

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
“Оренбургский государственный университет”

Кафедра статистики и эконометрики

Т.В. Леушина

ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Методические указания по выполнению расчетно-
графической (контрольной) работы

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом
Государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
“Оренбургский государственный университет”

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2010

УДК 330.101.52(076.5)
ББК 65.051я73
Л52

Рецензент - кандидат экономических наук О.И. Бантикова

Леушина, Т.В.

Л 52 Теория статистики: методические указания по выполнению расчетно-графической (контрольной) работы/Т.В. Леушина; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2010. – 45 с.

В методических указаниях представлены рекомендации по выполнению и оформлению расчетно-графической работы (контрольной), которая содержит 6 вариантов заданий и контрольные вопросы для самоподготовки.

Методические указания предназначены студентам очной, очно-заочной, ускоренной и заочной форм обучения специальностям «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Мировая экономика», «Финансы и кредит».

УДК 330.101.52(076.5)
ББК 65.051я73

© Леушина Т.В., 2010

© ГОУ ОГУ, 2010

Содержание

Введение.....	4
1 Требования по оформлению РГР (контрольной) работы.....	5
2 Указания о порядке выполнения РГР (контрольной) работы и ее содержание	5
3 Задания к контрольной работе.....	25
4 Контрольные вопросы для самоподготовки.....	43
5 Литература, рекомендуемая для изучения дисциплины	44
Приложение А Данные по некоторым странам.....	45

Введение

На современном этапе развития науки признанным средством изучения социально-экономических процессов являются статистические методы исследования, позволяющие объективно измерить количественные параметры рассматриваемых явлений, выявить закономерности их развития и взаимосвязи с другими процессами.

Современная статистика как наука базируется, в первую очередь, на категориях, принципах и методах общей теории статистики, которая формирует основные понятия, правила и приемы статистических наблюдений, обеспечивает связь с математической статистикой и теорией вероятности.

Завершающей стадией изучения курса теории статистики является выполнение расчетно-графической (контрольной) работы. Цель РГР (контрольной работы) - закрепление теоретических знаний и выработка необходимых навыков комплексного использования статистических методов для исследования, моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов.

Навыки, приобретенные студентами при изучении данной дисциплины, могут быть использованы в практической деятельности, а также при изучении дисциплин статистического цикла.

Методические указания разработаны в соответствии с учебной программой курса. В соответствии с учебным планом студенты очной, очно – заочной, ускоренной форм обучения выполняют расчетно-графическую работу (РГР), студенты заочной формы обучения – контрольную работу.

1 Требования по оформлению РГР (контрольной работы)

Выполненная РГР (контрольная работа) должна соответствовать следующим требованиям:

1) номер варианта указывается в самом начале работы. Замена задач не допускается. Страницы должны иметь сквозную нумерацию и поля для замечаний рецензента. Записи должны быть сделаны аккуратно и разборчиво, допускаются только общепринятые сокращения;

2) перед решением задачи приводится ее условие;

3) расчеты должны быть представлены в развернутом виде, с необходимыми формулами, пояснениями, выводами; с соблюдением достаточной точности вычислений (до 0,1; 0,01; 0,001 в зависимости от показателей). В пояснениях и выводах необходимо показать, что именно и как характеризует исчисленный показатель. В процессе выполнения задания необходимо проверять полученные результаты, пользуясь взаимосвязью показателей;

4) таблицы и графики строятся в соответствии с правилами, принятыми в статистике;

5) в конце работы следует указать список использованной литературы, автора, название литературного источника, место и год издания, поставить подпись и дату выполнения работы;

6) контрольная работа должна быть представлена на рецензирование в установленные учебным планом сроки;

7) РГР следует оформлять по СТП 101-00 «Общие требования и правила оформления выпускных квалификационных работ, курсовых проектов (работ), отчетов по РГР, по УИРС, по производственной практике и рефератов».

Если работа не принимается к зачету, то она вместе с рецензией возвращается студенту. Студент обязан учесть все замечания и внести их в текст работы или выполнить ее заново; при этом рецензия преподавателя должна быть приложена к работе.

Студенты, не получившие зачета по контрольной работе (РГР), к экзамену не допускаются. За консультацией по вопросам, возникшим в процессе изучения дисциплины «Статистика» и выполнения контрольной работы (РГР), следует обращаться на кафедру статистики и эконометрики.

2 Указания о порядке выполнения РГР (контрольной работы) и ее содержание

Приступая к выполнению РГР (контрольной работы), необходимо внимательно изучить рекомендованную литературу и материалы лекций по курсу «Статистика».

Контрольные задания составлены в шести вариантах, каждый из которых содержит 7 задач по основным темам курса.

Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре в зачетной книжке студента (таблица 2.1):

Таблица 2.1

Последняя цифра в зачетной книжке	№ варианта
1, 7	1
2, 8	2
3, 9	3
4, 0	4
5	5
6	6

Задача 1 составлена на тему «Группировка статистических данных» [5.1-5.7, 5.9,5.10].

Единицы статистической совокупности отличаются друг от друга как качественными, так и количественными признаками. В связи с этим отдельные единицы совокупности, сходные по своему виду, размеру, отношению к другим частям совокупности и т.д., необходимо объединить в обособленные группы. Разбиение совокупности на однородные виды, классы выполняют в ходе группировки.

Группировкой называется расчленение единиц статистической совокупности на группы, однородные по какому-либо одному или нескольким признакам. Группировка позволяет систематизировать данные статистического наблюдения. В результате группировки они превращаются в упорядоченную статистическую информацию, пригодную для дальнейшего статистического анализа. Признаки, на основе которых получена группировка, называются *группировочными*.

Анализируя экономическую и социальную жизнь общества, выделяют и изучают отдельные типы явлений. Такого рода группировки называются **типологическими**. Примером типологических группировок служит деление населения на такие группы, как молодежь, лица среднего возраста и др.

Структурная группировка – это группировка, в которой происходит разбиение однородной совокупности на группы, характеризующие ее структуру по какому-либо варьирующему признаку. Например, группировка рабочих по квалификации.

Для исследования зависимости между явлениями используют **аналитические** группировки. При их построении можно установить взаимосвязь между двумя признаками и более. При этом один признак будет результативным, а другой (другие) — факторным. Факторными называются признаки, под воздействием которых изменяются результативные признаки.

Для того чтобы установить взаимосвязь между признаками, данные следует сгруппировать по признаку-фактору и затем вычислить среднее значение результативного признака в каждой группе. Сопоставляя изменения значений факторного и результативного признаков, определяют характер связи между ними. Если с увеличением значения факторного признака возрастает и значение результативного признака, то между ними существует прямая связь. Изменение их

значений в противоположных направлениях свидетельствует об обратной связи между признаками.

При группировке данных возникает вопрос о том, на сколько групп будет разбита изучаемая совокупность. На этот вопрос нет стандартного, однозначного ответа. Если распределение признака в границах его вариации достаточно равномерно или близко к нормальному, диапазон колебаний признака разбивают на равные интервалы, длину которых определяют по формуле

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k},$$

где x_{\max} - максимальное значение признака в совокупности;

x_{\min} - минимальное значение признака в совокупности;

k - число групп.

Число групп может быть задано (на основе опыта предыдущих обследований). В том случае, если вопрос о числе групп приходится решать самостоятельно, можно использовать **формулу Стерджесса для определения оптимального числа групп**:

$$k = 1 + 3,322 \lg N,$$

где N — число единиц в совокупности.

Полученное значение следует округлить для облегчения расчетов. Процедуру округления при расчете интервала проводят всегда. Трехзначное, четырехзначное или большее число округляют до ближайшего числа, кратного 50 или 100. Если число имеет два знака до запятой и несколько знаков после запятой, его округляют до целого, если один знак до запятой и несколько знаков после запятой — до десятых и т.д.

Часто значения варьирующего признака распределены таким образом, что при использовании равного интервала для образования групп излишне увеличивается их количество, при этом многие группы будут малочисленными. В этих условиях совокупность разбивают на группы с неравными интервалами. Различия в длине интервала могут быть обусловлены не только характером изменения варьирующего признака, но и особенностями изучаемых экономических и социальных явлений. *Закрытыми* называются интервалы, у которых указаны обе границы, *открытыми* - интервалы с одной границей (верхней у первого интервала и нижней у последнего интервала).

Для расчета показателей статистической совокупности необходимо «закрыть» открытые интервалы. Для этой цели используют интервал, соседний с открытым.

Задача 2 составлена на тему «Средние величины» [5.1-5.7, 5.9,5.10].

Средняя величина — это обобщающая характеристика множества индивидуальных значений некоторого количественного признака.

Средняя, являясь функцией множества индивидуальных значений, представляет одним значением всю совокупность и отражает то общее, что присуще всем ее единицам.

В статистике используются различные виды (формы) средних величин. Наиболее часто применяются следующие средние величины:

- средняя арифметическая;
- средняя гармоническая;
- средняя геометрическая;
- средняя квадратическая.

Указанные средние величины относятся к классу степенных средних. Они могут быть вычислены, либо когда каждый вариант (x_i) в данной совокупности встречается только один раз, при этом средняя называется *простой* или *невзвешенной*, либо когда варианты повторяются различное число раз, при этом число повторений вариантов называется *частотой* (f_i) или *статистическим весом*, а средняя, вычисленная с учетом весов, — *средней взвешенной*.

