

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

СТАТИСТИКА: ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Учебно-методическое пособие
по выполнению контрольной работы

Электронное издание

Красноярск
СФУ
2018

УДК 311(07)
ББК 60.60я73
С780

Составители: **Иванова** Лариса Александровна
Кудрявцев Петр Александрович

С780 Статистика: общая теория статистики : учеб.-метод. пособие по выполнению контрольной работы / сост. : Л. А. Иванова, П. А. Кудрявцев. – Электрон. дан. (540 Кб). – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I ; 128 Мб RAM ; Windows 98/XP/7 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

Приведены методические указания по выполнению контрольной работы, задания по вариантам выполнения контрольной работы по дисциплине «Статистика: общая теория статистики».

Предназначено для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.03 «Управление персоналом».

УДК 311(07)
ББК 60.60я73

© Сибирский федеральный
университет, 2018

Электронное учебное издание

Подготовлено к публикации издательством
Библиотечно-издательского комплекса

Подписано в свет 03.08.2018. Заказ № 5813
Тиражируется на машиночитаемых носителях

Библиотечно-издательский комплекс
Сибирского федерального университета
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел. (391)206-26-67; <http://rio.sfu-kras.ru>
E-mail: publishing_house@sfu-kras.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Методические указания по выполнению контрольной работы.....	7
Методические указания по решению задач.....	9
Задания на контрольную работу.....	14
Приложение 1. Средние величины.....	38
Приложение 2. Показатели вариации.....	41
Приложение 3. Выборочное наблюдение.....	42
Приложение 4. Абсолютные, относительные, средние показатели в рядах динамики.....	44
Приложение 5. Индексы.....	47
Список рекомендуемой литературы.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Целью методических указаний является помощь студентам заочной формы обучения при выполнении контрольной работы по дисциплине «Статистика: общая теория статистики», в осмыслении категорий статистической науки, в выработке практических навыков решения конкретных задач различного типа в области теории статистики.

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины – изучение основных методов обработки статистической информации и выработка навыков решения задач в области теории статистики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины:

- изучить понятийный аппарат статистики, принципы организации статистического наблюдения и его различные виды;
- изучить формы представления статистической информации и приобрести навыки преобразования одной формы представления статистической информации в другую;
- сформировать навыки расчета статистических показателей на основе имеющихся данных статистического наблюдения и навыки проверки значимости полученных результатов;
- сформировать навыки проведения выборочного наблюдения с целью получения результатов с заданной ошибкой и доверительной вероятностью;
- изучить статистическую природу взаимосвязей социально-экономических явлений, сформировать навыки расчета показателей, необходимых для корреляционно-регрессионного анализа и умения оценивать их;
- сформировать навыки анализа рядов динамики с целью выделения тренда, сезонных колебаний и последующего прогнозирования социально-экономических явлений;
- сформировать навыки применения индексного метода для выявления роли отдельных факторов в изменении результативного признака.

Согласно приказам Министерства образования и науки РФ об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (по направлениям подготовки) в результате освоения дисциплины «Статистика: социально-экономическая статистика» у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

Перечень компетенций студента

Направление подготовки, номер и дата приказа	Код компетенции	Знать	Уметь	Владеть
38.03.01 «Экономика», приказ №1327 от 12.11.2015	ПК-6	основные понятия, инструменты, основные методы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления	применять статистический инструментарий к выявлению и измерению явлений и процессов в жизни общества и экономике	методами прогнозирования и экстраполяции социально-экономических процессов и явлений
38.03.02 «Менеджмент», приказ №7 от 12.01.2016	ОК-3	основные понятия, категории и оценочные критерии социально-экономической статистики	анализировать социально-значимые проблемы и процессы, использовать основные положения и методы статистики при решении социальных и профессиональных задач	методами статистического анализа в социальной сфере и экономике на макро- и микроуровне
38.03.02 «Менеджмент», приказ №7 от 12.01.2016	ПК-10	методы количественного и качественного статистического анализа в применении к социально-экономическим процессам и явлениям	находить, систематизировать и анализировать социально-экономическую информацию с использованием статистических методов	навыками статистического анализа в социальной сфере и экономике с последующим принятием управленческих решений

Окончание таблицы 1

38.03.03 «Управление персоналом», приказ №1461 от 14.12.2015	ОК-3	основные понятия и категории социально-экономической статистики	рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические показатели	навыками проведения статистических расчетов для анализа собранных статистических данных
	ПК-15	основные источники информации о численности и составе персонала организации	рассчитывать абсолютные и средние численности персонала в соответствии с поставленной целью статистического анализа	методами анализа структуры, динамики численности кадрового состава предприятия
	ПК-6	методологию сравнительного анализа	обосновывать применение той или иной методики расчета экономических показателей	навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

В соответствии с учебным планом студенты заочной формы обучения выполняют письменную контрольную работу по дисциплине «Статистика: общая теория статистики».

Цель контрольной работы – изучить важнейшие методы статистики, приобрести практические навыки в методологии и расчетах обобщающих статистических показателей, построении и оформлении статистических таблиц и графиков, научиться понимать экономический смысл исчисленных показателей, анализировать их и делать практические выводы.

Приступая к выполнению контрольной работы, следует ознакомиться с соответствующими разделами программы курса и методическими указаниями, изучить рекомендуемую учебную литературу. При этом особое внимание следует обратить на методы построения, технику расчета и экономический смысл статистических показателей.

При выполнении контрольной работы необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Задачи следует выполнять в том порядке, в каком они даны в индивидуальном задании.

2. Условие задачи приводить полностью, а ее решение отделять некоторым интервалом.

3. Необходимо соблюдать последовательность в вычислениях, приводить формулы с условными обозначениями, давать краткие письменные пояснения. Если имеются несколько методов расчета того или иного показателя, надо применить наиболее простой из них, указав при этом и другие возможные способы расчета.

В процессе решения задач нужно проверять производимые расчеты, пользуясь взаимосвязью между исчисленными показателями, и обращать внимание на экономический смысл последних.

Представленные студентом задачи, к которым даны ответы без развернутых расчетов, пояснений и кратких выводов, будут считаться нерешенными.

По возможности решение задач следует оформлять в виде таблиц.

4. Контрольная работа должна быть оформлена аккуратно, написана, без помарок и зачеркиваний. Не рекомендуется произвольно сокращать слова (допускаются лишь общепринятые сокращения). Все приводимые таблицы следует оформлять в соответствии с правилами, принятыми в статистике (технические требования к заполнению статистических таблиц).

Страницы работы следует пронумеровать и оставить достаточно широкие поля для замечаний рецензента и исправлений (дополнений), вносимых студентом после рецензирования. Либо оформлять работу на одной стороне листа (оборотную оставить для замечаний и внесения изменений).

5. В конце работы следует привести список использованной литературы (автор, название учебника, издательство, год, глава, параграф, номер страницы). Работа должна быть подписана студентом с указанием даты ее выполнения.

6. При удовлетворительном выполнении работа «Допущена к собеседованию». К собеседованию студент обязан учесть все замечания рецензента и, не переписывая работу, внести в нее необходимые исправления и дополнения. После успешного собеседования студент получает зачет по работе и допускается к экзамену (или зачету – в зависимости от формы итогового контроля).

Студенты, представившие на проверку неудовлетворительные работы, выполняют их заново или исправляют в соответствии с замечаниями рецензента.

Если студент не может самостоятельно выполнить контрольную работу или какую-то ее часть, то следует обратиться за консультацией на кафедру к преподавателю данной дисциплины.

