

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

**ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

**ОП.17 СТАТИСТИКА СФЕРЫ УСЛУГ**

Специальность:  
43.02.14 Гостиничное дело

Квалификация выпускника: специалист по гостеприимству

ПРИНЯТО:  
Предметной (цикловой) комиссией  
профессионального цикла колледжа

Протокол № 1  
от «31» августа 2021 г.

Председатель предметной (цикловой)  
комиссии

  
(подпись)

Э.В. Чупина  
(ФИО)

Разработчик:  
Преподаватель ГЭК НовГУ

  
(подпись) Г.В. Фетисова  
(ФИО)

«30» августа 2021 г.

## Содержание

Пояснительная записка.....	4
Тематический план.....	5
Содержание практических занятий .....	8
Информационное обеспечение обучения.....	31
Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по практическим занятиям ..	32

## Пояснительная записка

Методические рекомендации по практическим занятиям, являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине ОП.17 «Статистика сферы услуг» составлены в соответствии с:

- 1 Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 43.02.14 Гостиничное дело;
- 2 Рабочей программой учебной дисциплины;
- 3 Локальными актами НовГУ.

Методические рекомендации включают 8 практических занятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины в объёме 16 часов.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен **уметь**:

- предмет и объект статистики в сфере услуг; основные категории статистики в экспертной и оценочной деятельности, ее задачи и методы; основные группировки в коммерческой деятельности;

- организационные формы, виды и способы статистического наблюдения, виды статистической сводки и группировки, методы группирования данных, построение рядов распределения и представление результатов в табличной форме, виды относительных величин, способы их расчета и формы выражения, а также степенные и структурные средние величины, показатели вариации (абсолютные и относительные);

- методы, виды и способы выборочного наблюдения, способы расчета средней, предельной ошибки и доверительных пределов для средней и доли;

- основные виды временных рядов, различные виды индексов и корреляционно-регрессионные методы в сфере услуг.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен **уметь**:

- проводить сводку и группировку в зависимости от типа данных, строить ряды распределения, разрабатывать статистические таблицы, строить графики, рассчитывать различные относительные величины, степенные и структурные средние величины, показатели вариации (абсолютные и относительные) в коммерческой деятельности;

- проводить выборочное наблюдение, рассчитывать среднюю, предельную ошибки и доверительные пределы для средней и доли в сфере услуг;

- проводить расчеты средних, абсолютных и относительных показателей в рядах динамики, различных статистических индексов, а также строить уравнения регрессии, определять параметры этих уравнений и рассчитывать показатели тесноты связи в сфере услуг.

В результате выполнения практических заданий обучающийся должен **иметь практический опыт в**:

- проведении сводки и группировки данных, построении рядов распределения, статистических таблиц и графиков, а также расчета и анализа относительных величин, степенных и структурных средних величин, показателей вариации;

- проведении выборочного наблюдения и расчета средней, предельной ошибки и доверительных пределов для средней и доли в сфере услуг;

- расчете и анализе средних, абсолютных и относительных показателей в рядах динамики, различных статистических индексов, а также интерпретировать результаты корреляционно-регрессионных расчетов в сфере услуг.

Критерии оценки выполненного практического задания:

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью, без недочетов, с грамотно сформулированными выводами.

Оценка «4» ставится за выполненную полностью работу, но при наличии в ней не более: одной негрубой ошибки или двух недочетов или не полностью сформулированных выводов.

Оценка «3» ставится при выполнении 60% работы или двух грубых ошибок.

Оценка «2» ставится, когда работа выполнена менее 60% или имеются 3 и более грубых ошибок.

**Тематический план и содержание учебной дисциплины**

*ОП.17 Статистика сферы услуг*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Описательные методы статистики в сфере услуг</b>		<b>16</b>	
<p align="center"><b>Тема 1.1</b></p> <p>Предмет, методы и задачи статистики в сфере услуг</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Актуальность статистических исследований в сфере услуг. Предмет, объект и методы статистики в сфере услуг. Задачи статистики. Понятие совокупного спроса и совокупного предложения. Расчет статистических показателей потенциала рынка.</p>	2	1
<p align="center"><b>Тема 1.2</b></p> <p>Статистическое измерение и наблюдение социально-экономических явлений</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Понятие о статистическом наблюдении. Источники учета статистической информации. План статистического наблюдения. Программа статистического наблюдения. Основные организационные формы статистического наблюдения. Статистическая отчетность. Специальные статистические наблюдения и их виды. Виды не сплошного наблюдения и практика их применения. Ошибки статистического наблюдения, способы их устранения. Контроль материалов статистического наблюдения и их подготовка к сводке.</p>	2	1,2
<p align="center"><b>Тема 1.3</b></p> <p>Сводка и группировка статистических материалов</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Содержание и задачи статистической сводки. Понятие, сущность, задачи и виды группировки. Методические вопросы статистических группировок, их значение в исследовании. Принципы выбора группировочных признаков, образование групп и интервалов в группировке. Статистическая таблица, ее элементы. Правила построения таблиц. Роль и значение графического способа изображения статистических данных. Основные элементы графика. Виды графиков.</p> <p><b>Практическое занятие №1.</b> Построение типологических, структурных и аналитических группировок. Оформление в виде таблиц, графиков и диаграмм статистической информации. Чтение и анализ таблицы.</p>	2	2
<p align="center"><b>Тема 1.4</b></p> <p>Абсолютные и относительные показатели</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Классификация, виды и типы показателей, используемых при статистических измерениях. Сущность, значение и виды абсолютных показателей. Понятие об относительных показателях. Виды относительных показателей.</p> <p><b>Практическое занятие №2.</b> Расчет относительных показателей и их анализ. Сфера применения относительных показателей в профессиональной деятельности.</p>	2	1,2
		2	2,3

