 года. Полученные соотношения выражаются в процентах, путем умножения на 100.

Расчет темпа роста с переменной базой сравнения осуществляется путем деления каждого последующего уровня на предыдущий. Следовательно, соотносятся уровни 2012 года и 2011 года, затем уровни 2013 года и 2012 года и т.д. Полученные соотношения выражаются в процентах, путем умножения на 100.

**Задание 5.** Среднегодовая численность населения региона в 2013 г. составила 500 тыс. чел, в 2014 г. 502 тыс. чел. Численность родившихся составила: в 2013 г. 1600 чел, в 2014 г. – 1700 чел. Численность умерших составила: в 2013 г. 1400 чел., в 2014 г. – 1540 чел. Определите относительные величины интенсивности показателей естественного движения населения региона в 2013 и 2014 гг. Сформулируйте выводы.

*Методические рекомендации:* Для измерения интенсивности

процессов рождаемости, смертности и естественного прироста (численность родившихся – численность умерших) соответствующие абсолютные величины относят к средней численности населения. Выражаются данные относительные величины в промилле, для чего полученный при делении коэффициент следует умножить на 1000.

**Задание 6.** Разновидностью какой относительной величины являются показатели: розничный товароборот на душу населения, производство отдельных видов продукции на душу населения, величина банковских активов на 1 млн. доходов населения? Как называются эти показатели?

**Задание 7.** Определите процент выполнения плана выпуска продукции в целом по фирме, если в 1 филиале фактический выпуск составил 29,4 млн. руб., при этом план перевыполнен на 5%, во 2 филиале фактический выпуск составил 22,6 млн. руб., при этом план выполнен на 100%, в 3 филиале фактический выпуск составил 24,0 млн. руб., при этом план невыполнен на 4%,

**Задание 8.** Оборот предприятий розничной торговли и общественного питания в отчетном году составил 24600670 тыс. руб. Среднегодовая численность населения данного региона составила 1368,1 тыс. чел. Определите оборот розничной торговли и общественного питания на душу населения. Укажите вид относительной величины.

## Тесты

1. Для преобразования натуральных единиц измерения в условно-натуральные и наоборот применяются:

- а) коэффициенты перевода;
- б) коэффициенты пересчета;
- в) коэффициенты опережения.

2. Выполнение плана определяется как отношение:

- а) факта к плану;

- б) плана к факту;
  - в) факта отчетного года к факту предыдущего года.
3. Относительный показатель динамики показывает:
- а) изменение явления во времени;
  - б) изменение явления в пространстве;
  - в) все вышеперечисленное верно.
4. В каких единицах выражаются абсолютные статистические показатели?
- а) в коэффициентах;
  - б) в промилле;
  - в) в именованных числах.
5. В каких единицах будет выражаться относительный показатель, если база сравнения принимается за единицу?
- а) в процентах;
  - б) в натуральных;
  - в) в коэффициентах.
6. Сумма всех удельных весов показателя структуры
- а) строго равна 1;
  - б) больше или равна 1;
  - в) меньше или равна 1.
7. Относительные показатели по своему познавательному значению подразделяются на показатели: а) выполнения и сравнения, б) структуры и динамики, в) интенсивности и координации, г) прогнозирования и экстраполяции
- а) а, б, г
  - б) б, в, г
  - в) а, б, в
8. Статистические показатели в зависимости от характера изучаемых явлений могут быть:
- а) интервальными;
  - б) моментными;
  - в) а, б
9. Относительными статистическими показателями не могут быть:
- а) показатели структуры;
  - б) натуральные показатели;
  - в) показатели динамики.

## Контрольные вопросы

1. Дайте понятие относительных величин?
3. Назовите основные условия правильного расчета относительных величин.
4. Перечислите виды относительных величин, укажите методику их расчета, приведите примеры.
5. Почему для характеристики массовых явлений необходимо применять абсолютные и относительные величины в комплексе?

## Тема 6. Средние величины

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: средняя величина, мода, медиана, частота, вариант, нижний квартиль, верхний квартиль.

**Задание 2.** Имеются данные об оплате труда работников в трёх предприятиях:

Предприятие	Численность работников, чел	Средняя месячная заработная плата руб.	Фонд заработной платы, тыс. руб.	Удельный вес работников, %
А	1	2	3	4
1	100	19,6	1960	30,3
2	140	18,9	2646	42,4
3	90	23,8	2142	27,3

Определите среднюю заработную плату работников в трёх предприятиях, используя последовательно показатели:

- а) графы 1 и 2;
- б) графы 1 и 3;
- в) графы 2 и 3;
- г) графы 2 и 4.

**Задание 3.** По данным, представленным в таблице, определите для каждого района среднее число детей в семье, модальное и медиан-

ное значения числа детей в семье. Сформулируйте выводы.

Число детей	Число семей, %		
	I район	II район	III район
0	5	6	3
1	28	18	20
2	22	34	27
3	20	24	28
4	23	12	20
5	2	6	2

**Задание 4.** На основании группировочных данных о торговой площади магазинов определите среднюю торговую площадь, моду и медиану торговой площади. Сформулируйте выводы.

Торговая площадь, кв. м.	Число магазинов, ед.
До 100	3
100-120	13
120-140	15
140-160	20
160-180	8
Св.180	1

*Методические рекомендации:*

1. Для расчета среднего значения торговой площади необходимо закрыть интервалы путем суммирования нижней и верхней границы и деления полученной суммы на 2. Интервалы первой и последней групп закрываются аналогично, их ширина равна 20, так как группировка представлена с равными интервалами.
2. Для расчета моды необходимо определить модальный интервал. В качестве модального принимается интервал, которому соответствует наибольшая частота. Расчет моды осуществляется

по формуле: 
$$\dot{I}_i = \tilde{\sigma}_i + i \cdot \frac{f_{i\dot{}} - f_{i-1\dot{}}}{(f_{i\dot{}} - f_{i-1\dot{}}) + (f_{i\dot{}} - f_{i+1\dot{}})}$$

3. Для расчета медианы вначале находят медианный интервал, для чего определяют накопленные частоты для каждого интервала, общую сумму частот делят на 2 и тот интервал, которому соответствует полусумма накопленных частот или впервые ее превышает, и является медианным.

Расчет медианы осуществляется по формуле:

$$\dot{I}_e = \tilde{o}_{ie} + i \cdot \frac{\sum f - S_{ie-1}}{f_{i\dot{a}}}$$

**Задание 5.** По исходным данным задания 4 рассчитайте нижний и верхний квартиль торговой площади.

*Методические рекомендации:* В интервальном вариационном ряду квартили внутри определенного по накопленным частотам интервала рассчитываются по следующим формулам:

- нижний квартиль  $Q_1 = \tilde{o}_0 + i \cdot \frac{\frac{1}{4} \sum f - S_{x_1}}{f_{Q_1}}$

- верхний квартиль  $Q_3 = \tilde{o}_0 + i \cdot \frac{\frac{3}{4} \sum f - S_{x_3}}{f_{Q_3}}$

где  $x_0$  - нижняя граница квартильных интервалов;  $i$  - величина интервала;  $\sum f$  - сумма частот;  $S_{x_1}$  - накопленная частота интервала, предшествующего нижнему квартилю;  $S_{x_3}$  - накопленная частота интервала, предшествующего верхнему квартилю;  $f_{Q_1}, f_{Q_3}$  - частоты нижнего и верхнего квартильного интервала.

