

Министерство образования и науки РФ
Федеральное бюджетное государственное учреждение
Высшего профессионального образования
**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой АОИ,
профессор
Ю.П.Ехлаков
" ___ " _____ 2012 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине «Статистика»**

для студентов направления подготовки: 081100.62
«Государственное и муниципальное управление»

Разработчик:
доцент каф. АОИ, к.т.н.
_____ З.П.Лепихина

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2.	РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	4
3.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ТЕМАМ.....	5
3.1.	Тема «Предмет, метод и задачи статистики».....	5
3.2.	Тема «Абсолютные и относительные величины в статистике».....	9
3.3.	Тема «Вариационные ряды, средние величины, показатели вариации».....	10
3.4.	Тема «Статистические группировки».....	12
3.5.	Тема «Выборочный метод в статистике».....	15
3.6.	Тема «Ряды динамики».....	16
3.7.	Тема «Индексы».....	20
3.8.	Тема «Социально-экономическая статистика»...	23
4.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ	26

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель самостоятельной работы по дисциплине – повышение эффективности изучения теоретической части дисциплины и полноценной работы на практических занятиях, а также получение навыков самостоятельного проведения поиска, сбора и анализа информации по отдельным направлениям статистики.

В соответствии с рабочей программой дисциплины «Статистика» на проведение самостоятельной работы студенту отводится 36 часов (табл.1).

Таблица 1-Распределение времени для самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Форма контроля
1. Проработка лекционного материала	5	Тестовый опрос
2. Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки	4	Проверка конспекта, тестовый опрос
3 Подготовка реферата по темам:	4	Проверка реферата, собеседование
4.Подготовка к контрольным работам	5	Проверка контрольных работ
5. Подготовка к практическим занятиям	6	Опрос, презентация
6. Подготовка устных тематических докладов	6	Доклад на ПЗ, презентация
7. Выполнение группового творческого задания	6	Защита задания, презентация, доклад
Всего по разделу дисциплины	36	

Более половины времени студенту необходимо использовать на подготовку к аудиторным занятиям, контрольным работам и экзаменам. При проработке лекционного материала по каждой теме студент должен внимательно ознакомиться с конспектом лекций, а затем для углубленного изучения материала следует обратиться к литературным источникам (учебникам, учебным пособиям, монографиям, статьям, статистическим сборникам), а также материалам, размещенным в сети Интернет. На этом этапе студент в основном должен работать в библиотеке и компьютерном зале. Для закрепления материала темы необ-

ходимо ответить на предлагаемые в пособиях вопросы и прорешать задачи по теме.

2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

12.1. Основная литература

1. Статистика: учебник для студентов бакалавриата / Л. И. Ниворожкина [и др.]; ред. Л. И. Ниворожкина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Дашков и К°, 2013. - 416 с. : табл. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 403-404. - ISBN 978-5-394-01425-3: **ГРИФ**. Имеется в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего: 20.

12.2. Дополнительная литература

2. Лепихина З.П. Статистика: Учебное пособие/ З. П. Лепихина; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2005. - 284 с.: ил. - Библиогр.: с. 277-278. - ISBN 5-86889-273-9. (Рекомендовано СибРУМЦ в качестве учебно-методического пособия для студентов вузов) Имеется в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего: 20.

3. Статистика [Текст] : учебник для вузов / ред. И. И. Елисеева. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 362 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-459-01234-7 : Имеется в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего: 20.

4. Статистика: Учебное пособие/ ред. : М. Р. Ефимова. - М.: Инфра-М, 2006. - 335[1] с.: табл., ил. - (Вопрос - ответ: Основана в 2000 г.). - Библиогр.: с. 330. - ISBN 5-16-000308-8. Имеется в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего: 90.

5. Статистика: Учебное пособие для вузов/ Виктор Максимович Гусаров. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 464 с.: ил. - Библиогр.: с. 456-457. - ISBN 5-238-00206-8). Имеется в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего: 18.

6. Харченко Н.М. : Статистика : Учебник / Н. М. Харченко. - М. : Дашков и К°, 2007. - 366 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 361-363. - ISBN 5-91131-126-7. (Допущен УМО в качестве учебника для студентов вузов). Имеется в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего: 40.

7. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 478[2] с. - ISBN 978-5-9692-0192-7. (Ре-

комендовано УМО в качестве учебного пособия для студентов вузов)
Имеется в библиотеке ТУСУРа: Экземпляры всего: 21.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ТЕМАМ

3.1. Тема «Предмет, метод и задачи статистики»

3.1.1. Содержание темы

История развития статистики. Объект и предмет статистики, статистическая методология, основные категории статистики. Взаимосвязь статистики с другими науками. Этапы статистического исследования, методологические вопросы проектирования статистического наблюдения. Организация статистической работы в различных странах и задачи государственной статистики. Представление статистической информации.

Литература: [1 - 7].

3.1.2. Методические указания по изучению темы

В процессе изучения темы важно уяснить, что в настоящее время термин «статистика» употребляется в трех значениях: специальная научная дисциплина, отрасль практической деятельности, статистические данные.

Статистика как наука представляет собой целостную систему научных дисциплин: теория статистики, экономическая статистика и ее отрасли, социальная статистика и ее отрасли и т.д.