<b>Тема 1.5</b> Метод средних величин	<b>Содержание учебного материала</b> Средняя, как статистический показатель, ее сущность и значение. Основные виды и формы средних величин. Методология расчета степенных средних. Структурные средние.	2	1,2
	<b>Практическое занятие №3.</b> Применение и расчет степенных средних в зависимости от качества исходных статистических данных. Оценка и расчет структурных средних.	2	2,3
<b>Раздел 2. Аналитические методы статистики в сфере услуг</b>		<b>26</b>	
<b>Тема 2.1</b> Вариационный анализ рядов распределений	<b>Содержание учебного материала</b> Вариации признаков. Показатели центра распределения: средняя арифметическая, мода, медиана. Показатели интенсивности вариации: размах вариации, дисперсия и среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и др. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс.	2	2
	<b>Практическое занятие №4.</b> Расчет показателей вариации негруппированных и группированных данных. Экономическая интерпретация показателей.	2	2,3
<b>Тема 2.2</b> Выборочный метод	<b>Содержание учебного материала</b> Объективная необходимость, целесообразность применения и содержание выборочного метода. Понятие репрезентативности выборки. Ошибки выборки. Способы отбора.	2	2
	<b>Практическое занятие №5.</b> Определение необходимого объема выборки при различных способах отбора. Распространение результатов выборки на генеральную совокупность.	2	2,3
<b>Тема 2.3</b> Анализ рядов динамики	<b>Содержание учебного материала</b> Статистические ряды динамики. Условия сопоставимости уровней ряда динамики. Классификация рядов динамики. Показатели анализа ряда динамики. Приемы выявления тенденции развития. Статистическое прогнозирование рядов динамики.	4	1,2
	<b>Практическое занятие №6.</b> Расчет показателей анализа ряда динамики и их интерпретация. Выравнивание рядов динамики. Анализ сезонности в рядах динамики.	2	2,3
<b>Тема 2.4</b> Индексный метод	<b>Содержание учебного материала</b> Определение индекса как статистического показателя, значение и место индексов в статистике. Классификация индексов. Правила построения индексов. Формы индексов. Индексы с постоянной и переменной базой сравнения (базисные и цепные индексы). Индексы постоянного и переменного состава.	2	2
	<b>Практическое занятие №7.</b> Расчет индексов количественных и качественных показателей. Экономическая интерпретация показателей. Индексы переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов.	2	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 1.</b> Значение и содержание основных экономических индексов: физического объема ресурсов, производства продукции, цен,	1	

	производительности труда, себестоимости и др. Территориальные индексы.		
<b>Тема 2.5</b> Статистические методы моделирования связи процессов сферы услуг	<b>Содержание учебного материала</b> Статистические методы анализа взаимосвязей социально-экономических явлений. Основные этапы корреляционно-регрессионного анализа. Определение формы связи между признаками. Построение уравнения множественной линейной регрессии. Показатели тесноты связи.	4	1,2
	<b>Практическое занятие №8.</b> Определение параметров линейного уравнения регрессии. Расчет показателей тесноты связи.	2	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся № 2.</b> Корреляция качественных признаков. Непараметрические показатели корреляционной связи, их оценка.	1	
<b>Всего:</b>		<b>42</b>	

## Содержание практических занятий

### Раздел 1. Описательные методы статистики в сфере услуг Тема 1.3. Сводка и группировка статистических материалов Практическое занятие №1 (2 часа)

Построение типологических, структурных и аналитических группировок.  
Оформление в виде таблиц, графиков и диаграмм статистической информации.  
Чтение и анализ таблицы.

**Цель работы:** Систематизация первичных данных (полученных в результате статистического наблюдения) и получение на этой основе сводной характеристики объектов в целом при помощи обобщающих показателей.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать:

- понятия сводки, группировки статистических материалов;
- виды группировок;
- понятие таблицы, ее основные виды;
- понятие графика, его основные элементы и виды;

уметь:

- определять вид группировки
- строить самостоятельно группировку статистических показателей;
- строить самостоятельно графики изображения статистических данных.

**Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий:** Содержание и задачи статистической сводки. Понятие, сущность, задачи и виды группировки. Методические вопросы статистических группировок, их значение в исследовании. Принципы выбора группировочных признаков, образование групп и интервалов в группировке. Статистическая таблица, ее элементы. Правила построения таблиц. Роль и значение графического способа изображения статистических данных. Основные элементы графика. Виды графиков.

**Порядок выполнения работы:**

1. - Определение по исходным данным и в зависимости от поставленной задачи исследования вида группировки.
  - Выбор группировочного признака.
  - Образование групп и интервалов группировки по группировочному признаку.
  - Разработка системы общих и средних показателей, характеризующих объект изучения.
  - Разработка и заполнение макета итоговой таблицы.
  - Анализ результатов группировки: указать вид группировки, сформулировать выводы.
  - Графическое отображение полученной информации.

**Задача** – Имеются данные об численности задержанных за месяц в 100 отделениях внутренних дел, чел

186	531	343	189	320	182	351	275	203	142
522	460	311	296	370	361	185	474	347	127
244	1489	443	78	562	368	271	262	384	101
129	369	517	452	285	205	197	508	370	219

550	331	202	1320	277	192	185	179	240	193
1598	183	239	258	172	458	478	203	224	147
435	232	140	629	582	272	553	168	191	461
588	173	337	342	216	216	348	384	230	207
401	262	204	110	403	461	198	676	141	154
546	218	1004	559	139	92	156	206	389	87

Проранжируем исходные данные и построим дискретный ряд распределения.

Таблица 1 – Дискретный ряд распределения задержанных

Число задержанных, чел.	Число ОВД
78	1
87	1
92	1
101	1
110	1
127	1
129	1
139	1
140	1
141	1
142	1
147	1
154	1
156	1
168	1
172	1
173	1
179	1
182	1
183	1
185	2
186	1
189	1
191	1
192	1
193	1
197	1
198	1
202	1
203	2
204	1
205	1

206	1
207	1
216	2
218	1
219	1
224	1
230	1
232	1
239	1
240	1
244	1
258	1
262	2
271	1
272	1
275	1
277	1
285	1
296	1
311	1
320	1
331	1
337	1
342	1
343	1
347	1
348	1
351	1
361	1
368	1
369	1
370	2
384	2
389	1
401	1
403	1
435	1
443	1
452	1
458	1
460	1
461	2

474	1
478	1
508	1
517	1
522	1
531	1
546	1
550	1
553	1
559	1
562	1
582	1
588	1
629	1
676	1
1004	1
1320	1
1489	1
1598	1
Итого	100

Для построения интервального ряда определим величину интервала. Интервал – это значение варьирующего признака, лежащее в определенных границах. При этом величина интервала рассчитывается по формуле:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{1598 - 78}{10} = 152 \text{ млрд. руб.}$$

Таблица 2 – Интервальный ряд распределения ОВД по числу задержанных

Группы по числу задержанных, чел.	Число ОВД
78-230	41
230-382	28
382-534	24
534-686	3
686-838	0
838-990	0
990-1142	1
1142-1294	0
1294-1446	1
1446-1598	2
Итого	100

Построим графики рядов.