Введем условное обозначение $M_i = x_i f_i$ и рассмотрим формулы расчета степенных средних (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Виды средних и формулы их расчета

Вид средней	Формула расчета	Вид средней	Формула расчета
Арифметическая простая	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	Геометрическая простая	$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n} = \sqrt[n]{\prod x_i}$
Арифметическая взвешенная	$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$	Геометрическая взвешенная	$\bar{x} = \sqrt[\sum f_i]{\prod x_i^{f_i}}$
Гармоническая простая	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	Квадратическая простая	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}}$
Гармоническая взвешенная	$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{M_i}{x_i}}$	Квадратическая взвешенная	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 f_i}{\sum f_i}}$

Выбор вида средней базируется на исходном соотношении средней (логической формуле). Это соотношение представляет собой отношение 2-х экономических категорий, которые приводят к исходному искомый средний показатель. Для каждого среднего показателя можно составить только одно исходное соотношение, независимо от формы представления исходных данных:

$$ИСС = \frac{\text{Суммарное значение или объем осредняемого признака}}{\text{Число единиц или объем совокупности}}$$

1 Если имеется ряд данных по двум взаимосвязанным показателям, для одного из которых нужно вычислить осредняемую величину, и при этом известны численные значения знаменателя логической формулы, а числитель неизвестен, но может быть найден как произведение этих показателей, среднюю вычисляют по формуле арифметической взвешенной.

2 Если известны численные значения числителя логической формулы, а значения знаменателя неизвестны, но могут быть найдены как частное от деления одного показателя на другой, то средняя рассчитывается по формуле гармонической взвешенной.

3 Если имеются численные значения числителя и знаменателя логической формулы, то средняя вычисляется непосредственно по этой формуле.

В статистике кроме степенных средних находят применение и структурные средние – мода, медиана, квартили, децили, перцентили..

Мода - это величина признака (варианта), наиболее часто повторяющаяся в изучаемой совокупности. Для дискретных рядов распределения модой будет значение варианты с наибольшей частотой.

Для интервальных рядов распределения с равными интервалами мода определяется по формуле:

$$Mo = x_{Mo} + i_{Mo} * \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})},$$

где x_{Mo} - начальное значение интервала, содержащего моду;

i_{Mo} - величина модального интервала;

f_{Mo} - частота модального интервала;

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

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

Медиана - это варианта, расположенная в середине вариационного ряда. Если ряд распределения дискретный и имеет нечетное число членов, то медианой будет варианта, находящаяся в середине упорядоченного ряда (упорядоченный ряд - это расположение единиц совокупности в возрастающем или убывающем порядке).

Если упорядоченный ряд состоит из четного числа членов, то медианой будет средняя арифметическая из двух вариантов, расположенных в середине ряда. Для определения медианы надо подсчитать сумму накопленных частот ряда. Нарастивание итога продолжается до получения накопленной суммы частот, превышающей половину. Если же сумма накопленных частот против одной из вариантов равна точно половине суммы частот, то медиана определяется как средняя арифметическая этой варианты и последующей.

Медиана интервального вариационного ряда распределения определяется по формуле

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

где x_{Me} — начальное значение интервала, содержащего медиану;

i_{Me} — величина медианного интервала;
 f — сумма частот ряда;
 S_{Me-1} — сумма накопленных частот, предшествующих медианному интервалу;
 f_{Me} — частота медианного интервала.

Задача 3 составлена на тему «Анализ вариационных рядов» [5.1-5.7, 5.9,5.10].

Вариацией признака называется наличие различий в численных его значениях у отдельных единиц совокупности.

Чтобы выявить характер распределения единиц совокупности по варьирующим признакам, определить закономерности в этом распределении, строят ряды распределения единиц совокупностей по какому-либо варьирующему признаку.

Ряды распределения, построенные по количественному признаку, называются **вариационными**.

По своей конструкции вариационный ряд состоит из двух столбцов (граф): один столбец — значения варьирующего признака (x - варианты), другой - частоты (m - абсолютное число случаев данного варианта) или частоты (w — относительная доля каждой частоты в общей сумме частот). **Дискретный ряд распределения** можно рассматривать как такое преобразование ранжированного (упорядоченного) ряда, при котором перечисляются отдельные значения признака и указывается их частота. Примером дискретного ряда может служить распределение домашних хозяйств по числу их членов.

Если число вариантов велико или признак имеет непрерывную вариацию, то объединение отдельных наблюдений в группы возможно лишь на базе интервала, т.е. такой группы, которая имеет определенные пределы значений варьирующего признака. При использовании интервалов образуются **интервальные ряды распределения**. Середину (центр) каждого интервала находят как полу-сумму нижнего и верхнего значений интервала

Графически вариационный ряд можно изобразить, как и любой ряд значений аргумента и функции, используя прямоугольную систему координат и строя точки с координатами $(x_1, m_1), (x_2, m_2), \dots, (x_n, m_n)$. Если затем последовательно соединить полученные точки отрезками прямой, а из первой и последней точки опустить перпендикуляры на ось X , получим замкнутую фигуру в виде многоугольника, которая называется **полигоном** и графически представляет распределение совокупности по признаку x .

Полигон чаще используется для дискретных вариационных рядов. На рисунке 2.1 представлен полигон распределения домашних хозяйств по числу их членов.

Интервальный вариационный ряд изображают в виде **гистограммы**. Для интервального ряда с равными интервалами на оси X откладывают отрезки, равные длине интервала.

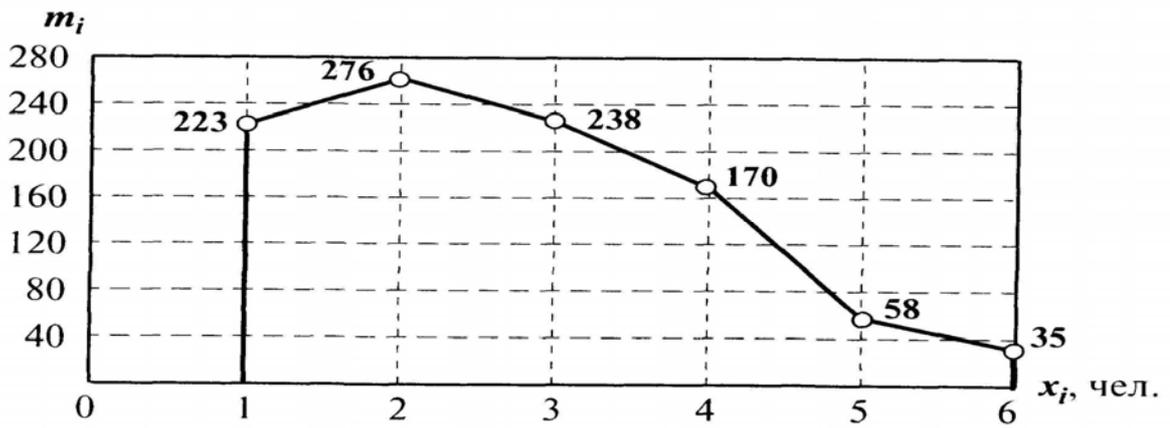


Рисунок 2.1 - Полигон распределения

На этих отрезках, как на основаниях, строят прямоугольники, высота которых пропорциональна частоте или частости. Для интервального ряда с неравными интервалами на оси ординат откладывают плотности распределения, так как в этом случае именно плотность дает представление о заполненности каждого интервала (рисунок 2.2):

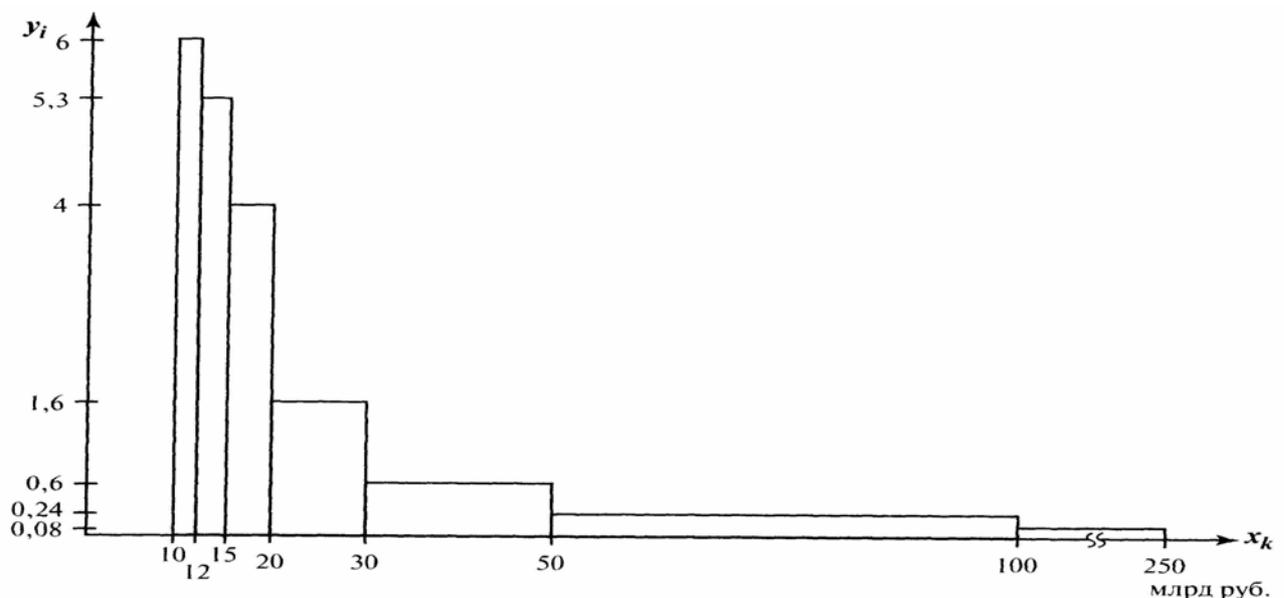


Рисунок 2.2 - Гистограмма распределения

Площадь всей гистограммы численно равна сумме частот, или численности единиц в совокупности (если на оси ординат отложить частоты).

