

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства»  
(ПГУАС)

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ  
СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
КАДАСТРОВЫХ ДАННЫХ**

Методические указания для самостоятельной работы  
по направлению подготовки  
21.04.02 «Землеустройство и кадастры»

Пенза 2016

УДК 330:347.235.11(075.8)

ББК 65.32-5я73

С56

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – доктор экономических наук, профессор,  
зав. кафедрой «Экономика, организация  
и управление производством» Б.Б. Хру-  
сталев (ПГУАС)

**С56**      **Современные** методы статистического анализа кадастровых данных: метод. указания для самостоятельной работы по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры» / М.С. Акимова, Н.Ю. Улицкая. – ПГУАС, 2016. – 44 с.

Даны задания для самостоятельной работы, примерные вопросы для самоконтроля, примеры решения типовых задач по дисциплине «Современные методы статистического анализа кадастровых данных».

Методические указания подготовлены на кафедре «Кадастр недвижимости и право» и предназначены для использования студентами, обучающимися по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры», при изучении дисциплины «Современные методы статистического анализа кадастровых данных».

© Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства, 2016  
© Акимова М.С., Улицкая Н.Ю., 2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Современные методы статистического анализа кадастровых данных», направлена на формирование ряда общекультурных и профессиональных компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;
- способность ставить задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений.

Методические указания подготовлены в соответствии с утвержденной программой курса «Современные методы статистического анализа кадастровых данных» и рассчитаны на магистров, обучающихся по направлению 21.04.02 «Землеустройство и кадастры».

Цель методических указаний – помочь студентам в усвоении методов общей теории статистики, связанных с проведением статистического наблюдения, сводки, группировки его материалов, с исчислением статистических величин и их анализом.

Методические указания для самостоятельной работы включают методические рекомендации, примеры решения типовых задач, набор задач, предназначенных для решения в ходе проведения самостоятельной работы студентов, задания и вопросы для самоконтроля, формы контроля и оценки выполнения заданий, а также список источников.

Предлагаемые задания построены таким образом, чтобы обеспечить систематическую, последовательную работу студентов над курсом.

Задачи построены на материалах, взятых из статистических сборников, периодических изданий и на условных данных. Решение задач позволит студентам не только приобрести навыки использования важнейших статистических методов, но и углубить теоретические знания.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа магистрантов, выполняемая в аудиторное и внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя

*Формы самостоятельной работы магистрантов разнообразны.* Они включают в себя:

– изучение и систематизацию официальных государственных документов – законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «КонсультантПлюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

– подготовку докладов и рефератов, выполнение расчетно-графических работ;

– участие в работе магистерских конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает магистранта к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Т а б л и ц а 1

Структура трудоемкости учебного курса

Вид учебной работы	Дневная форма обучения	
	Часов / з.е.	Курс, семестр
Аудиторные занятия – всего	36/1	1 курс, 2 семестр
лекции	8/0,22	1 курс, 2 семестр
практические занятия (семинары)	28/0,78	1 курс, 2 семестр
Самостоятельная работа — всего	72/2	1 курс, 2 семестр
РГР	40/1,11	1 курс, 2 семестр
реферат	12/0,33	1 курс, 2 семестр
другие виды самостоятельной работы	20/0,56	1 курс, 2 семестр
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен 36/1	1 курс, 2 семестр
Всего по дисциплине	144/4	1 курс, 2 семестр

*Виды самостоятельной работы по дисциплине «Современные методы статистического анализа кадастровых данных»*

В образовательном процессе выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.).

*Аудиторная* самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами самостоятельной работы магистрантов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин;
- прием и разбор домашних заданий;
- выполнение расчетно-графических работ в рамках дисциплины;
- выполнение учебно- и научно-исследовательской работы;
- презентация реферата, доклада.

