

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.А. БУНИНА»

ИНСТИТУТ ПРАВА И ЭКОНОМИКИ

**Е. Е. Агафонова**

# **СТАТИСТИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО НАПИСАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Елец – 2017

УДК 33  
ББК 65  
А 23

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Елецкого государственного университета им. И.А.Бунина  
от 31.01.2017, протокол № 1

Рецензенты:

доктор экономических наук, профессор **В.В. Гаврилов**  
Воронежский государственный университет  
кандидат экономических наук, доцент **Ю.Л. Есина**  
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина

**Агафонова Е.Е.**

**А 23** Статистика: методические рекомендации по написанию курсовой работы. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2017. – 40 с.

Методические указания содержат задания и рекомендации по оформлению курсовой работы по дисциплине «Статистика». Представлена методика расчета основных показателей по теории статистики.

Методические указания предназначены для бакалавров, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика

УДК 33  
ББК 65

© Елецкий государственный  
университет им. И.А. Бунина, 2017

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические рекомендации подготовлены в соответствии с рабочей программой по курсу «Статистика» для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика. В них раскрываются этапы разработки и оформления курсовой работы, представлена методика расчета основных статистических показателей по следующим разделам курса: «Сводка и группировка статистических данных», «Средние величины», «Показатели вариации», «Статистические ряды динамики», «Экономические индексы».

Курсовая работа представляет собой завершающую стадию изучения курса «Статистика». Это самостоятельное научное исследование обучающихся, проводимое на базе полученных знаний и глубокого изучения специальной экономической литературы, экономико-статистической информации по отдельным вопросам.

Цель выполнения курсовой работы – закрепление и углубление знаний по статистике, методическое обеспечение статистического исследования экономической проблемы. Основной задачей курсовой работы является статистическое исследование социально-экономических процессов на основе системы статистических показателей.

В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен показать:

- 1) знание основных экономических законов и категорий;
- 2) умение выбрать ключевые вопросы в развитии объекта и методологии исследования;
- 3) способность формирования системы экономических показателей, характеризующих развитие объекта исследования;
- 4) владение методикой статистического анализа объекта исследования с использованием основных статистических методов;
- 5) умение интерпретировать результаты исследований.

Курсовая работа имеет большое значение для подготовки бакалавров по направлению 38.03.01 Экономика. Она содержит необходимый минимум задач, выполняя которые обучающийся закрепляет полученные теоретические знания, осваивает методологию расчета статистических показателей.

Курсовая работа состоит из двух частей: теоретической и практической. В теоретической части обучающимся необходимо раскрыть выбранную тему, по курсу «Статистика». В практической части они должны показать уровень владения методическим инструментарием при решении задач, а также умение делать обоснованные выводы по результатам решений.

Настоящие методические рекомендации предназначены для обучающихся очной и заочной формы института права и экономики.

## 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Содержание и последовательность выполнения курсовой работы носят индивидуальный характер, можно рекомендовать вести работу по следующей схеме:

1. Ознакомление с предложенной тематикой работ (Приложение 1), и определение темы курсовой работы, ее уточнение и согласование с научным руководителем.

2. Подбор литературы теоретического и прикладного характера, источников статистической информации и одновременно разработка плана курсовой работы;

3. Утверждение плана курсовой работы научным руководителем, формулировка цели и задач курсовой работы по выбранной теме.

4. Написание теоретической части курсовой работы: изучение современных научных концепций по данной проблеме, систематизация собранного материала, определение его полноты, определение методологии анализа и прогноза.

5. Написание практической части курсовой работы: обработка предложенных статистических данных, расчет необходимых показателей, а также формулировка выводов на основе полученных результатов.

6. Написание заключения (по теоретической части).

7. Доработка отдельных частей курсовой работы с учетом требований и замечаний научного руководителя и окончательное оформление курсовой работы.

8. Сдача курсовой работы на проверку (окончательная версия курсовой работы должна быть сдана не позднее 10 дней до планируемой защиты). Получение допуска научного руководителя для защиты работы.

9. Защита курсовой работы (определяется графиком учебного процесса).

Курсовая работа принимается к защите только в печатном виде и включает в себя:

**Титульный лист.** Образец оформления титульного листа представлен в Приложении 2.

**Содержание.** Примерный вариант содержания курсовой работы представлен в Приложении 3.

**Введение.** Предназначено для обоснованности актуальности выбранной темы, ее значения в процессе познания социально-экономических процессов. Во введении формулируется цель работы и задачи, необходимые для ее достижения, а также обосновать предмет и объект изучения, методы познания, используемые источники. Объем введения – 1-2 страницы.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ (ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ, ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТИ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ)**

В теоретической части необходимо рассмотреть существующие теоретические подходы к исследованию выбранной проблемы, обзор и анализ учебной и научной литературы, экономико-статистическую информацию. Отдельным пунктом (главой) необходимо проанализировать статистические данные (не позднее чем за последние 3 года) по тематике курсовой работы.

Текст основной части может быть разделен на разделы и подразделы, пункты и подпункты согласно логике выполняемой работы.

В **заключении** делаются обоснованные выводы по теме исследования.

В практической части необходимо выполнить предложенные задания, решение следует сопровождать необходимыми пояснениями, развернутыми расчетами с указанием применяемых статистических формул; результаты расчетов представить в виде компактных и наглядных таблиц; сделать выводы по результатам расчетов.

**Список использованной литературы.** Библиографический список содержит перечень всех использованных источников информации (не менее 20). В работе могут быть использованы: законы, нормативные акты, стандарты, материалы конференций, монографии, диссертации, научные статьи из сборников и периодических изданий – журналов, газет, справочники, энциклопедии, учебники и учебные пособия, статистические сборники, ресурсы сети Интернет и др. Порядок оформления источников представлен в Приложении 4.

**Приложения.** В приложениях к курсовой работе приводятся наиболее объемные таблицы, схемы, графики, формы документов. Приложения располагаются на отдельных страницах и помещаются после списка литературы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется шрифтом № 14 типа Times New Roman через полуторный интервал. Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Текст работы следует печатать через 1,5 интервала.

Выравнивание: основной текст, список использованной литературы – по ширине; названия глав и параграфов – по центру.

Абзацный отступ должен быть равен 1,25 пунктов.

Расстояние между абзацами = 0 (см. Формат → Абзац).

Расстояние между заголовками главы и параграфа – 3 интервала (одна пустая строка). Расстояние между текстом предыдущего параграфа и названием следующего – также 3 интервала. Каждая глава начинается с новой страницы.

Выделение жирным шрифтом не допускается.

Нумерация листов работы идет сквозная вплоть до приложений. При этом на титульном листе и содержании, которые являются первой и второй страницами, их номера не проставляются. Все страницы нумеруются арабскими цифрами, которые ставятся вверху страницы по центру.

Текст основной части письменной работы может быть разделен на разделы и подразделы, пункты и подпункты. Заголовки разделов основной части (СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, НАЗВАНИЕ ГЛАВ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ) работы следует располагать по центру страницы заглавными буквами, не подчеркивая и без точки в конце. Заголовки подразделов и пунктов печатают строчными буквами (первая – прописная), располагая по всей ширине страницы с отступом слева на 1,25 см и без точки в конце. Заголовок главы, параграфа не должен быть последней строкой на странице. Заголовок не должен состоять из нескольких предложений, переносы слов в заголовках не допускаются.

Все заголовки, указанные в тексте, должны соответствовать названиям разделов и подразделов в содержании работы.

Каждую структурную часть работы необходимо начинать с новой страницы.

Разделы нумеруют по порядку в пределах всего текста (1, 2 и т.д.). Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела и подраздела. Номер пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой (1.1. или 1.1.2. и т.д.). Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и подпункта, разделенные точкой (1.1.1.3. и т.д.). После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте работы точка не ставится.