Каждый студент выполняет контрольную работу из 6 задач по вариантам. Распределение вариантов осуществляется по первой букве фамилии студента следующим образом:

Таблица 2

Распределение вариантов

Буква фамилии			Номер варианта	Номера задач					
А	Л	Х	1	1	7	14	24	30	39
Б	М	Ц	2	2	8	15	25	31	40
В	Н	Ч	3	3	9	16	26	32	41
Г	О	Ш	4	4	10	17	27	33	42
Д	П	Щ	5	5	11	18	28	34	43
Е	Р	Э	6	6	12	19	29	35	44
Ж	С	Ю	7	1	13	20	24	36	39
З	Т	Я	8	2	7	21	25	37	40
И	У		9	3	8	22	26	38	41
К	Ф		10	4	9	23	27	30	42

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Задачи 1–6 предусматривают построение интервального ряда распределения (в табличной и графической формах), корреляционной таблицы, аналитической группировки. Для решения этих задач следует знать элементы статистического ряда распределения, способы их представления с помощью таблиц и диаграмм.

Важно понять суть корреляционной таблицы и аналитической группировки, с помощью которых исследуются взаимосвязи изучаемых признаков. Они позволяют установить наличие и направление взаимосвязи между факторным и результативным признаками. В каждом варианте эти признаки разные и очень важно определить, какой из признаков является факторным, а какой – результативным.

Для построения интервального ряда распределения необходим расчет следующих параметров:

- 1) оптимальное количество групп n ;
- 2) шаг (длина, размер, величина) интервала h .

Оптимальное количество групп n рассчитывается по формуле Стерджесса (для определения оптимального числа групп):

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

где N – объем (число единиц) совокупности.

Шаг интервала h определяется по формуле:

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

где x_{\max} и x_{\min} – соответственно максимальное и минимальное значения признака; R – размах вариации.

Таблица интервального ряда распределения имеет следующий макет (в шапочке таблицы указаны элементы ряда распределения):

Таблица 3

Таблица интервального ряда распределения

x	x'	f	f'	$\omega, \%$	$\omega', \%$
Итого					

Элементы ряда распределения:

x – варианта, или значение признака, по форме представления которой определяется вид вариационного ряда (интервальный или дискретный);

x' – середина интервала;

f – частота варианты (значения признака);

f' – накопленная (кумулятивная) частота;

ω – частость варианты;

ω' – накопленная (кумулятивная) частость.

Далее интервальный ряд распределения следует изобразить графически в виде следующих диаграмм: гистограммы, полигона, кумуляты, огивы.

Сделайте вывод. Для этого выберите одну из групп (например, самую многочисленную) и охарактеризуйте каждое число в строке с соответствующим интервалом.

Далее требуется построить корреляционную таблицу. Интервальный ряд распределения является примером простой (или одномерной) группировки (то есть он строится по одному признаку). Корреляционная таблица – пример двумерной группировки (то есть строится по двум признакам).

Если в корреляционной таблице клетки заполнены параллельно главной диагонали, то между признаками существует прямая корреляционная связь – с ростом факторного признака результативный будет тоже увеличиваться.

Если же в корреляционной таблице клетки заполнены параллельно побочной диагонали, то между признаками существует обратная корреляционная связь – с ростом факторного признака результативный будет снижаться.

Корреляционная таблица имеет следующий вид:

Таблица 4

Корреляционная таблица

Группы по факторному признаку X	Группы по результативному признаку Y						Итого
Итого							

Сформулируйте вывод по корреляционной таблице.

Далее следует приступить к построению аналитической группировки, которая производится по факторному признаку. Выделенные группы необходимо охарактеризовать приведенными показателями в условии задачи.

Макет аналитической группировки имеет следующий вид:

Таблица 5

Макет аналитической группировки

№ п/п	Группы единиц наблюдения по факторному признаку	Количество единиц наблюдения	Факторный признак		Результативный признак	
			всего	в среднем на одну единицу	всего	в среднем на одну единицу
·						
·						
·						
	Итого					

Аналитическая таблица должна иметь заглавие, наименование подлежащего и сказуемого, единицы измерения, расчетные и итоговые показатели. В заключении необходимо дать экономический анализ показателей аналитической группировки (таблицы) и сделать выводы.

Задачи 7–13 подразумевают расчет степенных средних, структурных средних (аналитически и графически) и показателей вариации.

К степенным средним относят среднюю арифметическую, среднюю гармоническую, среднюю квадратическую, среднюю геометрическую (формулы для их расчета приведены в Приложении 1).

Для выполнения контрольной работы необходимо рассчитать среднее арифметическое взвешенное значение признака, моду и медиану (аналитически и графически).

Так же необходимо определить показатели вариации, которые рассчитываются по формулам, приведенным в Приложении 2, и сделать вывод об однородности совокупности.

Для решения данной задачи необходимо построить следующую вспомогательную расчетную таблицу:

Таблица 6

Вспомогательная расчетная таблица

x	x'	f	f'	xf	$ x - \bar{x} $	$ x - \bar{x} f$	$(x - \bar{x})^2 f$
Итого							

Задачи 14–23 предусматривают практическое применение метода выборочного наблюдения в социально-экономических исследованиях. Следует обратить внимание на расчет средней и предельной ошибки выборки при различных способах отбора. Формулы расчета ошибок выборки представлены в Приложении 3.

В задаче необходимо сначала рассчитать выборочное среднее значение признака \bar{x} или среднюю выборочную долю ω . Затем рассчитать соответствующие средние и предельные ошибки выборки.

В заключении необходимо найти пределы параметров генеральной совокупности и сделать выводы.

Задачи 24–29 предусматривают расчет и анализ абсолютных, относительных и средних показателей в рядах динамики, которые определяются по формулам, представленным в Приложении 4. Результаты расчетов следует представить в табличной форме, макет которой необходимо разработать самостоятельно.

Задачи 30–38 подразумевают изучение теории и решение задач по теме «Индексные методы экономического анализа». В первую очередь следует уяснить правило выбора индексируемой величины и веса-соизмерителя. Индексируемая величина определяется признаком, для которого рассчитывается индекс. Для качественных показателей (себестоимость единицы продукции, цена единицы товара), обозначаемых p , вес-соизмеритель q принимается отчетного периода. Для количественных показателей (физический объем выпускаемой продукции, физический объем продажи товаров), обозначаемых q , вес-соизмеритель p принимается базисного периода. Показатели базисного периода – p_0 и q_0 , показатели отчетного (или текущего) периода – p_1 и q_1 . Формулы для расчета индексов приведены в Приложении 5. Индексы могут быть рассчитаны как в безразмерных единицах (коэффициентах), так и в процентах.

Задачи 39–44 составлены на измерение взаимосвязи между факторным и результативным признаками с помощью парного коэффициента корреляции и коэффициента детерминации. Следует понимать, что факторный признак, изменяясь сам, влечет за собой изменение результативного признака. Неверное определение факторного и результативного признака приведет к неверному решению поставленной задачи.

Для расчета этих коэффициентов существует несколько способов. При решении данных задач рекомендуется выбрать наиболее простой, а именно:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y},$$

где r – парный коэффициент корреляции;
 x – значение факторного признака;
 y – значение результативного признака;

$\overline{xy} = \frac{\sum xy}{n}$ – среднее значение произведения x и y ;

$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$ – среднее значение факторного признака;

$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$ – среднее значение результативного признака;

$\sigma_x = \sqrt{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2}$ – среднее квадратическое отклонение x ;

$\sigma_y = \sqrt{\bar{y}^2 - (\bar{y})^2}$ – среднее квадратическое отклонение y .

Коэффициент детерминации r^2 вычисляется возведением парного коэффициента корреляции в квадрат.