Статистика – общественная наука, которая изучает количественную сторону качественно определенных массовых социально-экономических явлений и процессов, их структуру, размещение в пространстве, развитие во времени. Статистика позволяет выявить количественные зависимости, тенденции и закономерности в конкретных условиях места и времени. Необходимо хорошо усвоить такие важнейшие понятия статистической науки, как статистическая совокупность, единица совокупности, признаки и их классификация, статистический показатель, статистическая закономерность. Следует обратить особое внимание на понятие «вариация признака», которая выражает индивидуальные особенности единицы совокупности и обусловлена различным сочетанием влияющих факторов. Именно наличие вариации предопределяет необходимость статистики. Статистика как наука исследует не отдельные факты, а массовые социально-экономические явления и процессы, выступающие как множество отдельных факто-

ров, обладающих как индивидуальными, так и общими признаками. Здесь следует подчеркнуть связь статистики с законом больших чисел.

Совокупность приемов, способов и методов изучения количественных сторон массовых общественных явлений образует статистическую методологию, которая используется в статистических исследованиях. Задача статистического исследования состоит в получении обобщающих характеристик и выявлении закономерностей на основе изучения объекта исследования. Важно уяснить, что статистическое исследование состоит из трех стадий: 1) статистическое наблюдение; 2) сводка и группировка результатов наблюдения; 3) анализ полученных обобщающих показателей. Все три стадии связаны между собой, на каждой из них используются специальные методы.

Первым этапом статистического исследования является статистическое наблюдение – сбор статистических данных. Важным моментом является рассмотрение статистического наблюдения как целенаправленного, научно-организованного процесса. Следует обратить внимание на программно-методологические вопросы его обеспечения. Для правильного выбора формы, вида и способа статистического наблюдения необходимо четко уяснить, что объектом исследования выступает определенная статистическая совокупность.

При рассмотрении статистики как отрасли практической деятельности (статистический учет) по сбору, обработке, анализу и публикации массовых цифровых данных о самых различных явлениях и процессах общественной жизни следует отметить, что эту деятельность на профессиональном уровне осуществляет государственная статистика.

Федеральная служба государственной статистики (Росстат) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по формированию официальной статистической информации о социальном, экономическом, демографическом и экологическом положении страны, а также функции по контролю и надзору в области государственной статистической деятельности на территории Российской Федерации.

Для представления статистических данных используются статистические таблицы и статистические графики. Статистическая таблица — система строк и столбцов, в которых в определенной последовательности и связи излагается статистическая информация о социально-экономических явлениях. При изучении данного раздела следует обратить внимание на классификацию видов таблиц по характеру подлежащего и сказуемого, правильный выбор вида таблицы и графика для представления статистического материала. Важно также не только

изучить правила построения таблиц и графиков, но и следовать им при оформлении различных отчетов и аналитических записок.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Что означает термин «статистика»?
2. Определите предмет статистики.
3. Какими особенностями обладают объекты изучения статистики?
4. Охарактеризуйте каждую стадию статистического исследования?
5. Проведите классификацию статистических признаков
6. Поясните различие в понятиях «статистический признак» и «статистический показатель».
7. Рассмотрите явление «инвентаризация имущества на предприятии» как статистическое наблюдение. Определите форму, вид и способ наблюдения.
8. Как называется высший статистический орган РФ? Охарактеризуйте его функции.
9. Какие виды графиков применяются для представления структуры совокупности?
10. Сформулируйте правила построения статистических таблиц.

3.2. Тема «Абсолютные и относительные величины в статистике»

3.2.1. Содержание темы

Абсолютные статистические величины: определение, виды. Относительные статистические величины: определение, виды., правила исчисления.

Литература: [1, 3-7].

3.2.2. Методические указания по изучению темы

Теория статистических показателей занимает одно из центральных мест в общей теории статистики, так как отчетность организаций, планирование, исследовательская и аналитическая работа, моделирование и прогнозирование базируется на использовании различных систем статистических показателей. Все использующиеся в статистической практике показатели по форме выражения классифицируются на абсолютные, относительные и средние. Выбор конкретной формы зависит от имеющихся данных и поставленной задачи.

При изучении абсолютных величин следует обратить внимание, что они отражают физические размеры явлений или объем (численность) совокупности и всегда являются именованными числами.

Для аналитических целей в статистической практике широко применяются относительные величины, представляющие результат деления одного показателя на другой и выражающие соотношения между количественными характеристиками. При расчете относительных величин показатель, с которым проводится сравнение, является делителем и называется основанием или базой сравнения. Относительный показатель выражается в коэффициентах (разах), процентах, промилле и т.д.

В зависимости от изучаемого явления определяются относительные величины динамики, плана (планового задания), выполнения плана; относительные величины структуры, координации, интенсивности, сравнения. Необходимо уяснить назначение каждого вида относительных величин и метод их расчета. Следует также обратить внимание на связь между относительными величинами динамики, плана и выполнения плана.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Дайте определение абсолютной статистической величины. Приведите примеры индивидуальных и суммарных абсолютных величин.
2. К какому типу единиц измерения относятся «человеко-часы»?
3. Производство приборов к 2010 году вырастет в два раза по сравнению с показателем 2000 года. Какая относительная величина применена в этом тезисе?
4. Покажите, что произведение относительных величин планового задания и выполнения плана равно относительной величине динамики.
5. Укажите тип относительных величин в случаях:
 - а) «треть студентов группы составляют юноши»;
 - б) «в студенческой группе девушек вдвое больше юношей».
6. В каких единицах измеряется относительная величина интенсивности?
7. Запишите определения относительных величин в виде формул.