При написании курсовой работы необходимо представлять цифровой материал в таблице. Таблицы обладают большой информационной емкостью и наглядностью. Таблицы должны в сжатом виде содержать необ-

ходимые сведения и легко читаться. Таблицы сопровождаются текстом, который должен содержать их анализ с соответствующими выводами.

Нумеруют таблицы сквозной последовательной нумерацией в пределах всей работы (до приложений к ней): таблица 1, таблица 2 и т.д.

Таблицы размещаются после первой ссылки на них в тексте или на следующей странице. При упоминании о таблице в тексте делается ссылка (табл.1).

Располагают таблицы так, чтобы можно было читать их без поворота работы, или с поворотом ее по часовой стрелке, но не наоборот. Размеры таблицы, как правило, не должны превышать стандартного листа. Если она не размещается на одной странице, то ее переносят на следующую страницу. В этом случае пронумеровывают графы ниже их заголовков (подзаголовков) и повторяют эту нумерацию на следующем странице, заголовки граф не указывают. Над перенесенной частью помещают слова «Продолжение табл.» с указанием ее номера. Название таблицы пишется только на первой странице и на новой странице не повторяется.

В таблицах допускается применять размер шрифта меньший, чем в тексте.

Для удобства числа в таблицах следует представлять в середине граф, одно под другим: единицы под единицами, запятая под запятой, четко соблюдая при этом их разрядность. По возможности числа целесообразно округлять. Округление чисел в пределах одной таблицы следует проводить с одинаковой степенью точности.

Отсутствие данных об анализируемом социально-экономическом явлении может быть обусловлено различными причинами, что по-разному отмечается в таблице. Если данная позиция вообще не подлежит заполнению, то ставится знак «X». Если по какой-либо причине данные отсутствуют, то ставится прочерк «-».

Для отображения очень малых чисел используют обозначения (0,0) или (0,00), предполагающие возможность наличия числа. В случае многократного увеличения показателя в изучаемом периоде вместо значения относительного прироста показателя проставляется, во сколько раз произошло это увеличение (например, «В 4,5 раз»).

Пример:

Таблица 1

Индексы потребительских цен по субъектам  
Российской Федерации в 2012-2015 гг.  
(декабрь, в % к декабрю предыдущего года)

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Центральный федеральный округ	106,9	106,7	112,0	113,7
Северо-Западный федеральный округ	106,1	106,6	112,5	113,1

Южный федеральный округ	106,6	106,6	111,9	112,6
Северо-Кавказский федеральный округ	106,6	106,1	109,6	114,7
Приволжский федеральный округ	106,4	106,3	110,9	111,6
Уральский федеральный округ	106,4	106,2	109,9	113,0
Сибирский федеральный округ	106,7	106,1	110,8	111,6
Дальневосточный федеральный округ	105,9	106,6	110,7	112,0
Крымский федеральный округ	-	-	141,5	126,4

В текстовом документе для наглядности, доходчивости и уменьшения физического объема сплошного текста следует использовать иллюстрации – схемы, диаграммы, графики и др. Иллюстрации следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

Иллюстрации любого содержания и графического исполнения называются рисунками.

Каждый рисунок должен иметь название – под рисунком по центру.

Пример:

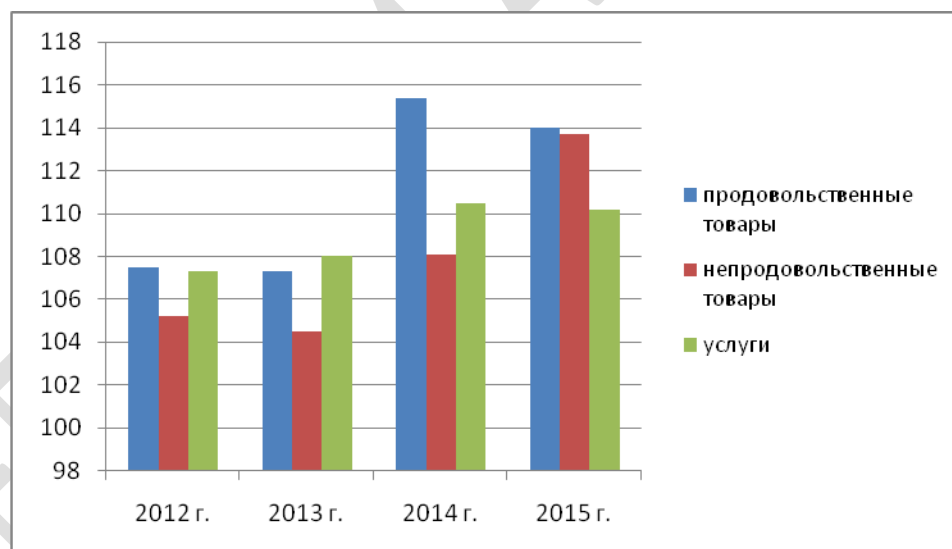


Рис. 1. Индексы потребительских цен  
(в % к декабрю предыдущего года)

В работе могут использоваться формулы. Порядок нумерации формул аналогичен нумерации таблиц и рисунков. Номер формулы заключают в круглые скобки и размещают на правом краю листа, на уровне формулы, к которой он относится. В таком виде его указывают и при ссылке в тексте, например «...в формуле (1)».



Пример оформления формулы:

$$I_p = \sqrt{\frac{\sum p_1 q_0}{p_0 q_0} \times \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}} \quad (1)$$

где  $q_0$  и  $q_1$  – количество товара в базисном и отчетном периодах соответственно;

$p_0$  и  $p_1$  – цена единицы товара в базисном и отчетном периодах соответственно.

Основной текст после пояснения значений формулы печатается через 2 полупетровых междустрочных интервала.

В курсовой работе при использовании заимствованных из литературы данных, выводов, цитат, формул, таблиц и иллюстраций обязательно ставится ссылка на источник. Библиографическую ссылку в тексте на литературный источник осуществляют путем приведения номера по библиографическому списку источников. Номер источника по списку необходимо указывать сразу после упоминания в тексте, проставляя в квадратных скобках порядковый номер, под которым ссылка значится в библиографическом списке. Обязательно указывается в ссылке номер страницы – например [3, с. 21].

Внутритекстовые ссылки следует сопровождать словами: в соответствии с..., согласно..., согласно рисунку... и др.

Список использованных источников содержит определенное количество наименований литературных источников и должен быть оформлен в соответствии с принятыми стандартами. В список включаются только те источники, которые использовались при подготовке курсовой работы и на которые имеются ссылки в основной части работы. Нумерация источников – арабскими цифрами.

Первыми в списке источников указываются нормативные источники. Они располагаются в следующей последовательности: Конституция, кодексы, федеральные законы, указы Президента, постановления Правительства, приказы министерств и ведомств, ведомственные инструкции, указания, рекомендации, рабочие документы организации.

Далее следуют литературные источники: сначала учебники, учебные пособия, монографии; затем – статьи из журналов, газет. Их следует располагать в алфавитном порядке фамилий первых авторов (заглавий).

В конце списка перечисляются электронные источники.

Примеры оформления библиографического описания источников приведены в Приложении 4.

Приложения содержат материалы, не включенные в основную часть работы. Каждое приложение начинают с новой страницы, в правом углу указывают слово «Приложение» и арабскими цифрами порядковый номер: Приложение 1, Приложение 2 и т.д. В тексте работы делаются ссылки на

приложения. Нумерация приложений производится в порядке появления ссылок на них в тексте. При первой ссылке надо указать в скобках - (Приложение 1), а при повторной, кроме того, - сокращенное слово «смотри», например: (см. Приложение 1). Приложения не входят в нормативный объем работы.

ЕГУ им. И.А. Бунина

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ

Для выполнения заданий обучающимся, прежде всего, необходимо определить вариант в соответствии с последней цифрой зачетной книжки.

Все расчеты относительных показателей необходимо производить с принятой в статистике точностью до 0,1, а процентов – до 0,01.