Далее необходимо определить уравнение прямой линии $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$. Для нахождения параметров уравнения a_0 и a_1 следует использовать метод наименьших квадратов. Уравнению прямой соответствует следующая система нормальных уравнений:

$$\begin{aligned} a_0n + a_1\sum x &= \sum y \\ a_0\sum x + a_1\sum x^2 &= \sum xy \end{aligned}$$

Для определения параметров a_0 и a_1 , а также парного коэффициента корреляции рекомендуется построить вспомогательную расчетную таблицу, макет которой приведен ниже:

Таблица 7

Вспомогательная расчетная таблица

№ п/п	x	y	x^2	y^2	xy	$\bar{y}_x = a_0 + a_1x$
1						
2						
3						
...						
25						
Итого						

Коэффициент эластичности \mathcal{E}_x определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_x = a_1 \frac{\bar{x}}{\bar{y}},$$

где a_1 – параметр уравнения при факторном признаке;

\bar{x} – среднее значение факторного признака;

\bar{y} – среднее значение результативного признака.

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов в среднем изменяется значение результативного признака при изменении факторного на 1%.

ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Задача 1.

Имеются данные по 25-ти предприятиям одной из отраслей экономики:

Таблица 8

Данные по 25-ти предприятиям одной из отраслей экономики

№ п/п	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Объем выпущенной продукции в сопоставимых ценах, млн. руб.
1	127	166
2	69	76
3	73	112
4	29	32
5	45	49
6	128	150
7	78	120
8	8	7
9	41	53
10	43	48
11	55	57
12	43	48
13	91	109
14	14	12
15	76	86
16	36	36
17	44	67
18	69	84
19	46	69
20	58	67
21	117	179
22	74	104
23	109	155
24	33	30
25	27	27

Задание:

1) построить интервальный ряд распределения предприятий по среднегодовой стоимости основных производственных фондов (в табличной форме и графически);

2) построить интервальный ряд распределения выпуска продукции в зависимости от среднегодовой стоимости основных производственных фондов (в табличной форме и графически);

3) построить корреляционную таблицу (распределение предприятий по среднегодовой стоимости основных производственных фондов и по объему выпущенной продукции);

- 4) построить аналитическую группировку;
- 5) сделать выводы.

Задача 2.

Имеются данные по 25-ти производственным фирмам региона:

Таблица 9

Данные по 25-ти производственным фирмам региона

№ п/п	Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. руб.	Прибыль, млн. руб.
1	404	42,0
2	802	104,5
3	510	58,0
4	630	53,7
5	758	80,5
6	660	94,3
7	332	11,2
8	674	34,7
9	346	70,8
10	330	29,2
11	398	33,1
12	410	54,0
13	598	50,3
14	598	70,5
15	640	79,0
16	390	64,3
17	566	46,1
18	350	41,5
19	300	38,3
20	548	85,1
21	206	18,9
22	450	46,4
23	480	52,0
24	598	90,3
25	720	86,7

Задание:

- 1) построить интервальный ряд распределения фирм по среднегодовой стоимости основных производственных фондов (в табличной форме и графически);
- 2) построить интервальный ряд распределения прибыли в зависимости от среднегодовой стоимости основных производственных фондов (в табличной форме и графически);
- 3) построить корреляционную таблицу (распределение фирм по среднегодовой стоимости основных производственных фондов и по прибыли);

- 4) построить аналитическую группировку;
- 5) сделать выводы.

Задача 3.

За отчетный период имеются следующие данные о работе негосударственных предприятий отрасли:

Таблица 10

Данные о работе негосударственных предприятий отрасли

№ п/п	Объем произведенной продукции, тыс. шт.	Сумма затрат на производство продукции, тыс. руб.
1	3,6	330
2	4,6	396
3	5,5	460
4	4,8	430
5	2,7	243
6	2,0	170
7	7,5	618
8	6,3	540
9	4,1	369
10	4,8	425
11	7,6	646
12	6,5	598
13	11,5	858
14	10,6	820
15	9,0	810
16	6,9	566
17	5,0	450
18	11,2	858
19	8,1	656
20	7,8	640
21	4,2	399
22	6,3	518
23	12,1	920
24	9,8	780
25	8,5	696

Задание:

- 1) построить интервальный ряд распределения предприятий по выпуску продукции (в табличной форме и графически);
- 2) построить интервальный ряд распределения сумм затрат на производство продукции от объема выпущенной продукции (в табличной форме и графически);

- 3) построить корреляционную таблицу (распределение предприятий по выпуску продукции и сумме затрат на производство продукции);
- 4) построить аналитическую группировку;
- 5) сделать выводы.

Задача 4.

Имеются следующие данные по 25-ти банкам одного из регионов, млн. руб.:

Таблица 11

Данные по 25-ти банкам одного из регионов

№ п/п	Уставный капитал	Активы
1	5,6	6,7
2	6,0	23,0
3	10,6	24,2
4	3,9	12,0
5	7,0	20,0
6	8,4	14,8
7	8,0	27,0
8	5,8	6,9
9	6,4	10,0
10	8,5	15,0
11	3,9	9,3
12	5,2	13,0
13	7,5	16,7
14	4,0	8,0
15	3,5	9,5
16	10,2	24,5
17	6,2	14,1
18	4,3	10,9
19	3,5	9,0
20	6,0	11,0
21	6,2	10,2
22	3,0	7,0
23	8,9	12,6
24	9,0	14,0
25	4,0	15,0

Задание:

- 1) построить интервальный ряд распределения банков по уставному капиталу (в табличной форме и графически);
- 2) построить интервальный ряд распределения банковских активов по уставному капиталу (в табличной форме и графически);
- 3) построить корреляционную таблицу (распределение банков по уставному капиталу и их активам);
- 4) построить аналитическую группировку;
- 5) сделать выводы.

Задача 5.

За отчетный период имеются данные о реализации товаров и издержках обращения по продовольственным магазинам города, млн. руб.:

Таблица 12

Данные о реализации товаров и издержках обращения
по продовольственным магазинам города

№ п/п	Розничный товароборот	Сумма издержек обращения
1	510	30,0
2	560	34,0
3	700	46,0
4	468	30,9
5	330	15,9
6	392	25,2
7	680	42,0
8	404	26,0
9	300	16,4
10	426	34,8
11	570	37,0
12	472	28,6
13	250	18,7
14	666	39,0
15	650	36,0
16	620	36,0
17	384	25,0
18	550	38,5
19	750	44,0
20	660	37,0
21	452	27,0
22	566	35,0
23	600	40,0
24	400	25,0
25	350	24,0

Задание:

- 1) построить интервальный ряд распределения магазинов по розничному товарообороту (в табличной форме и графически);
- 2) построить интервальный ряд распределения издержек обращения по розничному товарообороту (в табличной форме и графически);
- 3) построить корреляционную таблицу (распределение магазинов по розничному товарообороту и сумме издержек обращения);
- 4) построить аналитическую группировку;
- 5) сделать выводы.

Задача 6.

Имеются данные по 25-ти предприятиям одной из отраслей промышленности:

Таблица 13

Данные по 25-ти предприятиям одной из отраслей промышленности

№ п/п	Среднегодовая стоимость ОПФ, млн. руб.	Объем выпущенной продукции в сопоставимых ценах, млн. руб.
1	6,9	10
2	8,9	12
3	3,0	3,5
4	5,7	4,5
5	3,7	3,4
6	5,6	8,8
7	4,5	3,5
8	7,1	9,6
9	2,5	2,6
0	10,0	13,9
11	6,5	6,8
12	7,5	9,9
13	7,1	9,6
14	8,3	10,8
15	5,6	8,9
16	4,5	7,0
17	6,1	8,0
18	3,0	2,5
19	6,9	9,2
20	6,5	6,9
21	4,1	4,3
22	4,1	4,4
23	4,2	6,0
24	4,1	7,5
25	5,6	8,9

Задание:

1) построить интервальный ряд распределения предприятий по среднегодовой стоимости основных производственных фондов (в табличной форме и графически);

2) построить интервальный ряд распределения выпуска продукции в зависимости от среднегодовой стоимости основных производственных фондов (в табличной форме и графически);

3) построить корреляционную таблицу (распределение предприятий по среднегодовой стоимости основных производственных фондов и по объему выпущенной продукции);

4) построить аналитическую группировку;

5) сделать выводы.