3.3. Тема «Вариационные ряды, средние величины, показатели вариации»

3.3.1. Содержание темы

Вариационные ряды. Основные понятия, виды вариационных рядов. Понятие интервала. Построение дискретных и интервальных вариационных рядов.

Значение средних величин в статистике. Виды средние величин. Степенные средние (арифметическая, квадратическая, гармоническая, геометрическая) величины. Структурные средние (мода и медиана). Показатели вариации (размах, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение) и способы их вычислений. Относительные показатели вариации.

Литература: [1, 3-6].

3.3.2. Методические указания по изучению темы

Изучение темы следует начать с повторения понятий статистических признаков, показателей, вариации.

Вариационный ряд – совокупность значений варьирующего признака и соответствующих им численностей единиц совокупности. Следует различать дискретные и интервальные вариационные ряды. Необходимо обратить внимание на способы определения числа интервалов, способы «закрытия» открытых интервалов. При изучении вариационных рядов надо обратить внимание на понятия «интервал» и «группа»: построение интервального вариационного ряда – это группировка единиц совокупности.

Для оценки достигнутого уровня изучаемого показателя, при расчете нормативов, при анализе и планировании применяются средние величины. Средняя величина — обобщающий показатель, характеризующий типический уровень признака в расчете на единицу совокупности в конкретных условиях места и времени. В средних величинах проявляется статистическая закономерность. Важно уяснить, что средняя величина должна вычисляться по однородной совокупности.

Степенные средние величины (средние значения) в зависимости от величины степени m называются арифметическая, квадратическая, гармоническая, геометрическая средняя. Кроме того, в зависимости от представления исходных данных бывают простые и взвешенные степенные средние величины, которые рассчитываются по соответствующим формулам. При выборе способа расчета (формулы) средней взвешенной величины необходимо прежде всего определить, какой признак является осредняемым, а какая величина выступает в качестве веса.

Структурные средние — мода и медиана — характеризуют величину значения признака, занимающего определенное значение в ранжированном вариационном ряду. В дискретном вариационном ряду

мода и медиана отыскиваются непосредственно по определению. В интервальном вариационном ряду сначала определяется интервал, содержащий искомую величину, а затем внутри него вычисляется точечная мода (или медиана) по соответствующей формуле. Важно уяснить, что мода и медиана – это определенные значения признака (не путать с номером единицы совокупности или частотой).

Для численной оценки вариации признака служат показатели: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое (стандартное) отклонение. В зависимости от представления исходных данных расчет производится по соответствующим формулам (простые и взвешенные показатели). Относительные показатели вариации позволяют оценить однородность совокупности и сравнивать разные совокупности. Базой для сравнения служит средняя арифметическая. Чаще всего относительные показатели выражаются в процентах. Для расчетов показателей вариации рекомендуется применять табличный способ расчетов.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Дайте определение вариационного ряда. Приведите пример ранжированного вариационного ряда.
2. Как называется величина, равная полусумме нижней и верхней границ интервала?
3. Дайте определение открытого и закрытого интервала.
4. Что такое средняя величина? Где применяются средние величины?
5. Какова единица измерения средней арифметической величины, если исходный признак измерялся в тысячах рублей?
6. В каких случаях используется средняя гармоническая?
7. Если неизвестен числитель исходного соотношения (логической формулы), то какую среднюю величину следует использовать?;
8. Изменится ли средняя арифметическая величина, если все ее веса уменьшить в 100 раз?
9. Расстояние между городами 745 километров. Электропоезд прошел его в прямом направлении со скоростью 50 км/час, а в обратном направлении со скоростью 60 км/час. Какова средняя скорость за весь оборотный рейс? Назовите вид применяемой средней величины.
10. Социологическое обследование показало, что в течение 15 учебных недель семестра студент самостоятельно занимался: первые 6 недель по 10 часов в неделю, следующие 5 недель по

24 часа в неделю, последние 4 недели по 30 часов в неделю. Сколько в среднем часов в неделю занимался студент в течение семестра?

11. Каковы особенности определения моды и медианы в дискретном и интервальном ряде распределения?
12. Можно ли считать совокупность однородной, если коэффициент вариации равен 0,07?
13. Как изменится значение среднего квадратического отклонения, если все значения признака увеличить в 2 раза?

3.4. Тема «Статистические группировки»

3.4.1. Содержание темы

Роль группировок в статистике. Виды группировок. Типологические группировки. Структурные группировки. Аналитические группировки. Правило сложения дисперсий. Оценка качества группировок.

Литература: [1, 4-7].

3.4.2. Методические указания по изучению темы

При изучении темы необходимо вспомнить стадии статистического исследования, а также виды вариационных рядов и способы их построения.

Вторым этапом является сводка и группировка данных, полученных на этапе статистического наблюдения.