#### Задание 1.

Имеются исходные данные о деятельности предприятий региона:

Таблица 1

Показатели деятельности 30 предприятий региона за год

№ п/п	Среднесписочная численность работников, чел.	Фонд заработной платы, тыс. руб.	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	Выпуск продукции, тыс. руб.
1	775	2215	761	2730
2	757	1499	501	4620
3	738	2129	835	3055
4	533	1380	465	4472
5	56	165	46	336
6	1020	2270	317	4234
7	910	2090	328	4660
8	135	290	85	485
9	11	290	77	463
10	95	246	92	645
11	1450	3780	1280	7881
12	75	219	96	801
13	1301	3490	1348	7998
14	1041	2830	1376	8212
15	1500	3822	1377	7986
16	398	1181	693	3988
17	89	290	123	876
18	79	250	98	744
19	84	258	100	850
20	160	437	238	1437
21	629	1502	683	4128
22	292	356	199	1455
23	219	286	185	13836
24	643	1554	712	4386
25	739	2210	837	3120

26	265	630	125	1450
27	62	182	85	473
28	53	192	82	386
29	725	2263	756	2889
30	280	680	148	1465

Необходимо:

1. Сгруппировать предприятия по признаку, указанному в задании своего варианта, выделив 4 группы.
2. Каждую группу охарактеризовать представленными данными. Результаты оформить в виде таблицы. Сформулировать выводы.

Таблица 2

### Распределение данных по вариантам

№ варианта	Номера предприятий	Группировочный признак
1	1-20	Среднесписочная численность работников
2	10-30	Среднесписочная численность работников
3	6-25	Среднесписочная численность работников
3	1-20	Фонд заработной платы
4	6-25	Фонд заработной платы
5	1-20	Среднегодовая стоимость ОПФ
6	6-25	Среднегодовая стоимость ОПФ
7	10-30	Среднегодовая стоимость ОПФ
8	1-20	Выпуск продукции
9	10-30	Выпуск продукции
10	8-27	Выпуск продукции

### Методические указания к выполнению задания 1

*Статистическая сводка* представляет собой сложную операцию научной обработки первичных статистических данных, которая включает группировку материала, разработку системы показателей для характеристики типичных групп и подгрупп, подсчет и изображение сгруппированных материалов в виде таблиц.

Сводки бывают нескольких видов:

- 1) простая итоговая сводка (не предполагает распределение полученных сведений на группы; суммирует сведения, содержащиеся во всех формулах, подводит общий итог единиц совокупности или измеряет общий объем изучаемого признака);
- 2) сложная сводка (предполагает предварительное распределение единиц совокупности на группы; дает возможность подсчитать число единиц совокупности по группам и объем изучаемого признака в каждой из них;

3) аналитическая сводка (с ее помощью выявляются и изучаются связи и взаимообусловленности между явлениями на основании факторных и результативных признаков).

Центральным и ответственным звеном статистической сводки является группировка, что объясняется сложностью и многообразием форм развития изучаемых социально-экономических явлений.

Под *группировкой* следует понимать разбиение общей совокупности единиц объекта наблюдения по одному или нескольким существенным признакам на однородные группы, различающиеся между собой в количественном и качественном отношении и позволяющие выделить социально-экономические типы, изучить структуру совокупности и проанализировать связи между отдельными признаками. Выделяют типологические, структурные и аналитические группировки.

Основанием группировки выступают группировочные признаки. Группировка может выполняться по одному признаку (*простая группировка*) и по нескольким признакам (*комбинационная группировка*).

При комбинационной группировке сначала группы формируются по одному признаку, затем они делятся на подгруппы по другому признаку, а те в свою очередь делятся по третьему и т. д. На практике рекомендует сначала производить группировку по атрибутивным признакам, а затем — по количественным.

Первичной называют группировку, образованную на основе первичных данных, собранных в процессе статистического наблюдения. Вторичная группировка выполняется по данным первичной, если есть необходимость получить меньшее количество групп, но более крупных или привести в сопоставимый вид данные, сгруппированные в разные по размеру интервалы, с целью их возможного сравнения.

Построение статистических группировок осуществляется по следующим этапам:

1. Выбор группировочного признака.
2. Определение числа групп.
3. Расчет ширины интервала группировки
4. Определение признаков, которые в комбинации друг с другом будут характеризовать каждую выделенную группу.

Выбор группировочного признака всегда должен быть основан на анализе качественной природы изучаемого явления. *Группировочным называется признак*, по которому осуществляется разбиение единиц совокупности на отдельные группы. В качестве группировочного могут выступать как количественные, так и качественные признаки.

При группировке по *атрибутивному признаку* число групп определяется количеством соответствующих наименований, если число этих наименований не очень велико. Если же признак имеет большое количество

разновидностей, то при группировке ряд наименований объединяют в одну группу.

В случае построения группировки единиц совокупности по *количественному признаку* число групп определяется в зависимости от характера изменения признака и задач исследования. В соответствии с характером изменения признаков различают прерывные и непрерывные признаки. Если количественный признак меняется *прерывно (дискретно)*, то число групп должно соответствовать количеству разновидностей значений признака.

При *непрерывном* изменении признак принимает в определенном интервале любые значения, поэтому группы ограничиваются значениями признака в интервале «от – до». *Интервал* – это значения варьирующего признака, лежащие в определенных границах. Каждый интервал имеет верхнюю и нижнюю границы или одну из них. *Нижней границей* интервала называется наименьшее значение признака в интервале. *Верхней границей* интервала называется наибольшее значение признака в интервале. Величина интервала представляет собой разность между верхней и нижней границами интервала.

В зависимости от величины интервалы группировки бывают равные и неравные. Последние, в свою очередь, делятся на: прогрессивно-возрастающие, прогрессивно-убывающие; произвольные; специализированные.

*Равные интервалы* применяются в случае, если изменение количественного признака внутри изучаемой совокупности происходит равномерно и его вариация проявляется в сравнительно узких границах.

Ширина равного интервала определяется по следующей формуле:

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

где  $x_{\max}$ ,  $x_{\min}$  – максимальное и минимальное значения признака в совокупности;  $n$  – число групп.

Оптимальное число групп с равными интервалами определяется по *формуле Стерджесса* (если исследуемые признаки подчиняются закону нормального распределения)

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

где  $n$  – число групп;  $N$  – число единиц совокупности.

Для определения кол-ва групп можно пользоваться монограммой Стерджеса:

N	15-24	25-44	45-89	90-179	180-359	...	720-1439
n	5	6	7	8	10	....	11

Полученную по формуле величину округляют и она будет являться шириной интервала.

*Неравные интервалы* часто применяются в аналитических группировках, а также в случае неоднородности исходной совокупности. Неравные интервалы могут быть прогрессивно возрастающие или прогрессивно убывающие в арифметической или геометрической прогрессии. Величина интервалов, изменяющихся в арифметической прогрессии, определяется следующим образом:

$$i_{n+1} = i_n + a,$$

а в геометрической прогрессии

$$i_{n+1} = i_n * q,$$

где  $a$  – константа: для прогрессивно-возрастающих интервалов имеет знак «+», а при прогрессивно-убывающих – знак «-»;  $q$  – константа: для прогрессивно-возрастающих – больше «1»; для прогрессивно – убывающих – меньше «1».

*Специализированные интервалы* используются в типологических группировках; границы устанавливаются там, где намечается переход от одного качества к другому. Наметить точки перехода можно только на основе теоретического анализа, используя для выделения типов не отдельные, изолированные признаки, а совокупность признаков, характеризующих различные стороны изучаемого явления.

В зависимости от наличия границ интервалы группировки бывают открытые и закрытые. *Закрытыми* называются интервалы, у которых имеются и верхняя и нижняя границы. *Открытыми* называются интервалы, у которых указана только одна граница: как правило, верхняя – у первого интервала и нижняя у последнего. Применение открытых интервалов целесообразно в тех случаях, когда в совокупности встречается незначительное число единиц наблюдения с очень малыми или очень большими значениями вариантов, которые в несколько раз отличаются от всех остальных значений изучаемого признака.