**Задание 6.** По предприятию имеются данные об экспорте продукции:

Вид продукции	Стоимость всей реализованной продукции, тыс. руб.	Удельный вес продукции на экспорт, %
А	70000	30
Б	85000	15
В	60000	10

Определите средний удельный вес продукции на экспорт. Сформулируйте вывод.

*Методические рекомендации:* Удельный вес продукции на экспорт рассчитывается делением стоимости продукции на экспорт на стоимость всей реализованной продукции и выражается в процентах. Следовательно, необходимо по каждому виду продукции рассчитать стоимость продукции на экспорт, затем суммировать полученные значения и разделить на общую стоимость всей реализованной продукции. Полученное в результате деления числовое значение затем умножить на 100%.

**Задание 7.** Имеются данные о стаже работников предприятия.

Табельный номер рабочего	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Стаж работы, лет	30	18	31	22	26	18	14	10	33	16	12

Определите моду и медиану. Сформулируйте вывод.

*Методические рекомендации:* Необходимо ранжировать совокупность работников по стажу их работы. Модой является наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности. Порядковый номер медианы для нечетного объема вычисляется по формуле:

$$N_{Me} = \frac{n+1}{2}$$



**Задание 8.** Имеются данные о выпуске продукции тремя предприятиями

Пред- приятие	1 вариант		2 вариант	
	Фактиче- ский вы- пуск про- дукции, млн. руб.	Выпол- нение плана, %	Плано- вый вы- пуск про- дукции, млн. руб.	Выпол- нение плана, %
1	40	100,8	39,7	100,8
2	45	100,0	45	100,0
3	60	86,3	69	86,3

По каждому варианту определите средний процент выполнения плана по выпуску продукции тремя предприятиями. Сформулируйте вывод.

*Методические рекомендации:* Средний процент выполнения плана следует рассчитать разделив итоговые данные по трем предприятиям фактического выпуска продукции на плановый выпуск продукции. частное от деления умножить на 100%.

**Решение :**

1 вариант

2 вариант

Вывод.

## Тесты

1. Средняя величина не рассчитывается если:
  - а) признак принимает целые значения;
  - б) признак принимает дробные значения;
  - в) признак не варьирует;
  - г) признак атрибутивный.
2. Исчисление средних величин - это
  - а) способ изучения структуры однородных элементов совокупности;
  - б) прием обобщения индивидуальных значений показателя;
  - в) метод анализа факторов.
3. Требуется вычислить средний стаж деятельности работников фирмы: 6,5,4,6,3,1,4,5,4,5. Какую формулу Вы примените?
  - а) средняя арифметическая простая;
  - б) средняя арифметическая взвешенная;
  - в) средняя гармоническая.
4. Средняя геометрическая - это:
  - а) корень из произведения индивидуальных показателей;
  - б) произведение корней из индивидуальных показателей.
5. По какой формуле производится вычисление средней величины в интервальном ряду?
  - а) средняя арифметическая взвешенная;
  - б) средняя гармоническая взвешенная;
  - в) средняя хронологическая взвешенная.
6. Могут ли взвешенные и невзвешенные средние, рассчитанные по одним и тем же данным, совпадать?
  - а) да;
  - б) нет.
7. Как изменяется средняя арифметическая, если все веса уменьшить в А раз?
  - а) уменьшатся;
  - б) увеличится;
  - в) не изменится.
8. Как изменится средняя арифметическая, если все значения определенного признака увеличить на число «А»?
  - а) уменьшится;
  - б) увеличится;

- в) не изменится.
9. Значения признака, повторяющиеся с наибольшей частотой, называется
- модой;
  - медианой.
10. Средняя хронологическая исчисляется:
- в моментных рядах динамики с равными интервалами;
  - в интервальных рядах динамики с равными интервалами;
  - в интервальных рядах динамики с неравными интервалами.
11. Медиана в ряду распределения с четным числом членов ряда равна
- полусумме двух крайних членов;
  - полусумме двух срединных членов.
12. Могут ли веса средней выражаться относительными величинами?
- могут;
  - не могут.
13. Могут ли совпадать мода, медиана и средняя арифметическая?
- могут;
  - не могут;
  - могут совпадать только средняя и медиана;
  - могут совпадать только средняя и мода,
14. Что представляет собой нижний квартиль?
- величина, отсекающая  $\frac{1}{4}$  часть совокупности;
  - величина, отсекающая  $\frac{3}{4}$  части совокупности;
  - величина, отсекающая  $\frac{1}{2}$  части совокупности.

### **Контрольные вопросы**

- Что подразумевается под средней величиной, какова её роль в характеристике изучаемых совокупностей?
- В чем заключается смысл научно обоснованного использования средних величин?
- Какие виды средних величин существуют?
- Назовите виды средней арифметической. Какие основные свойства средней арифметической вам известны?
- Какова методика расчета средней арифметической?

6. Что представляет собой средняя гармоническая и какова методика ее расчета?
7. Что представляет собой средняя хронологическая и какова методика ее расчета?
8. Что представляет собой средняя геометрическая и какова методика ее расчета?
9. Что представляет собой средняя агрегатная и какова методика ее расчета?
10. Какова методика расчета средней величины в интервальном вариационном ряду?
11. Что представляют собой мода и медиана?
12. Какова методика расчета моды в дискретном и интервальном вариационном ряду?
13. Какова методика расчета медианы в дискретном и интервальном вариационном ряду?
14. Для каких целей применяются квартили и как они рассчитываются?

## Тема 7. Вариация

**Задание 1.** На основании данных, представленных в таблице 5.2, сравните вариацию цен продажи двух видов товаров:

Магазин	Средняя цена, руб./кг.	
	рыба свежая	сыр
1	220	388
2	180	430
3	260	446
4	210	492
5	270	541
6	290	442
7	250	470

**Решение:**

- средняя цена продажи рыбы свежей, руб.

- средняя цена продажи сыра, руб.

-размах вариации цены продажи:  
рыбы свежей

сыра

- среднее квадратическое отклонение цены продажи:  
рыбы свежей

сыра

-коэффициент вариации цены реализации:  
рыбы свежей

сыра

Выводы:

**Задание 2.** Дисперсия признака равна 600. Объем совокупности равен 10. Сумма квадратов индивидуальных значений признака равна 6250. Определите среднюю величину.

**Решение:**

$$\sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$$

$$\text{Отсюда: } \bar{x} = \sqrt{\overline{x^2} - \sigma^2}$$

**Задание 6.** Дисперсия признака равна 360000. Коэффициент вариации равен 50%. Чему равна средняя величина признака?

**Решение:**

**Задание 3.** Средняя величина признака равна 2600, коэффициент вариации 30%. определите дисперсию признака.

**Решение:**

**Задание 4.** В табл. 5.5. приведены данные о размере заработной платы рабочих цеха за сентябрь.

Таблица 5.5

Данные о заработной плате рабочих цеха за сентябрь

Профессия	Число рабочих	Средняя заработная плата в месяц, тыс. руб.	Внутригрупповая дисперсия заработной платы
Токари	50	40	16,0
Фрезеровщики	25	43	12,3
Слесари	40	37	15,8

Требуется:

- определить общую дисперсию заработной платы рабочих цеха;
- оценить однородность совокупности рабочих цеха по уровню месячной заработной платы;
- определить, на сколько процентов дисперсия в размере заработной платы обусловлена различием в профессии рабочих и влиянием прочих причин. Сформулируйте выводы.