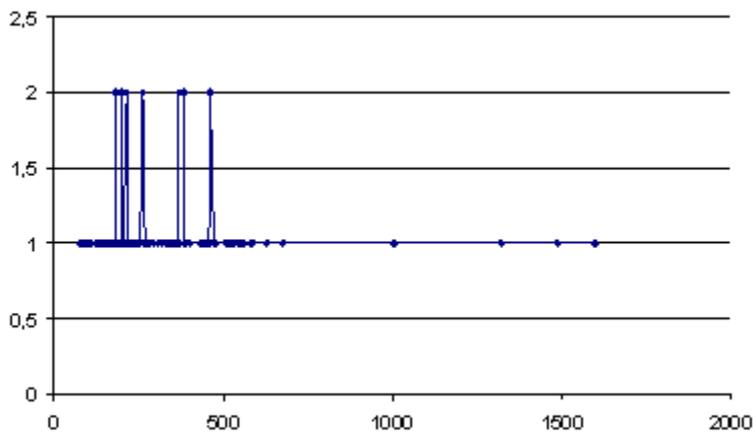


Рисунок 1 – Полигон распределения ОВД по числу задержанных

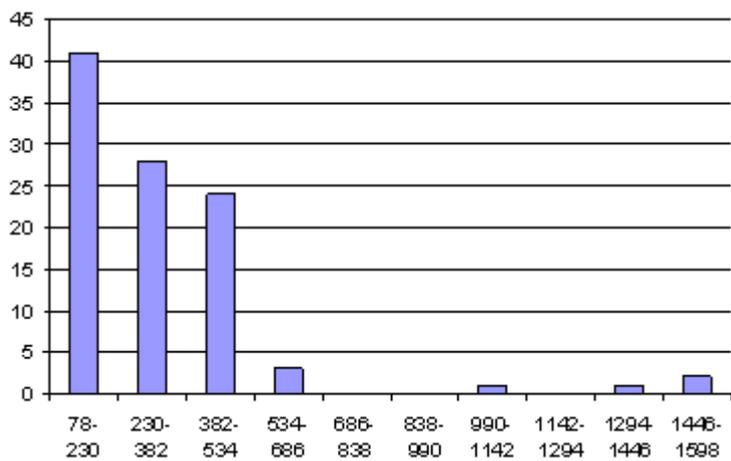
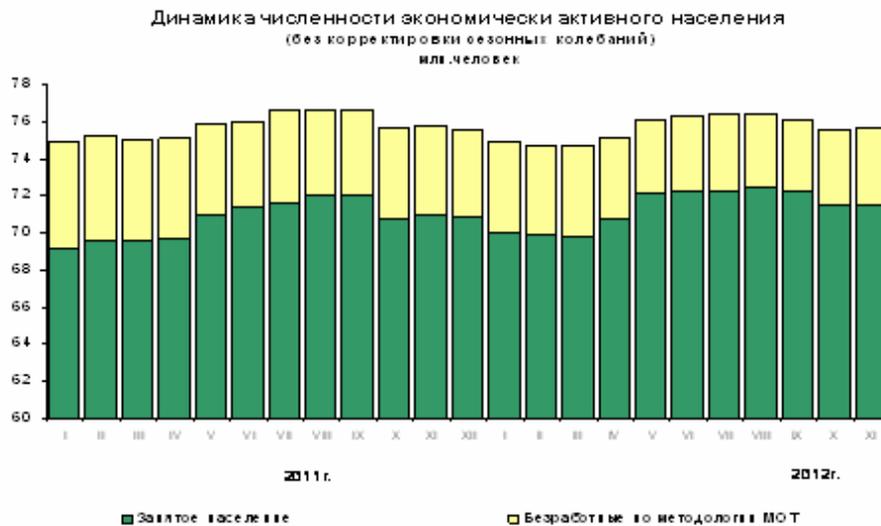


Рисунок 2 – Гистограмма распределения ОВД по числу задержанных

Построение графиков:





*1) Оценки данных с исключением сезонного фактора осуществлены с использованием программы "ДЕМЕТРА 2.2". При поступлении новых данных статистических наблюдений динамика уровня безработицы с исключением сезонного фактора может быть уточнена.*



**Требования к результатам работы:** письменная работа.

**Форма контроля** – письменная работа в тетради.

**Список рекомендуемой литературы:**

*Основная литература*

1. Статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисейевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832> (дата обращения: 27.08.2021).

## Раздел 1. Описательные методы статистики в сфере услуг

### Тема 1.4. Абсолютные и относительные показатели

#### Практическое занятие №2 (2 час)

Расчет относительных показателей и их анализ.

Сфера применения относительных показателей в профессиональной деятельности.

Цель работы: приобретение опыта расчета относительных показателей и их анализа.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать:

- понятие абсолютных и относительных величин, их виды;
- применение абсолютных и относительных величин в экономическом анализе;

уметь:

- рассчитывать относительные величины;
- экономически интерпретировать рассчитанные показатели.

**Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий:** Классификация, виды и типы показателей, используемых при статистических измерениях. Сущность, значение и виды абсолютных показателей. Понятие об относительных показателях. Виды относительных показателей.

**Относительная величина** представляет собой результат сопоставления двух статистических показателей и получается путем деления сравниваемого показателя на другой показатель принимаемый за базу сравнения. Относительные величины используются при анализе статистических данных

Относительные величины делятся на две группы:

относительные величины, полученные в результате соотношения одноименных статистических показателей;

относительные величины, представляющие результат сопоставления разноименных статистических показателей.

К первой группе относятся относительные величины динамики, планового задания и выполнения плана, относительные величины структуры, координации и наглядности.

Результат сопоставления одноименных показателей представляет собой краткое отношение (коэффициент), показывающее, во сколько раз сравниваемая величина больше (или меньше) базисной. Результат может быть выражен в процентах, показывая сколько процентов сравниваемая величина составляет от базы.

Относительные величины динамики характеризуют изменение явления во времени. Они показывают, во сколько раз увеличился (или уменьшился) объем явления за определенный период времени. Эти отношения называют коэффициентами роста. Коэффициенты роста можно исчислять в процентах, для этого отношения умножают на 100. Коэффициенты роста, выраженные в процентах, называют темпами роста. Коэффициенты роста и темпы роста можно определять с переменной или постоянной базой.

**Перечень необходимых средств обучения:** Харченко Н.М. Статистика: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2008.- 368 с.

#### Пример 1.

Расход топлива на производственные нужды предприятия характеризуется в отчетном периоде следующими данными:

Вид топлива	Единица измерения	Расход	
		по плану	фактически
Мазут топочный	т	500	520
Уголь	"	320	300
Газ природный	тыс. м <sup>3</sup>	650	690

Средние калорийные эквиваленты (коэффициенты) перевода в условное топливо: мазут – 1,37 т; уголь – 0,9 т; газ – 1,2 тыс. м<sup>3</sup>.

**Определите:**

- общее потребление условного топлива по плану и фактически;
- процент выполнения плана по общему расходу топлива;
- удельные веса фактически израсходованного топлива по видам (расчет с точностью до 0,1%).