Задача 7.

По данным выборочного наблюдения распределение предприятий по числу работающих характеризуется следующими данными:

Таблица 14

Данные о распределении предприятий по числу работающих

Группы предприятий по числу работающих, чел.	Число предприятий
До 100	10
100 – 200	14
200 – 300	16
300 – 400	30
400 – 500	24
Свыше 500	6

Определите:

- 1) среднее число работающих на одно предприятие;
- 2) моду, медиану (аналитически и графически);
- 3) показатели вариации;

По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 8.

Имеются данные страховых компаний о числе заключенных договоров по личному добровольному страхованию:

Таблица 15

Данные страховых компаний о числе заключенных договоров по личному добровольному страхованию

Число договоров, тыс. шт.	10	13	15	16	18
Количество страховых компаний	3	5	10	8	4

Определите:

- 1) среднее число договоров, приходящееся на одну страховую компанию;
- 2) моду, медиану (аналитически и графически);
- 3) показатели вариации;

По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 9.

По данным выборочного наблюдения распределение автомобилей по величине суточного пробега характеризуется следующими данными:

Таблица 16

Данные о распределении автомобилей по величине суточного пробега

Суточный пробег, км	Число автомобилей
100 – 130	70
130 – 160	160
160 – 190	120
190 – 210	80
210 – 240	20

Определите:

- 1) средний суточный пробег одного автомобиля;
- 2) моду, медиану (аналитически и графически);
- 3) показатели вариации;

По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 10.

Имеется следующее распределение банков по размеру прибыли:

Таблица 17

Данные о распределении банков по размеру прибыли

Балансовая прибыль, млн. руб.	Число банков
До 20	2
20 – 30	10
30 – 40	8
40 – 50	3
Свыше 50	2

Определите:

- 1) среднюю балансовую прибыль одного банка;
- 2) моду, медиану (аналитически и графически);
- 3) показатели вариации;

По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 11.

Имеется данные о распределении населения области по величине среднедушевого дохода:

Таблица 18

Данные о распределении населения области по величине среднедушевого дохода

Группы населения по размеру среднедушевого дохода в месяц, руб.	Численность населения, в процентах к итогу
До 4 000	20,3
4 000 – 6 000	37,7
6 000 – 8 000	21,1
8 000 – 10 000	10,0
Свыше 10 000	10,9

Определите:

- 1) среднедушевой доход в месяц одного жителя области;
- 2) моду, медиану (аналитически и графически);
- 3) показатели вариации;

По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 12.

Имеются данные о продолжительности функционирования коммерческих банков с момента их организации:

Таблица 19

Данные о продолжительности функционирования коммерческих банков с момента их организации

Число лет функционирования	Число банков
1 – 2	16
2 – 3	20
3 – 4	36
4 – 5	18
5 – 6	8

Определите:

- 1) средний срок функционирования одного банка;
- 2) моду, медиану (аналитически и графически);
- 3) показатели вариации;

По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 13.

Распределение действующих кредитных организаций по величине зарегистрированного уставного капитала характеризуется следующими данными:

Таблица 20

Данные о распределении действующих кредитных организаций по величине зарегистрированного уставного капитала

Уставный капитал, млн. руб.	Число кредитных организаций
До 30	170
30 – 60	200
60 – 90	320
90 – 120	250
120 – 150	120
Свыше 150	140

Определите:

- 1) среднюю величину уставного капитала одной кредитной организации;
- 2) моду, медиану (аналитически и графически);

3) показатели вариации;
По результатам расчетов сделайте выводы.

Задача 14.

По данным выборочного обследования (выборка 5%-ная типическая пропорциональная с механическим отбором) работников трех отраслей промышленности получены следующие данные о наличии у них сбережений:

Таблица 21

Данные о выборочном обследовании работников
трех отраслей промышленности

Отрасли	Численность обследованных работников, чел.	Удельный вес работников, имеющих сбережения, %
1	200	20
2	400	25
3	500	15

Определите:

- 1) средний процент работников в выборке, имеющих сбережения;
- 2) пределы доли всех работников трех отраслей промышленности, имеющих сбережения, с вероятностью 0,954.

Задача 15.

По материалам выборочного обследования заработной платы работников бюджетной сферы области (выборка 1%-ная, типическая с механическим отбором) получены следующие данные:

Таблица 22

Данные о выборочном обследовании заработной платы
работников бюджетной сферы

Отрасль	Обследовано, чел.	Средняя заработная плата, руб.	Среднее квадратическое отклонение заработной платы, руб.
Здравоохранение	150	3350	200
Образование	200	3200	100
Культура	50	3250	120

Определите:

- 1) среднюю заработную плату работников по трем отраслям;
- 2) пределы средней заработной платы работников бюджетной сферы по области с вероятностью 0,954.

Задача 16.

Для установления среднего размера краткосрочного кредита в коммерческом банке была проведена 5%-ная типическая выборка счетов с пропорциональным отбором внутри типических групп. В результате выборки получены следующие данные:

Таблица 23

Результаты 5%-ной типической выборки счетов с пропорциональным отбором

Заемщик	Число счетов	Средний размер кредита, тыс. руб.	Среднее квадратическое отклонение, тыс. руб.
Юридическое лицо	70	1800	400
Физическое лицо	30	300	100

Определите:

- 1) средний размер краткосрочного кредита в банке;
- 2) границы, в которых будет находиться средний размер кредита в банке, с вероятностью 0,954.

Задача 17.

Для определения численности работающих пенсионеров в двух регионах проведена 2%-ная типическая выборка с механическим отбором. Результаты обследования представлены следующими данными:

Таблица 24

Результаты 2%-ной типической выборки с механическим отбором

Регион	Обследовано пенсионеров, чел.	Доля работающих пенсионеров, %
1	200	30
2	300	40

С вероятностью 0,997 определите границы, в которых будет находиться доля работающих пенсионеров в двух регионах.

Задача 18.

Имеются следующие выборочные данные (выборка 5%-ная механическая) о потерях рабочего времени по одной из отраслей промышленности за год:

Таблица 25

Выборочные данные о потерях рабочего времени
по одной из отраслей промышленности за год

Потери рабочего времени, тыс. чел. *дн	Число предприятий
12 – 32	10
32 – 52	20
52 – 72	30
72 – 92	15
Свыше 92	25

Определите:

1) ошибку выборки для величины потерь рабочего времени на одно предприятие и границы, в которых будут находиться потери рабочего времени в отрасли в генеральной совокупности, с вероятностью 0,954;

2) ошибку выборки для доли предприятий с потерями рабочего времени свыше 72 тыс. человеко*дней и границы, в которых будет находиться генеральная доля, с вероятностью 0,997.

Задача 19.

Для характеристики размера просроченной кредиторской задолженности предприятий промышленности в районе проведена 10%-ная пропорциональная типическая выборка с механическим отбором предприятий, в результате которой получены следующие данные:

Таблица 26

Результаты 10%-ной пропорциональной типической выборки
с механическим отбором предприятий

Отрасль промышленности	Число предприятий	Средний размер просроченной задолженности, тыс. руб.	Коэффициент вариации просроченной задолженности, %
1	60	500	15
2	40	350	22

Определите с вероятностью 0,954 пределы среднего размера просроченной кредиторской задолженности предприятиями отрасли в районе.

Задача 20.

Для изучения текучести кадров на предприятиях региона в течение года было опрошено 200 человек (10%), уволившихся по собственному желанию. Результаты обследования характеризуются следующими данными:

Результаты обследования

Стаж работы, лет	Численность уволившихся, чел.
До 3	25
3 – 5	80
5 – 7	50
7 – 9	30
Свыше 9	15

Из числа уволившихся 50 человек были не удовлетворены режимом работы и условиями труда.

Определить с вероятностью 0,954:

- 1) пределы, в которых будет находиться средний стаж работы уволившихся по собственному желанию;
- 2) пределы удельного веса рабочих, уволившихся по причине недовольности режимом работы и условиями труда.