**Решение:**

-общая дисперсия заработной платы:  $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot n_i}{\sum n_i}$

-однородность совокупности рабочих цеха по уровню  
месячной заработной платы:  $V = \frac{\sigma}{x} \cdot 100\%$

-на сколько процентов дисперсия в размере заработной  
платы обусловлена различием в профессии рабочих :

$$\eta = \delta^2 / \sigma^2$$

$$\text{где: } \delta^2 = \sigma^2 - \overline{\sigma^2}$$

$$\overline{\sigma^2} = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum n_i}$$

- на сколько процентов дисперсия в размере заработной  
платы обусловлена влиянием прочих причин:

$$100\% - \eta$$

Выводы:

### Тесты

1. Что такое вариация?

- а) изменение массовых явлений во времени;
- б) изменение структуры статистической совокупности в пространстве;
- в) изменение значений признака во времени и пространстве.

2. Верно ли утверждение, что чем больше варианты отдельных единиц совокупности различаются между собой, тем больше они отличаются и от своей средней?

- а) неверно;
- б) верно.

3. Для оценки вариации не применяются следующие показатели:

- а) межквартильный размах;
- б) коэффициент корреляции;

- в) коэффициент ассоциации;
- г) дисперсия.

4. Какой из показателей вариации характеризует абсолютный размер колеблемости признака около средней величины?

- а) коэффициент вариации;
- б) дисперсия;
- в) размах вариации;
- г) среднее квадратическое отклонение.

5. Что характеризует коэффициент вариации?

- а) диапазон вариации признака;
- б) степень вариации признака;
- в) тесноту связи между признаками.

6. Общая дисперсия характеризует:

- а) вариацию изучаемого признака в совокупности под влиянием факторов, не учитываемых в группировке;
- б) вариацию изучаемого признака в совокупности под влиянием всех возможных факторов;
- в) различия в величине изучаемого признака, возникающие под влиянием фактора, положенного в основание группировки.

7. Внутригрупповая дисперсия характеризует:

- а) вариацию изучаемого признака в совокупности под влиянием факторов, не учитываемых в группировке;
- б) вариацию изучаемого признака в совокупности под влиянием всех возможных факторов;
- в) различия в величине изучаемого признака, возникающие под влиянием фактора, положенного в основание группировки.

8. Межгрупповая дисперсия характеризует:

- а) вариацию изучаемого признака в совокупности под влиянием факторов, не учитываемых в группировке;
- б) вариацию изучаемого признака в совокупности под влиянием всех возможных факторов;
- в) различия в величине изучаемого признака, возникающие под влиянием фактора, положенного в основание группировки.



9. Укажите методику расчета общей дисперсии:

<p>1. <math>\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}</math>, где <math>x_i</math> – варианты изучаемого признака; <math>\bar{x}_0</math> – общая средняя по совокупности; <math>f_i</math> – число объектов в группах.</p>
<p>2. <math>\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x}_0)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}</math>, где <math>\bar{x}_i</math> – групповые средние.</p>
<p>3. <math>\sigma_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}</math>, где <math>\sigma_i^2</math> – дисперсии соответствующих групп.</p>
<p>4. <math>\sigma^2 = \delta^2 + \sigma_i^2</math></p>
<p>5. <math>\sigma^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2</math></p>
<p>6. <math>\sigma^2 = p \cdot q</math>, где <math>p</math> – доля единиц, обладающих изучаемым признаком; <math>q</math> – доля единиц, не обладающих изучаемым признаком.</p>

10. По данным задания 9 укажите методику расчета средней из внутригрупповых дисперсий:

- |       |       |
|-------|-------|
| а) 1; | г) 4; |
| б) 2; | д) 5; |
| в) 3; | е) 6. |

11. По данным задания 9 укажите методику расчета межгрупповой дисперсии:

- |       |       |
|-------|-------|
| а) 1; | г) 4; |
| б) 2; | д) 5; |
| в) 3; | е) 6. |

12. По данным задания 9 укажите методику расчета дисперсии альтернативного признака:

- |       |       |
|-------|-------|
| а) 1; | г) 4; |
| б) 2; | д) 5; |
| в) 3; | е) 6. |

13. Чему равна межгрупповая дисперсия, если отсутствуют различия между вариантами внутри групп?

- а) единице;
- б) нулю;
- в) общей дисперсии;
- г) средней из внутригрупповых дисперсий.

14. Эмпирическое корреляционное отношение:

- а) используется для оценки тесноты связи между факторным и результативным признаками;
- б) показывает, какая часть общей вариации изучаемого признака обусловлена вариацией группировочного (факторного) признака.

15. Эмпирический коэффициент детерминации:

- а) используется для оценки тесноты связи между факторным и результативным признаками;
- б) показывает, какая часть общей вариации изучаемого признака обусловлена вариацией группировочного (факторного) признака.

16. Верно ли утверждение, что чем меньше межгрупповая вариация, тем сильнее влияние группировочного признака на величину изучаемого (результативного) признака?

- а) неверно; б) верно.

17. Определите величину коэффициента вариации, если средняя величина равна 15, а среднее квадратическое отклонение равно 3:

- а) 2; б) 20; в) 60

18. При каких значениях коэффициента вариации средняя будет типична для своих исходных значений:

- а) 22 %;
- б) 44 %
- в) 8 %

## Контрольные вопросы

1. Что представляет собой вариация признака?
2. Перечислите показатели вариации. Какова методика их расчета?
3. Какие выводы можно сделать на основе показателей вариации?

## Тема 8. Выборочный метод

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: выборочное наблюдение, выборочная совокупность, генеральная совокупность, параметры генеральной совокупности, бесповторный способ отбора, повторный способ отбора, ошибка репрезентативности, случайные ошибки выборки, систематические ошибки выборки, средняя ошибка, предельная ошибка, доверительный интервал.

**Задание 2.** Из общего количества работников предприятия была проведена 30%-ная случайная бесповторная выборка с целью определения затрат времени на проезд к месту работы. Результат выборки представлен в таблице:

Затраты времени на проезд к месту работы, мин	до 30	30-40	40-50	50-60	60-70
Число работников, чел.	10	20	50	8	14

Определите:

- средние затраты времени на проезд к месту работы у работников данного предприятия, гарантируя результат с вероятностью 0,997;

- долю работников предприятия, у которых затраты времени на проезд к месту работы составляют 60 минут и более, гарантируя результат с вероятностью 0,954.

**Задание 3.** Из партии изготовленных изделий общим объемом 2000 ед. проверено посредством механической выборки 10% изделий, из которых бракованными оказались 12 изделий. Опреде-

лите долю бракованных изделий по данным выборки и доверительные интервалы удельного веса бракованных изделий для всей партии изделий (с вероятностью 0,954).

**Задание 4.** Из 200 ящиков по 100 деталей в каждом, поступивших на склад готовой продукции, в порядке случайной серийной выборки отобрано 5 ящиков, все детали которых проверены на вес. Результаты проверки следующие:

Номер ящика	1	2	3	4	5
Средний вес 1 детали, г	50	49	53	53	55

Определите:

- возможные пределы среднего веса детали для всей партии, поступившей на склад (с вероятностью 0,954);
- объем случайной бесповторной серийной выборки, чтобы с вероятностью 0,683 предельная ошибка выборки при определении среднего веса одной детали для всей партии не превышала 0,7 г.