**Решение.**

1. Для определения общего потребления топлива используется условно-натуральный метод; расходы по плану и фактически исчисляются в единицах условного топлива:

$$y_{пл} = 500 \cdot 1,37 + 320 \cdot 0,9 + 650 \cdot 1,2 = 17,53 \text{ усл. ед.};$$

$$y_{ф} = 520 \cdot 1,37 + 300 \cdot 0,9 + 690 \cdot 1,2 = 1810,4 \text{ усл. ед.}$$

2. Процент выполнения плана определим с помощью относительных показателей реализации плана:

$$ОПРП = \frac{\text{показатель, достигнутый за период}}{\text{показатель, запланированный на этот период}}$$

$$ОПРП = \frac{1810,4}{1753} = 1,0327 \text{ или } 103,27\%$$

Следовательно, фактический расход топлива превышает плановый на 3,27%.

3. Для определения удельного веса израсходованного топлива по видам (структуры расхода топлива) составим вспомогательную таблицу. Структура израсходованного топлива исчисляется с помощью относительных показателей структуры, которые выражаются в долях единицы или процентах.

$$ОПС = \frac{\text{показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{показатель по всей совокупности в целом}}$$

Например, по первому виду топлива – мазуту топочному, этот показатель рассчитывается следующим образом:

$$(712,4 : 1810,4) \cdot 100 = 39,4\% \text{ и т.д.}$$

Вид топлива	Израсходовано условных единиц	Удельный вес в общем объеме расхода, %
Мазут топочный	712,4	39,4
Уголь	270,0	14,9
Газ природный	828,0	45,7
Итого	1810,4	100

Как видно из таблицы из всех видов топлива, на производственные нужды предприятия более всего расходуется природного газа (45,7%).

## Пример 2.

По региону имеются следующие данные о вводе в эксплуатацию жилой площади:

Вид жилых домов	Введено в эксплуатацию, тыс. м <sup>2</sup>		
	прошлый год ( $y_0$ )	отчетный год ( $y_1$ )	
		план ( $y_{пл.}$ )	факт
Кирпичные многоквартирные	5000	5200	5100
Панельные многоквартирные	2800	2800	2500
Коттеджи	200	600	800

### Определите:

- динамику ввода в эксплуатацию жилой площади по каждому виду жилых домов и в целом по региону;
- показатели планового задания и выполнения плана ввода в эксплуатацию жилой площади по каждому виду жилых домов и в целом по региону;
- структуру введенной в эксплуатацию жилой площади в прошлом и отчетном годах (расчет с точностью до 0,1%);
- сформулируйте вывод.

### Решение.

1. Динамика ввода в эксплуатацию жилой площади определяется с помощью относительных показателей динамики (или темпов роста).

$$ОПД = \frac{\text{текущий показатель } (y_1)}{\text{предшествующий или базисный показатель } (y_0)}$$

Показатели динамики (% - темпы роста) следующие:

$$\text{кирпичные дома} - ОПД = \frac{y_1}{y_0} = \frac{5100}{5000} = 1,02, \text{ или } 102,0\%;$$

$$\text{панельные дома} - ОПД = \frac{2500}{2800} = 0,893, \text{ или } 89,3\%;$$

$$\text{коттеджи} - ОПД = \frac{800}{200} = 4,0, \text{ или } 400\%.$$

$$\text{В целом по региону} - ОПД = \frac{5100 + 2500 + 800}{5000 + 2800 + 200} = \frac{8400}{8000} = 1,05, \text{ или } 105,0\%$$

Следовательно, ввод в эксплуатацию жилой площади в кирпичных домах и коттеджах увеличился на 2,0 % (102-100) и 300 % (400-100) соответственно; в панельных домах сократился на 10,7 % (89,3-100); в целом по региону ввод жилой площади возрос на 5,0% (105-100).

2. Выявить запланированные показатели можно с помощью относительных показателей плана (ОПП):

$$ОПП = \frac{\text{показатель, планируемый на } (i+1) \text{ период } (y_{пл.})}{\text{показатель, достигнутый в } i \text{ - том периоде } (y_0)}$$

Так, исходя из данных, относительные показатели плана будут следующие:

$$\text{кирпичные дома} - ОПД = \frac{y_{пл.}}{y_0} = 1,04 \text{ или } 104\%$$

$$\text{панельные дома - } ОПП = \frac{2800}{2800} = 1,0 \text{ или } 100\%$$

$$\text{коттеджи - } ОПП = \frac{600}{200} = 3 \text{ или } 300\%$$

$$\text{В целом по региону } ОПП = \frac{5200 + 2800 + 600}{5000 + 2800 + 200} = \frac{8600}{8000} = 1,075 \text{ или } 107,5\%.$$

Таким образом, в регионе ввод в эксплуатацию кирпичных домов был запланирован на 4 % больше предыдущего периода, панельных домов – увеличение не предусматривалось (так как показатель равен 100%), площадь коттеджей планировалось увеличить в 3 раза (или 300%). В целом жилую площадь планировалось увеличить на 7,5%.

Чтобы выявить, насколько удалось выполнить намеченные показатели, следует рассчитать относительные показатели реализации плана:

$$ОПРП = \frac{\text{показатель, достигнутый в } (i+1) \text{ периоде } (y_1)}{\text{показатель, планируемый на } (i+1) \text{ период } (y_{пл})}$$

По кирпичным домам этот показатель составит:

$$ОПРП = \frac{y_1}{y_{пл}} = \frac{5100}{5200} = 0,981 \text{ или } 98,1\%.$$

$$\text{по панельным домам - } ОПРП = \frac{2500}{2800} = 0,893 \text{ или } 89,3\%$$

$$\text{по коттеджам - } ОПРП = \frac{800}{600} = 1,333 \text{ или } 133,3\%.$$

$$\text{В целом по региону - } ОПРП = \frac{5,100 + 2500 + 800}{5200 + 2800 + 600} = \frac{8400}{8600} = 0,977 \text{ или } 97,7\%.$$

Анализируя данные, можно отметить, что план по вводу в эксплуатацию жилой площади не выполнен по кирпичным и панельным домам на 1,9% и 10,7% соответственно.

План ввода в эксплуатацию коттеджей перевыполнен на 33,3%, но, несмотря на это, в целом по региону сокращение плановых показателей ввода жилья произошло на 2,3%.

Между показателями динамики, плана и выполнения плана существует взаимосвязь:

$$ОПД = ОПП \cdot ОПРП$$

Проверим исчисленные показатели:

$$\text{кирпичные дома - } 1,04 \cdot 0,981 = 1,02$$

$$\text{панельные дома - } 1,00 \cdot 0,893 = 0,893$$

$$\text{коттеджи - } 3 \cdot 1,333 = 4,0$$

$$\text{в целом по региону - } 1,075 \cdot 0,977 = 1,05.$$

3. Структура введенной в эксплуатацию жилой площади определяется по формуле:

$$ОПС = \frac{\text{показатель, характеризующий часть совокупности}}{\text{показатель по всей совокупности в целом}}$$

Структура введенной в эксплуатацию жилой площади по региону представлена в таблице.