Любой вариационный ряд можно представить графически в виде кривой накопленных частот (или частостей). При этом на оси x откладывают варианты или верхние границы интервалов, а на оси y - соответствующие накопленные частоты (или частости). Полученные точки соединяют для непрерывного признака плавной кривой, которая называется **кумулятивной кривой**, или **кумулятой**. Если значения x (варианты) откладывать на оси y , а накопленные частоты (или частости) на оси x , то построенная на них кумулятивная кривая называется **огивой**.

Самая грубая оценка рассеяния, легко определяемая по данным вариационного ряда, может быть дана с помощью **размаха вариации**. **Размах вариации** - это разность между наибольшим (x_{mak}) и наименьшим (x_{min}) значениями вариантов.

$$R = x_{mak} - x_{min}$$

Для оценки колеблемости значений признака относительно средней используются характеристики **рассеяния**. Они различаются выбранной формой средней и способами оценки отклонений от нее отдельных вариантов. К таким показателям относятся:

- среднее линейное отклонение;
- дисперсия;
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации.

Среднее линейное отклонение есть средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений отдельных вариантов от их средней величины:

$$\bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n} \text{ (простое); } \bar{d} = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum f_i} \text{ (взвешенное).}$$

Среднее линейное отклонение выражено в тех же единицах измерения, что и варианты или их средняя. Оно дает абсолютную меру вариации.

Чтобы избежать равенства нулю суммы отклонений от средней, используют либо абсолютные значения отклонений, либо их четные степени, например квадраты. В последнем случае мера вариации называется **дисперсией** и обозначается S^2 , D или σ^2 :

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \text{ (простая); } \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} \text{ (взвешенная).}$$

Среднее квадратическое отклонение представляет собой корень квадратный из дисперсии и обозначается S или σ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} \text{ (простое); } \sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i}} \text{ (взвешенное).}$$

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

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

Для характеристики меры колеблемости изучаемого признака исчисляются показатели колеблемости в относительных величинах. Они позволяют сравнивать характер рассеивания в различных распределениях (различные единицы наблюдения одного и того же признака в двух совокупностях, при различных значениях средних, при сравнении разноименных совокупностей).

Для оценки меры вариации и ее значимости пользуются также **коэффициентом вариации** V , который дает относительную оценку вариации и получается путем сопоставления среднего линейного (линейный коэффициент вариации) или среднего квадратического отклонения со средним уровнем явления, а результат выражается в процентах:

$$V_n = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \times 100\%; \quad V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\% \quad (\bar{x} \neq 0).$$

Учитывая, что среднеквадратическое отклонение дает обобщающую характеристику колеблемости всех вариантов совокупности, коэффициент вариации является наиболее распространенным показателем колеблемости, используемым для оценки типичности средних величин. При этом исходят из того, что если V больше 33 %, то это говорит о большой колеблемости признака в изучаемой совокупности.

При изучении асимметрии распределения вариационного ряда рассчитывают **коэффициент асимметрии**:

$$K_a = \frac{\bar{x} - M_0}{\sigma} \quad \text{или} \quad K_a = \frac{\bar{x} - M_e}{\sigma}.$$

Если коэффициент асимметрии больше нуля, то в распределении наблюдается правосторонняя асимметрия, если меньше нуля – левосторонняя.

Задача 4 составлена по теме «Анализ рядов динамики» [5.1-5.7, 5.9, 5.10].

Ряд динамики – это ряд последовательно расположенных статистических показателей (в хронологическом порядке), изменение которых показывает ход развития изучаемого явления.

Ряд динамики состоит из двух элементов: *момента (периода) времени* и соответствующего ему статистического показателя, который называется *уровнем ряда*. Уровень ряда характеризует размер явления по состоянию на указанный в нем момент (период) времени. В связи со сказанным различают *моментные* и *интервальные* ряды динамики.

Абсолютное изменение характеризует увеличение или уменьшение уровня ряда за определённый промежуток времени. Абсолютный прирост с переменной базой называют скоростью роста.

Абсолютный прирост (цепной):

$$\Delta y_u = y_i - y_{i-1}$$

Абсолютный прирост (базисный):

$$\Delta y_{\sigma} = y_i - y_0,$$

где y_i - уровень сравниваемого периода;

y_{i-1} - уровень предшествующего периода;

y_0 - уровень базисного периода.

Для характеристики интенсивности, т.е. относительного изменения уровня динамического ряда за какой либо период времени исчисляют темпы роста (снижения). Интенсивность изменения уровня оценивается отношением отчётного уровня к базисному. Показатель интенсивности изменения уровня ряда, выраженный в долях единицы называется коэффициентом роста, а в процентах – темпом роста. Эти показатели интенсивности изменения отличаются только единицами измерения.

Коэффициент роста:

$$\text{цепной} - K_p^u = \frac{y_i}{y_{i-1}}; \text{ базисный} - K_p^{\sigma} = \frac{y_i}{y_0}.$$

Коэффициент роста (снижения) показывает, во сколько раз сравниваемый уровень больше уровня, с которым производится сравнение (если этот коэффициент больше единицы) или какую часть уровня, с которым производится сравнение, составляет сравниваемый уровень (если он меньше единицы). Темп роста всегда представляет собой положительное число.

Относительную оценку скорости изменения уровня ряда в единицу времени дают показатели темпа прироста (сокращения).

$$T_p = K_p \times 100.$$

Темп роста:

$$\text{цепной} - T_p^u = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100; \text{ базисный} - T_p^{\sigma} = \frac{y_i}{y_0} \times 100.$$

Темп прироста (сокращения) показывает, на сколько процентов сравниваемый уровень больше или меньше уровня, принятого за базу сравнения и вычисляется как отношение абсолютного прироста к абсолютному уровню, принятому за базу сравнения. Темп прироста может быть положительным, отрицательным или равным нулю, выражается он в процентах и долях единицы (коэффициенты прироста):

Темп прироста:

$$\text{цепной} - T_{np}^u = \frac{\sum \Delta y_u}{y_{i-1}} \times 100; \text{ базисный} - T_{np}^{\sigma} = \frac{y_i}{y_0} \times 100.$$

Темп прироста (сокращения) можно получить и из темпа роста, выраженного в процентах, если из него вычесть 100 %. Коэффициент прироста получается вычитанием единицы из коэффициента роста:

$$T_{np} = T_p - 100; K_{np} = K_p - 1.$$

Между цепными и базисными показателями динамики существует взаимосвязь. Цепные и базисные абсолютные приросты связаны между собой:

$$\sum \Delta y_{ц} = \Delta y_{б}$$

Произведение последовательных цепных коэффициентов роста равно базисному коэффициенту роста конечному:

$$\prod K_{пу} = K_{пбн}$$

Частное от деления последующего базисного темпа роста на предыдущий равно соответствующему цепному темпу роста:

$$\frac{T_{пбi}}{T_{пбi-1}} = T_{пуi}$$

Чтобы правильно оценить значение полученного темпа прироста, рассмотрим его в сопоставлении с показателем абсолютного прироста.

В результате получим абсолютное значение (содержание) одного процента прироста и рассчитаем как отношение абсолютного прироста к темпу прироста за тот же период времени, %:

$$A_{\%} = \frac{\Delta y_{ц}}{T_{np}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \times 100} = \frac{y_{i-1}}{100} = 0,01 y_{i-1}.$$

Для обобщающей характеристики динамики исследуемого явления определим средние показатели: средние уровни ряда и средние показатели изменения уровней ряда.

Средний уровень ряда находим по формуле средней арифметической простой:

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

где y_1, \dots, y_n - абсолютные уровни ряда;

n - число уровней ряда.

Средний абсолютный прирост может быть рассчитан базисным и цепным способами:

- базисный:

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_0}{n - 1},$$

где n – число уровней ряда;
- цепной:

$$\overline{\Delta y} = \frac{\sum \Delta y_u}{n},$$

где n – число цепных абсолютных приростов.

Сводной обобщающей характеристикой интенсивности изменения уровней ряда динамики служит средний коэффициент (темп) роста (снижения), показывающий во сколько раз в среднем за единицу времени изменяется уровень ряда динамики.

$$\overline{K}_p^{\bar{b}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}};$$

Средние темпы прироста (сокращения) рассчитываются на основе средних темпов роста, вычитанием из последних 100 %. Соответственно при исчислении средних коэффициентов прироста из значений коэффициентов роста вычитается единица.

Если уровни ряда динамики растут, то средний темп роста будет больше 100 %, а средний темп прироста положительной величиной. Отрицательный темп прироста представляет собой средний темп сокращения и характеризует среднюю относительную скорость снижения уровня.

$$\overline{T}_{np} = \overline{T}_p - 100; \overline{K}_{np} = \overline{K}_p - 1.$$

Одним из способов определения тенденции в ряду динамики является **метод скользящих средних**. Суть метода заключается в том, что фактические уровни ряда заменяются средними уровнями, вычисленными по определённому правилу, например:

$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, \dots, y_n$ — исходные или фактические уровни ряда динамики заменяются средними уровнями

$$y_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{5}; y_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6}{5}; y_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7}{5};$$

$$\dots \dots \dots y_{n-2} = \frac{y_{n-4} + y_{n-3} + y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{5}.$$

В результате получается сглаженный ряд, состоящий из скользящих пятизвенных средних уровней $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, \dots, y_{n-2}$. Между расположением уровней y_i и y_j устанавливается соответствие:

$$y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, \dots, y_{n-3}, y_{n-2}, y_{n-1}, y_n$$

$$\text{— — — } \overline{y}_1, \overline{y}_2, \overline{y}_3, \dots, \overline{y}_{n-3}, \overline{y}_{n-2} \text{ — — —},$$

сглаженный ряд короче исходного на число уровней $\frac{k-1}{2}$, где k - число уровней, выбранных для определения средних уровней ряда.