*Методические указания:* Предельная ошибка случайной серийной выборки при бесповторном способе отбора исчисляется по формуле:

$$\Delta_x = t \cdot \sqrt{\frac{\delta_x^2}{r} \cdot \left(1 - \frac{r}{R}\right)}$$

где  $t$  - коэффициент доверия, определяемый в зависимости от уровня вероятности  $F(t)$ ;  $\delta_x^2$  - межсерийная выборочная дисперсия;  $r$  - число ящиков, попавших в выборку,  $R$  - общее число ящиков.

Межсерийная дисперсия вычисляется по формуле:

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

где  $x_i$  - исходный средний вес детали в каждом ящике;  $\bar{x}$  - средний вес деталей во всех ящиках (рассчитывается по средней

арифметической простой, так как повторения одинаковы: по 100 деталей в каждом ящике);  $n$  - число ящиков.

**Задание 5.** Среди выборочно обследованных 1000 семей региона по уровню дохода (выборка механическая, 2%-ная) малообеспеченных оказалось 300 семей. С вероятностью 0,997 определите долю малообеспеченных семей во всем регионе.

**Задание 6.** Обследуются потребители (анкетирование) с целью установления их мнения о новом товаре. В регионе проживает 10000 семей. Условно принимается, что в каждой квартире живет одна семья и на нее будет выделена одна анкета. Дисперсия среднего размера покупки составляет (по предварительным исследованиям) 24,0 тыс. руб. Сколько нужно обследовать семей, чтобы ошибка выборки не превышала 0,5 тыс. руб. при вероятности 0,954?

### Тесты

1. Проверка качества выпускаемых ниток по охвату единиц совокупности является наблюдением:

- а)единовременным;
- б)анкетным;
- в)сплошным;
- г)выборочным;
- д)основного массива;
- е)монографическим.

2. Если дисперсию выборочной совокупности уменьшить в 4 раза, то ошибка выборки:

- а)уменьшится в 4 раза;
- б)увеличится в 4 раза;
- в)не изменится;
- г)уменьшится в 2 раза;
- д)увеличится в 2 раза.

3. Можно гарантировать, что величина отклонения генеральной средней от выборочной не превысит однократной средней ошибки выборки при значении доверительного коэффициента равном:

а) 0,954

б) 1

в) 2

г) 3

4. Чтобы уменьшить ошибку выборки, рассчитанную в условиях механического отбора, необходимо:

а) уменьшить численность выборочной совокупности;

б) увеличить численность выборочной совокупности;

в) применить повторный метод отбора;

г) применить бесповторный метод отбора.

5. Величина средней ошибки выборки, рассчитанной при бесповторном отборе ... ошибки выборки, рассчитанной при повторном отборе:

а) больше;

б) равна;

в) меньше.

6. Выборочное наблюдение целесообразно применить для исследования явлений.

а) пассажиропоток в метрополитене;

б) инвентаризация на складе;

в) оценка качества продуктовых товаров;

г) перепись художественной литературы в библиотеке.

### **Контрольные вопросы**

1. Какое наблюдение называется выборочным?

2. Назовите задачи выборочного наблюдения.

3. Перечислите виды выборочного наблюдения.

4. Охарактеризуйте ошибки выборки.

4. Что характеризует средняя ошибка выборки?

5. Какие задачи решаются с использованием выборочного наблюдения?

6. Как устанавливается объем выборки?

7. Какая выборка считается малой и какова методика расчета средней ошибки малой выборки?

## Тема 9. Корреляционно-регрессионный метод анализа

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: корреляционная связь, прямая связь, обратная связь, корреляционное поле, коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, коэффициент регрессии, коэффициент эластичности, коэффициент корреляции рангов Спирмена.

**Задание 2.** По совокупности предприятий имеются данные о себестоимости прироста КРС, расходе кормов на 1 голову и среднесуточном приросте.

№ п.п.	Себестоимость прироста КРС, тыс. руб. / ц	Расход кормов на 1 голову, тыс. руб.	Среднесуточный прирост, г
1	18,7	12,5	337,4
2	13,1	11,8	300,5
3	14,8	13,4	277,4
4	16,0	13,2	227,0
5	14,0	13,0	289,9
6	19,5	13,0	234,7
7	13,5	12,5	283,4
8	19,3	12,1	309,4
9	20,0	13,3	262,9
10	14,7	12,8	280,3
11	13,3	12,0	295,8
12	15,2	12,6	235,1
13	13,1	11,4	216,5
14	14,4	12,1	264,1
15	17,6	11,9	234,8
16	13,7	12,2	240,4
17	16,6	12,2	321,4
18	13,4	12,1	252,4
19	15,8	12,0	252,5
20	15,8	13,1	224,5
21	13,9	12,4	339,6

Сформулируйте выводы о взаимосвязи между себестоимостью 1 ц прироста КРС ( $\sigma$ ), расходом кормов на 1 голову ( $x_1$ ) и среднесуточным приростом ( $x_2$ ).

*Методические рекомендации:* **Задание выполнить с использованием ППП «STRAZ».**

При выполнении данного задания следует по каждому показателю указать его название, формулу для расчета, полученное числовое значение и сформулировать вывод.

**Задание 3.** Имеются следующие данные:

Выручка, тыс. руб.	1160	1267	1472	1070	1369	2075	1982	1865	2168	2488
Расходы на рекламу, тыс. руб.	40	50	60	58	66	90	100	75	95	110

Определите коэффициент корреляции рангов Спирмена и коэффициент детерминации. Сформулируйте выводы о зависимости между данными признаками.

*Методические рекомендации:* Исходные данные ранжируются по степени возрастания результативного признака (выручки). Каждому значению результативного и факторного признака присваивается порядковый номер (в данном задании от 1 до 10). Для расчета коэффициент корреляции рангов используется формула

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

где  $d$  - разность рангов;  $n$  - число исходных данных.



## Тесты

1. Термин «корреляция» в статистике понимают как:  
а) связь, зависимость; б) отношение, соотношение; в) функцию, уравнение.
2. По направлению связь классифицируется как:  
а) линейная; б) прямая; в) обратная.
3. Анализ взаимосвязи в статистике исследует:  
а) тесноту связи; б) форму связи; в) а, б
4. Термин регрессия в статистике понимают как: а) функцию связи, зависимости; б) направление развития явления вспять; в) функцию анализа случайных событий во времени; г) уравнение линии связи  
а) а, б;  
б) в, г;  
в) а, г.
5. Для определения тесноты связи двух альтернативных показателей применяют:  
а) коэффициенты ассоциации и контингенции;  
б) коэффициент Спирмена.
6. Дайте классификацию связей по аналитическому выражению:  
а) обратная; б) сильная; в) прямая; г) линейная.
7. Какой коэффициент корреляции характеризует связь между  $Y$  и  $X$ :  
а) линейный; б) частный; в) множественный.
8. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между  $Y$  и  $X$  можно признать более существенной:  
а)  $r_{yx} = 0,25$ ;  
б)  $r_{yx} = 0,14$ ;  
в)  $r_{yx} = - 0,57$ .
9. На основе какого коэффициента осуществляется анализ тесноты и направлений связей двух признаков?  
а) парного коэффициента корреляции;

- б) множественного коэффициента корреляции;
  - в) коэффициента детерминации;
  - г) коэффициента регрессии.
10. Какой коэффициент указывает в среднем процент изменения результативного признака при увеличении факторного признака на 1%?
- а) бета-коэффициент;
  - б) коэффициент эластичности;
  - в) коэффициент регрессии;
  - г) коэффициент детерминации.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите виды связей между признаками и охарактеризуйте их. Какими статистическими методами они исследуются?
2. В чем заключается сущность корреляционно - регрессионного метода анализа связей?
3. Какие показатели рассчитываются при парной корреляции, каково их назначение?
4. Какие показатели рассчитываются при множественной корреляции, каково их назначение?
5. Поясните смысл параметров уравнения регрессии?
6. Каковы границы значений коэффициента парной и множественной корреляции?
7. Как осуществляется проверка существенности показателей тесноты связи?
8. Какие непараметрические методы применяют для моделирования связей?
9. Каковы задачи корреляционного и регрессионного анализа?