Сделайте выводы.

Задача 21.

Для определения среднего размера вклада в Сбербанке было проведено выборочное обследование 1500 счетов (выборка 10%-ная механическая). В результате выборки установлено, что средний размер вклада составил 18000 руб. при среднем квадратическом отклонении 2500 руб. Определите с вероятностью 0,997 границы, в которых будет находиться средний размер вклада в Сбербанке.

Задача 22.

Для изучения продолжительности поиска работы молодежью в возрасте до 25 лет в регионе проведена 2%-ная типическая пропорциональная выборка с механическим отбором в группах населения по полу, в результате которой получены следующие обобщающие показатели:

Результаты 2%-ной типической пропорциональной выборки с механическим отбором в группах населения по полу

Пол	Обследовано, чел.	Среднее время поиска работы, мес.	Среднее квадратическое отклонение времени поиска работы, мес.
Мужчины	200	5	2
Женщины	300	8	3

Определите с вероятностью 0,997 возможные пределы времени поиска работы молодежью региона.

Задача 23.

Для характеристики уровня жизни населения в районе проведена 5%-ная пропорциональная типическая выборка с механическим отбором домашних хозяйств, в результате которой получены следующие данные:

Таблица 29

Результаты 5%-ной пропорциональной типической выборки с механическим отбором домашних хозяйств

Тип домохозяйства	Число обследованных домохозяйств	Доля домохозяйств с доходами ниже прожиточного минимума, %
В городской местности	500	24
В сельской местности	225	28

Определите с вероятностью 0,997 границы, в которых находится доля населения района с доходами ниже прожиточного минимума.

Задача 24.

Добыча нефти, включая газовый конденсат, характеризуется следующими данными:

Таблица 30

Данные о добыче нефти, включая газовый конденсат

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Добыча нефти, млн. т	307	301	306	303	305	324	348

Для анализа динамики добычи нефти за 2012–2018 гг. вычислите:

1) абсолютные приросты, темпы роста и прироста по годам и относительно 2008 года; абсолютное содержание одного процента прироста. Полученные показатели представьте в табличной форме, постройте график динамики добычи нефти за 2012–2018 гг.;

2) среднегодовой объем добычи нефти;

3) среднегодовой темп роста и прироста объема добычи нефти;

4) ожидаемый объем добычи нефти на три года вперед при условии сохранения среднегодового темпа роста.

Сделайте выводы.

Задача 25.

Уровень рентабельности продукции промышленного предприятия характеризуется следующими данными:

Таблица 31

Данные об уровне рентабельности продукции промышленного предприятия

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Уровень рентабельности продукции, %	19,5	20,1	9,2	9,0	12,7	25,5	24,7

Для анализа динамики уровня рентабельности продукции за 2008–2014 гг. вычислите:

1) абсолютные приросты, темпы роста и прироста по годам и относительно 2012 года; абсолютное содержание одного процента прироста. Полученные показатели представьте в табличной форме, постройте график динамики уровня рентабельности продукции за 2012–2018 гг.;

2) среднегодовой уровень рентабельности;

3) среднегодовой темп роста и прироста уровня рентабельности продукции промышленного предприятия;

4) ожидаемый уровень рентабельности продукции на три года вперед при условии сохранения среднегодового темпа роста.

Сделайте выводы.

Задача 26.

Численность занятых в экономике региона характеризуется следующими данными:

Таблица 32

Данные о численности занятых в экономике региона

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Численность занятых, тыс. чел.	174	160	150	140	132	131	135

Для анализа динамики занятых в экономике региона за 2012–2018 гг. вычислите:

1) абсолютные приросты, темпы роста и прироста по годам и относительно 2008 года; абсолютное содержание одного процента прироста. Полученные показатели представьте в табличной форме, постройте график динамики занятых в экономике за 2012–2018 гг.;

2) среднегодовую численность занятых в экономике за 2012–2018 гг.;

3) среднегодовой темп роста и прироста численности занятых в экономике региона;

4) ожидаемую численность занятых на три года вперед при условии сохранения среднегодового темпа роста.

Сделайте выводы.

Задача 27.

Динамика иностранных инвестиций в экономику России характеризуется следующими данными, млрд. долл. США:

Таблица 33

Данные о динамике иностранных инвестиций в экономику России

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Всего инвестиций	3,0	7,0	12,3	11,8	9,6	11,0	14,3

Для анализа динамики поступления иностранных инвестиций в экономику России в 2012–2018 гг. вычислите:

1) абсолютные приросты, темпы роста и прироста по годам и относительно 2012 года; абсолютное содержание одного процента прироста. Полученные показатели представьте в табличной форме, постройте график динамики объема иностранных инвестиций в экономику России в 2012–2018 гг.;

2) среднегодовое поступление иностранных инвестиций в экономику России;

3) среднегодовой темп роста и темп прироста поступления иностранных инвестиций;

4) ожидаемое поступление иностранных инвестиций на три года вперед при условии сохранения среднегодового темпа роста.

Сделайте выводы.

Задача 28.

Число действующих организаций промышленности в регионе характеризуется следующими данными:

Таблица 34

Данные о числе действующих организаций промышленности в регионе

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Число действующих предприятий, тыс.	138	139	156	159	160	161	163

Для анализа динамики числа действующих предприятий промышленности в 2012–2018 гг. вычислите:

1) абсолютные приросты, темпы роста и прироста по годам и относительно 2012 года; абсолютное содержание одного процента прироста. Полученные показатели представьте в табличной форме, постройте график динамики числа действующих предприятий промышленности в 2012–2018 гг.;

2) среднегодовое число действующих предприятий промышленности за 2012–2018 гг.;

3) среднегодовой темп роста и темп прироста числа действующих предприятий промышленности;

4) ожидаемое число действующих предприятий промышленности на три года вперед при условии сохранения среднегодового темпа роста.
Сделайте выводы.

Задача 29.

Динамика числа гостиниц в РФ по годам характеризуется следующими данными:

Таблица 35

Данные о динамике числа гостиниц в РФ по годам

Годы	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Число гостиниц, тыс.	5,5	5,3	5,0	4,5	4,2	4,2	4,8

Для анализа динамики числа гостиниц в 2008–2014 гг. вычислите:

1) абсолютные приросты, темпы роста и прироста по годам и относительно 2012 года; абсолютное содержание одного процента прироста. Полученные показатели представьте в табличной форме, постройте график динамики числа гостиниц в 2012–2018 гг.;

2) среднегодовое число гостиниц;

3) среднегодовой темп роста и темп прироста числа гостиниц;

4) ожидаемое число гостиниц в РФ на три года вперед при условии сохранения среднегодового темпа роста.

Сделайте выводы.

Задача 30.

Продажа товаров в розничной сети города характеризуется показателями:

Таблица 36

Показатели продажи товаров в розничной сети города

Товар	Продано в отчетном периоде, тыс. кг	Средняя цена продажи 1 кг в отчетном периоде, руб.	Индекс розничных цен	Индекс физического объема продажи, %
Сахар	270	82,0	2,0	90
Масло растительное	120	87,0	1,5	110
Масло сливочное	150	250,0	1,6	75
Мука	60	53,0	1,2	8

Определите:

1) общий индекс цен по совокупности товаров;

2) общий индекс физического товарооборота;

3) общий индекс товарооборота в фактических ценах;

4) абсолютное изменение товарооборота за счет изменения цен, за счет изменения объема продаж, за счет изменения и цен, и объема продаж.

Задача 31.