Сглаживание методом скользящих средних можно производить по трем, четырём, пяти или другому числу уровней ряда, используя соответствующие формулы для усреднения исходных уровней.

Полученные при этом средние уровни называются четырёхзвенными скользящими средними, пятизвенными скользящими средними и т.д.

При сглаживании ряда динамики по чётному числу уровней выполняется дополнительная операция, называемая центрированием, поскольку, при вычислении скользящего среднего, например по четырём уровням, $\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}{4}$ относится к временной точке между моментами времени, когда были зафиксированы фактические уровни y_2 и y_3 . Схема вычислений и расположений уровней сглаженного ряда становится сложнее:

$$\begin{aligned}
 & y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6 \dots \text{ — исходные уровни;} \\
 & \text{— — } \bar{y}_1, \bar{y}_2, \bar{y}_3 \dots \text{ — сглаженные уровни;} \\
 & \text{— — } \bar{y}_{1,b}, \bar{y}_{2,b} \dots \text{ — центрированные сглаженные уровни;} \\
 & \bar{y}_{1,b} = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2}{2}; \quad \bar{y}_{2,b} = \frac{\bar{y}_2 + \bar{y}_3}{2}.
 \end{aligned}$$

Наиболее совершенным способом определения тенденции развития в ряду динамики является метод аналитического выравнивания. При этом методе исходные уровни ряда динамики y_i заменяются теоретическими или расчетными y'_i , которые представляют из себя некоторую достаточно простую математическую функцию времени, выражающую общую тенденцию развития ряда динамики. Чаще всего в качестве такой функции выбирают прямую, параболу, экспоненту и др.

Например:

$$y'_i = a_0 + a_1 t_i,$$

где a_0, a_1 - коэффициенты, определяемые в методе аналитического выравнивания;

t_i - моменты времени, для которых были получены исходные и соответствующие теоретические уровни ряда динамики, образующие прямую, определяемую коэффициентами a_0, a_1 .

Расчет коэффициентов a_0, a_1 ведется на основе метода наименьших квадратов:

$$\sum_{i=1}^n (y'_i - y_i)^2 \rightarrow \min$$

Если вместо y'_i подставить $a_0 + a_1 t_i$ (или соответствующее выражение для других математических функций), получим:

$$\sum_{i=1}^n (a_0 + a_1 t_i - y_i)^2 \rightarrow \min$$

Это функция двух переменных a_0, a_1 (все t_i и y_i известны), которая при определенных a_0, a_1 достигает минимума. Из этого выражения на основе знаний, полученных в курсе высшей математики об экстремуме функций n переменных, получают значения коэффициентов a_0, a_1 .

Для прямой:

$$a_0 = \frac{\sum y_i \sum t_i^2 - \sum t_i y_i \sum t_i}{n \sum t_i^2 - \sum t_i \sum t_i}; \quad a_1 = \frac{n \sum y_i t_i - \sum t_i \sum y_i}{n \sum t_i^2 - \sum t_i \sum t_i},$$

где n — число моментов времени, для которых были получены исходные уровни ряда y_i .

Если вместо абсолютного времени t_i выбрать условное время таким образом, чтобы $\sum t_i = 0$, то записанные выражения для определения a_0, a_1 упрощаются:

$$a_0 = \frac{\sum y_i}{n}; \quad a_1 = \frac{\sum t_i y_i}{\sum t_i^2}.$$

Для анализа рядов динамики, подверженных сезонным изменениям, используются специальные методы, позволяющие установить и описать особенности изменения уровней ряда. Прежде, чем использовать методы изучения сезонности, необходимо подготовить данные, приведённые в сопоставимый вид, за несколько лет наблюдения по месяцам или кварталам. Изменения сезонных колебаний производится с помощью индексов сезонности. В зависимости от существующих в ряду динамики тенденций используются различные правила построения индексов.

1 Ряд динамики не имеет общей тенденции развития, либо она не велика. Индекс сезонности:

$$I_{s_i} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}},$$

где \bar{y}_i — средний уровень ряда, полученный в результате осреднения уровней ряда за одноимённые периоды времени (например, средний уровень января за все годы наблюдения);

\bar{y} — общий средний уровень ряда за всё время наблюдения.

Вывод о наличии или отсутствия в ряду динамики ярко выраженной тенденции может производиться, например, при помощи метода укрупнения интервалов.

2 Ряд динамики имеет общую тенденцию, и она определена либо методом скользящего среднего, либо методом аналитического выравнивания.

Индекс сезонности:

$$\bar{I}_{s_i} = \left[\sum \frac{y_i}{y'_i} \right] : n,$$

где y_i — исходные уровни ряда;

y'_i — уровни ряда, полученные в результате определения скользящих средних для тех же периодов времени, что и исходные уровни;

i — номер месяца или квартала, для которого определяется индекс сезонности;

n — число лет наблюдения за процессом.

В случае, если тенденция развития определялась методом аналитического выравнивания, расчетная формула получения индексов сезонности совершенно аналогична предыдущей, но вместо y'_i — уровней, полученных методом скользящих средних, используются y'_i — полученные методом аналитического выравнивания.

Задача 5 составлена по теме «Экономические индексы» [5.1-5.7, 5.9,5.10].

Статистический индекс — это относительная величина, характеризующая соотношение значений определенного показателя во времени, пространстве, а также сравнение фактических данных с планом или иным нормативом.

Индивидуальные индексы характеризуют относительное изменение отдельного единичного элемента сложной совокупности (например, изменение цены на хлеб, молоко, изменение объема добычи нефти и газа и т.д.).

Общие (агрегатные) индексы характеризуют относительное изменение индексируемой величины (показателя) в целом по сложной совокупности, отдельные элементы которой несоизмеримы в физических единицах (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Виды агрегатных индексов и формулы их расчета

Индекс	Формула расчета	Индекс	Формула расчета
Стоимости (товарооборота, выручки)	$I_{pq} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}$	Цен (Г. Пааше)	$I_p^P = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$
Физического объема продукции	$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$	Цен (Э. Ласпейреса)	$I_p^L = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0}$
Зарботной платы	$I_f = \frac{\sum f_1 T_0}{\sum f_0 T_0}$	Цен (И. Фишера)	$I_p^F = \sqrt{I_p^P \times I_p^L}$
Фонда оплаты труда	$I_{fT} = \frac{\sum f_1 T_1}{\sum f_0 T_0}$	Себестоимости	$I_z = \frac{\sum q_1 z_1}{\sum q_1 z_0}$

Разница между числителем и знаменателем индекса стоимости реализации (товарооборота) отражает абсолютное изменение товарооборота за счет динамики двух показателей – цены и физического объема продукции.

Разница между числителем и знаменателем индекса цен означает абсолютный прирост товарооборота (выручки от продаж) в результате среднего изменения цен или экономию (перерасход) денежных средств населения в результате среднего снижения (повышения) цен.

Разница между числителем и знаменателем индекса физического объема продукции отражает изменение товарооборота под влиянием динамики физического объема реализованной продукции.

Взаимосвязь индексов:

$$I_{pq} = I_p \times I_q; \quad I_{fT} = I_f \times I_T .$$

Всякий агрегатный индекс может быть преобразован в средний арифметический из индивидуальных индексов. Для этого индексируемая величина отчетного периода, стоящая в числителе агрегатного индекса, заменяется произведением индивидуального индекса на индексируемую величину базисного периода.

Так, индивидуальный индекс цен равен:

$$i = \frac{p_1}{p_0} ,$$

откуда:

$$p_1 = i \times p_0 .$$

Следовательно, преобразование агрегатного индекса цен в средний арифметический имеет вид:

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

Аналогично индекс себестоимости равен $i = \frac{z_1}{z_0}$, откуда $z_1 = iz_0$, следовательно:

$$I_z = \frac{\sum q_1 z_1}{\sum q_1 z_0} = \frac{\sum q_1 z_0 i}{\sum q_1 z_0} .$$

Аналогично индекс физического объема продукции (товарооборота) равен $i = \frac{q_1}{q_0}$, откуда $q_1 = iq_0$, следовательно:

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum q_0 p_0^i}{\sum q_0 p_0}$$

При изучении качественных показателей приходится рассматривать изменение во времени или в пространстве средней величины индексируемого показателя для определенной однородной совокупности. Будучи сводной характеристикой качественного показателя, средняя величина складывается как под влиянием значений показателя у индивидуальных элементов (единиц), из которых состоит объект, так и под влиянием соотношения их весов («структуры» объекта).

Индекс переменного состава отражает динамику среднего показателя (для однородной совокупности) за счет изменения индексируемой величины x у отдельных элементов (частей) целого) и за счет изменения весов f , по которым взвешиваются отдельные значения x .

$$I_x = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum f_0 x_0}{\sum f_0}$$

Абсолютное изменение индексируемой величины за счет двух факторов:

$$\Delta_x = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum f_1} - \frac{\sum f_0 x_0}{\sum f_0}$$

Индекс фиксированного состава отражает динамику среднего показателя за счет изменения индексируемой величины x , при фиксировании весов на уровне, как правило, отчетного периода:

$$I_{f.c.} = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum f_1 x_0}{\sum f_1}; \quad \Delta_{x(x)} = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum f_1} - \frac{\sum f_1 x_0}{\sum f_1}$$

Динамику среднего показателя за счет изменения весов при фиксировании индексируемой величины на уровне базисного периода отражает **индекс структурных сдвигов**:

$$I_{cnp} = \frac{\sum f_1 x_0}{\sum f_1} \div \frac{\sum f_0 x_0}{\sum f_0}; \quad \Delta_{x(f)} = \frac{\sum f_1 x_0}{\sum f_1} - \frac{\sum f_0 x_0}{\sum f_0}$$

Взаимосвязь индексов и абсолютных изменений средней величины индексируемого показателя:

$$I_{n.c.} = I_{f.c.} \times I_{cnp}; \quad \Delta_x = \Delta_{x(x)} + \Delta_{x(f)}$$

Задачи 6,7 составлены по теме «Статистическое изучение взаимосвязей» [5.1-5.7, 5.9,5.10].