Структура введенной в эксплуатацию жилой площади по региону

Вид жилых домов	Прошлый год		Отчетный год	
	введено тыс. м <sup>2</sup>	в % к итогу	введено тыс. м <sup>2</sup>	в % к итогу
Кирпичные многоквартирные	5000	62,5	5100	60,7
Панельные	2800	35,0	2500	29,8
Коттеджи	200	2,5	800	9,5
Итого	8000	100,0	8400	100,0

Как видно из данных таблицы, существенно увеличился удельный вес вводимой жилой площади по коттеджам.

**Требования к результатам работы:** письменная работа.

**Форма контроля** – письменная работа в тетради

**Список рекомендуемой литературы:**

*Основная литература*

1. Статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832> (дата обращения: 27.08.2021).

## Раздел 1. Описательные методы статистики в сфере услуг

### Тема 1.5 Метод средних величин

#### Практическое занятие №3 (2 час)

Применение и расчет степенных средних в зависимости от качества исходных статистических данных. Оценка и расчет структурных средних.

**Цель работы:** получение навыков расчета средних величин и определение их формы в зависимости от имеющихся данных и поставленной задачи.

В результате изучения темы обучающийся должен:

**знать:**

- понятие и виды степенных средних;
- виды структурных средних;

**уметь:**

- применять в конкретном случае тот или иной вид средней величины;
- экономически интерпретировать рассчитанные показатели.

**Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий:** Средняя, как статистический показатель, ее сущность и значение. Основные виды и формы средних величин. Методология расчета степенных средних. Структурные средние.

В зависимости от того, в каком виде представлены первичные данные для расчета средней, определяется каким именно образом будет реализовано ее исходное соотношение, в каждом конкретном случае потребуется одна из следующих форм средней величины:

- средняя арифметическая;
- средняя гармоническая;
- средняя геометрическая;
- средняя квадратическая, кубическая и т.д.

Эти средние относятся к классу **степенных средних** величин и могут быть исчислены как по индивидуальным значениям осредняемого признака, так и по сгруппированным данным. В первом случае вычисленная средняя будет называться простой, а во втором – взвешенной.

Помимо них, в статистической практике используются **структурные средние** мода, медиана, квартили, децили, перцентили и др., среди которых наиболее распространены **мода и медиана**.

**Перечень необходимых средств обучения:** Статистика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования/ [В. С. Мхитарян, Т. А. Дуброва, В. Г. Минашкин и др.]; под ред. В. С. Мхитаряна. – 13 изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 304 с.

### Пример 1.

По имеющимся данным необходимо определить средний объем продукции.

Таблица - Объем произведенной продукции 10 предприятий

Определить средний объем продукции.

В тех случаях, когда информация представлена не сгруппированными данными, применяется средняя арифметическая простая:

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

где  $x_i$  – индивидуальные значения признака;

$n$  – число значений признака.

Следовательно, средний объем продукции будет равен:

$$\bar{x} = \frac{272,5}{10} = 27,25 \text{ млн. руб.}$$

### Пример 2.

На основании данных таблицы определим среднюю заработную плату работников предприятия.

Таблица - Среднемесячная заработная плата работников ОАО «Дельта»

Зарплата, тыс. руб.	Число работников, % к итогу
20-30	26
30-40	48
40-50	26
Итого	100

Средняя величина в этом примере рассчитывается по сгруппированным в интервалы данным. Поэтому в качестве вариантов ( $x$ ) берутся середины интервалов, которые получаются как средняя арифметическая из суммы нижней и верхней границы

интервалов. Воспользуемся средней арифметической взвешенной:  $\bar{x} = \frac{\sum x'_i \cdot f_i}{\sum f_i}$ .

где  $x'_i$  – срединное значение интервала;

$f_i$  - частота (статистический вес).

В нашем случае абсолютная частота ( $f$ ) заменена удельным весом ( $F$ ), то есть частотой (в процентах к итогу), тогда средняя вычисляется так:

$$\bar{x} = \frac{\sum x'_i \cdot F_i}{100}$$

### Пример 3.

Исходя из имеющейся информации, определим среднюю заработную плату сотрудников трех предприятий концерна.

Таблица - Заработная плата сотрудников предприятий концерна «Гарант»

Заработная плата, тыс. руб.	Фонд заработной платы, тыс. руб.
30	467
40	648
50	532
Итого	

В данном случае средняя заработная плата может быть получена как отношение совокупного фонда заработной платы к общей численности персонала, определяемое как отношение фонда заработной платы к среднемесячной заработной плате.

Следовательно, произведем расчет по формуле средней гармонической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{w_1 + w_2 + \dots + w_n}{\frac{w_1}{x_1} + \frac{w_2}{x_2} + \dots + \frac{w_n}{x_n}} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}}$$

где:  $w_i$  – сложный вес, представляющий собой произведение вариант на их частоту –  $w_i = x_i \cdot f_i$ ;

$x_i$  –  $i$ -ый вариант осредняемого признака;

$f_i$  – вес  $i$ -го варианта осредняемого признака.

#### Пример 4.

По имеющимся данным определим средний коэффициент роста численности рабочих фирмы.

Таблица - Численность рабочих фирмы (на 1 число месяца)

Месяц	Число работников
Январь	26
Февраль	27
Март	27
Апрель	25

При расчете среднего коэффициента роста по равностоящим временным периодам пользуются средней геометрической.

$$\bar{K}_p = \sqrt[n]{K_p^1 \cdot K_p^2 \cdot \dots \cdot K_p^n}$$

где:  $K_p$  – цепные коэффициенты роста;

$n$  – число коэффициентов роста;

$\bar{K}_p$  – средний коэффициент роста.

#### Пример 5.

Таблица - Распределение выручки по группам магазинов

Выручка, млн. руб.	Число магазинов
200-300	6
300-400	8
400-500	3
Итого	

В равноинтервальных рядах распределения мода определяется по формуле:

$$Mo = x_{Mo} + h \cdot \frac{(f_{Mo} - f_{Mo-1})}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})}$$

где  $X_{M_0}$  – нижняя граница модального интервала (модальным называется интервал, имеющий наибольшую частоту)

$h$  – величина модального интервала;

$f_{M_0}$ ,  $f_{M_0-1}$ ,  $f_{M_0+1}$  – частота модального, предмодального и следующего за модальным интервалов.