Иногда имеющуюся группировку необходимо несколько изменить: объединить ранее выделенные относительно мелкие группы в небольшое число более крупных, типичных групп или изменить границы прежних групп с тем, чтобы сделать группировку сопоставимой с другими. Такая переработка результатов первичной группировки называется *перегруппировкой*, или *вторичной группировкой*.

Результаты группировки и сводки данных статистического наблюдения представляют в виде статистических таблиц, которые являются средством наглядного выражения результатов исследования. Большей наглядностью, чем статистические таблицы, отличаются графические методы представления данных. Графики более лаконичны и выразительны. Для

графического представления статистических данных используются самые разнообразные виды графиков.

## Задание 2

Используя полученную в задании 1 группировку, рассчитайте среднюю величину группировочного признака, моду и медиану, а также абсолютные и относительные показатели вариации. Изобразите расчет моды и медианы графически. Сформулируйте выводы.

## Методические указания к выполнению задания 2

Средняя величина является один из распространенных приемов обобщений. Она характеризует типичный уровень варьирующего количественного признака на единицу совокупности в определенных условиях места и времени. Средняя, рассчитанная для совокупности в целом, называется общей, а для каждой группы – групповой.

Величина, для которой исчисляется средняя, обозначают  $x_i$ , средняя обозначается через  $\bar{x}$ . Частота – повторяемость индивидуальных значений признака – обозначается символом  $f_i$ .

Различают средние степенные и средние структурные.

К *степенным* относятся средние арифметическая, гармоническая, геометрическая, квадратическая, кубическая (табл. 1).

Таблица 1

Степенные средние и формулы их расчета

Вид степенной средней	Показатель степени ( $k$ )	Формула расчета	
		простая	взвешенная
арифметическая	1	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f}$
гармоническая	- 1	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x} = \frac{\sum \omega_i}{\sum \frac{\omega_i}{x_i}}$ , где $\omega_i = x_i \cdot f_i$
геометрическая	0	$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod x_i}$	$\bar{x} = \sqrt[f]{\prod (x_i)^{f_i}}$
квадратическая	2	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}}$
кубическая	3	$\bar{x} = \sqrt[3]{\frac{\sum x_i^3}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt[3]{\frac{\sum x_i^3 f_i}{\sum f_i}}$



Средние могут рассчитываться в двух вариантах: взвешенные и невзвешенные.

Средняя арифметическая представляет собой частное от деления суммы вариантов на их число. Простую среднюю можно рассчитывать тогда, когда отсутствуют веса (частоты) или же они колеблются в незначительных размерах или их трудно определить.

Использование свойств средней арифметической позволяет упростить ее вычисление.

Средняя гармоническая применяется в том случае, когда общий объем признака образуется как сумма обратных значений вариантов.

К средней гармонической нужно прибегать в тех случаях, когда в качестве весов применяются не единицы совокупности, как носители признака, а произведение этих единиц на значение признака, то есть вариант.

Средняя геометрическая наиболее широкое применение получила в анализе динамики для определения среднего темпа роста.

Средняя квадратическая используется при расчете показателей вариации, коэффициентов структурных сдвигов, индексов.

В отдельных случаях веса могут быть представлены не абсолютными величинами, а относительными (в % или долях единицы). Тогда используют формулу средней:

$$\bar{x} = \sum \left( x_i \frac{f_i}{\sum f_i} \right).$$

В интервальном вариационном ряду для расчета средней арифметической взвешенной определяются и используются значения середины интервалов.

*Структурные средние* характеризуют структуру совокупности. К ним относятся: мода, медиана.

*Мода* – это величина признака (варианта), наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности.

Для определения моды в интервальных вариационных рядах с равными интервалами сначала находят модальный интервал, которым является интервал с наибольшей частотой, а затем моду ( $M_o$ ) определяют по формуле:

$$M_o = x_n + i \times \frac{(f_{mo} - f_{mo-1})}{(f_{mo} - f_{mo-1}) + (f_{mo} - f_{mo+1})}$$

где  $x_n$  – нижняя граница интервала, содержащего моду;

$i$  – величина модального интервала;

$f_{Mo}$  – частота модального интервала;

$f_{Mo-1}$  – частота интервала, предшествующего модальному;

$f_{Mo+1}$  – частота интервала, следующего за модальным.

Если в вариационном ряду встречаются 2 варианта с одинаковой максимальной частотой, то ряд называется бимодальным, 3 и более – мультимодальным.

*Медиана* – это варианта, расположенная в середине вариационного ряда. Медианой является значение признака, которое делит статистическую совокупность на две равные части: половина единиц совокупности имеет значения признака не меньше медианы, другая половина – значения признака не больше медианы.

Для расчета медианы в интервальных рядах находят ее порядковый номер по формуле:

$$N_{Me} = \frac{\sum f_i}{2},$$

при нечетном числе единиц совокупности к сумме всех частот прибавляют 1. Затем строят ряд накопленных частот. Медианным является интервал, в котором накопленная частота равна порядковому номеру медианы или его превышает. Величина медианы рассчитывается по формуле:

$$M_e = x_n + i \times \frac{0,5 \sum f_i - S_{me-1}}{f_{me}}$$

где  $x_n$  – нижняя граница интервала, содержащего медиану;

$i$  – величина медианного интервала;

$\sum f$  – сумма всех частот;

$S_{Me-1}$  – накопленная частота интервала, предшествующего медианному;

$f_{Me}$  – частота медианного интервала.

Расчет модального и медианного значений для вариационных рядов с неравными интервалами осуществляется по формулам, аналогичным формулам расчета в равноинтервальных рядах, только вместо показателей частот (частостей) используются показатели абсолютной или относительной плотности распределения, которые обеспечивают сопоставимость неравных интервалов. Показатели плотности распределения находятся как отношение частот (частостей) к величине интервала.

Приблизленно модальное и медианное значение можно определить графически.

Для определения моды в дискретном вариационном ряду строится полигон распределения. На оси абсцисс помещаются значения признака (варианты), а на оси ординат – соответствующие им частоты. Значение абсциссы, соответствующее наибольшей вершине полигона, будет значение моды.

Если имеется интервальный вариационный ряд с равными интервалами, то для определения моды строится гистограмма, у которой на оси абсцисс находятся значения границ интервалов, а на оси ординат – соот-

ветствующие интервалам частоты. На гистограмме модальный интервал будет иметь наибольшую высоту столбца. Затем необходимо провести линии, соединяющие вершины модального столбца с прилегающими вершинами соседних столбцов. Для нахождения значения моды из точки пересечения проведенных линий на ось абсцисс опускают перпендикуляр. Абсцисса точки пересечения будет значением моды.

Медиана может быть определена графически по кумуляте. Для этих целей на оси ординат, где отмечают накопленные частоты, находится точка, соответствующая полусумме всех частот (то есть порядковому номеру медианы). Из нее проводится прямая параллельно оси абсцисс до пересечения с графиком (кумулятой распределения). Абсцисса точки пересечения соответствует медиане данного ряда распределения.

Средняя величина – это абстрактная, обобщающая характеристика признака изучаемой совокупности, но она не показывает строения совокупности, которое весьма существенно для ее познания. Средняя величина не дает представления о том, как отдельные значения изучаемого признака группируются вокруг средней, сосредоточены они вблизи или значительно отклоняются от нее.

Колеблемость отдельных значений характеризуют показатели вариации. Под вариацией в статистике понимают такие количественные изменения величины исследуемого признака в пределах однородной совокупности, которые обусловлены перекрещивающимся влиянием различных факторов. Различают *случайную* и *систематическую* вариации признака.

Анализ систематической вариации позволяет оценить степень зависимости изменений в изучаемом признаке от определяющих его факторов. Например, изучая силу и характер вариации в выделяемой совокупности, можно оценить, насколько однородной является данная совокупность в количественном, а иногда и качественном отношении, а, следовательно, насколько характерной является исчисленная средняя величина. Степень близости данных отдельных единиц  $x_i$  к средней измеряется рядом *абсолютных, средних и относительных показателей*.