Сводка – это комплекс последовательных операций по обобщению конкретных единичных фактов, образующих совокупность, для выявления типичных закономерностей, присущих изучаемому явлению. Простая сводка означает подсчет общих итогов по совокупности единиц наблюдения. Сложная сводка включает группировку единиц совокупности, а затем подсчет итогов по группам и совокупности в целом.

Группировкой называется разбиение единиц изучаемой совокупности на однородные группы по определенным существенным признакам. При изучении темы важно уяснить, что группировки не являются самоцелью, а позволяют выявить социально-экономические типы явления, изучить структуру явлений и изменение структуры, выявить связи и зависимости между признаками.

Группировка называется простой (монотетической), если для ее построения используется один группировочный признак. Если группировка проводится по нескольким признакам, она называется сложной (политетической). Необходимо отметить, что метод группировок

тесно связан с представлением данных в виде групповых и комбинационных таблиц, а также с графическим представлением структуры совокупности, ее частей и соотношений между ними.

Различия в целевом назначении группировки выражаются в классификации группировок: типологические, структурные, аналитические. В процессе изучения каждого вида важно увидеть различия между видами группировок, общее и связи между видами.

При изучении типологических статистических группировок следует обратить внимание на то обстоятельство, что выбор группировочного признака и назначение границ признака зависит от целей построения группировки. При изучении структурной группировки необходимо уяснить, что показатели структурных сдвигов вычисляются, как правило, за несколько периодов времени.

Метод аналитической группировки позволяет выявить взаимосвязь между двумя и более признаками, один из которых рассматривается как результат, другой (другие) – как фактор (факторы). При этом решаются задачи: определение наличия связи (есть – нет); определение направления связи (прямая – обратная); установления вида связи (линейная – нелинейная), определения силы связи на основе вычисления коэффициента детерминации и эмпирического корреляционного отношения.

Оценить качество проведенной группировки можно различными способами. В частности, на основе правила сложения дисперсий: полная дисперсия признака равна сумме средней из внутригрупповых дисперсий и межгрупповой дисперсии. Если исходная совокупность может быть разбита на группы и группировка проведена правильно, то группы однородны (дисперсия внутри групп достаточно мала), а полная дисперсия образуется в основном за счет различий в значениях признака, относящихся к разным группам (межгрупповая дисперсия относительно велика). В этом случае значение коэффициента детерминации близко к единице.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Укажите различия между простой и сложной сводкой статистических данных.
2. Сформулируйте принцип построения группировок.
3. Приведите примеры простой и сложной группировок.
4. Какой вид статистических таблиц можно применить для группировки по двум признакам?
5. Сформулируйте назначение типологической группировки?

6. Какой вывод можно сделать, если квадратичный показатель структурных сдвигов равен нулю?
7. В 2000 году показатель структурных сдвигов равнялся 1,3, а в 2002 году – 1,6. Какой вывод можно сделать относительно интенсивности изменения структуры совокупности?
8. Какая группировка позволяет сделать выводы о наличии связи между признаками?
9. Предположим, проведена аналитическая группировка на 3 группы. Поясните, почему при линейной зависимости должно выполняться равенство

$$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2}.$$

10. Запишите формулу правила сложения дисперсий.
11. Если средняя внутригрупповых дисперсий равна полной дисперсии признака в совокупности, чему равна межгрупповая дисперсия?
12. Если коэффициент детерминации близок к 1, какой вывод можно сделать относительно зависимости между признаками?

3.5. Тема «Выборочный метод в статистике»

3.5.1. Содержание темы

Понятие генеральной совокупности и выборочной совокупности. Ошибки выборки. Репрезентативность выборки. Способы формирования выборок. Простая случайная выборка. Формулы ошибок простой случайной выборки. Определение численности простой случайной выборки. Механическая выборка. Расслоенная (типическая или стратифицированная) выборка. Формулы ошибок типической выборки. Серийная (гнездовая) выборка. Формулы ошибок серийной выборки. Комбинированная выборка. Многоступенчатая выборка. Многофазная выборка. Малые выборки. Метод моментных наблюдений.

Литература: [1, 3-8].

3.5.2. Методические указания по изучению темы

Тема «Выборочный метод в статистике» взаимосвязана со всеми предыдущими темами, в особенности, со статистическим наблюдением, статистическими показателями и показателями вариации. Она также связана с курсами математики и теории вероятностей (закон больших чисел, теоремы Чебышева, Бернулли и др.). Важными вопросами являются определение способа отбора единиц совокупности, вычис-

ление ошибок выборки и построение доверительных интервалов выборочных характеристик, расчет необходимого объема выборки.

Совокупность единиц, из которых производится отбор, принято называть генеральной совокупностью. Совокупность отобранных единиц из генеральной совокупности называется выборочной совокупностью.

При любом способе отбора должен соблюдаться принцип: каждой единице генеральной совокупности обеспечивается одинаковая вероятность (возможность) быть выбранной. Единица отбора совпадает с единицей наблюдения. Этим обеспечивается возможность распространения выводов, сделанных на основе выборочного наблюдения, на все генеральную совокупность.

Различают среднюю и предельную ошибки выборки. Расчет ошибок позволяет решить одну из главных проблем организации выборочного наблюдения – оценить представительность (репрезентативность) выборочной совокупности. Величина средней ошибки выборки рассчитывается дифференцировано в зависимости от способа отбора (повторный или бесповторный) и процедуры (вида) выборки по соответствующим формулам.