### Пример 6.

В **равноинтервальном** вариационном ряду медиана определяется следующим образом:

$$Me = x_{Me} + h \cdot \frac{0,5 \cdot \sum f - S_{Me-1}}{f_{Me}},$$

где  $X_{Me}$  – нижняя граница медианного интервала (медианным называется интервал, которому соответствует накопленная частота, равная или превышающая полусумму частот интервального вариационного ряда);

$h$  – величина медианного интервала;

$f_{Me}$  – частота медианного интервала;

$S_{Me-1}$  – накопленная частота домедианного интервала.

**Требования к результатам работы:** письменная работа.

**Форма контроля** – письменная работа в тетради

**Список рекомендуемой литературы:**

*Основная литература*

1. Статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832> (дата обращения: 27.08.2021).

## Раздел 2. Аналитические методы статистики в сфере услуг

### Тема 2.1. Вариационный анализ рядов распределений

#### Практическое занятие №4

Расчет показателей вариации несгруппированных и группированных данных.

Экономическая интерпретация показателей. (2 час)

**Цель работы:** получение практических навыков в расчете различных показателей (меры) вариации в зависимости от поставленных исследованием задач.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать:

–понятие и показатели вариации;

уметь:

–рассчитывать показатели вариации;

–экономически интерпретировать рассчитанные показатели.

**Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий:** Вариации признаков. Показатели центра распределения: средняя арифметическая, мода, медиана. Показатели интенсивности вариации: размах вариации, дисперсия и среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации и др. Показатели формы распределения: асимметрия и эксцесс.

**Перечень необходимых средств обучения:** тетрадь, калькулятор.

## Содержание заданий

### Пример.

Определить средний объем продаж валюты по совокупности отделений банка, рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации.

Данные о продаже валюты

Объем валюты, млн. руб.	Число отделений
100 – 200	6
200 – 300	8
300 – 400	3
400 - 500	1

**Требования к результатам работы:** письменная работа.

**Форма контроля** – письменная работа в тетради.

**Список рекомендуемой литературы:**

*Основная литература*

1. Статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832> (дата обращения: 27.08.2021).

## Раздел 2. Аналитические методы статистики в сфере услуг

### Тема 2.2. Выборочный метод

#### Практическое занятие №5

Определение необходимого объема выборки при различных способах отбора.  
Распространение результатов выборки на генеральную совокупность. (2 час)

**Цель работы:** получение навыков определения необходимого объема выборки при различных способах отбора и распространения результатов выборки на генеральную совокупность.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать:

- основные понятия выборочного наблюдения;
- виды и способы выборок.

уметь:

- рассчитывать среднюю и предельную ошибки выборки
- определять необходимый объем выборки.

**Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий:** Под **выборочным наблюдением** понимается несплошное наблюдение, при котором статистическому обследованию (наблюдению) подвергаются единицы изучаемой совокупности, отобранные случайным способом. Выборочное наблюдение ставит перед собой задачу – *по обследуемой части дать характеристику всей совокупности единиц* при условии соблюдения всех правил и принципов проведения статистического наблюдения и научно организованной работы по отбору единиц.

Совокупность отобранных для обследования единиц в статистике принято называть **выборочной**, а совокупность единиц, из которых производится отбор, - **генеральной**. По *виду* различают индивидуальный, групповой и комбинированный отбор. При **индивидуальном отборе** в выборочную совокупность отбираются отдельные единицы

генеральной совокупности, при **групповом отборе** – группы единиц, а **комбинированный отбор** предполагает сочетание группового и индивидуального отбора.

*Метод отбора* определяет возможность продолжения участия отобранной единицы в процедуре отбора.

**Бесповторным** называется отбор, при котором попавшая в выборку единица не возвращается в совокупность, из которой осуществляется дальнейший отбор.

При **повторном** отборе попавшая в выборку единица после регистрации наблюдаемых признаков возвращается в исходную (генеральную) совокупность для участия в дальнейшей процедуре отбора. Повторный метод отбора применяется в тех случаях, когда характер исследуемого явления предполагает возможность повторной регистрации единиц. Такая возможность, прежде всего, может иметь место в выборочных обследованиях населения в качестве покупателей, пациентов, избирателей, абитуриентов и т.д.

**Способ отбора** определяет конкретный механизм или процедуру выборки единиц из генеральной совокупности. В практике выборочных обследований наибольшее распространение получили следующие виды выборки: собственно-случайная; механическая; типическая; серийная; комбинированная.

**Перечень необходимых средств обучения:** тетрадь, калькулятор.

### Содержание заданий

#### Пример 1.

Из партии электроламп взята 20%-ная случайная бесповторная выборка для определения среднего веса спирали.

Результаты выборки следующие:

Вес, мг	38-40	40-42	42-44	44-46
Число спиралей	15	30	45	10

**Определить:** с вероятностью 0,95 доверительные пределы, в которых лежит средний вес спирали, для всей партии электроламп.

#### Пример 2.

На основе случайного повторного выборочного обследования в отделении связи города предполагается определить долю писем частных лиц в общем объеме отправляемой корреспонденции. Никаких предварительных данных об удельном весе этих писем в общей массе отправляемой корреспонденции не имеется.

**Определить:** численность выборки, если результаты выборки необходимо дать с точностью до 1% и гарантировать это с вероятностью 0,95.

#### Пример 3.

В городе 500 тыс. жителей. По материалам учета городского населения было обследовано 50 тыс. жителей методом случайного бесповторного отбора. В результате обследования установлено, что в городе 15% жителей старше 60 лет.

**Определить:** С вероятностью 0,683 пределы, в которых находится доля жителей в городе в возрасте старше 60 лет

#### Пример 4.

В области, состоящей из 20 районов, проводилось выборочное обследование урожайности на основе бесповторного отбора серий (районов). Выборочные средние по районам составили соответственно 14,5 ц/га; 16; 15,5; 15 и 14 ц/га.

**Определить:** с вероятностью 0,954 пределы урожайности во всей области.

#### Пример 5.

При проверке веса импортируемого груза на таможне методом случайной повторной выборки было отобрано 200 изделий. В результате был установлен средний вес изделия 30 г при среднем квадратическом отклонении 4 г.

**Определить:** С вероятностью 0,997 пределы, в которых находится средний вес изделий в генеральной совокупности.

**Пример 6.**

В 100 туристических агентствах города предполагается провести обследование среднемесячного количества реализованных путевок методом механического отбора. Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,683 ошибка не превышала 3 путевок, если по данным пробного обследования дисперсия составляет 225?

**Пример 7.**

Произведено выборочное наблюдение партии однородной продукции для определения процента изделий высшего сорта.

При механическом способе отбора из партии готовых изделий в 20000 единиц было обследовано 800 единиц, из которых 640 изделий отнесены к высшему сорту.