Для характеристики совокупностей и исчисленных величин важно знать, какая вариация изучаемого признака скрывается за средним.

Для характеристики колеблемости признака используется ряд абсолютных показателей. Наиболее простой из них – размах вариации.

*Размах вариации* ( $R$ ) – это разность между наибольшим ( $x_{\max}$ ) и наименьшим ( $x_{\min}$ ) значениями вариантов:

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

Этот показатель улавливает только крайние отклонения и не отражает отклонений всех вариантов в ряду.

Для того чтобы дать обобщающую характеристику распределению отклонений, исчисляют среднее линейное отклонение  $d$ , которое учитывает различие всех единиц изучаемой совокупности.

*Среднее линейное отклонение* определяется как средняя арифметическая отклонений индивидуальных значений от средней без учета знака этих отклонений:

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Если данные наблюдения представлены в виде дискретного ряда распределения с частотами, среднее линейное отклонение исчисляется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| \times f_i}{\sum f_i}$$

Основными обобщающими показателями вариации в статистике являются дисперсии и среднее квадратическое отклонение.

*Дисперсия* – это средняя арифметическая квадратов отклонений каждого значения признака от общей средней. Дисперсия обычно называется средним квадратом отклонений и обозначается  $\sigma^2$ . В зависимости от исходных данных дисперсия может вычисляться по средней арифметической простой или взвешенной:

дисперсия невзвешенная (простая):

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

дисперсия взвешенная:

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

Дисперсию можно рассчитать по способу отчета от условного нуля или способу моментов:

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

$$\overline{x^2} = \frac{\sum x^2 f}{\sum f}.$$

*Среднее квадратическое отклонение* – это обобщающая характеристика абсолютных размеров вариации признака в совокупности. Выражается оно в тех же единицах измерения, что и признак (в метрах, тоннах, процентах, гектарах и т.д.).

Среднее квадратическое отклонение представляет собой корень квадратный из дисперсии и обозначается  $\sigma$ :

среднее квадратическое отклонение невзвешенное:

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

среднее квадратическое отклонение взвешенное:

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

Среднее квадратическое отклонение является мерой надежности средней. Чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем лучше средняя арифметическая отражает всю представляемую совокупность.

Если исходные данные представлены в виде интервального ряда распределения, то сначала нужно определить дискретное значение признака, а затем применить изложенный метод.

Для характеристики меры колеблемости изучаемого признака исчисляются показатели колеблемости в относительных величинах. Они позволяют сравнивать характер рассеивания в различных распределениях (различные единицы наблюдения одного и того же признака в двух совокупностях, при различных значениях средних, при сравнении разноименных совокупностей). Показатель меры относительного рассеивания рассчитывается как отношение абсолютного показателя рассеивания к средней арифметической, умножаемое на 100%.

1. *Коэффициент осцилляции* ( $K_o$ ) отражает относительную колеблемость крайних значений признака вокруг средней:

$$K_o = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

2. *Относительное линейное отклонение* характеризует долю усредненного значения абсолютных отклонений от средней величины:

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

3. *Коэффициент вариации* ( $V$ ):

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

Поскольку среднее квадратическое отклонение дает обобщающую характеристику колеблемости всех вариантов совокупности, коэффициент вариации является наиболее распространенным показателем колеблемости, используемым для оценки типичности средних величин. Исходят из того, что если  $V$  больше 40%, то это говорит о большой колеблемости признака в изучаемой совокупности. При этом совокупность считается неоднородной.

### Задание 3

Имеются данные о потреблении основных продуктов питания по России на душу населения:

Таблица 3

**Потребление основных продуктов питания  
по России на душу населения**

Показатели	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Картофель, кг	109	110	108	111	112	104	110	111	115	121	112
Овощи и продовольственные бахчевые культуры, кг	87	90	93	99	102	101	106	109	108	111	113
Фрукты и ягоды, кг	46	48	51	53	55	58	60	61	64	63	61
Мясо и мясопродукты, кг	55	58	61	66	67	69	71	74	75	74	73
Молоко и молочные продукты, кг	234	237	240	242	244	247	246	249	248	244	239
Яйца, шт.	250	256	255	252	260	269	271	276	269	260	271
Рыба и рыбопродукты, кг	21,8	21,9	21,8	22,0	22,3	22,5	23,0	24,8	24,9	23,0	24,0
Сахар, кг	30	32	36	38	37	39	40	41	42	40	39
Масло растительное, кг	12,1	12,5	12,7	12,7	13,0	13,4	13,5	13,7	13,7	13,8	13,6
Хлебные продукты, кг	121	124	120	119	110	118	120	127	130	134	125

Согласно данным своего варианта необходимо произвести:

- 1) расчет показателей анализа рядов динамики по цепной схеме и базисной схеме;
  - 2) провести сглаживание ряда методом трехуровневой скользящей средней;
  - 3) аналитическое выравнивание ряда, используя линейный тренд;
  - 4) рассчитать прогнозное значение анализируемого показателя на 2016 год;
  - 5) изобразить графически эмпирические данные и линию тренда.
- Сформулировать выводы.

Таблица 4

**Распределение данных по вариантам**

Номер варианта	Потребление продукции
1	Картофель, кг
2	Овощи и продовольственные бахчевые культуры, кг
3	Фрукты и ягоды, кг
4	Мясо и мясопродукты, кг
5	Молоко и молочные продукты, кг
6	Яйца, шт.
7	Рыба и рыбопродукты, кг
8	Сахар, кг
9	Масло растительное, кг

### Методические указания к выполнению задания 3

*Ряды динамики* – это статистические данные, отображающие развитие изучаемого явления во времени. Ряд динамики состоит из двух элементов: в нем указываются моменты времени (обычно дата) или периоды времени (год, квартал, месяц, сутки), к которым относятся приводимые статистические данные и статистические показатели – уровни ряда, характеризующие состояние явления на указанный момент или за период.

*Аналитические показатели уровня ряда* получаются сравнением уровней между собой. Сравнимый уровень принято называть *текущим*, а уровень, с которым происходит сравнение, – *базисным*. За базу сравнения обычно принимают предыдущий уровень или начальный уровень ряда динамики.

При сравнении каждого уровня с предыдущим получают *цепные* показатели. Если же сравнение ведется с одним уровнем (базой), то показатели называются *базисными*.

Для выражения абсолютной скорости роста (снижения) уровня ряда динамики исчисляют статистический показатель – *абсолютный прирост* ( $\Delta y$ ). Его величина определяется как разность двух сравниваемых уровней и вычисляется следующим образом:

$$\Delta y = y_i - y_0 \text{ – базисные показатели;}$$

$$\Delta y = y_i - y_{i-1} \text{ – цепные показатели,}$$

где  $y_i$  – уровень  $i$ -го периода (кроме первого);

$y_0$  – уровень базисного периода;

$y_{i-1}$  – уровень предыдущего периода.

Интенсивность изменения уровней ряда динамики оценивается отношением текущего уровня к предыдущему или базисному. Этот показатель называется *коэффициентом роста*, или *темпом роста* ( $T_p$ ), и выражается в процентах:

базисные показатели:

$$T_p = \frac{y_i}{y_0} \times 100;$$

цепные показатели:

$$T_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100;$$

Если  $T_p$  больше 100%, уровень растет, если меньше – уровень уменьшается.  $T_p$  – всегда положительное число.

Для выражения изменения величины абсолютного прироста уровней ряда динамики в относительных величинах определяется темп прироста ( $T_{пр}$ ), который рассчитывается как отношение абсолютного прироста к базисному или предыдущему уровню:

базисные показатели:

$$T_{np} = \frac{\Delta y}{y_0} \times 100;$$

цепные показатели:

$$T_{np} = \frac{\Delta y}{y_{i-1}} \times 100;$$

Темп прироста может быть вычислен также путем вычитания из темпов роста 100%, т. е.  $T_{np} = T_p - 100$ .