При изучении темы следует большое внимание уделить решению типовых задач.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Укажите преимущества выборочного наблюдения перед сплошным наблюдением.
2. Согласны ли Вы, что правильно организованное выборочное наблюдение может повысить достоверность результатов по сравнению со сплошным наблюдением? Ответ обоснуйте.
3. Что такое «ошибки репрезентативности»?
4. Определите понятия «генеральная совокупность», «выборочная совокупность».
5. Запишите соотношение средней и предельной ошибок выборки.
6. Сформулируйте основной принцип построения простой случайной выборки.
7. Что означает соотношение:

$$\bar{x} - \Delta_x \leq x \leq \bar{x} + \Delta_x$$
8. Какова максимальная величина дисперсии доли?
9. При каких условиях механическую выборку можно рассматривать как случайную?
10. Охарактеризуйте стратифицированную выборку.

11. В чем сущность метода моментных наблюдений?
12. В чем отличие «большой» и «малой» выборки?
13. Определите с вероятностью 0,997 пределы, в которых будет находиться процент брака для партии электроламп 16 000 штук, если из проверенных 1600 штук (случайный бесповторный отбор) оказались бракованными 40 штук.

3.6. Тема «Ряды динамики»

3.6.1. Содержание темы

Основные понятия и виды рядов динамики. Цепные и базисные показатели рядов динамики. Средние показатели рядов динамики. Составляющие ряда динамики: основная тенденция (тренд), периодическая (сезонная) составляющая, случайные колебания. Сглаживание (выравнивание) временного ряда: метод укрупнения интервалов, метод скользящих средних, аналитическое выравнивание. Определение сезонной составляющей.

Литература: [1, 3-8].

3.6.2. Методические указания по изучению темы

Ряд расположенных в хронологической последовательности значений статистических показателей образует *временной (динамический) ряд*. Каждый временной ряд включает два элемента: момент или период времени и конкретное значение показателя (уровень ряда). При анализе определения динамического ряда важно уяснить отличие ряда динамики от вариационного ряда. В вариационном ряду имеются различия в значениях признака у разных единиц совокупности в фиксированный момент времени. Ряд динамики образуют различные значения показателя фиксированной единицы в разные моменты времени.

Ряды динамики классифицируются по времени (интервальные и моментные), по форме представления уровней (ряды абсолютных, относительных и средних величин), по расстоянию между датами или интервалами времени (полные и неполные хронологические ряды), по числу показателей (изолированные и комплексные ряды динамики). Следует обратить внимание на отличие интервального временного ряда от моментного, так как при определении средней величины уровня моментного ряда необходимо использовать среднюю хронологическую величину.

Рассматривая показатели динамического ряда, необходимо правильно выбирать базу сравнения которая зависит от целей исследования. При сравнении каждого уровня ряда с предыдущим получаются

цепные показатели; при сравнении каждого уровня с одним и тем же уровнем (базой) получаются базовые (базисные) показатели. Необходимо на примерах убедиться в существовании связей между базисными и цепными показателями. Следует обратить внимание на правило вычисления среднего темпа роста по правилу средней геометрической величины.

Изменения уровней рядов динамики обусловливается влиянием на изучаемое явление ряда факторов, которые, как правило, неоднородны по силе, направлению и времени их действия. Постоянно действующие факторы оказывают на изучаемые явления определяющее влияние и формируют в рядах динамики основную тенденцию развития. Воздействие других факторов проявляется периодически. Это вызывает повторяемые во времени колебания уровней рядов динамики. Действие разовых (спорадических) факторов отображается случайными (кратковременными) изменениями уровней рядов динамики.

Динамический ряд теоретически может быть представлен в виде совокупности трех составляющих:

- 1) *тренд* — основная тенденция развития динамического ряда (тенденция к росту или к снижению);
- 2) циклические (периодические) колебания, в том числе сезонные;
- 3) случайные колебания.

Важным направлением в исследовании закономерностей динамики социально-экономических процессов является изучение общей тенденции развития (тренда). Это можно осуществить, применяя специальные методы анализа рядов динамики. Конкретное их использование зависит от характера исходной информации и предопределяется задачами анализа. На практике для непосредственного выявления и изучения тренда в рядах динамики используются три основных метода:

- метод укрупнения интервалов;
- метод скользящей средней;
- метод аналитического выравнивания.

При изучении данной темы желательно на одном примере рассмотреть все три метода и сравнить их результаты. При этом важное значение имеет визуализация исходных данных и результатов (построение графика, правильный выбор масштаба). Построение графика является также предварительным этапом наиболее эффективного способа выявления основной тенденции - аналитическом выравнивании временного ряда, - так как позволяет сделать предположение о виде функции времени (трендовая модель, уравнение регрессии)

$$y = f(t) + \varepsilon,$$

где $f(t)$ — уровень, определяемый тенденцией развития;

ε — случайное или циклическое отклонение от тенденции.