**Определить:** с вероятностью 0,997 возможный процент изделий высшего сорта во всей партии.

**Пример 8.**

При обследовании 100 образцов изделий, отобранных из партии в случайном порядке, оказалось 20 нестандартных.

**Определить:** с вероятностью 0,954 пределы, в которых находится доля нестандартной продукции в партии.

**Пример 9.**

200 ящиков деталей упакованы по 40 шт. в каждом. Для проверки качества деталей был проведен сплошной контроль деталей в 20 ящиках (выборка бесповторная). В результате контроля установлено, что доля бракованных деталей составляет 15%. Межсерийная дисперсия равна 49.

**Определить:** с вероятностью 0,997 пределы, в которых находится доля бракованной продукции в партии ящиков.

**Требования к результатам работы:** письменная работа.

**Форма контроля** – письменная работа в тетради.

**Список рекомендуемой литературы:**

*Основная литература*

1. Статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832> (дата обращения: 27.08.2021).

## **Раздел 2. Аналитические методы статистики в сфере услуг**

### **Тема 2.2. Анализ рядов динамики**

#### **Практическое занятие №6**

Расчет показателей анализа ряда динамики и их интерпретация. Выравнивание рядов динамики. Анализ сезонности в рядах динамики. (2 час)

Цель работы: получение навыков расчета показателей анализа ряда динамики и их интерпретация. Определение тенденции развития в рядах динамики. Анализ сезонности в рядах динамики.

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать:

- понятие, основные элементы и виды рядов динамики;
- показатели анализа ряда динамики;
- методы определения основной тенденции развития ряда динамики;

уметь:

- рассчитывать показатели анализа ряда динамики, экономически их интерпретировать;
- определять основную тенденцию развития ряда динамики.

**Требования по теоретической готовности студентов к выполнению практических заданий:** Статистические ряды динамики. Условия сопоставимости уровней ряда динамики. Классификация рядов динамики. Показатели анализа ряда динамики.

**Ряд динамики** – это ряд изменяющихся во времени числовых значений статистического показателя, расположенных в хронологическом порядке.

Ряд динамики включает два обязательных элемента: во-первых, **время (t)** и, во-вторых, конкретное значение показателя, или **уровень ряда (y)**.

Анализ скорости и интенсивности развития явления во времени осуществляется с помощью аналитических показателей, которые получаются в результате сравнения уровней ряда динамики между собой. При этом сравниваемый уровень называется *отчетным*, а уровень, с которым производится сравнение, *базисным*. В зависимости от базы сравнения различают показатели с *постоянной* и *переменной* базами сравнения. Если эта база - непосредственно предыдущий уровень, показатель называют *цепным*, если за базу взят, например, начальный уровень, показатель называют *базисным*.

**Основной тенденцией, или трендом**, называется характеристика процесса изменения явления за длительное время, освобожденная от случайных колебаний.

При выявлении общей тенденции развития явления применяются различные приемы и методы выравнивания:

- а) усреднение по левой и правой половине;
- б) укрупнение интервалов;
- в) сглаживание рядов динамики на основе скользящих средних;
- г) аналитическое выравнивание и др.

**Перечень необходимых средств обучения:** Харченко Н.М. Статистика: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2008.- 368 с.

**Пример.** Провести анализ динамики численности персонала ЗАО «Проектстрой» за 2007-2009 гг.

Таблица 1 – Динамика численности персонала ЗАО «Проектстрой» за 2007-2009 гг. и расчет аналитических показателей динамики

Период	Списочное кол-во, чел.	Абсолютные приросты (снижение), чел.		Ускорение		Темпы роста, %		Темпы прироста, %		Абсолютное значение 1% прироста,
		Цепной	Базисный	Абсолютное	Относительное	Цепной	Базисный	Цепной	Базисный	

					льно е					чел.
1	995	-	-	-	-	-	100,0	-	0,0	-
2	1082	87	87	-	-	108,7	108,7	8,7	8,7	10
3	1150	68	155	-19	1,78	106,3	115,6	6,3	15,6	11
4	1163	13	168	-55	1,93	101,1	116,9	1,1	16,9	12
5	1180	17	185	4	2,13	101,5	118,6	1,5	18,6	12
6	1219	39	224	22	2,57	103,3	122,5	3,3	22,5	12
7	1235	16	240	-23	2,76	101,3	124,1	1,3	24,1	12
8	1185	-50	190	-66	2,18	96,0	119,1	-4,0	19,1	12
9	1138	-47	143	3	1,64	96,0	114,4	-4,0	14,4	12
10	1193	55	198	102	2,28	104,8	119,9	4,8	19,9	11
11	1227	34	232	-21	2,67	102,8	123,3	2,8	23,3	12
12	1239	12	244	-22	2,80	101,0	124,5	1,0	24,5	12
Итого	14006	244	-	-75	-	-	-	-	-	-

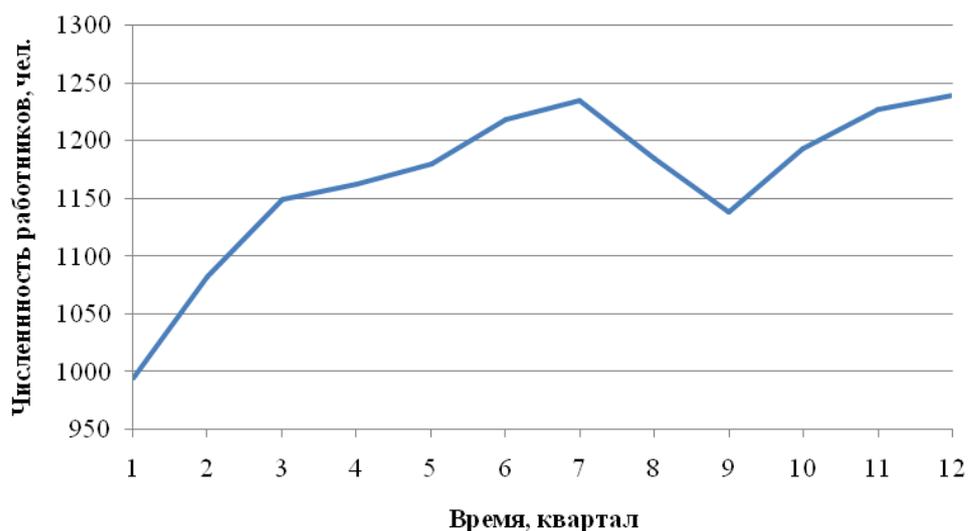


Рисунок – Динамика численности персонала

Для выражения абсолютной скорости роста (снижения) уровня ряда динамики вычислим статистический показатель – абсолютный прирост.

где  $Y_i$  - уровень  $i$ -го периода  
 $Y_0$  - уровень базисного периода.