Показатель абсолютного значения 1% прироста ( $|\%|$ ) определяется как результат деления абсолютного прироста на соответствующий темп прироста, выраженный в процентах.

$$|\%| = \frac{\Delta y}{T_{np}}; \text{ или } 0,01y_{i-1}.$$

Рассмотренные показатели позволяют проводить анализ данного динамического ряда.

*Средние показатели ряда динамики* являются обобщающей характеристикой его абсолютных уровней, абсолютной скорости и интенсивности изменения уровней ряда динамики.

Различают следующие средние показатели: средний уровень ряда динамики, средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста.

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

В интервальном ряду динамики с равноотстоящими уровнями во времени, средний уровень ряда рассчитаем по формуле средней арифметической простой:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n};$$

где  $\sum y_i$  — итог суммирования уровней за весь период;  
 $n$  — число периодов.

Средний абсолютный прирост определяется по формуле:

базисные показатели:

$$\bar{\Delta}_y = \frac{y_n - y_0}{n - 1};$$

цепные показатели:

$$\bar{\Delta}_y = \frac{\sum \Delta_i}{n - 1};$$

Среднегодовой темп роста вычисляется по формуле средней геометрической:

базисные показатели:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}};$$



цепные показатели:

$$\overline{T_p} = \sqrt[n]{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot \dots \cdot k_n};$$

где  $n$  – число коэффициентов роста.

Среднегодовой темп прироста получим, вычтя из среднего темпа роста 100%.

$$\overline{T_{np}} = \overline{T_p} - 100.$$

Если интервальный ряд динамики имеет неравноотстоящие уровни, то средний уровень ряда вычисляется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_t}{\sum t};$$

где  $t$  – число периодов времени, в течение которых уровень не изменяется.

Для моментного ряда с равноотстоящими уровнями средний уровень ряда вычисляется по формуле средней хронологической.

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

где  $n$  – число уровней ряда.

Для моментного ряда с разноотстоящими уровнями средний уровень ряда рассчитывается по формуле средней хронологической для разноотстоящих уровней динамики:

$$\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + (y_3 + y_4)t_3 + \dots + (y_{n-1} + y_n)t_{n-1}}{2 \sum t_i}.$$

**Выявление основной тенденции ряда динамики.** Под основной тенденцией развития ряда динамики принимают изменение, определяющее общее направление развития. Вычисления основной тенденции развития в статистике производят несколькими методами.

*Метод укрупнения интервалов* основан на укрупнении периодов времени, к которым относятся уровни. Например, ряд недельных данных можно преобразовать в ряд помесечной динамики, ряд квартальных – заменить годовыми уровнями. Уровни нового ряда могут быть получены путем суммирования уровней исходного ряда, либо могут представлять средние уровни.

Распространенным приемом при выявлении тенденции развития является *сглаживание ряда динамики*. Суть различных приемов сглаживания сводится к замене фактических уровней ряда расчетными уровнями, которые в меньшей степени подвержены колебаниям. Это способствует более четкому проявлению тенденции развития.

*Метод простой скользящей средней.* Суть метода состоит в том, что вычисляется средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем – средний уровень из того же числа уровней, начиная со второго, далее – начиная с третьего и т.д. Таким образом, при расчетах среднего уровня как бы «скользят» по ряду динамики от его начала к концу, каждый раз отбрасывая один уровень в начале и добавляя один следующий.

Средняя из нечетного числа уровней относится к середине интервала.

Если интервал сглаживания четный, то отнесение средней к определенному времени невозможно, она относится к середине между датами. При этом применяют способ центрирования. Центрирование заключается в нахождении средней из двух смежных скользящих средних, для отнесения полученного уровня к определенной дате. При центрировании необходимо находить скользящие суммы, скользящие средние нецентрированные по этим суммам и средние из двух смежных нецентрированных скользящих средних.

Недостаток метода простой скользящей средней состоит в том, что сглаженный ряд динамики сокращается ввиду невозможности получить сглаженные уровни для начала и конца ряда. Этот недостаток устраняется применением метода аналитического выравнивания для анализа основной тенденции.

*Аналитическое выравнивание* предполагает представление уровней данного ряда динамики в виде функции времени  $y=f(t)$ .

Расчетные (теоретические) уровни  $\bar{y}_t$  определяются на основе адекватной математической функции, наилучшим образом отображающей основную тенденцию ряда динамики. Подбор функции осуществляется методом наименьших квадратов, суть которого состоит в том, что эмпирические уровни динамического ряда  $y_i$  заменяются плавной линией выровненных уровней  $\bar{y}_t$  таким образом, чтобы сумма этих отклонений равнялась 0, а сумма квадратов отклонений была минимальной

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_t)^2 \rightarrow \min ,$$

Аналитическое выравнивание по прямой линии производится в том случае, если наблюдается равномерный абсолютный прирост. Уравнение прямой представлено в виде

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t ;$$

где  $\bar{y}_t$  - выровненный (средний) уровень динамического ряда;

$a_0, a_1$  – параметры искомой прямой;

$t$  – условное обозначение времени.

Способ наименьших квадратов дает систему двух нормальных уравнений для нахождения параметров  $a_0$  и  $a_1$ :

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum t = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 = \sum ty \end{cases},$$

где  $y$  – исходный уровень ряда динамики;

$n$  – число членов ряда.

Система уравнений упрощается, если значения  $t$  подобрать так, чтобы их сумма равнялась нулю, т. е. начало времени перенести в середину рассматриваемого периода.

$$\text{Если } \sum t = 0, \text{ то } a_0 = \frac{\sum y}{n}, \quad a_1 = \frac{\sum ty}{\sum t^2}$$

Если явление изменяется в геометрической прогрессии, то выравнивание производится по показательной кривой:

$$y_t = a_0 a_1^t \quad (\text{при } \sum t = 0)$$

$$\lg a_0 = \frac{\sum \lg y}{n}, \quad \lg a_1 = \frac{\sum t \lg y}{\sum t^2}.$$

Если наблюдается равномерное ускорение, то выравнивание производится по параболе второго порядка:

$$\bar{y}_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 \quad (\text{при } \sum t = 0)$$

$$a_0 = \frac{\sum t^4 \sum y - \sum t^2 \sum t^2 y}{n \sum t^4 - \sum t^2 \sum t^2}, \quad a_1 = \frac{\sum ty}{\sum t^2}, \quad a_2 = \frac{nt^2 y - t^2 \sum y}{n \sum t^4 - \sum t^2 \sum t^2}.$$

Часто для уравнения тренда подходят одновременно несколько функций.

Исследование динамики социально-экономических явлений и установление основной тенденции развития дают основание для прогнозирования (экстраполяции) – определения будущих размеров уровня экономического явления.

#### Задание 4

Имеются данные об объеме реализации и цены отчетного и базисного периода по одному из регионов:

Таблица 5

## Данные по объему реализации продукции

Вид продукции	Ед. измерения	Объем реализации		Цена единицы, руб.	
		2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
А	шт.	500	700	85	80
Б	л	900	1100	35	57
В	кг	700	800	32	40
Г	кг	900	700	20	24
Д	шт.	1180	1160	74	70
Е	шт.	1200	1300	18	20
Ж	шт.	2400	2420	123	125
З	кг	150	100	22	23
И	кг	800	700	30	20
К	л	600	500	160	175
Л	кг	230	340	155	160

## Определить

- сводные индексы товарооборота, физического объема реализации и цены. Рассчитать абсолютное отклонение объема реализации в целом, в том числе за счет изменения физического объема реализации и цены. Показать индексную и абсолютную взаимосвязь между рассчитанными значениями.

- сводные индексы переменного, постоянного состава и структурных сдвигов.

- по результатам проведенных расчетов сделать выводы.