Потребление товаров и услуг населением района характеризуется следующими показателями:

Таблица 37

Показатели потребления товаров и услуг населением района

Виды товаров и услуг	Стоимость товаров и услуг во II квартале в текущих ценах, млн. руб.	Средний индекс во II квартале по отношению к I, %	
		цен	объема продаж в сопоставимых ценах
Продовольственные товары	210	140	75
Непродовольственные товары	340	125	85
Платные услуги	220	150	80

Определите:

- 1) общий индекс цен на товары и услуги;
- 2) индекс покупательной способности рубля;
- 3) общий индекс физического объема продажи товаров и услуг в сопоставимых ценах;
- 4) общий индекс товарооборота;
- 5) абсолютный прирост (снижение) стоимости товаров и услуг вследствие изменения цен и объемов продаж по каждому виду товаров и услуг и в целом по всем видам.

Результаты расчетов представьте в табличной форме; дайте анализ исчисленных показателей и сделайте выводы.

Задача 32.

Розничный товарооборот (включая общественное питание) по трем областям характеризуется следующими данными:

Таблица 38

Данные о розничном товарообороте по трем областям

Область	Товарооборот отчетного периода в текущих ценах, млн. руб.	Индексы товарооборота в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом, %	
		в текущих ценах	в сопоставимых ценах
1	1100	117,5	94
2	820	120,0	80
3	750	136,8	76

Определите:

- 1) индексы цен по каждой области;
- 2) в целом по трем областям:
 - а) общий индекс цен;
 - б) общий индекс физического объема товарооборота;

- в) общий индекс товарооборота в текущих ценах;
 3) абсолютный прирост товарооборота вследствие изменения цен и объема продажи товаров по каждой области и в целом по трем областям.

Задача 33.

Динамика себестоимости и объема производства продукции по двум ЗАО характеризуется следующими данными:

Таблица 39

Данные о динамике себестоимости и объема производства продукции по двум ЗАО

Изделие		Выпуск продукции, тыс. единиц		Себестоимость единицы продукции, руб.	
		базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
ЗАО 1	Изделие А	30,5	30,5	110	112
	Изделие В	21,0	20,0	132	136
ЗАО 2	Изделие В	49,0	30,0	142	145

Определите:

1) Для ЗАО 1 (по двум изделиям вместе):

а) общие индексы затрат на производство продукции; себестоимости продукции; физического объема производства продукции;

б) изменение общей суммы затрат на производство продукции, в том числе за счет изменения себестоимости и объема выпуска продукции.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

2) Для двух ЗАО вместе (по изделию В):

а) индекс себестоимости переменного состава;

б) индекс себестоимости постоянного состава;

в) индекс себестоимости структурных сдвигов.

Объясните различие между величинами исчисленных индексов.

Задача 34.

Динамика выпуска продукции и ее себестоимость по двум фирмам характеризуется следующими данными:

Таблица 40

Данные о динамике выпуска продукции и ее себестоимость по двум фирмам

Вид продукции		Выпуск продукции, тыс. единиц		Себестоимость единицы продукции, руб.	
		I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
Фирма 1	Изделие А	25	27	32	34
	Изделие В	40	40	15	20
Фирма 2	Изделие А	20	12	14	18

Определите:

1) Для Фирмы 1 (по двум видам продукции вместе):

а) общие индексы затрат на производство продукции; себестоимости продукции; физического объема производства продукции;

б) изменение общей суммы затрат на производство продукции, в том числе за счет изменения себестоимости и объема выпуска продукции.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

2) Для двух фирм вместе (по продукции А):

а) индекс себестоимости переменного состава;

б) индекс себестоимости постоянного состава;

в) индекс себестоимости структурных сдвигов.

Объясните различие между величинами исчисленных индексов.

Задача 35.

Динамика себестоимости и производства продукции по двум строительным фирмам (СФ) характеризуется следующими данными:

Таблица 41

Данные о динамике себестоимости и производства продукции по двум строительным фирмам

Вид продукции		Выпуск продукции, тыс. единиц		Себестоимость единицы продукции, руб.	
		базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
СФ 1	Ц-10	8,5	7,5	130	126
	К-45	6,0	6,0	135	133
СФ 2	К-45	10,0	18,0	140	142

Определите:

1) Для строительной фирмы 1 (по двум видам продукции вместе):

а) общий индекс затрат на производство продукции;

б) общий индекс себестоимости продукции;

в) общий индекс физического объема производства продукции;

г) изменение суммы затрат на производство продукции за счет изменения себестоимости и объема произведенной продукции.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

2) Для двух строительных фирм по продукции К-45:

а) индекс себестоимости переменного состава;

б) индекс себестоимости постоянного состава;

в) индекс себестоимости структурных сдвигов.

Объясните различие между величинами исчисленных индексов.

Задача 36.

Динамика средних цен и объема продажи двух магазинов города характеризуется следующими данными:

Таблица 42

Данные о динамике средних цен и объема продажи двух магазинов города

Вид продукта		Реализовано товара, кг		Средняя цена за 1 кг, руб.	
		базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
Магазин 1	Масло сливочное	600	620	70,0	85,0
	Молоко	250	240	18,0	22,0
Магазин 2	Масло сливочное	320	330	75,0	82,0

Определите:

1) Для магазина 1 (по двум видам продуктов вместе):

а) общий индекс товарооборота;

б) общий индекс цен;

в) общий индекс физического объема товарооборота;

г) абсолютный прирост товарооборота, в том числе за счет изменения цен и объема продаж товаров.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

2) Для двух магазинов вместе (масло сливочное):

а) индекс цен переменного состава;

б) индекс цен постоянного состава;

в) индекс влияния изменения структуры объема продаж масла сливочного на динамику средней цены.

Объясните различие между величинами индексов постоянного и переменного состава.

Задача 37.

Реализация фруктов на двух рынках города характеризуется следующими данными:

Таблица 43

Данные о реализации фруктов на двух рынках города

Вид товара		Реализовано, тыс. руб.		Цена за 1 кг, руб.	
		базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
Рынок 1	Яблоки	60	65	62	85
	Виноград	44	42	85	110
Рынок 2	Яблоки	100	140	65	95

Определите:

1) Для рынка 1 (по двум видам фруктов вместе):

- а) общий индекс товарооборота;
- б) общий индекс цен;
- в) общий индекс физического объема товарооборота;
- г) абсолютный прирост товарооборота, в том числе за счет

изменения цен и объема продажи фруктов.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

2) Для двух рынков вместе (по яблокам):

- а) индекс цен переменного состава;
- б) индекс цен постоянного состава;
- в) индекс влияния изменения структуры объема продаж яблок

на динамику средней цены.

Объясните различие между величинами индексов постоянного и переменного состава.

Задача 38.

Динамика средних цен и объема продажи на продовольственных рынках города характеризуется следующими данными:

Таблица 44

Данные о динамике средних цен и объема продажи
на продовольственных рынках города

Вид товара		Реализовано товара, кг		Средняя цена за 1 кг, руб.	
		базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
Рынок 1	Морковь	350	380	10	15
	Лук репчатый	470	510	12	16
Рынок 2	Морковь	220	240	8	11

Определите:

1) Для рынка 1 (по двум видам товаров вместе):

- а) общий индекс товарооборота;
- б) общий индекс цен;
- в) общий индекс физического объема продажи;
- г) абсолютный прирост товарооборота за счет изменения цен

и объема продажи товаров.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

2) Для двух рынков вместе (по моркови):

- а) индекс цен переменного состава;
- б) индекс цен постоянного состава;
- в) индекс цен структурных сдвигов.

Объясните различие между величинами исчисленных индексов.

Задача 39.

Для изучения тесноты связи между объемом выпуска продукции на одно предприятие и среднегодовой стоимостью основных производственных фондов по данным задачи 2 рассчитайте:

- 1) уравнение регрессии $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$;
- 2) парный коэффициент корреляции;
- 3) коэффициент детерминации;
- 4) коэффициент эластичности.

Дайте краткий анализ полученных результатов.

Задача 40.