### **Тема 10. Индексный метод**

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: индекс, индивидуальный индекс, сводный индекс, индексируемая величина, коэффициент соизмерения, цепные индексы, базисные индексы, индекс переменного состава, индекс фиксированного состава.

**Задание 2.** Имеются данные по сельскохозяйственным предприятиям Брянской области:

Культура	Посевная площадь, тыс. га.		Урожайность, ц с 1 га		Валовой сбор, тыс. ц.		
	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	условный сбор
	$P_0$	$P_1$	$Y_0$	$Y_1$	$P_0 Y_0$	$P_1 Y_1$	$P_1 Y_0$
Пшеница озимая	35,9	27,5	22,3	21,3	800,6	585,8	613,3
Пшеница яровая	14,4	18,1	20,8	26,1	299,5	472,4	376,5
Рожь озимая	99,8	93,1	14,8	14,1	1477,0	1312,7	1377,9
Гречиха	3,1	2,6	5,4	4,0	16,7	10,4	14,1
Итого	153,2	141,3	x	x	2593,8	2381,3	2381,8

Определите относительное и абсолютное изменение валового сбора зерна, в том числе за счет изменения соответствующих факторов: посевной площади, средней урожайности зерновых культур, урожайности отдельной культуры и структуры посевов зерновых культур; отразите взаимосвязь между индексами и сделайте выводы.

**РЕШЕНИЕ:**

1. Относительное изменение валового сбора зерна в динамике

$$J_{пв} = \frac{\sum P_1 Y_1}{\sum P_0 Y_0} =$$

в том числе за счет изменения:

- размера посевных площадей  $J_{пв(п)} = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} =$

-средней урожайности зерновых культур

$$J_{\overline{Y}} = \frac{\overline{Y}_1}{\overline{Y}_0} = \frac{\sum \Pi_1 Y_1}{\sum \Pi_1} \div \frac{\sum \Pi_0 Y_0}{\sum \Pi_0} =$$

Взаимосвязь между индексами  $J_{\overline{Y}} = J_{\Pi} \cdot J_{\overline{Y}(\overline{Y})}$

В свою очередь изменение средней урожайности культур зависит от изменения урожайности отдельной культуры и изменений в структуре посевов.

$$J_{\overline{Y}(\overline{Y})} = \frac{\sum \Pi_1 Y_1}{\sum \Pi_1 Y_0} =$$

$$J_{E(\overline{Y})} = \frac{\sum \Pi_1 Y_0}{\sum \Pi_0 Y_0} \div \frac{\sum \Pi_1}{\sum \Pi_0} =$$

Взаимосвязь между индексами:  $J_{\overline{Y}} = J_{\overline{Y}(\overline{Y})} \cdot J_{E(\overline{Y})}$

**Окончательная взаимосвязь между индексами**

$$J_{\overline{Y}} = J_{\Pi} \cdot J_{\overline{Y}(\overline{Y})} \cdot J_{E(\overline{Y})}$$

## 2. Абсолютное изменение валового сбора зерна в динамике

$$\Delta_{\overline{Y}} = \sum \Pi_1 Y_1 - \sum \Pi_0 Y_0 =$$

В том числе за счет изменения:

- **размера посевных площадей**

$$\Delta_{\Pi} = (\sum \Pi_1 - \sum \Pi_0) \cdot \overline{Y}_0 =$$

**-средней урожайности зерновых культур**

$$\Delta_{\Pi Y(\bar{Y})} = (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_0) \cdot \sum \Pi_1 =$$

**Взаимосвязь между индексами  $\Delta_{\Pi Y} = \Delta_{\Pi Y(\Pi)} + \Delta_{\Pi Y(\bar{Y})}$**

Изменение средней урожайности в результате изменения:

**- урожайности отдельной культуры:**

$$\Delta_{\bar{Y}(Y)} = \sum \Pi_1 Y_1 - \sum \Pi_1 Y_0 =$$

**- структуры посевов зерновых культур:**

$$\Delta_{\bar{Y}(cmp)} = (\bar{Y}_{\text{усл}} - \bar{Y}_0) \cdot \sum \Pi_1 = \left( \frac{\sum \Pi_1 Y_0}{\sum \Pi_1} - \frac{\sum \Pi_0 Y_0}{\sum \Pi_0} \right) \cdot \sum \Pi_1 =$$

**Взаимосвязь между индексами:**

$$\Delta_{\bar{Y}} = \Delta_{\bar{Y}(Y)} + \Delta_{\bar{Y}(cmp)}$$

**Окончательная взаимосвязь между индексами**

$$\Delta_{\Pi Y} = \Delta_{\Pi Y(\Pi)} + \Delta_{\Pi Y(Y)} + \Delta_{\Pi Y(cmp)}$$

**Выводы:**

**Задание 3.** Имеются данные о реализации продукции сельскохозяйственным предприятием области

Продукция	Количество реализованной продукции, тыс. ц.		Выручено от реализации, тыс. руб.			Полная себестоимость, тыс. руб.		
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год	Условный	Базисный год	Отчетный год	Условный
	$q_0$	$q_1$	$q_0 p_0$	$q_1 p_1$	$q_1 p_0$	$q_0 z_0$	$q_1 z_1$	$q_1 p_0$
Зерно	13,8	14,2	4347	4828	4473	2760	3266	2840
Молоко	8,9	10,6	3738	5194	4452	3649	4558	4346
Мясо КРС	0,8	1,4	3416	5908	5978	4424	8006	7742
Итого	x	x	11501	15930	14903	10833	15830	14928

Определите абсолютное изменение прибыли, в том числе за счет изменения соответствующих факторов – количества реализованной продукции, цены реализации и полной себестоимости реализованной продукции. Отрадите взаимосвязь между индексами и сделать выводы.

1. Абсолютное изменение прибыли:

$$\Delta M = \left( \sum q_1 p_1 - \sum q_1 z_1 \right) - \left( \sum q_0 p_0 - \sum q_0 z_0 \right) = \sum M_1 - \sum M_0 =$$

в т. ч. в результате изменения:

- количества реализованной продукции

$$\Delta M_{(q)} = \sum (q_1 - q_0) \cdot (p_0 - z_0) =$$

-цены реализации 1 ц продукции

$$\Delta M_{(p)} = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 =$$

-полной себестоимости 1 ц продукции

$$\Delta M_{(z)} = \sum q_1 z_0 - \sum q_0 z_1 =$$

Взаимосвязь между индексами:

$$\Delta M = \Delta M_{(q)} + \Delta M_{(p)} + \Delta M_{(z)}$$

Выводы:

**Задание 4.** Уровень рыночных цен на молочные продукты и объем их реализации в двух регионах характеризуется следующими данными

Продукт	Регион А		Регион В	
	цена за 1 кг, руб.	продано, т	цена за 1 кг, руб.	продано, т
Молоко	17	76	21	88
Масло	80,0	45	88,3	39
Творог	55,0	60	64,3	55
Сыр	123,6	32	101,6	44

Рассчитайте двумя способами территориальный индекс цен региона А по отношению к региону В.