Таблица 7

## Распределение данных по вариантам

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вид продукции	АБ	ВГ	ГД	ЕЖ	ЗИ	КЛ	АИ	ДЖ	ВК	ГЕ

## Методические указания к выполнению задания 3

*Индекс* – это относительная величина, показывающая, во сколько раз уровень изучаемого явления в данных условиях отличается от уровня того же явления в других условиях.

Простейшим показателем, используемым в индексном анализе, является *индивидуальный индекс*, который характеризует изменение во времени экономических величин, относящихся к одному объекту.

Индивидуальный индекс цены рассчитывается:

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

где  $p_1$  – цена товара в текущем периоде,

$p_0$  – цена товара в базисном периоде.

Изменение физической массы проданного товара в натуральном выражении измеряется индивидуальным индексом физического объема реализации

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

где  $q_1$  – количество товара в текущем периоде,

$q_0$  – количество товара в базисном периоде.

Изменение стоимости объема товарооборота по данному товару отразится в значении индивидуального индекса товарооборота. Для его расчета товарооборот текущего периода (произведение цены на количество проданного товара) сравнивается с товарооборотом предшествующего периода

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}.$$

Данный индекс также можно получить как произведение индивидуального индекса цены и индивидуального индекса физического объема реализации.

Индивидуальные индексы могут рассчитываться в цепной или базисной формах.

Если известно, что изучаемое явление неоднородно и сравнение уровней можно провести только после приведения их к общей мере, экономический анализ выполняют посредством *общих индексов*. Индекс становится общим, когда в расчетной формуле показывается неоднородность изучаемой совокупности. Исходной формой сводного индекса является агрегатная форма. Сводные индексы также могут исчисляться в средней арифметической и средней гармонической формах.

Для того чтобы рассчитать общий индекс необходимо прежде всего привести совокупность к такому виду, чтобы ее можно было суммировать, это достигается путем введения в индекс какого-либо дополнительного показателя, тесно связанного с индексируемым показателем. Такой показатель является неизменным и называется соизмерителем или весом агрегатного индекса.

$$\text{Сводный индекс товарооборота } I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}.$$

Величина индекса товарооборота формируется под воздействием двух факторов: изменение цены на товары и изменение объемов их реали-

зации. Для того, чтобы оценить изменение только цен (индексируемой величины), необходимо количество проданных товаров (веса индекса) зафиксировать на каком-либо постоянном уровне (для цены, себестоимости, физического объема – на уровне текущего периода).

$$\text{Сводный индекс цен по методу Пааше: } I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

По методу Ласпейреса – веса или объем продаж фиксируют на уровне базисного, а не текущего периода –

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}.$$

Сводный индекс физического объема характеризует изменение количества проданных товаров не в денежных, а в физических единицах измерения. Веса в данном случае выступают цены, которые фиксируются на базисном уровне

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

Между рассмотренными индексами существует следующая взаимосвязь:

$$I_p * I_q = I_{pq}$$

Если  $I_p$  рассчитывается по методу Пааше, то  $I_q$  – по методу Ласпейреса.

Разностью числителя и знаменателя выше рассмотренных формул определяется абсолютное изменение стоимостного объема продукции как в целом, так и за счет изучаемых факторов:

- общее изменение стоимостного объема:

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0;$$

- изменение стоимостного объема за счет цен:

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

- изменение стоимостного объема за счет физического объема:

$$\Delta pq_{(q)} = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0.$$

При этом соблюдается следующее равенство:

$$\Delta pq = \Delta pq_{(p)} + \Delta pq_{(q)}.$$

Аналогично рассчитывается абсолютное изменение показателей за счет изменения различных факторов на основании других агрегатных индексов.

Между агрегатными индексами существует та же взаимосвязь, что и между показателями. Например:  $zq = z \times q$ . Отсюда:

$$I_{zq} = I_z \times I_q, \quad I_z \times I_q = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_0.$$

Если совокупность элементов предварительно разбить на группы или части, а затем по каждой из этих частей произвести необходимые вычисления, то получим групповые индексы.

При изучении динамики качественных показателей необходимо определять изменение средней величины индексируемого показателя, которое обусловлено взаимодействием двух факторов – изменением значения индексируемого показателя у отдельных групп единиц и изменением структуры явления.

Под изменением структуры явления понимается изменение доли отдельных групп единиц совокупности в общей их численности. Так, средняя заработная плата на предприятии может вырасти в результате роста оплаты труда работников или увеличения доли высокооплачиваемых сотрудников. Снижение трудоемкости производства единицы продукции по совокупности предприятий отрасли может быть обусловлено повышением производительности труда на предприятиях или концентрацией производства продукции на заводах с низкой трудоемкостью. Так как на изменение среднего значения показателя оказывают воздействие два фактора, возникает необходимость определить степень влияния каждого из факторов на общую динамику средней. Это решается с помощью индексного метода, т.е. путем построения системы взаимосвязанных индексов, в которую включаются три индекса: индекс переменного состава, индекс постоянного состава и индекс структурных сдвигов (индекс структуры).

*Индексом переменного состава* называется индекс, выражающий соотношение средних уровней изучаемого явления, относящихся к разным периодам времени. Например, индекс цен переменного состава рассчитывается по формуле:

$$I_p^{nc} = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 \times q_0}{\sum q_0};$$

Индекс переменного состава отражает изменение не только индексируемой величины (в данном случае цены), но и структуры совокупности (весов).

*Индекс постоянного (фиксированного) состава* – это индекс, исчисленный с весами, зафиксированными на уровне одного какого-либо периода, и показывающий изменение только индексируемой величины. Индекс фиксированного состава определяется как агрегатный индекс.

Так, индекс цен фиксированного состава рассчитывают по формуле:

$$I_p^{fc} = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 \times q_1}{\sum q_1}; \quad I_p^{fc} = \frac{\sum p_1 \times q_1}{\sum p_0 q_1}$$

*Под индексом структурных сдвигов* понимают индекс, характеризующий влияние изменения структуры изучаемого явления на динамику среднего уровня этого явления. Индекс определяется по формуле (при изучении изменения среднего уровня цены)

$$I_p^{cmp} = \frac{\sum p_0 \times q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 \times q_0}{\sum q_0};$$

$$I_p^{cmp} = \frac{\sum p_0 \times q_1}{\sum p_0 q_0} : \frac{\sum q_1}{\sum q_0};$$

Система взаимосвязанных индексов при анализе динамики средней себестоимости имеет следующий вид:

$$I_p^{nc} = I_p^{fc} * I_p^{cmp}.$$

Аналогично строятся индексы структурных сдвигов, переменного и фиксированного состава для анализа изменения себестоимости, урожайности и других показателей.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА»

1. История и этапы развития экономической статистики как науки
2. Классификация, группировки и номенклатура объектов в статистическом исследовании
3. Система показателей статистики населения
4. Анализ демографических процессов и их прогноз
5. Статистика занятости и безработицы
6. Статистика труда на предприятиях
7. Статистика оплаты труда
8. Статистика трудовых конфликтов
9. Национальное богатство и его классификация
10. Статистика производственных фондов
11. Методы изучения дифференциации доходов населения, уровня и границ бедности
12. Статистические методы прогнозирования коммерческой деятельности
13. Статистическое изучение торговли товарами и услугами
14. Классификация показателей продукции промышленности, сельского хозяйства и строительства
15. Статистика окружающей среды и природных ресурсов
16. Классификация показателей сферы услуг
17. Показатели статистики производства материальных благ и услуг
18. Статистика эффективности общественного производства
19. Статистика рынка недвижимости
20. Статистика инвестиций
21. Социальные процессы, регулируемые государством с помощью социальной статистики
22. Статистика инновационной деятельности
23. Система национальных счетов в макроэкономическом анализе и прогнозировании
24. Статистические методы расчета макроэкономических показателей экономики
25. Межотраслевой баланс – инструмент изучения межотраслевых связей
26. ВВП и паритеты покупательной способности валют

27. Индексы международных сопоставлений и их применение в анализе
28. Статистика государственных финансов
29. Показатели статистики налогов и налогообложения
30. Система статистических показателей финансовой деятельности предприятий
31. Статистика денежного обращения и кредита
32. Статистика страхования
33. Статистика цен и ценообразования
34. Статистика внешнеэкономической деятельности
35. Статистическое изучение инфляции
36. Статистика фондового рынка
37. Статистика платежного баланса
38. Методы оценки социально-экономического положения регионов РФ
39. Методы оценки уровней экономического развития стран
40. Статистический анализ миграционных процессов между Россией и зарубежными странами

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина»

Институт права и экономики  
Кафедра бухгалтерского учета и аудита

Курсовая работа  
по дисциплине: «Статистика»  
на тему:  
«Статистика цен и ценообразования»

Выполнила:  
студентка группы Э-21  
формы обучения очная  
направление подготовки 38.03.01 Экономика  
направленность (профиль)  
Бухгалтерский учет, анализ, аудит  
Иванова Е.В.  
Научный руководитель:  
ст. преподаватель  
Сизова О.Л.