Исследуя социально-экономические явления, статистика сталкивается с зависимостями как между количественными, так и между качественными показателями. Ее задача – выявить такие зависимости и дать им количественную характеристику. Если взаимодействует множество факторов, в том числе и случайных, выявить зависимости, рассматривая единичный случай, невозможно. Такие связи можно обнаружить только при массовом наблюдении как статистические закономерности. Выявленная таким образом связь именуется стохастической или статистической, частным случаем которой является корреляционная зависимость.

Корреляционной называется связь, проявляющаяся при большом числе наблюдений в виде определенной зависимости между средним значением результативного признака и признаками-факторами.

Измерить корреляционную связь между признаками и найти форму этой связи, ее аналитическое выражение (математическую модель) – задачи корреляционно-регрессионного анализа.

Для определения тесноты корреляционной связи применяется **коэффициент корреляции**.

Коэффициент корреляции изменяется от минус единицы до плюс единицы и показывает тесноту и направление корреляционной связи.

Если отклонения по x и по y от среднего совпадают и по знаку, и по величине, то это полная прямая связь, то $r=+1$.

Если полная обратная связь, то $r=-1$.

Если связь отсутствует, то $r=0$.

Наиболее удобной формулой для расчета коэффициента корреляции является:

$$r = \frac{\sum yx - \frac{\sum y \sum x}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

Найти уравнение регрессии – значит по эмпирическим (фактическим) данным математически описать изменения взаимно коррелируемых величин.

Линейная зависимость – наиболее часто используемая форма связи между коррелируемыми признаками. Она выражается при парной корреляции уравнением прямой:

$$\tilde{y} = a_0 + a_1 x$$

Параметры уравнения связи определяют из системы нормальных уравнений, которые должны отвечать требованию метода наименьших квадратов (МНК):

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

Параметры уравнения парной линейной регрессии удобно исчислять по следующим формулам:

$$a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}; \quad a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}$$

Для удобства интерпретации параметра a_1 используют **коэффициент эластичности**. Он показывает средние изменения результативного признака при изменении факторного признака на 1 % и вычисляется по формуле:

$$\varepsilon = a_1 \times \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$$

Наряду с линейным коэффициентом корреляции для измерения тесноты связи между коррелируемыми признаками используют менее точные, но более простые по расчету непараметрические показатели, к числу которых относятся коэффициент Фехнера, коэффициенты корреляции рангов Спирмэна и Кендэла.

Коэффициент Спирмэна рассчитывается по формуле:

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

где d_i^2 - квадраты разности рангов;
 n – число наблюдений (число пар рангов).

Порядок расчета:

- 1) ранжируем значения признака X по возрастанию, каждому значению признака X присваиваем порядковый номер – ранг;
- 2) ранжируем значения признака Y по возрастанию, каждому значению признака Y присваиваем ранг;
- 3) возвращаемся к исходному ряду значений признака X и ставим его порядковый номер, аналогичную процедуру проводим для признака Y ;
- 4) находим разность рангов $d_i = R_x - R_y$;
- 5) определяем величину d_i^2 и находим коэффициент Спирмэна.

Коэффициент Спирмена может принимать значения в пределах от минус 1 до 1.

Для расчета коэффициента Кендэла необходимо значения рангов R_x расположить в порядке возрастания. В соответствии с этим порядком располагаются ранги R_y . Затем рассчитываются величины P и T .

Если для каждого ранга R_y определить число следующих за ним рангов, превышающих его величину, то сумму таких превышений обозначим через P .

Если для каждого ранга R_x определить число предшествующих ему значений рангов, превышающих его величину, то сумму таких превышений обозначим T . Далее определяем величину $S = P - T$.

Коэффициента Кендэла рассчитывается по формуле:

$$\tau = \frac{2S}{n(n-1)},$$

где n - число наблюдений.

Коэффициенты ассоциации и контингенции – показатели оценки тесноты связи между двумя альтернативными признаками.

Коэффициенты определяются по формулам:

$$\text{ассоциации } K_a = \frac{a \times d - b \times c}{a \times d + b \times c},$$

$$\text{контингенции } K_k = \frac{a \times d - b \times c}{\sqrt{(a+b) \times (b+d) \times (a+c) \times (c+d)}},$$

где a, b, c, d – число единиц одновременного появления альтернативных признаков.

Коэффициенты изменяются от минус 1 до 1. Близость коэффициентов к единице свидетельствует о тесной положительной связи. Таблица для вычисления коэффициентов ассоциации и контингенции имеет вид (таблица 2.4):

Таблица 2.4 – Вспомогательная таблица для расчета коэффициентов ассоциации и контингенции

a	b	a+b
c	d	c+d
a+c	b+d	a+b+c+d

Коэффициент контингенции всегда меньше коэффициента ассоциации. Связь считается подтвержденной, если $K_a \geq 0,5$ или $K_k \geq 0,3$.

3 Задания к расчетно–графической (контрольной) работе

Вариант 1

Задача №1

По данным приложения А постройте аналитическую группировку с четырьмя равнонаполненными группами.

Группировочный признак – соотношение мужчин и женщин, результативный - суммарный коэффициент рождаемости.

Приведите расчетную и аналитическую таблицы. Сделайте выводы.

Задача № 2

Имеются следующие данные по факультетам вуза (таблица 3.1):

Таблица 3.1

Факультеты	Число студентов на факультете, чел.	Среднее число студентов в группе, чел.	Доля студентов – иностранцев на факультете	Приходится студентов в среднем на одного преподавателя	Средний балл успеваемости одного студента
1	650	24,3	7,0	9,3	4,1
2	730	22,8	14,0	8,9	4,5
3	540	25,7	4,0	9,5	4,2

Вычислите средние значения по всем признакам таблицы. Укажите вид и форму полученных средних.

Задача № 3

Имеются следующие данные о распределении занятых в экономике РФ в 2006 г. по возрастным группам, млн. чел. (таблица 3.2):

Таблица 3.2

Возрастная группа, лет	Занятые в экономике	Возрастная группа, лет	Занятые в экономике
до 20	1,245	40-44	9,479
20-24	6,504	45-49	10,171
25-29	8,925	50-54	8,579
30-34	8,856	55-59	5,051
35-39	8,095	60-72	2,283

Источник: <http://www.cbr.ru/>

По приведенным данным вычислите:

- 1) среднее значение варьирующего признака.
 - 2) показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;
 - 3) моду и медиану;
 - 4) коэффициент асимметрии.
- Постройте графики вариационного ряда. Сделайте выводы.

Задача № 4

Имеются данные о средней цене 1 кв.м общей площади квартир на первичном рынке жилья Оренбургской области (таблица 3.3):

Таблица 3.3

Период	Средняя цена, руб. за 1 кв.м общей площади	Период	Средняя цена, руб. за 1 кв.м общей площади
2003		2005	
I квартал	11397	I квартал	12709
II квартал	11539	II квартал	14008
III квартал	11539	III квартал	14449
IV квартал	11618	IV квартал	15116
2004		2006	
I квартал	11385	I квартал	16933
II квартал	11541	II квартал	17214
III квартал	12009	III квартал	20051
IV квартал	12165	IV квартал	21169
2007			
I квартал	23182	III квартал	26425
II квартал	25981	IV квартал	27996
<p><i>Источник:</i> Цены в Оренбуржье. 2007: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2009. С. 152. Цены в Оренбуржье. 2009: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2009. С. 156.</p>			

Рассчитайте:

- 1) динамику цен на первичном рынке жилья за 2003-2007 гг. (цепные индексы, базисные индексы (I квартал 2003 г. – база сравнения). Результаты расчетов оформите в таблице;
- 2) среднегодовые темпы роста и прироста за этот же период;
- 3) определите сезонные колебания. Изобразите сезонную волну графически. Сделайте краткие выводы.

Задача № 5

Имеются данные о заработной плате работников в отчетном и базисном периодах на трех предприятиях обрабатывающих производств (таблица 3.4):

Таблица 3.4

Предприятие	Базисный период		Отчетный период	
	Средняя месячная зароботная плата, р.	Удельный вес предприятия в общей численности работников, %	Фонд зароботной платы, тыс. р.	Средняя месячная зароботная плата, р.
1	8262	71,6	13437,8	10250
2	6914	20,1	3404,5	8490
3	7457	8,2	1477,3	9350

Определите:

1) индексы переменного состава, фиксированного состава и влияния структурных сдвигов;

2) влияние отдельных факторов (средней заработной платы на отдельных предприятиях и структурных сдвигов среди работников, имеющих различный уровень заработной платы) на изменение средней заработной платы работников по трем предприятиям (в абсолютном и относительном выражении).

Задача № 6

По данным задачи № 1:

1) постройте линейное уравнение регрессии, проверьте значимость уравнения и его параметров с вероятностью 90 %;

2) дайте интерпретацию коэффициента регрессии, определите коэффициенты корреляции и эластичности;

3) на графике изобразите теоретическую линию регрессии;

4) сопоставьте результаты аналитической группировки и корреляционно-регрессионного анализа. Сделайте выводы.

Задача № 7

По имеющимся данным (таблица 3.5) рассчитайте коэффициенты ассоциации и контингенции.

Сделайте выводы.