Существуют определенные эталонные типы развития социально-экономических явлений во времени: равномерное развитие, равноускоренное (равнозамедленное) развитие, развитие по экспоненте и т.д. Важно уяснить связь этих типов с показателями временного ряда: цепными абсолютными приростами, темпами роста, а также необходимо вспомнить, как графически изображаются прямая, парабола, экспонента. При аналитическом выравнивании следует обратить внимание на нумерацию моментов (интервалов) времени: при любом способе нумерации необходимым условием является возрастание значения времени t .

Если в анализируемой временной последовательности наблюдаются устойчивые отклонения от тенденции (как в большую, так и в меньшую сторону), то можно предположить наличие в ряду динамики некоторых (одного или нескольких) колебательных процессов. Это особенно заметно, когда изучаемые явления имеют сезонный характер, - возрастание или убывание уровней повторяется регулярно с интервалом в один год (например, производство молока и мяса по месяцам года, потребление топлива и электроэнергии для бытовых нужд, сезонная продажа товаров и т.д.). Уровень сезонности оценивается с помощью методов исчисления индексов сезонности и гармонического анализа. Надо уяснить, что способы определения индексов сезонности зависят от наличия или отсутствия основной тенденции. Индексы сезонности — это, по существу, относительные величины координации, когда за базу сравнения принят либо средний уровень ряда, либо уровень тенденции. Гармонический анализ позволяет построить аналитическое уравнение сезонной волны.

Следует отметить, что данная тема объемна по содержанию, а задачи по практическим расчетам показателей, определения тренда и сезонной составляющей трудоемки. Поэтому студенту-заочнику необходимо рассмотреть примеры из литературы [1,4,7,8], прорешать их самостоятельно, используя калькулятор или MS Excel. При решении практических задач рекомендуется использовать средства MS Excel и статистических пакетов прикладных программ.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Назовите элементы временного ряда.
2. Каковы цели статистического изучения рядов динамики социально-экономических явлений?
3. В чем отличие базисных и цепных показателей рядов динамики?

4. В январе в магазине было продано сахара 2 т, в феврале было продано на 10,5 % больше, в марте – 2 раза больше по сравнению с февралем, в апреле объем продаж составил 145 % мартовского уровня. Каков абсолютный базисный прирост продажи в апреле? Может ли темп роста быть отрицательной величиной?
5. Какая средняя величина применяется для расчета среднегодовой численности населения?
6. В январе цена сахара была 20 руб./кг, в феврале – 23руб./кг, в марте – 24 руб./кг, в апреле – 29 руб./кг, в мае – 35 руб./кг, в июне – 40 руб./кг. Какова средняя цена 1кг сахара в первом полугодии? Какую среднюю величину следует использовать?
7. В результате инфляции цены на некоторый товар за первый год поднялись на 100%, а за следующий год поднялись еще в 3 раза. Чему равен среднегодовой темп роста цен на товар
8. В январе в магазине было продано сахара 20 т, в феврале – 23 т, в марте – 24 т, в апреле – 29 т, в мае – 35 т, в июне – 40 т. Сколько в среднем ежемесячно продавалось сахара? Какую среднюю величину следует использовать?
9. Дайте определение понятия «тренд».
10. Назовите виды математических функций, которые применяются для аналитического выравнивания рядов динамики.
11. Какие виды статистических графиков применяются для изображения рядов динамики?
12. Объясните, почему для аппроксимации равномерного развития подходит линейная функция. Приведите пример явления с равномерным развитием. Постройте график.
13. Приведите пример социально-экономического явления с сезонными колебаниями.
14. В январе в магазине было продано сахара 20 т, в феврале – 23 т, в марте – 22 т, в апреле – 20 т, в мае – 21 т, в июне – 26 т. Индекс сезонности в мае месяце равен
15. Имеются данные о выпуске приборов в 2000 году по месяцам

(тыс.штук)

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выпуск	1	2	1	3	5	6	6	5	3	1	2	1

- а)определить цепные абсолютные приросты выпуска продукции;
- б)определить, в каком полугодии среднемесячный абсолютный прирост был больше;
- в)провести аналитическое выравнивание с использованием линейной модели тренда показателя «выпуск швейных изделий»

- по данным за 1-е полугодие;
- по данным за 2-е полугодие;
- по году в целом.

3.7. Тема «Индексы»

3.7.1. Содержание темы

Основные понятия и определения. Индивидуальные индексы. Сводные или общие индексы и формы их представления (агрегатные и средние индексы). Синтетическая и аналитическая концепции индексного анализа. Индексы пространственно - территориального сопоставления. Индекс - дефлятора

Литература: [1-8].

3.7.2. Методические указания по изучению темы

Изучение данной темы должно базироваться на знании предшествующего материала и, в особенности, тем «Абсолютные и относительные величины», «Средние величины», «Ряды динамики».

В статистике под *индексом* понимается относительный показатель, который выражает соотношение величин какого-либо явления во времени, в пространстве или сравнение фактических данных с любым эталоном (план, прогноз, норматив и т.д.).

Индивидуальные индексы исчисляются для одноварных явлений, представляют собой относительные величины динамики, выполнения плана, сравнения, и их расчет не требует специальных правил.

В экономических расчетах чаще всего используются общие индексы, которые характеризуют изменение совокупности в целом, когда необходимо сравнивать две совокупности, элементы которых являются несоизмеримыми величинами. Например, как сравнить выплавку стали с производством плавящихся сырков? Для возможности сравнения приводят такие разнотоварные явления к соизмеримому виду – исчисляют стоимость продукции. Необходимо понимать, что за каждым экономическим индексом стоят определенные экономические категории. Экономическое содержание индекса предопределяет методику его расчета.