\_\_\_\_\_

оценка

\_\_\_\_\_

дата

\_\_\_\_\_

подпись

Елец – 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СУЩНОСТЬ ЦЕНЫ. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ЦЕНАМИ .....	5
2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНЫ .....	11
2.1. Система показателей статистики цен и ценообразования	11
2.2. Индексы цен в социально-экономическом анализе .....	18
3. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЦЕН В РОССИИ .....	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	31
II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
Задача 1 .....	33
Задача 2.....	38
Задача 3.....	42
Задача 4.....	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	50

### **Книга под фамилией автора**

Описание книги начинается с фамилии автора, если книга имеет авторов не более трех.

#### **1 автор:**

Батракова Л.Г. Социально-экономическая статистика: учебник. – М.: Логос, 2013. - 478 с.

#### **2 автора:**

Агафонова Е.Е., Мишина С.В. Региональные и местные налоги: учебно-методическое пособие. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2015. – 72 с.

Дементьев Д.В., Щербаков В.А. Бюджетная система РФ: Учебное пособие для вузов (Гриф УМО). – М.: КУЙНЕС, 2008. - 356 с.

#### **3 автора:**

Усатова Л.В., Сероштан М.С., Арская Е.В. Бухгалтерский учет в коммерческих банках: учеб. пособие. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014. - 392 с.

Романов А.А., Басенко В.П., Жуков Б.М. Маркетинг: учеб. пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014. – 440 с.

### **Книга под заглавием**

Описание книги делается на заглавие, если книга написана четырьмя и более авторами. На заглавие описываются коллективные монографии, сборники статей и т.п.

Эконометрика: учебник / А.В. Балдин и др.; под ред. В.Б. Уткина. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2015. – 562 с.

#### **Многотомное издание, отдельный том:**

Экономическая энциклопедия. Политическая экономия / Гл. ред. А.М. Румянцев. Т. 1. – М.: Советская Энциклопедия, 1972. – 560 с.

### **Законодательные материалы**

Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года) // Российская газета. 25 декабря. 2003.

Налоговый кодекс Российской Федерации. Части первая и вторая (принят Гос. думой 19 июля 2000 г.): офиц. текст по состоянию на 20 янв. 2016 г. – М.: Эксмо, 2016. – 1312 с.

Федеральный закон от 21 ноября 1996 г. №129-ФЗ «О бухгалтерском учете» (в ред. от 28.11.2011 г. № 339-ФЗ) // СПС КонсультантПлюс.

### **Диссертации, авторефераты диссертаций**

Шепелев М.И. Экономический рост и инвестиционный процесс на сельскохозяйственных предприятиях: дис. ... канд. эк. наук. – Воронеж, 2009. – 172 с.

Нечаев Н.Г. Системное развитие предприятий АПК в условиях переходной экономики: теория, методология, практика: автореф. дис. ... д-ра эконом. наук. – Воронеж: ВГАУ им. К.Д. Глинки, 2006. – 50 с.

### **Составная часть документов**

#### **Статья из ...**

##### *сборника*

Есина Ю.Л. Инновационная деятельность в регионе: современное состояние, проблемы и перспективы развития // Актуальные проблемы инновационного развития системы бухгалтерского учета, налогообложения и финансов: сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2013. – С. 59-61.

##### *...журнала*

Степичева О.А. Державные экономические интересы: природа, сущность и иерархия // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – №8. – С. 103-107.

##### *...газеты*

Петров В.Г. Богато то общество, в котором дороги люди: монолог о главном // Липецкая газета. – 2004. – 7 апр.

В аналитическом описании статьи из газеты область количественной характеристики (страница) указывается, если газета имеет более 8 страниц.

### **Электронные ресурсы**

#### **локального доступа**

Осипов Л. В. Ультразвуковые диагностические приборы [Электронный ресурс]: практическое руководство для пользователей. – М.: ВИДАР, 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Краткая Российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – М.: Большая рос. энциклопедия : Новый диск, 2005. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

#### **удаленного доступа**

##### **описание сайта:**

Министерство финансов Российской Федерации: официальный сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://minfin.ru/>

SecuRRity.ru (Информационная безопасность): сайт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.securrity.ru/>

**описание части сайта:**

Греф: Россия нуждается в структурных реформах // ТАСС Информационное агентство России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tass.ru/ekonomika/2628640>

Настало время структурных реформ // Медиа-центр «Вечерняя Москва» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vm.ru/news/2016/01/18/nastalo-vremya-strukturnih-reform-308941.html>

**из журнала:**

Казначеева Н.Л., Лапов Д.Е. Прогрессивная шкала налога на доходы физических лиц: преимущества и недостатки [Электронный ресурс] // Вестник Финансового Университета. – 2015. – № 1(85). – Режим доступа: [http://www.fa.ru/dep/vestnik/Documents/VFU\\_01-2015.pdf](http://www.fa.ru/dep/vestnik/Documents/VFU_01-2015.pdf)

**описание книги из Электронной библиотечной системы (ЭБС)**

Грязнова А.Г., Маркина Е.В. Финансы [Электронный ресурс]: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 496 с. // ЭБС Университетская библиотека on-line. - Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79598>- Загл. с экрана.

Филина Ф.Н., Васильева В.В., Толмачев И.А. Посреднические операции. Юридические аспекты, особенности бухгалтерского учета и налогообложения [Электронный ресурс]. – М.: ГроссМедиа, 2009. – 351 с. // ЭБС «Лань». - Электрон. текст. дан. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8981](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8981) – Загл. с экрана.

Овчинников С.Н. Международное таможенное право [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Владивосток: Владивостокский филиал Российской таможенной академии, 2012. – 176 с. // ЭБС «IPRbooks». - Электрон. текстовые данные. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25765> - Загл. с экрана.

**Книги на иностранном языке:**

Armstrong M. A Handbook of Employee Reward Management and Practice / M/ Armstrong. – 2nd ed. – London: Kogan Page, 2007. – 561 p.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
1. Структура и содержание курсовой работы .....	4
Основная часть (теоретическая, практические части и заключение) .....	5
2. Требования к оформлению курсовой работы .....	6
3. Методические указания по выполнению заданий .....	11
Приложения .....	33



Учебно-методическое издание

**Елена Евгеньевна Агафонова**

# **СТАТИСТИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО НАПИСАНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

*Технический редактор – О. А. Ядыкина*

Книга издается в авторской редакции

Лицензия на издательскую деятельность

ИД № 06146. Дата выдачи 26.10.01.

Формат 60 x 84 /16. Гарнитура Times. Печать трафаретная.

Печ.л. 2,5 Уч.-изд.л. 2,3

Электронная версия

Размещено на сайте: <http://elsu.ru/kaf/buhg/edu>

Заказ 10

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»

399770, г. Елец, ул. Коммунаров, 28,1