Для изучения тесноты связи между объемом выпуска продукции на одно предприятие и среднегодовой стоимостью основных производственных фондов по данным задачи 2 рассчитайте:

- 1) уравнение регрессии $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$;
- 2) парный коэффициент корреляции;
- 3) коэффициент детерминации;
- 4) коэффициент эластичности.

Дайте краткий анализ полученных результатов.

Задача 41.

Для изучения тесноты связи между объемом выпуска продукции на одно предприятие и среднегодовой стоимостью основных производственных фондов по данным задачи 3 рассчитайте:

- 1) уравнение регрессии $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$;
- 2) парный коэффициент корреляции;
- 3) коэффициент детерминации;
- 4) коэффициент эластичности.

Дайте краткий анализ полученных результатов.

Задача 42.

Для изучения тесноты связи между объемом выпуска продукции на одно предприятие и среднегодовой стоимостью основных производственных фондов по данным задачи 4 рассчитайте:

- 1) уравнение регрессии $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$;
- 2) парный коэффициент корреляции;
- 3) коэффициент детерминации;
- 4) коэффициент эластичности.

Дайте краткий анализ полученных результатов.

Задача 43.

Для изучения тесноты связи между объемом выпуска продукции на одно предприятие и среднегодовой стоимостью основных производственных фондов по данным задачи 5 рассчитайте:

- 1) уравнение регрессии $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$;
- 2) парный коэффициент корреляции;
- 3) коэффициент детерминации;
- 4) коэффициент эластичности.

Дайте краткий анализ полученных результатов.

Задача 44.

Для изучения тесноты связи между объемом выпуска продукции на одно предприятие и среднегодовой стоимостью основных производственных фондов по данным задачи 6 рассчитайте:

- 1) уравнение регрессии $\bar{y}_x = a_0 + a_1x$;
- 2) парный коэффициент корреляции;
- 3) коэффициент детерминации;
- 4) коэффициент эластичности.

Дайте краткий анализ полученных результатов.

Средние величины

Средние величины бывают степенные и нестепенные. К степенным относят среднюю арифметическую, среднюю гармоническую, среднюю геометрическую и среднюю квадратическую. К нестепенным относят среднюю хронологическую и структурные средние (моду, медиану, квартили, децили).

Степенные средние могут быть выражены одной общей формулой:

$$\bar{x} = \sqrt[\frac{z}{z+1}]{\frac{\sum x^{z+1} f}{\sum f}}$$

Степенные средние связаны между собой правилом мажорантности: чем больше показатель степени z , тем большее значение принимает средняя величина. Схематично это можно изобразить в виде следующей таблицы:

Таблица 45

Схематичное изображение правила мажорантности

Показатель степени z	-1	0	1	2
Вид степенной средней	средняя гармоническая	средняя геометрическая	средняя арифметическая	средняя квадратическая
		<	<	<

Формулы для расчета степенных средних

Вид средней величины	Простая (невзвешенная)	Взвешенная
Средняя арифметическая	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$
Средняя гармоническая	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\bar{x} = \frac{\sum M}{\sum \frac{M}{x}}$
Средняя квадратическая	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$
Средняя геометрическая	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdots x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$	

Среднюю хронологическую так же различают двух видов – простую и взвешенную.

Средняя хронологическая простая:

$$\bar{x} = \frac{\frac{1}{2}x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{n-1} + \frac{1}{2}x_n}{n-1}.$$

Средняя хронологическая взвешенная:

$$\bar{x} = \frac{\frac{x_1 + x_2}{2}t_1 + \frac{x_2 + x_3}{2}t_2 + \dots + \frac{x_{n-1} + x_n}{2}t_{n-1}}{\sum t} = \frac{(x_1 + x_2)t_1 + (x_2 + x_3)t_2 + \dots + (x_{n-1} + x_n)t_{n-1}}{2\sum t}.$$

Под структурными средними понимают такие показатели, как мода, медиана, квартили и децили.

Мода интервального ряда распределения находится по формуле:

$$M_0 = x_{M_0} + h_{M_0} \frac{f_{M_0} - f_{M_{0-1}}}{(f_{M_0} - f_{M_{0-1}}) + (f_{M_0} - f_{M_{0+1}})},$$

где x_{M_0} – нижняя граница модального интервала;

h_{M_0} – величина модального интервала;

f_{M_0} – частота модального интервала;

$f_{M_{0-1}}$ – частота интервала, предшествующего модальному;

$f_{M_{0+1}}$ – частота интервала, следующего за модальным.

Медиана интервального ряда распределения находится по формуле:

$$M_e = x_{M_e} + h_{M_e} \frac{N_{M_e} - f'_{M_{e-1}}}{f_{M_e}},$$

где x_{M_e} – нижняя граница медианного интервала;

N_{M_e} – номер медианы, который рассчитывается по формуле

$N_{M_e} = \frac{\sum f}{2}$ (для четных рядов распределения) или $N_{M_e} = \frac{\sum f + 1}{2}$ (для нечетных рядов распределения);

h_{M_e} – частота медианного интервала;

$f'_{M_{e-1}}$ – накопленная частота интервала, предшествующего медианному;

ному;

f_{M_e} – частота медианного интервала.

Квартили ряда распределения рассчитываются следующим образом:

а) нижний (первый) квартиль:

$$Q_1 = x_{Q_1} + h_{Q_1} \frac{\frac{1}{4} \sum f - f'_{Q_1-1}}{f_{Q_1}};$$

б) средний (второй) квартиль совпадает с медианным значением в ряду распределения;

в) верхний (третий) квартиль:

$$Q_3 = x_{Q_3} + h_{Q_3} \frac{\frac{3}{4} \sum f - f'_{Q_3-1}}{f_{Q_3}},$$

где x_{Q_1} , x_{Q_3} – нижняя граница квартильного интервала;

h_{Q_1} , h_{Q_3} – величина квартильного интервала;

$\sum f$ – сумма частот;

f'_{Q_1-1} , f'_{Q_3-1} – накопленная частота интервала, предшествующего квартильному;

f_{Q_1} , f_{Q_3} – частота квартильного интервала.

Децили ряда распределения:

а) нижний (первый) дециль:

$$D_1 = x_{D_1} + h_{D_1} \frac{\frac{1}{10} \sum f - f'_{D_1-1}}{f_{D_1}};$$

б) верхний (девятый) дециль:

$$D_9 = x_{D_9} + h_{D_9} \frac{\frac{9}{10} \sum f - f'_{D_9-1}}{f_{D_9}},$$

где x_{D_1} , x_{D_9} – нижняя граница децильного интервала;

h_{D_1} , h_{D_9} – величина децильного интервала;

$\sum f$ – сумма частот;

f'_{D_1-1} , f'_{D_9-1} – накопленная частота интервала, предшествующего децильному;

f_{D_1} , f_{D_9} – частота децильного интервала.

Показатели вариации

Таблица 46

Показатель вариации	Невзвешенное значение	Взвешенное значение
<i>Абсолютные показатели вариации</i>		
Размах вариации	$R = x_{max} - x_{min}$	
Среднее линейное отклонение	$L = \frac{\sum x - \bar{x} }{n}$	$L = \frac{\sum x - \bar{x} f}{\sum f}$
Дисперсия	$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$	$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}$
Среднее квадратическое отклонение	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}$
<i>Относительные показатели вариации (или показатели относительного рассеивания)</i>		
Коэффициент осцилляции	$K_R = \frac{R}{x} \cdot 100$	
Относительное линейное отклонение	$K_L = \frac{L}{x} \cdot 100$	
Коэффициент вариации	$K_\sigma = \frac{\sigma}{x} \cdot 100$	

Выборочное наблюдение

Таблица 47

Обозначения параметров выборки (выборочной совокупности) и генеральной совокупности при выборочном методе статистического исследования

Обозначение	Наименование
n	объем выборочной совокупности
N	объем генеральной совокупности
\tilde{x}	выборочное среднее значение
\bar{x}	генеральное среднее значение
ω	выборочная доля
p	генеральная доля
P	вероятность
t	коэффициент доверия
$\mu_{\tilde{x}}$	средняя ошибка выборочной средней
μ_{ω}	средняя ошибка выборочной доли
$\Delta_{\tilde{x}}$	предельная ошибка выборочной средней
Δ_{ω}	предельная ошибка выборочной доли

1. Ошибки выборки

Таблица 48

Средняя ошибка выборки

Вид средней ошибки	Способ отбора	
	повторный	бесповторный
Средняя ошибка выборочной средней, $\mu_{\tilde{x}}$	$\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Средняя ошибка выборочной доли, μ_{ω}	$\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$	$\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

Таблица 49

Пределная ошибка выборки

Вид предельной ошибки	Способ отбора	
	повторный	бесповторный
Пределная ошибка выборочной средней, $\Delta_{\bar{x}}$	$t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$	$t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
Пределная ошибка выборочной доли, Δ_{ω}	$t \cdot \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$	$t \cdot \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

Значения доверительной вероятности при различных значениях коэффициента доверия представлены в специально составленных таблицах.