**РЕШЕНИЕ:**

Продукт	Регион А		Регион В		Расчетные графы		
	цена за 1 кг, руб. $P_a$	продано, т $q_a$	цена за 1 кг, руб. $P_b$	продано, т $q_b$	$Q = q_a + q_b$	$P_a \cdot Q$	$P_b \cdot Q$
Молоко	17	76	21	88			
Масло	80,0	45	88,3	39			
Творог	55,0	60	64,3	55			
Сыр	123,6	32	101,6	44			
Итого	x	x	x	x			

**Первый способ:**

Территориальный индекс цен:

$$I_p(A/B) = \frac{\sum P_a \cdot Q}{\sum P_b \cdot Q} =$$

**Второй способ:**

- расчет средней цены **каждого товара** по двум регионам, вместе взятым по формуле:

$$\bar{P}_l = \frac{\sum P_l \cdot q_l}{\sum q_l} =$$

территориальный индекс цен:

$$I_p(A/B) = \frac{\sum P_a \cdot q_a}{\sum \bar{P} \cdot q_a} \div \frac{\sum P_b \cdot q_b}{\sum \bar{P} \cdot q_b} =$$



**Задание 5.** Имеются данные о производстве зерна в сельскохозяйственном предприятии области

Показатели	Базисный год	Отчетный год
<b>Исходные данные</b>		
Посевная площадь, га.	800	1000
Валовой сбор, ц	17280	22900
Затраты средств на производство, тыс. руб.	4838,4	5954,0
<b>Расчетные данные</b>		
Урожайность, ц с 1 га (у)	21,6	22,9
Производственная себестоимость 1 ц, руб.(z)	280,0	260,0
Затраты средств на 1 га посева, руб.(yz)	6048	5954

Определите относительное и абсолютное изменение производственной себестоимости 1 ц зерна, в том числе в результате изменения соответствующих факторов – урожайности и затрат средств на 1 га посева. Отрадите взаимосвязь между индексами и сделайте выводы.

**1. Относительное изменение производственной себестоимости 1 ц зерна в динамике:**

$$i_z = \frac{z_1}{z_0} =$$

В том числе в результате изменения:  
-урожайности

$$i_{z(y)} = \left( \frac{z_0 y_0}{y_1} \div \frac{z_0 y_0}{y_0} \right) \cdot 100\% = (z_{y_{сл}} \div z_0) =$$

- затрат средств на 1 га посева

$$i_{z(zy)} = \left( \frac{z_1 y_1}{y_1} \div \frac{z_0 y_0}{y_1} \right) \cdot 100\% = (z_1 \div z_{ysel}) =$$

**Взаимосвязь между индексами:**

$$i_z = i_{z(y)} \cdot i_{z(zy)}$$

## **2. Абсолютное изменение производственной себестоимости 1 ц зерна в динамике**

$$\Delta_z = z_1 - z_0 =$$

В том числе в результате изменения:

**-урожайности**

$$\Delta_{z(y)} = z_{ysel} - z_0 =$$

- затрат средств на 1 га посева

$$\Delta_{z(zy)} = z_1 - z_{ysel} =$$

**Взаимосвязь между индексами:**

$$\Delta_z = \Delta_{z(y)} + \Delta_{z(zy)}$$

Выводы:

**Задание 6.** Имеются данные о продаже товаров.

Товар	I квартал		II квартал		III квартал	
	продано, ед. ( $q_0$ )	цена за 1 ед, руб. ( $p_0$ )	продано, ед. ( $q_1$ )	цена за 1 ед, руб. ( $p_1$ )	продано, ед. ( $q_2$ )	цена за 1 ед, руб. ( $p_2$ )
А	100	15	120	17	120	18
В	150	30	140	32	100	32
С	160	40	150	44	200	50

Определите агрегатные цепные и базисные индексы физического объема проданных товаров, цен и выручки. Отрадите взаимосвязь вычисленных индексов. Сформулируйте выводы.

*Методические указания:* Для выполнения задания следует воспользоваться следующими формулами (условные обозначения проставлены в таблице):

1. Агрегатные индексы физического объема проданных товаров:

$$\text{- цепные } J_{q1/0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

$$J_{q2/1} = \frac{\sum q_2 p_1}{\sum q_1 p_1}$$

$$\text{- базисные } J_{q1/0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

$$J_{q1/0} = \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

## 2. Агрегатные индексы цен:

$$\text{- цепные } J_{p1/0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

$$J_{p2/1} = \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_2 p_1}$$

$$\text{-базисные } J_{p1/0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

$$J_{p2/0} = \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_2 p_0}$$

## 3. Агрегатные индексы выручки:

$$\text{- цепные } J_{qp1/0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

$$J_{qp1/0} = \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_1 p_1}$$

## Тесты

1. Статистический индекс - это:
  - а) критерий сравнения относительных величин;
  - б) сравнительная характеристика двух абсолютных величин;
  - в) относительная величина сравнения двух показателей.
2. Индексы позволяют соизмерить социально-экономические явления:
  - а) в пространстве;
  - б) во времени;
  - в) в пространстве и во времени.
3. В индексном методе анализа несуммарность цен на разнородные товары преодолевается:
  - а) переходом от абсолютных единиц измерения цен к относительной форме;
  - б) переходом к стоимостной форме измерения товарной массы.
4. Индексы переменного состава рассчитываются:
  - а) по товарной группе;
  - б) по одному товару.
5. Может ли индекс переменного состава превышать индекс фиксированного состава:
  - а) может;
  - б) не может.
6. Первая индексная мультипликативная модель товарооборота – это:
  - а) произведение индекса цен на индекс физического объема товарооборота;
  - б) произведение индекса товарооборота в сопоставимых ценах на индекс средней цены постоянного состава;
  - в) а, б.
7. Вторая факторная индексная мультипликативная модель анализа – это:
  - а) произведение индекса постоянного состава на индекс структурных сдвигов;
  - б) частное от деления индекса переменного состава на индекс структурных сдвигов;
  - в) а, б.
8. Как изменились в среднем цены на продукцию, если количество произведенной продукции увеличилось на 8%, а товарооборот возрос на 5%?

- а) увеличились на 5%;
- б) увеличились на 1%;
- в) снизились на 2,8%;
- г) снизились на 1%.