Методика построения агрегатного индекса предусматривает решение трех вопросов:

- 1) какая величина будет индексированной;
- 2) по какому составу разнородных элементов явления необходимо исчислить индекс;

3) что будет служить весом при расчете индекса.

Индексируемой величиной называется признак, изменение которого изучается (цена товаров, курс акций, затраты рабочего времени на производство продукции, количество проданных товаров и т.д.). Вес индекса — это величина, служащая для целей соизмерения индексируемых величин. При выборе веса индекса принято руководствоваться следующим правилом: если строится индекс количественного показателя, то веса берутся за базисный период, при построении индекса качественного показателя используются веса отчетного периода.

При изучении общих (агрегатных) индексов основное внимание уделяется построению трех индексов: стоимости продукции, физического объема продукции (Ласпейреса) и цен (Пааше). Необходимо обратить внимание на экономический смысл индексов, а также на соотношение между ними.

При изучении средних индексов следует уяснить, что средний индекс — это форма представления общих индексов, это индекс, вычисленный как средняя величина из индивидуальных индексов. Агрегатный индекс является основной формой общего индекса, поэтому средний индекс должен быть тождественен агрегатному индексу. При исчислении средних индексов используются две формы средних: арифметическая и гармоническая.

Следует обратить внимание на индекс-дефлятор. Пересчет важнейших стоимостных показателей системы национальных счетов (национальный доход, валовой национальный продукт и т.д.) из фактических цен в сопоставимые осуществляется с помощью индекса дефлятора. *Дефлятор* — это коэффициент, переводящий значение стоимостного показателя за отчетный период в стоимостные измерители базисного. Например, индекс-дефлятор валового внутреннего продукта (ВВП) представляет собой индекс цен, применяемый для корректировки номинального объема ВВП с учетом инфляции и получения на этой основе реального его объема

При изучении индексов пространственно - территориального сопоставления необходимо обратить внимание на методику исчисления весов при определении индексов цен.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Определите понятие «статистический индекс». Покажите связь понятий «индекс», «относительная величина динамики», «темп роста».
2. Поясните различие между индивидуальными индексами и общими.

3. Перечислите типы индексов по виду индексируемой переменной
4. Поясните, в чем сущность синтетической и аналитической концепций теории индексов.
5. Поясните, что характеризуют индивидуальные индексы.
6. Докажите соотношение $i_{pq} = i_p \times i_q$
7. За год объем товарооборота уменьшился на 400 рублей. Сколько товара в натуральном выражении было продано в базисном году, если известно, что индекс товарооборота равен 60%, а цена товара была 12 рублей.
8. Имеются данные об отпускных ценах и реализации стиральных машин

Вид товара	2000 г.		2001 г.	
	Цена, руб.	Продано единиц	Цена, руб.	Продано единиц
Эврика	6200	300	7000	100

Определите индивидуальные индексы цен, индивидуальные индексы физического объема и индивидуальные индексы товарооборота

9. Определите понятие «общий индекс». Объясните назначение общих индексов
10. Объясните, в каких случаях применяются агрегатные и средние индексы
11. Докажите соотношение $I_{pq} = I_p \times I_q$
12. Имеются данные о ценах и количестве проданного товара

Вид товара	Ед. изм.	Цена, руб.		Реализовано, тыс.ед.	
		2001 г.	2002 г.	2001г.	2002 г.
Пиво	л	20	23	600	500
Рыба	кг	50	50	100	150

Определите общий индекс цен, общий индекс физического объема товарооборота, общий индекс товарооборота.

13. Определите изменение физического объема реализации товара в текущем периоде по сравнению с предыдущим, если товарооборот возрос на 33,3%, а цена снизилась на 3,0%
14. Определите понятия индексированной величины и веса индекса.
15. Объем товарной продукции электротехнического завода (в действующих ценах) составил, тыс.руб.: март – 12000, апрель – 14400, май – 24000. Отпускные цены на продукцию завода снижены в среднем в апреле по сравнению с мартом на 0,6%, а в мае повы-

шены на 5,0% по сравнению с апрелем. Определить изменение физического объема продукции.

16. Имеются данные о реализации товаров на рынках двух городов

Вид товара	город А		Город Б	
	Цена за 1 т, руб.	количество, т.	Цена за т, руб.	количество, т.
Лук	600	50	700	20
Морковь	800	60	1000	15
Бананы	5000	10	4500	30

Рассчитать общий индекс цен на товары, проданные в городе А, по сравнению с товарами, проданными в городе Б.

3.8. Тема «Социально-экономическая статистика»

3.8.1. Содержание темы

Демографическая статистика. Понятие о системе национальных счетов. Статистика занятости и безработицы Статистика уровня жизни.

Литература: [1 – 3, 7, 8].

3.8.2. Методические указания по изучению темы

Данная тема представляет собой приложение методов общей теории статистики к конкретным социально-экономическим явлениям. Она чрезвычайно многогранна и объемна, ее отдельные разделы в различных аспектах изучаются в курсах экономики, социологии, демографии, регионоведения. Цель изучения в данном курсе – определить важнейшие статистические показатели и способы их расчета. Основное внимание при изучении данной темы уделяется разделу «Статистика населения», решению задач из этого раздела. Студенты – заочники изучают разделы данной темы подробно в ходе выполнения курсовой работы.