Таблица 3.5

Источник средств	Бизнес	
	Зарождающийся	Зрелый
Банковский кредит	31	32
Собственные средства	38	15

Вариант 2

Задача № 1

По данным приложения А постройте аналитическую группировку с четырьмя равнонаполненными группами.

Группировочный признак – смертность населения, результативный – соотношение мужчин и женщин.

Приведите расчетную и аналитическую таблицы. Сделайте выводы.

Задача № 2

Имеются условные данные по трем микрорайонам города (таблица 3.6):

Таблица 3.6

Районы	Численность занятого населения, чел.	Процент занятого населения в общей численности населения	Процент мужчин среди всего населения района	Процент рабочих среди мужского населения	Средний размер семьи в районе, чел.
Центральный	4500	87,3	52,1	59,0	2,3
Северный	5800	92,4	50,4	62,0	2,6
Восточный	6200	94,1	49,7	63,0	2,8

Вычислите средние значения по всем признакам таблицы.

Укажите вид и форму полученных средних.

Задача № 3

Имеются следующие данные о распределении численности иностранных граждан, работавших в Оренбургской области в 2006 г., по возрастным группам (таблица 3.7):

Таблица 3.7

Возрастная группа, лет	Численность работающих иностранцев, чел.
16-29	2816
30-39	976
40-49	518
50-54	252
55-59	75
60 и более	56

Источник: Труд и занятость в Оренбургской области: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. - Оренбург, 2009. С. 96.

По приведенным данным вычислите:

- 1) среднее значение варьирующего признака;
 - 2) показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;
 - 3) моду и медиану;
 - 4) коэффициент асимметрии.
- Постройте графики вариационного ряда. Сделайте выводы.

Задача № 4

Инвестиции в основной капитал ВЭД «Образование» по Оренбургской области в динамике характеризуются следующими данными, млн. р. (таблица 3.8):

Таблица 3.8

Год	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Объем инвестиций, млн.р.	35,9	47,7	48,5	42,7	46,5	54,2	54,6
Год	1987	1988	1989	1991	1992	1993	1994
Объем инвестиций, млн.р.	67,1	72,8	71,7	61,9	0,8	9,2	23,2
Год	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Объем инвестиций, млн.р.	59,8	99,3	96,0	137,2	113,1	149,9	195,0
Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Объем инвестиций, млн.р.	173,6	163,7	161,0	215,1	369,6	872,0	

Источник: Областной статистический ежегодник. / Статсборник / облкомстат. – Оренбург. 2002. С. 366-367. Областной статистический ежегодник. / Статсборник / облкомстат. – Оренбург. 2003. С. 390-391. Областной статистический ежегодник. / Статсб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2008. С. 496.

Выявите основную тенденцию инвестирования образования в области за 1980-2007 гг.:

- 1) методом сглаживания ряда динамики трехлетней скользящей средней;
- 2) методом аналитического выравнивания ряда динамики по уравнению прямой.

Результаты расчетов оформите в таблицах.

Нанесите на график фактические уровни и прямую линию, характеризующую тенденцию динамического ряда.

Сделайте выводы.

Задача № 5

Ситуация на рынке стиральных автоматических машин сложилась следующим образом (таблица 3.9):

Таблица 3.9

Магазин	Декабрь		Январь	
	объем продаж, шт.	цена за шт., долл. США	объем продаж, шт.	цена за шт., долл. США
М-видео	180	576	165	580
Эксперт	145	552	150	554

Рассчитайте:

- 1) индексы цен Пааше, Ласпейреса, Фишера;
- 2) изменение товарооборота за счет динамики цен.

Проанализируйте полученные результаты.

Задача № 6

По данным задачи № 1:

- 1) постройте линейное уравнение регрессии, проверьте значимость уравнения и его параметров с вероятностью 90 %;
- 2) дайте интерпретацию коэффициента регрессии, определите коэффициенты корреляции и эластичности;
- 3) на графике изобразите теоретическую линию регрессии;
- 4) сопоставьте результаты аналитической группировки и корреляционно-регрессионного анализа.

Сделайте выводы.

Задача № 7

Определите тесноту связи между численностью работающих и объемом выпускаемой продукции с помощью коэффициентов Спирмэна (таблица 3.10).

Сделайте выводы.

Таблица 3.10

Предприятие	Число работающих	Выпуск продукции, ден. ед.	Предприятие	Число работающих	Выпуск продукции, ден. ед.
1	345	23	6	450	45
2	485	41	7	655	42
3	515	37	8	815	64
4	622	40	9	925	73
5	417	30	10	878	50

Вариант 3

Задача № 1

По данным приложения А постройте аналитическую группировку с четырьмя равнонаполненными группами.

Группировочный признак – доля городского населения, результативный – соотношение мужчин и женщин.

Приведите расчетную и аналитическую таблицы. Сделайте выводы.

Задача № 2

Определите средние значения по каждому признаку. Укажите вид и форму расчетных средних (таблица 3.11):

Таблица 3.11

Колледж	Число учащихся		% отличников	Расходы на покупку литературы и ксерокопии, руб.	
	всего	в одной группе		всеми учащимися за месяц	одним учащимся
1	1950	30	20	185250	95
2	2150	25	21	236500	110
3	1820	20	24	254800	140

Задача № 3

Имеются следующие данные выборочных обследований населения по проблемам занятости в РФ за 2006 г. о возрастной структуре безработных (таблица 3.12):

Таблица 3.12

Возрастная группа, лет	Численность безработных, тыс. чел.	Возрастная группа, лет	Численность безработных, тыс. чел.
до 20	474,9	40-44	499,9
20-24	1079,7	45-49	609,8
25-29	694,8	50-54	419,9
30-34	464,9	55-59	190,0
35-39	499,9	60-72	65,0

Источник: <http://www.gks.ru/> .

По приведенным данным вычислите:

1) среднее значение варьирующего признака;

- 2) показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;
- 3) моду и медиану;
- 4) коэффициент асимметрии.
- Постройте графики вариационного ряда.
Сделайте выводы.

Задача № 4

Имеются данные о вводе в действие жилых домов предприятиями и организациями всех форм собственности по Оренбургской области (таблица 3.13):

Таблица 3.13

Год	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Введено в действие тыс.м ² общей площади	925,4	927,3	936,4	944,6	956,1	941,3	990,1
Год	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Введено в действие тыс.м ² общей площади	1049,9	1053,3	921,1	858,7	673,1	579,2	619,6
Год	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Введено в действие тыс.м ² общей площади	490,6	497,3	443,4	495,5	393,8	381,8	385,2
Год	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Введено в действие тыс.м ² общей площади	441,1	472,8	521,7	545,1	580,8	652,6	752,4
<i>Источник:</i> Оренбургской области 70 лет. Областной статистический ежегодник: Ст. сб./ Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2004. С. 353-354. Областной статистический ежегодник. / Статсб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2008. С. 383-384.							

Выявите основную тенденцию в изучаемой ряду динамики за 1980-2007 гг.:

- 1) методом сглаживания ряда динамики трехлетней скользящей средней;
- 2) методом аналитического выравнивания ряда динамики по уравнению прямой.

Результаты расчетов оформите в таблицах.

Нанесите на график фактические уровни и прямую линию, характеризующую тенденцию динамического ряда. Сделайте выводы.

Задача № 5

Имеются данные о продаже продуктов в супермаркете (таблица 3.14):

Таблица 3.14

	Продано, кг		Цена за килограмм, руб.	
	Предыдущий период	Текущий период	Предыдущий период	Текущий период
Колбаса «Докторская»»	250	280	152,5	165,8
Ветчина	140	110	220,0	237,0

Определите:

- 1) индивидуальные индексы цен и физического объема продаж;
- 2) общие индексы:
 - а) цен;
 - б) физического объема;
 - в) выручки от продаж;
- 3) какую роль в изменении выручки сыграли изменение цен и объем продаж.

Сделайте соответствующие выводы.

Задача № 6

По данным задачи № 1:

- 1) постройте линейное уравнение регрессии, проверьте значимость уравнения и его параметров с вероятностью 90 %;
- 2) дайте интерпретацию коэффициента регрессии, определите коэффициенты корреляции и эластичности;
- 3) на графике изобразите теоретическую линию регрессии;
- 4) сопоставьте результаты аналитической группировки и корреляционно-регрессионного анализа.

Сделайте выводы.

Задача № 7

Определите тесноту связи между уровнем доходов домохозяйств Оренбургской области по 10-процентным группам населения и удельным весом расходов на продукты питания в 2007 г. с помощью коэффициента Кендэла (таблица 3.15).

Первая группа – наименее обеспеченные, 10-я группа – наиболее обеспеченные домохозяйства

Таблица 3.15

10-процентные (децильные) группы населения	Доля расходов на питание, %	10-процентные (децильные) группы населения	Доля расходов на питание, %
1	48,2	6	34,1
2	40,4	7	29,9
3	38,6	8	32,3
4	38,1	9	30,0
5	37,4	10	19,6

Источник: Домашние хозяйства Оренбуржья (по данным выборочного обследования домашних хозяйств): Ст. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2009. С. 46.

Вариант 4

Задача № 1

По данным приложения А постройте аналитическую группировку с четырьмя равнонаполненными группами.

Группировочный признак – доля городского населения, результативный – ожидаемая продолжительность жизни.

Приведите расчетную и аналитическую таблицы. Сделайте выводы.

Задача № 2

Определите средние значения признаков по данным об учреждениях здравоохранения отдельных районов города (таблица 3.16). Сделайте краткие выводы.