9. Если индекс переменного состава равен 118%, индекс структурных сдвигов равен 107%, то индекс фиксированного состава равен:

- а) 110%;
- б) 111%;
- в) 115%;
- г) 113%.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое статистический индекс? Какие задачи решают при помощи индексов?
2. Какова роль индексного метода анализа в экономических исследованиях?
3. Перечислите виды индексов.
4. В каких единицах принято измерять индексы?
5. Как строятся индексы количественных и качественных показателей?
6. Как исчисляются индексы цен, физического объема продукции? Что они характеризуют?
7. Когда возникает необходимость преобразования агрегатного индекса цен и агрегатного индекса физического объема в средний гармонический и средний арифметический индекс?
8. Какой индекс называется индексом постоянного, переменного состава, как они исчисляются?
9. Что представляет собой система взаимосвязанных индексов, для чего она применяется?
10. Как осуществляется разложение абсолютного прироста по факторам, что оно характеризует?
11. Что представляют собой мультипликативные и аддитивные модели?
12. Какой индекс называется индивидуальным?
13. Что характеризует разность числителя и знаменателя агрегатных индексов физического объема продукции и цен?

## Тема 11. Анализ рядов динамики и прогнозирование

**Задание 1.** Подготовить глоссарий: ряд динамики, моментный ряд динамики, интервальный ряд динамики, абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное значение 1% прироста, средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста, тенденция развития, интерполяция, экстраполяция, сезонность.

**Задание 2.** Имеются данные о производительности труда работников

Годы	2010	2011	2012	2013	2014
Производительность труда, тыс. руб.	650	670	700	720	725

Требуется:

- определить ежегодные абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста производительности труда с постоянной и переменной базой;
  - определить среднегодовой абсолютный прирост, среднегодовой темп роста, среднегодовой темп прироста, среднегодовой уровень ряда динамики;
  - провести аналитическое выравнивание по прямой и использовать полученное уравнение для экстраполяции уровней на 2015 г.
  - построить графики первичного и выровненного рядов;
- Сформулировать выводы.

*Методические указания:*

1. При расчете показателей динамики с постоянной базой сравнения сравнивают каждый последующий уровень ряда динамики с начальным (в задании уровень 2010 г). При расчете показателей динамики с переменной базой сравнения сравнивают каждый последующий уровень ряда динамики с предыдущим.
2. При расчете среднегодового уровня ряда динамики необходимо уяснить, к какому виду (моментному или интервальному)

относится ряд динамики и использовать в расчетах либо среднюю арифметическую простую (если ряд динамики интервальный), либо среднюю хронологическую простую (если ряд динамики моментный).

3. Для определения возможного уровня производительности труда в 2015 г. следует в уравнение тренда (в задании - уравнение прямой) вместо  $t$  подставить порядковый номер 2015 года.

**Задание 3.** Известны темпы роста инвестиций по двум регионам (в % к 2011 г).

Регион	Период		
	2012 г.	2013 г.	2014 г.
А	120	254	308
Б	108	190	240

Для каждого региона требуется определить:

- темпы роста инвестиций за каждый год по сравнению с предшествующим годом;
- среднегодовые темпы роста инвестиций.

Сформулируйте выводы.

*Методические указания:*

1. Необходимо воспользоваться взаимосвязью между базисными и цепными коэффициентами роста, а именно, частное от деления последующего базисного коэффициента роста на предыдущий равно соответствующему цепному коэффициенту роста.
2. Среднегодовой темп роста рассчитывается по формуле:

$$\bar{O}\bar{\delta} = \sqrt[n]{K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n} \cdot 100\%$$

где  $K$  - цепные коэффициенты роста;  $n$  - число цепных коэффициентов роста.

**Задание 4.** Имеются данные о изменении цен на реализуемый продукт, в % к предыдущему кварталу:

I квартал +3,0; II квартал +1,5; III квартал +2,0; IV квартал



+2,6%. Определите, на сколько процентов выросли цены за год.

*Методические указания:*

1. Необходимо данные по условию задания прироста цен представить в виде коэффициентов, используя базовое число 100% и учитывая знак увеличения (+). Например:  $100+3 = 103$  или 1,03.
2. Необходимо воспользоваться взаимосвязью между базисными и цепными коэффициентами роста, а именно, произведение последовательных цепных коэффициентов роста за период равно базисному коэффициенту роста за тот же период.

**Задание 5.** Данные о численности родившихся в регионе за год представлены в таблице.

Годы	Численность родившихся, чел.	Цепные показатели динамики			
		абсолютный прирост, чел.	темпы роста, %	темпы прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, чел.
2011					
2012	14391				138,43
2013			96,06		
2014		-206			

Исчислите отсутствующие в таблице сведения за 2011-2014 гг.

*Методические указания:* Численность родившихся в 2011 г может быть определена с использованием показателя «абсолютное значение 1% прироста», который составляет сотую часть от предыдущего уровня. Так, если в 2012 г. сотая часть предыдущего уровня (уровня 2011 г) составила 138,43, то умножив данное значение на 100 получим 13843 чел.

**Задание 5.**

На основании данных, представленных в таблице, проанализируйте сезонные колебания количества регистрации браков в загсах города.

Квартал	200__ г	200__ г	200__ г
I	1100	1200	1200
II	1300	1300	1400
III	2300	2200	2400
IV	1800	2000	2100

**РЕШЕНИЕ:**

Квартал	200__ г	200__ г	200__ г	В среднем за три года $\bar{Y}_I$	Индекс сезонности, % $(\bar{Y}_I \div \bar{Y}) \cdot 100\%$
I	1100	1200	1200		
II	1300	1300	1400		
III	2300	2200	2400		
IV	1800	2000	2100		
Средний уровень ряда $\bar{Y}$					

Выводы:

**Задание 6.** Остаток средств на расчетном счете предприятия составил на 1 января текущего года 1000 тыс. руб.; 15 января поступило на расчетный счет 500 тыс. руб.; 26 января списано с расчетного счета 320 тыс. руб. и до конца месяца остаток денежных средств на расчетном счете не изменялся.

Определите среднесуточный остаток средств на расчетном счете предприятия в январе.

*Методические указания:* Для расчета среднего уровня показателя необходимо воспользоваться формулой

$$\bar{y} = \frac{\sum y \cdot t}{\sum t}$$

где  $y$  - уровни, сохранившиеся без изменения в течении времени  $t$ .

Число календарных дней в январе 31.

## Тесты

1. Ряд динамики характеризует: а) структуру совокупности по какому-то признаку; б) изменение характеристик совокупности во времени; в) определенное значение признака в совокупности; г) величину показателя на определенную дату или за определенный период
  - а) а, б
  - б) б, г
  - в) б, в
2. Ряд динамики, характеризующий уровень развития социально-экономического явления на определенные даты времени, называется:
  - а) интервальным;
  - б) моментным.
3. Средний уровень интервального ряда динамики определяется как:
  - а) средняя арифметическая;
  - б) средняя хронологическая.
4. Средний уровень моментного ряда динамики исчисляется как:
  - а) средняя арифметическая взвешенная при равных интервалах между датами;
  - б) при неравных интервалах между датами как средняя хронологическая,
  - в) при равных интервалах между датами как средняя хронологическая;
  - а) а
  - б) б
  - в) б, в
5. Абсолютный прирост исчисляется как: а) отношение уровней ряда; б) разность уровней ряда. Темп роста исчисляется как: в) отношение уровней ряда; г) разность уровней ряда;
  - а) а, в
  - б) б, в
  - в) а, г
6. Для выявления основной тенденции развития используется: а)

метод укрупнения интервалов; б) метод скользящей средней; в) метод аналитического выравнивания; г) метод наименьших квадратов;

а) а, г

б) б, г

в) а, б, г

г) а, б, в

7. Трендом ряда динамики называется:

а) основная тенденция;

б) устойчивый темп роста.