Абсолютное увеличение численности персонала во 2-ом квартале 2007 г. по сравнению с 1-ым кварталом 2007 г. составило:  $1182 - 995 = 87$  чел. (графа 2), а по сравнению с базисным 1-ым кварталом 2007 г. численность персонала во 2-ом квартале 2008 г. возросла на:  $1219 - 995 = 224$  чел. (графа 3). В целом можно сказать, что наблюдается постоянная тенденция на увеличение численности персонала. Лишь в 4-ом

квартале 2008 г. и в 1-ом квартале 2009 г. наблюдается уменьшение этого показателя, соответственно это сказывается и на абсолютных приростах (со знаком «-»).

Абсолютное ускорение:

$$\Delta'y = \Delta y_i - \Delta y_{i-1},$$

Относительное ускорение:

$$\Delta y = \frac{\Delta'y}{\Delta y_i},$$

Интенсивность изменения уровней ряда динамики оценим с помощью показателя темпа роста.

Так, для 2-го квартала 2008 г. темп роста по сравнению с 1-ым кварталом 2007 г. составил: **122,5%** (графа 4,5). Аналогично рассчитываются и цепные коэффициенты. Темп роста, менее 100%, приводит к уменьшению показателей. Такую ситуацию мы наблюдаем в 4-ом квартале 2008 г. и в 1-ом квартале 2009 г.

Темп роста может быть выражен и в виде коэффициента ( $K_p$ ). В этом случае он показывает, во сколько раз данный уровень ряда больше уровня базисного года или какую его часть он составляет.

Для выражения изменения величины абсолютного прироста уровней ряда динамики в относительных величинах определим темп прироста:

Темп прироста может быть вычислен и другим путем:

$$T_{пр} = T_p - 100$$

Темп прироста показывает, на какой процент численность персонала данного квартала больше (меньше) предыдущего или базисного. Рассмотрим цепной темп прироста 3-го квартала 2008 г. по сравнению со 2-ым кварталом 2008 г.: **1,3%** (графа 6,7).

Рассмотрим абсолютное значение одного процента прироста – сотая часть базисного уровня.

Расчет этого показателя имеет экономический смысл только на цепной основе. Для 3-го квартала 2009 г. абсолютное значение 1% прироста (графа 8) равно чел.

Ряд динамики персонала предприятия является интервальным с равноотстоящими уровнями во времени, следовательно, расчет среднего уровня ряда произведем с помощью средней арифметической простой:

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

$$\bar{y} = 1167 \text{ чел.}$$

Это означает, что ежеквартально численность персонала составляла 1167 чел.

Определим средний абсолютный прирост по формулам:

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

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

Среднеквартальный темп прироста численности персонала за 2007-2009 гг. равен:  $\bar{\Delta} = 22$  чел. Это означает, что ежеквартально абсолютный прирост численности персонала составлял 22 чел.

Средний темп роста вычисляется по формуле:

$$\bar{T}_p = \sqrt[m]{K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n}$$

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

где  $m$  – число коэффициентов роста.

Среднеквартальный темп роста численности персонала равен:  $\bar{T}_p = 1,02$  или 102%. Это означает, что ежеквартально темп роста численности персонала составлял 102%.

Средний темп прироста вычислим по формуле:

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_p - 100$$

$$\bar{T}_{пр} = 2\%$$

Делаем вывод, что ежеквартально темп прироста численность персонала составлял 2%.

Среднее значение 1% прироста:

$$|\%| = \frac{\bar{\Delta}}{\bar{T}_{пр}}$$

$$|\%| = 11 \text{ чел.}$$

Следовательно, за анализируемый период в среднем значение 1% прироста составляло 11 чел.

Произведем аналитическое выравнивание данного временного ряда. Этот метод основан на допущении, что изменения в рядах динамики могут быть выражены определенным математическим законом.

Произведем выравнивание временного ряда численности персонала по линейной функции, используя уравнение:

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

где  $\bar{y}_t$  – выравненный уровень динамического ряда

$t$  - показатель времени периода

$a_0$  и  $a_1$  - параметры уравнения.

Суть решения сводится к отысканию параметров  $a_0$  и  $a_1$  путем использования системы нормальных уравнений:

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

где  $y$  - исходный уровень ряда динамики

$n$  - число членов ряда

Все расчеты по поиска лучшего уравнения тренда проводились с использованием MS Excel через функцию «Построение тренда». Из исходных данных получаем, что:

$$a_0 = 1167,167$$

$$a_1 = 7,336$$

В результате получаем следующее уравнение основной тенденции численности населения ЗАО «Проектстрой» по линейной функции:

$$\bar{y}_t = 1167,167 + 7,336t$$

По окончании расчета основной тенденции временного ряда построим график, сравним фактические значения с теоретическими.

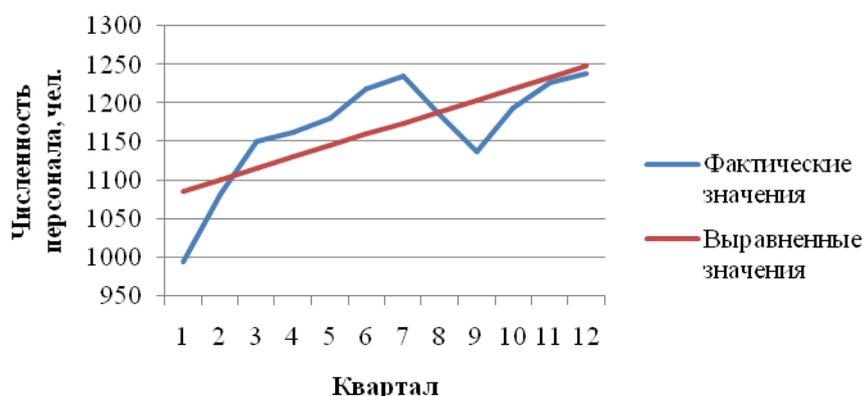


Рисунок – Тенденция численности персонала по линейной функции

**Требования к результатам работы:** письменная работа.

**Форма контроля** – письменная работа в тетради

**Список рекомендуемой литературы:**

*Основная литература*

1. Статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832> (дата обращения: 27.08.2021).

### Информационное обеспечение обучения

*Основная литература*

1. Статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 361 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04660-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489832> (дата обращения: 27.08.2021).

*Дополнительная литература:*

1. Долгова, В. Н. Статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Долгова, Т. Ю. Медведева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02972-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489930> (дата обращения: 14.08.2022).

2. Рожков, Н. Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебное пособие для вузов / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06591-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493357> (дата обращения: 14.08.2022).

*Перечень методических рекомендаций, разработанных преподавателем:*

1. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы.

2. Методические рекомендации по практическим занятиям.

**Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по практическим занятиям**

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись	Номер и дата распорядительного документа о принятии изменений