Таблица 50

Наиболее часто применяемые значения

Вероятность P	0,683	0,95	0,954	0,99	0,997
t	1,0	1,96	2,0	2,58	3,0

Параметры генеральной совокупности:

генеральная средняя $\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_{\tilde{x}}$, то есть $\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$;

генеральная доля $p = \omega \pm \Delta_{\omega}$, то есть $\omega - \Delta_{\omega} \leq p \leq \omega + \Delta_{\omega}$.

Абсолютные, относительные, средние показатели в рядах динамики

Динамический ряд – это ряд, в котором статистические данные, изменяются во времени.

Показатели динамических рядов бывают: абсолютные, относительные, средние.

Показатели абсолютные и относительные рассчитываются по двум методикам: 1) с постоянной базой сравнения (базисные) и 2) с переменной базой сравнения (цепные).

Таблица 51

Абсолютные и относительные показатели рядов динамики

Показатель	Базисные	Цепные
Абсолютный прирост	$\Delta^{\bar{\sigma}} = y_i - y_1$	$\Delta^u = y_i - y_{i-1}$
Темп роста	$T_p^{\bar{\sigma}} = \frac{y_i}{y_1} \cdot 100, \%$	$T_p^u = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100, \%$
Коэффициент роста	$K_p^{\bar{\sigma}} = \frac{y_i}{y_1}$	$K_p^u = \frac{y_i}{y_{i-1}}$
Темп прироста	$T_{np}^{\bar{\sigma}} = T_p^{\bar{\sigma}} - 100, \%$	$T_{np}^u = T_p^u - 100, \%$
Коэффициент прироста	$K_{np}^{\bar{\sigma}} = K_p^{\bar{\sigma}} - 1$	$K_{np}^u = K_p^u - 1$
Абсолютное значение одного процента прироста	-	$\Delta_{1\%} = \frac{\Delta^u}{T_{np}^u(\%)} $

где y_i – порядковый уровень ряда динамики;

y_1 – базисный (первый) уровень ряда динамики;

y_{i-1} – предыдущий уровень.

Средние показатели:

1. Средний абсолютный прирост:

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} \text{ или } \bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta^u}{n - 1} \text{ или } \bar{\Delta} = \frac{y_n^{\bar{\sigma}}}{n - 1},$$

где y_n – конечный уровень ряда динамики;

n – число уровней ряда динамики;

$y_n^{\bar{\sigma}}$ – базисный абсолютный прирост у последнего уровня.

2. Средний темп роста (средняя геометрическая в рядах динамики).
По цепным коэффициентам (темпам) роста:

$$\bar{K} = \sqrt[m]{k_{p2/1} \cdot k_{p3/2} \dots k_{pn/n-1}} = \sqrt[m]{\prod k_{pi/i-1}},$$

где m – число темпов роста.

По абсолютным уровням ряда динамики:

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}.$$

По базисным темпам (коэффициентам роста):

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{T_{pn1}}.$$

Для рядов динамики с неравноотстоящими уровнями:

$$\bar{T}_p = \sqrt[\sum t]{(k_{p2/1})^{t1} \cdot (k_{p2})^{t2} \dots (k_{pn/n-1})^{tn}},$$

где t – интервал времени, в течение которого сохраняется данный темп роста;

$\sum t$ – сумма отрезков времени периода.

3. Средний темп прироста:

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100.$$

4. Средний уровень ряда:

а) в интервальном ряду динамики средний уровень ряда:
с равными промежутками между соседними уровнями:

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

с неравными промежутками между соседними уровнями:

$$\bar{y} = \frac{\sum yt}{\sum t},$$

б) в моментном ряду динамики средний уровень ряда рассчитывается как средняя хронологическая:

с равными промежутками между соседними уровнями%

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

с неравными промежутками между соседними уровнями:

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

где y_i, y_n – уровни ряда динамики;

t_i – длительность интервала времени между двумя уровнями.

Индексы

Индивидуальные индексы:

$$i_p = \frac{p_1}{p_2};$$

$$i_q = \frac{q_1}{q_2};$$

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_2 q_2}.$$

Связь индивидуальных индексов выражается соотношением:

$$i_{pq} = i_p \cdot i_q.$$

Общие (или агрегатные) индексы (или общие индексы в агрегатной форме):

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

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

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

Связь общих индексов выражается соотношением:

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q.$$

Факторный анализ абсолютного изменения pq производят по следующим формулам:

$$\Delta_{pq}^p = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1;$$

$$\Delta_{pq}^q = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0;$$

$$\Delta_{pq} = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0.$$

Абсолютные изменения связаны соотношением $\Delta_{pq} = \Delta_{pq}^p + \Delta_{pq}^q$.

Индексы средних величин:

Индекс переменного состава: $I_{\Pi} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0 = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}.$

Индекс постоянного (фиксированного) состава: $I_{\Phi} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}.$

Индекс структурных сдвигов: $I_c = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0}$.

Между индексами средних величин существует связь, выражающаяся соотношением:

$$I_{\Pi} = I_{\Phi} \cdot I_c.$$

Если в индексах средних величин знак деления между дробями заменить вычитанием, то возможно провести факторный анализ абсолютного изменения среднего уровня p .

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистика: учебник для вузов по экономическим специальностям / под ред. М. Г. Назаров. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2016. – 407 с.
2. Статистика: учебник / И. И. Елисеева. – 2-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 446 с.
3. Шмойлова, Р.А. Практикум по теории статистики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова. – Электрон. дан. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 416 с.
4. Статистика: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» / [В. Н. Салин [и др.]; ред. В. Н. Салин, Е. П. Шпаковска ; Финанс. ун-т при правительстве РФ. – 3-е изд., стер. – М.: КноРус, 2014. – 504 с.
5. Статистика [Электронный ресурс]: учебник [для вузов по направлению подготовки и специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям и направлениям] / А. М. Годин. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2013. – 452 с.
6. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для практич. работ [для студентов программы 080200.62.01.08 «Управление проектами (инвестиционные, инновационные проекты)»] / Сиб. федерал. ун-т; сост. Л. М. Агафонова. – Электрон. текстовые дан. (PDF, 446 Кб). – Красноярск: СФУ, 2013. – 63 с.
7. Статистика [Электронный ресурс]: учебник [для вузов по направлению подготовки и специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям и направлениям] / А. М. Годин. – 10-е изд., перераб. и доп. – Москва: Дашков и К, 2013. – 452 с.
8. Общая теория статистики: учеб. пособие для студентов вузов по специальности «Статистика» и другим экономическим специальностям / С. Н. Лысенко, И. А. Дмитриева. – М.: Вузовский учебник, 2011. – 218 с.
9. Статистика финансов: учебник. Назаров, М.Г.: учеб. – Электрон. дан. – М.: Омега-Л, 2011. – 520 с.