8. Прогнозирование в статистике - это:

а) предсказание предполагаемого события в будущем;

б) оценка возможной меры изучаемого явления в будущем.

9. К наиболее простым методам прогнозирования относят:

а) индексный метод;

б) метод скользящей средней;

в) метод на основе среднего абсолютного прироста.

10. Что представляет собой темп роста?

а) разность между отчетным и базисным уровнем;

б) сумму отчетного и базисного уровней;

в) отношение отчетного уровня к базисному;

г) отношение абсолютного прироста к базисному уровню.

11. Если сравниваются смежные уровни ряда динамики, показатели называются:

а) средними;

б) цепными;

в) базисными.

12. Какой из представленных рядов динамики можно отнести к моментному?

а) объём реализованной продукции по кварталам;

б) средний размер дохода по годам;

в) численность работников предприятия на конец года;

г) объём инвестиций, вложенных в различные отрасли экономики.

## Контрольные вопросы

1. Дайте понятие ряда динамики. Какие виды рядов динамики Вы знаете?
2. Из каких элементов состоит ряд динамики?
3. Перечислите условия правильного построения ряда динамики.
4. Перечислите приемы преобразования несопоставимых рядов динамики в сопоставимые.
5. Какие показатели служат для анализа ряда динамики, какова методика их расчета, экономический смысл?
6. Каково назначение в анализе ряда динамики средних величин?
7. Что такое тенденция?
8. Назовите способы и приемы выравнивания динамического ряда. В чем состоит суть каждого из них?
9. Что такое экстраполяция рядов динамики? Отрадите технику нахождения точечных и интервальных прогнозируемых значений методом экстраполяции.
10. Что представляют собой сезонные колебания?

## Список литературы

### Основная литература

1. Годин А.М. Статистика: Учебник. – 6-е изд., перераб и испр. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. – 460 с.
2. Гусаров В.М. Теория статистики: Учебн. пособие для вузов. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. – 247 с.
3. Ефимова, М.Р. Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие для бакалавров / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, О.И. Ганченко; под ред. М.Р. Ефимовой. – 3-е изд., перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 364 с.
4. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: Учебник / А.И. Харламов, О.Э. Башина, В.Т. Бабурин и др.; Под ред. А.А. Спирина, О.Э. Башиной. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 296 с.
5. Россия в цифрах. – М.: Росстат.
6. Регионы России. – М.: Росстат.
7. Статистика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Издательство Юрайт, ИД Юрайт, 2010. – 565 с.
8. Статистика: учебник для бакалавров / под ред. И.И. Елисеевой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 558 с.

### Дополнительная литература

1. Практикум по теории статистики: Учеб. пособие / Под ред. проф. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 416 с.
2. Статистика: учебно-практическое пособие / М.Г. Назаров, В.С. Варагин, Т.Б. Великанова [и др.]; под ред. М.Г. Назарова. – М.: КНОРУС, 2006. – 480 с.
3. Статистика: учеб. пособие для вузов / под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Проспект, 2008. – 448 с.
4. Сергеева И.И., Чекулина Т.А., Тимофеева С.А. Статистика: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2008. – 272 с.

5. Шимко П.Д. Статистика: учеб. пособие для вузов / П.Д. Шимко, М.П. Власов. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 448 с.

1. Балдин К.В., Рукоусев А.В. Общая теория статистики: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, А.В. Рукоусев. — М. : Дашков и К, 2015 — 312 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=56257](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56257) — Загл. с экрана. Электрон. дан.

2. Гусаров, В. М. Статистика : учеб. пособие / Е. И. Кузнецова, В. М. Гусаров. — 2-е изд., перераб. и доп. ISBN 978-5-238-01226-1 — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012 – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/189696>

3. Шмойлова Р.А. Минашкин В.Г. Садовникова Н.А. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова. — Электрон. дан. - М.: Финансы и статистика, 2014 — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=53873](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53873) — Загл. с экрана.

4. Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А. Практикум по теории статистики (3-е изд.) [Электронный ресурс]. - М.: Финансы и статистика, 2014 - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=53872](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53872) — Загл. с экрана.

5. Ефимова, М.Р. Практикум по общей теории статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Р. Ефимова, О.И. Ганченко, Е.В. Петрова. — Электрон. дан. М. : Финансы и статистика, 2011 — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=5325](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5325) — Загл. с экрана.

6. <http://www.gks.ru/>

7. <http://www.gmcgks.ru/>

8. <http://statistika.ru/>

9. <http://bryansk.gks.ru/>

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Показатели деятельности коммерческих банков региона N,  
млн. руб.

№ п/п	Капитал	Активы	Уставный капитал
1	31,1	28,1	4,0
2	29,9	47,6	29,7
3	13,9	6,1	4,6
4	88,9	104,6	3,6
5	37,0	69,6	39,2
6	71,6	236,3	31,8
7	36,5	61,4	8,9
8	11,7	14,8	3,8
9	57,4	191,5	11,6
10	15,4	24,2	5,9
11	53,5	72,0	23,1
12	31,1	50,8	15,2
13	12,2	40,0	3,8
14	15,3	21,9	15,4
15	35,2	76,2	6,1
16	83,8	130,6	12,6
17	15,5	51,4	7,2
18	25,0	98,6	8,7
19	23,6	71,4	17,0
20	10,1	26,0	5,1
21	33,6	128,3	5,8
22	20,4	54,3	8,1
23	14,8	28,2	8,6
24	36,0	65,7	10,4
25	34,5	168,6	10,1
26	12,6	298,1	29,3
27	84,3	216,9	34,8
28	91,0	244,1	18,2
29	22,2	43,8	5,1
30	62,3	306,6	20,6



Приложение 2

Значение критерия  $t$  Стьюдента при уровне значимости  
(вероятности) 0,05

$\nu$	$p = 0,05$	$\nu$	$p = 0,05$
1	12,706	18	2,1009
2	4,3027	19	2,0930
3	3,1825	20	2,0860
4	2,7764	21	2,0796
5	2,5706	22	2,0739
6	2,4469	23	2,0687
7	2,3646	24	2,0639
8	2,3060	25	2,0595
9	2,2622	26	2,0555
10	2,2281	27	2,0518
11	2,2010	28	2,0484
12	2,1788	29	2,0452
13	2,1604	30	2,0423
14	2,1448	40	2,0211
15	2,1315	60	2,0003
16	2,1199	120	1,9799
17	2,1098		1,9600

Приложение 3

Распределение Фишера – Снедекора ( $F$  - распределение)

$V_1$										
$V_2$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	238,9	243,9	249,0	253,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,99
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,45	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,41	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25	2,05	1,82
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15	1,95	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,30	2,13	1,93	1,67
28	4,19	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12	1,91	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,28	2,10	1,90	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,39
	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	1,03

Учебное издание

Иванюга Татьяна Васильевна

# СТАТИСТИКА

(теория статистики, социально-экономическая статистика)

Часть I «Теория статистики»

Методические указания и практические задания для  
самостоятельной работы бакалавров экономического факультета  
(направление подготовки 38.03.02 Менеджмент)

Редактор И.П. Павлютина

---

Подписано к печати 8.12.2015 г. Формат 60×84 1/16.  
Бумага печатная. Усл. п. л. 4,22. Тираж 25 экз. Изд. № 4165.

---

Издательство ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ».  
243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино,