При изучении системы показателей демографической статистики необходимо уяснить, что показатель «численность населения» образует моментный динамический ряд. Следует уделить внимание годовому балансу населения, а также отметить, что большинство коэффициентов рассчитываются путем деления на среднегодовую численность населения конкретного года и умножаются на 1000, то есть выражаются в промилле.

СНС — современная система информации, используемая практически во всех странах мира для описания развития рыночной экономики на макроуровне. Показатели и классификации этой системы отражают структуру рыночной экономики, ее институты и механизмы функционирования. При изучении данной темы рекомендуется особое внимание обратить на важнейшие показатели: ВВП, чистый доход, конечное потребление и д.т..

При изучении статистики занятости и безработицы следует отметить, что она является частью более общей отрасли — статистики труда, которая включает статистику экономически активного населения, занятости и безработицы, статистику рабочего времени, статистику трудовых конфликтов. Показатели уровня занятости и безработицы, заработной платы и другие являются важными макроэкономическими показателями, характеризующими состояние и развитие рыночной экономики. Необходимо уметь четко формулировать определения (например, подчеркнуть различия между понятиями «трудоовые ресурсы» и «экономически активное население»), вычислять основные показатели (уровень занятости, уровень безработицы и т.д.).

Уровень жизни населения как социально-экономическая категория представляет собой уровень и степень удовлетворения потребностей людей в материальных благах, бытовых и культурных услугах.

При изучении данного раздела следует обратить внимание на показателях доходов, покупательной способности денег, коэффициентах эластичности. Особого внимания заслуживают методы изучения дифференциации доходов и уровня бедности. Следует на конкретном статистическом материале прорешать задачи на вычисление показателей: средний, модальный, медианный доход; децильный коэффициент дифференциации доходов населения, коэффициент фондов, коэффициент концентрации доходов Джини.

Вопросы и упражнения для самопроверки:

1. Дайте определение термину «население».
2. Перечислите группы показателей демографической статистики.
3. Численность населения города на начало года составила 200 тыс. человек. За год в городе родилось 5,2 тыс. детей, умерло 2 тыс. человек, сальдо миграции составило 800 человек. Рассчитайте численность населения на конец года.
4. В таблице приведены демографические показатели региона

Годы	Численность населения на начало года, тыс.чел.	Число родившихся, чел.	Число умерших, чел.

1990	2412	67536	19296
1991	2645	71415	21160
1992	2665	66625	22386
1993	2713	65112	23603
1994	2732	57372	24588
1995	2716	-	-

Рассчитайте среднегодовой абсолютный прирост населения. Определить, в каком году сальдо миграции в регионе было минимальным.

Определить, в каком году коэффициент естественного прироста в регионе был максимальным.

5. Охарактеризуйте понятие «Постоянное население».
6. Постройте половозрастную пирамиду населения по данным своего региона и проанализируйте структуру населения.
7. Численность населения Айского края на конец 2003 года составила 2,4 млн. человек, а Энской области – 1,1 млн. человек. Территория Айского края равна 4,8 тыс. кв. км, а Энской области – 3,2 тыс. кв. км. Определите, в каком регионе плотность населения больше.
8. Определите понятие «Общий коэффициент рождаемости».
9. Численность населения России на начало 2002 года составила 146303 тыс. человек, 2003 года – 144964 тыс. человек, 2004 года – 144168 тыс. человек. Определить среднегодовую численность населения за три года.
10. Численность постоянного населения города на начало 2002 года составила 222 тыс. человек, на конец года – 228 тыс. человек. За год в городе родилось 5,2 тыс. детей, умерло 2 тыс. человек. Определить коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста.
11. Численность населения России на начало 2005 года составила 143,5 млн. человек, из них 104,7 млн. человек проживало в городе. Определить удельный вес сельского населения в общей численности населения страны.
12. На начало 2005 года в РФ численность населения моложе трудоспособного возраста была равной 25014 тыс. человек, трудоспособного возраста – 89896 тыс. человек, старше трудоспособного возраста – 29258 тыс. человек. Определить коэффициент демографической нагрузки.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

Целью практических занятий является закрепление и углубление знаний теоретической части дисциплины; выбора соответствующей методики исчисления статистических показателей, приобретение навыков самостоятельного выполнения расчетов и анализа полученных результатов.

На аудиторных практических занятиях студенты под руководством преподавателя решают типовые задачи по темам:

 построение вариационных рядов; вычисление статистических величин (относительные и средние величины);

 вычисление показателей вариации;

 построение группировок и оценка качества;

 вычисление показателей рядов динамики;

 расчет экономических индексов;

 вычисление демографических показателей.

Необходимым условием успешного освоения дисциплины «Статистика» является выполнение упражнений для самопроверки, приведенных выше по каждой теме в настоящих методических указаниях, а также самостоятельное выполнение практических заданий и решение задач. При выполнении работ студенты должны руководствоваться методическими указаниями к выполнению практических работ по дисциплине «Статистика» [8].