Таблица 3.16

Район	Число больниц и поликлиник	Из них больниц, %	Среднее число мест в одной больнице	Число врачей и медперсонала в среднем на 1 учреждение	Из них % среднего медперсонала
1	45	27,4	325	102	65,4
2	34	21,2	362	98	59,8
3	19	29,6	294	105	67,0

Задача № 3

Имеется ряд распределения домашних хозяйств Оренбургской области с наименьшими доходами по площади жилья в среднем на 1 проживающего в 2007 г. (таблица 3.17):

Таблица 3.17

Размер площади жилищ, приходящийся в среднем на 1 проживающего, м ²	до 9,0	9,1-13,0	13,1-15,0	15,1-20,0	20,1-25,0	25,1-30,0	30,1-40,0	Свыше 40,1	Итого
Число домохозяйств, в % к итогу	14,2	27,4	10,2	19,4	14,6	5,8	2,7	5,7	100,0
<i>Источник: Жилищное хозяйство в Оренбургской области: Ст. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2008. С. 60.</i>									

По приведенным данным вычислите:

- 1) среднее значение варьирующего признака;
- 2) показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;
- 3) моду и медиану;
- 4) коэффициент асимметрии.

Постройте графики вариационного ряда. Сделайте выводы.

Задача № 4

Имеются данные о динамике официального курса доллара по отношению к рублю на конец квартала (таблица 3.18):

Таблица 3.18

Период	руб./долл. США	Период	руб./долл. США
2003		2004	
I квартал	31,38	I квартал	28,49
II квартал	30,35	II квартал	29,03
III квартал	30,61	III квартал	29,22
IV квартал	29,45	IV квартал	27,75
Период	руб./долл. США	Период	руб./долл. США
2005		2006	
I квартал	27,83	I квартал	27,76
II квартал	28,67	II квартал	27,08
III квартал	28,50	III квартал	26,78
IV квартал	28,78	IV квартал	26,33
2007			
I квартал	26,01	III квартал	24,95
II квартал	25,82	IV квартал	24,55
<i>Источник: http://www.cbr.ru/</i>			

Рассчитайте:

1) динамику курса доллара по отношению к рублю за 2003-2007гг. (цепные индексы, базисные индексы (1 квартал 2003 г. - базисный));

2) среднегодовые темпы роста и прироста за этот же период. Результаты расчетов оформите в таблице.

Определите сезонные колебания. Изобразите сезонную волну графически. Сделайте краткие выводы.

Задача № 5

Определите индекс товарооборота; индексы цен Пааше, Ласпейреса, Фишера, если известно, что за отчетный период цена единицы изделия А выросла на 5 %, изделия Б – снизилась на 5 %, изделия В – выросла на 11 %.

Объем товарооборота в отчетном периоде по изделиям А, Б, В соответственно 780, 500, 420 денежных единиц, что от товарооборота базисного периода соответственно по изделиям А, Б, В составляет 1,06; 0,98; 1,17.

Задача № 6

По данным задачи № 1:

1) постройте линейное уравнение регрессии, проверьте значимость уравнения и его параметров с вероятностью 90 %;

2) дайте интерпретацию коэффициента регрессии, определите коэффициенты корреляции и эластичности;

3) на графике изобразите теоретическую линию регрессии;

4) сопоставьте результаты аналитической группировки и корреляционно-регрессионного анализа. Сделайте выводы.

Задача № 7

Рассчитайте коэффициенты ассоциации и контингенции по приведенным ниже данным (таблица 3.19). Сделайте выводы.

Таблица 3.19

Квалификация	Есть ли у Вас желание повысить свою квалификацию	
	Да	Нет
Выше, чем требуется для работы	35	60
Ниже, чем требуется для работы	61	34

Вариант 5

Задача № 1

По данным приложения А постройте аналитическую группировку с четырьмя равнонаполненными группами.

Группировочный признак – доля городского населения, результативный – суммарный коэффициент рождаемости.

Приведите расчетную и аналитическую таблицы. Сделайте выводы.

Задача № 2

Имеются данные по трем предприятиям (таблица 3.20):

Таблица 3.20

Предприятия	а	б	в	г	д
1	1224	19,6	1,8	1010	5,9
2	295	24,4	0,7	511	2,3
3	106	37,8	0,4	830	1,9

а – человеко-дней потерь рабочего времени за год;

б – среди них процент прогулов;

в – человеко-дней потерь рабочего времени в среднем на одного рабочего;

г – количество часов, отработанных сверхурочно в среднем одним рабочим, привлекавшимся к сверхурочным работам;

д – удельный вес рабочих, привлекавшихся к сверхурочным работам, %.

Вычислите средние значения по всем признакам таблицы. Укажите вид и форму полученных средних. Сделайте краткие выводы.

Задача № 3

Имеется ряд распределения действующих кредитных организаций РФ по величине зарегистрированного уставного капитала на начало 2007 г., млн. р. (таблица 3.21):

Таблица 3.21

Группы кредитных организаций по величине уставного капитала, млн. р.	до 3,0	3,0-10,0	10,0-30,0	30,0-60,0	60,0-150,0	150,0-300,0	Свыше 300,0	Итого
Число кредитных организаций	43	87	168	182	226	217	266	1189

Источник: <http://www.gks.ru/> . Расчеты автора.

По приведенным данным вычислите:

- 1) среднее значение варьирующего признака;
 - 2) показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;
 - 3) моду и медиану;
 - 4) коэффициент асимметрии.
- Постройте графики вариационного ряда. Сделайте выводы.

Задача № 4

Имеются данные по Оренбургской области о величине валового регионального продукта на душу населения в текущих ценах, р. (таблица 3.22):

Таблица 3.22

Год	ВРП на душу населения, р.	Изменение по сравнению с предыдущим годом			
		абсолютный прирост, р.	темпа роста, %	темпа прироста, %	абсолютное значение 1 % прироста, р.
2001	38769,3				
2002		4376,3			
2003			123,75		
2004				47,5394	
2005					
2006		41180,3			994,055

Источник: Оренбургской области 70 лет. Областной статистический ежегодник: Ст. сб./ Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2004. С. 258. Областной статистический ежегодник. / Статсб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. 2008. С. 268. Расчеты автора.

Для изучения особенностей годовой динамики ВРП на душу населения исчислите отсутствующие в таблице показатели за 2001-2006 гг. и укажите, в каком году рост (снижение) ВРП происходило с наибольшей абсолютной скоростью и в каком с наибольшей относительной скоростью.

Исчислите средние показатели динамики за 2001-2006 гг.

Изобразите на графике интенсивность развития изучаемого показателя. Сделайте выводы.

Задача № 5

В 2007 г. населению района оказаны платные услуги через все каналы реализации на сумму 114,5 денежных единиц, что в фактических ценах выше уровня предыдущего года в 3,37 раза, в сопоставимых ценах снижение на 16,4 %. Определите:

- 1) индекс тарифов на услуги;
- 2) изменение стоимости платных услуг в абсолютном выражении за счет:
 - а) изменения тарифов;
 - б) изменения объема платных услуг.

Задача № 6

По данным задачи № 1:

- 1) постройте линейное уравнение регрессии, проверьте значимость уравнения и его параметров с вероятностью 90 %;
- 2) дайте интерпретацию коэффициента регрессии, определите коэффициенты корреляции и эластичности;
- 3) на графике изобразите теоретическую линию регрессии;
- 4) сопоставьте результаты аналитической группировки и корреляционно-регрессионного анализа. Сделайте выводы.

Задача № 7

Определите тесноту связи между уровнем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты (млн. м³) и заболеваемостью населения инфекционными и паразитарными заболеваниями в 2006 г. по территориально-административным образованиям Оренбургской области с помощью коэффициента Кендэла (таблица 3.23):

Таблица 3.23

Субъекты области	Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты	Заболеваемость населения инфекционными и паразитарными заболеваниями	Субъекты области	Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты	Заболеваемость населения инфекционными и паразитарными заболеваниями
Медногорск	4,4	1110	Тоцкий р-н	2,1	1804
Новотроицк	15,3	4323	Бузулук	6,4	2629
Оренбург	71,0	17791	Бугуруслан	3,2	1352
Орск	27,2	5064	Гай	4,2	2006
Ясный	2,9	1552	Бугурусланский район	1,9	200

Источник: Города и районы Оренбургской области: Стат. сб./ Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. С. 98,125.

Вариант 6

Задача № 1

По данным приложения А постройте аналитическую группировку с четырьмя равнонаполненными группами.

Группировочный признак – соотношение мужского и женского населения, результативный – смертность населения.

Приведите расчетную и аналитическую таблицы. Сделайте выводы.

Задача № 2

Имеются данные по трем предприятиям (таблица 3.24):

Таблица 3.24

№ п/п	Выработка продукции на одного рабочего, тыс. руб.	Среднегодовая численность рабочих, тыс. чел.	Доля брака среди произведенной продукции, %	Изменение объема выпуска продукции по сравнению с предыдущим годом, %	Доля молодежи среди рабочих, %
1	27,5	0,9	0,2	10	32
2	32,8	1,4	0,3	11	35
3	29,3	1,2	0,1	8	27

Вычислите средние значения по всем признакам таблицы. Укажите вид и форму полученных средних. Сделайте краткие выводы.

Задача № 3

Распределение городов и районов Оренбургской области по уровню смертности от новообразований в 2006 г. характеризуется следующими данными числа умерших на 100000 человек населения (таблица 3.25):

Таблица 3.25

Группы по уровню смертности от новообразований	131,0-149,3	149,3-167,6	167,6-185,9	185,9-204,2	204,2-222,5	222,5-240,8	240,8-259,0	Итого
Число городов и районов области	5	7	12	6	8	5	3	46*

* Данные по Шарлыкскому району исключены как выброс, имеющий значение 290,9 человек на 100000 человек населения.

Источник: Города и районы Оренбургской области: Стат. сб./ Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. С. 42-45. Расчеты автора.

По приведенным данным вычислите:

- 1) среднее значение варьирующего признака;
- 2) показатели вариации: размах, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;
- 3) моду и медиану;
- 4) коэффициент асимметрии.

Постройте графики вариационного ряда. Сделайте выводы.

Задача № 4

Объем импорта внешней торговли РФ (по методологии платежного баланса) в млрд. долл. США составил (таблица 3.26):

Таблица 3.26

Год	Импорт, млрд. долл. США	Изменение по сравнению с предыдущим годом			
		абсолютный прирост, млрд. долл.	темпа роста, %	темпа прироста, %	абсолютное значение 1 % прироста, млрд. долл.
2001	53,8				
2002		7,2			
2003			124,754		
2004				27,9895	
2005					
2006		38,6			1,253

Источник: <http://www.gks.ru/> . Расчеты автора.

Для изучения особенностей годовой динамики объема импорта внешней торговли, исчислите отсутствующие в таблице показатели за 2001-2003 гг.

Укажите, в каком году рост (снижение) объема импорта происходило с наибольшей абсолютной скоростью и в каком с наибольшей относительной скоростью.

Исчислите средние показатели динамики за 2001-2006 гг.

Изобразите на графике интенсивность развития изучаемого показателя.

Сделайте выводы.

Задача № 5

Средняя месячная заработная плата работников в отчетном периоде составила 9620 р., что на 10 % превышало соответствующий показатель базисного периода. Численность работников за этот же период сократилась на 2 % и составила 132 человека.

Определите, как изменился фонд заработной платы за этот период в абсолютном и относительном выражении в целом и за счет отдельных факторов: изменения средней заработной платы и изменения численности работников.

Задача № 6

По данным задачи № 1:

- 1) постройте линейное уравнение регрессии, проверьте значимость уравнения и его параметров с вероятностью 90 %;
- 2) дайте интерпретацию коэффициента регрессии, определите коэффициенты корреляции и эластичности;
- 3) на графике изобразите теоретическую линию регрессии;
- 4) сопоставьте результаты аналитической группировки и корреляционно-регрессионного анализа. Сделайте выводы.

Задача № 7

Определите тесноту связи между средней месячной номинальной начисленной заработной платой работников крупных и средних организаций городов Оренбургской области в 2006 г. и объемом платных услуг на душу населения с помощью коэффициента Спирмэна (таблица 3.27). Сделайте выводы.

Таблица 3.27

Города области	Среднемесячная номинальная заработная плата, р.	Объем платных услуг на душу населения, р.	Города области	Среднемесячная номинальная заработная плата, р.	Объем платных услуг на душу населения, р.
Абдулино	7007	7644,5	Новотроицк	9355	10059,1
Бугуруслан	7831	8999,1	Оренбург	10245	15063,1
Бузулук	10482	11842	Орск	8494	9408,1
Гай	9612	10491,9	Соль-Илецк	6941	10230,9
Кувандык	5800	10673,2	Сорочинск	7213	11075,4
Медногорск	7521	7717	Ясный	7917	10942,2

Источник: Города и районы Оренбургской области: Стат. сб./ Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург. С. 59-60, 236.

4 Контрольные вопросы для самоподготовки

- 4.1 Понятие, предмет, метод и задачи статистики.
- 4.2 Формы, виды и способы статистического наблюдения.
- 4.3 Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения.
- 4.4 Ошибки статистического наблюдения и контроль данных наблюдения.
- 4.5 Понятие сводки и группировки, их виды и способы построения.
- 4.6 Табличный и графический методы в статистике.
- 4.7 Абсолютные и относительные величины.
- 4.8 Виды и способы расчета степенных средних.
- 4.9 Свойства средней арифметической. Расчет методом отсчета от условного нуля.
- 4.10 Виды и способы расчета структурных средних.
- 4.11 Показатели вариации и способы их расчета.
- 4.12 Виды дисперсий. Правило сложения дисперсий.
- 4.13 Понятие и способы расчета моментов распределения.
- 4.14 Теоретические кривые распределения.
- 4.15 Критерии согласия.
- 4.16 Понятие рядов динамики, их виды, требования сопоставимости уровней ряда.
- 4.17 Способы приведения рядов динамики к сопоставимому виду.
- 4.18 Методы выявления основной тенденции в рядах динамики.
- 4.19 Выявление и измерение сезонных колебаний.
- 4.20 Основные абсолютные, относительные и средние показатели изменения уровней ряда.
- 4.21 Этапы выборочного наблюдения. Способы формирования выборочной совокупности.
- 4.22 Ошибки выборки при собственно случайном отборе.
- 4.23 Определение необходимой численности выборки.
- 4.24 Малая выборка.
- 4.25 Понятие об индексах, их виды. Способы построения агрегатных индексов.
- 4.26 Способы расчета средних индексов из индивидуальных (групповых).
- 4.27 Содержание и способы расчета индексов постоянного и фиксированного состава, структурных сдвигов.
- 4.28 Понятие и методы выявления корреляционной связи.
- 4.29 Показатели тесноты связи между двумя качественными признаками.
- 4.30 Показатели тесноты связи между двумя количественными признаками.
- 4.31 Расчет параметров уравнения парной линейной регрессии.
- 4.32 Оценка существенности коэффициента регрессии и уравнения связи. Коэффициент эластичности.
- 4.33 Множественная корреляция.

5 Литература, рекомендуемая для изучения дисциплины

5.1 Теория статистики: учебник / под ред. Г.Л. Громько. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 476 с.

5.2 Статистика: учебник / под ред. В.С. Мхитаряна. - М.: Экономистъ, 2006. – 671с.

5.3 Статистика: учеб. / И.И. Елисеева [и др.]; под ред. И.И. Елисейевой. – М.: КНОРУС, 2006. – 552 с.

5.4 **Назаров, М.Г.** Статистика: учеб.- практ. пос. / М.Г. Назаров. – М.: Кнорус, 2007. – 480 с.

5.5 **Харченко, Н.М.** Статистика: учебник / Н.М. Харченко. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2007. – 368 с.

5.6 Теория статистики: учеб. пособие для вузов. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 2001. – 247 с.

5.7 Статистика: учеб. пособие / А.В. Багат [и др.]; под ред. В.М. Симчеры. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 368 с.: ил.

5.8 **Афанасьев, В.Н.** Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 228 с.

5.9 Статистика: учебник / под общ. ред. А.Е. Суринова. – М.: Изд-во РАГС, 2005. – 656 с.

5.10 Статистика: учеб. пос. / В.Н. Салин, Э.Ю. Чурилова, Е.П. Шпаковская. – М.: КНОРУС, 2007. – 304 с.

5.11 **Сажин, Ю.В.** Непараметрическая статистика: учеб.- метод. пособие / Ю.В. Сажин, И.М. Шаранов, С.В. Бажанова. – Саранск: Изд-во Мордов. университета, 2006. – 164 с.

5.12 **Макарова, Н.В.** Статистика в Excel: учебное пособие / Н.В Макарова, В.Я. Трофимец. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

5.13 Практикум по теории статистики: учеб. пособие / под ред. Р.А. Шмойловой. - 3-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 416 с.

5.14 Практикум по статистике: учеб. пособие для вузов / под ред. В.М. Симчеры; ВЗФЭИ. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999. – 259 с.

Приложение А (справочное)

Демографические показатели по некоторым странам

Страны	Ожидаемая продолжительность жизни, лет, 2004	Доля городского населения, %, 2005	Смертность, ‰, 2004	Суммарный коэффициент рождаемости, ‰, 2004	Соотношение мужчин и женщин, 2003
1 Великобритания	78,5	89,2	9,8	1,7	0,94
2 Германия	78,9	88,5	10,0	1,3	0,95
3 Италия	80,2	67,5	9,4	1,3	0,94
4 Франция	79,6	76,7	8,4	1,9	0,94
5 Бангладеш	63,3	...	4,8
6. Индия	63,6	28,7	7,5	3,0	1,07 ²⁾
7 Индонезия	67,2	47,9	7,2	2,3	1,004
8 Китай	71,9	40,5	6,4	1,7	1,06 ³⁾
9 Турция	68,9	67,3	6,2	2,4	1,02
10 Япония	82,2	65,7	8,1	1,3	0,95
11 Египет	70,2	42,3	6,5	3,2	1,04 ³⁾
12 Бразилия	70,8	84,2	...	2,3	0,97
13 Мексика	75,3	76,0	4,5	2,3	0,99
14 США	77,5	80,8	8,2	2,0	0,97
15 Россия	65,3	73,0	16,0	1,3	0,87
16 Украина	68,2	67,4	16,0	1,2	0,86
17 Белоруссия	68,9	72,0	14,3	1,2	0,88
18 Казахстан	66,2	57,1	10,1	2,2	0,93
19 Узбекистан	70,3	36,3	5,0	2,6	0,996 ¹⁾
20 Польша	74,6	62,0	9,5	1,2	0,94

Примечание - Соотношение мужчин и женщин – отношение численности мужчин к численности женщин. Суммарный коэффициент рождаемости – среднее число рождений детей на одну женщину на протяжении всего репродуктивного периода (15-49 лет). Коэффициент младенческой смертности – число умерших в возрасте до 1 года на 1000 родившихся живыми. Продолжительность жизни (ожидаемая) – количество лет, которое предстояло бы прожить одному человеку из поколения, родившегося в данном году при условии, что на протяжении всей жизни этого поколения уровень смертности в каждом возрасте остается таким, как в данный период. Доля городского населения – его удельный вес в общей численности населения.

¹⁾ 2002 г.

²⁾ 2001 г.

³⁾ 2003 г.

Источник: Россия и страны мира. 2006.: Стат. сб. / Росстат. – М., 2006. С. 36, 40, 41, 43, 52.