*Внеаудиторная* самостоятельная работа выполняется магистрантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы магистрантов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов, докладов, научных статей и других видов письменных работ;
- самостоятельная проработка учебного и научного материала по печатным, электронным и другим источникам;
- подготовка к семинарам;
- самостоятельное выполнение заданий для практических занятий;
- выполнение микроисследований;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- текущий самоконтроль и контроль успеваемости.

*Методические рекомендации по отдельным формам  
самостоятельной работы*

*1. Правила самостоятельной работы с литературой*

Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
- Перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, экзаменов, написания расчетно-графических работ и др.).
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателем, которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время.
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании письменных работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- Все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги (на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора). Это очень дельный совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах.
- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. Информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию).

2. Усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений).

3. Аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему).

4. Творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

## *2. Практические занятия*

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях магистрант не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если магистрант видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом

порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

### *3. Самопроверка*

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно магистранту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться и в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

### *4. Правила написания научных текстов*

Сначала важно разобраться, какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время. Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы. Писать серьезные работы следует тогда, когда есть о чем писать и когда есть настроение поделиться своими рассуждениями.

Чтобы написать научную работу необходимо:

– во-первых, должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).

– во-вторых, важно уметь отвлекаться от окружающей суеты (многие талантливые люди просто «пропадают» в этой суете), для чего важно уметь

выделять важнейшие приоритеты в своей учебно-исследовательской деятельности.

– в-третьих, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное время – важнейшее условие настоящего творчества. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

Писать следует ясно и понятно, стараясь, основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захочется сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (просто представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важных мест и т.п.), у подготовленного читателя может вызвать неприятие и даже мысли об авторе как человеке, неспособном к аналитическому мышлению. Исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора».

### *Виды и формы контроля за СРМ*

*Виды контроля:*

- коллоквиум;
- реферат;
- проверка конспектов первоисточников;
- собеседование по индивидуальным и семестровым заданиям;
- решение задач и упражнений;
- подготовка научных статей;
- вынесение вопросов по темам СРМ на зачеты и экзамены;
- подготовка и написание расчетно-графической работы;
- другие формы контроля.

*Формами контроля СРМ являются:*

- текущий (оперативный) контроль;
- промежуточный контроль;
- самоконтроль.

*Приемами контроля самостоятельной работы магистрантов являются:*

- устный контроль;
- письменный контроль;
- тестовый контроль.

## Тема «ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ»

### Задания для аудиторной работы

1. Разработайте программу и формуляр единовременного обследования предоставления услуг органами Управления Росреестра.

2. Сформулируйте вопросы для включения в формуляр наблюдения по следующим признакам объектов наблюдения: количества работников на фирме; численный состав семьи; родственные связи членов семьи; пол и возраст человека.

3. С целью изучения мнения студентов об организации учебного процесса по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» в Пензенском государственном университете архитектуры и строительства», необходимо провести специальное обследование. Требуется определить:

- а) объект и единицу наблюдения;
- б) признаки, подлежащие регистрации;
- в) вид и способ наблюдения;
- г) разработать формуляр и написать инструкцию к его заполнению;
- д) составить организационный план обследования;
- е) произвести наблюдение в вашей студенческой группе и результаты его представить в таблице.

4. На основе информации, представленной на официальном сайте Росстата (URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)), изучить следующее.

- а) Структуру Росстата.
- б) Полномочия Росстата, используя Федеральный закон от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации», Положение о Федеральной службе государственной статистики, Регламент Федеральной службы государственной статистики (приказ от 27 ноября 2012 г. № 618) и другие нормативные документы.

в) Деятельность территориальных органов Росстата, их основные публикации.

г) Направления, цели и задачи деятельности подведомственных организаций Росстата, в том числе НИИ Статистики Росстата и НИПИ Статинфом Росстата.

д) Основные разделы Федерального плана статистических работ Росстата. Результаты представить в виде аналитической записки, презентации и выступления.

### Задания для внеаудиторной работы

1. По выбору студента осуществить:

- а) проектирование какого-либо наблюдения (формулировка цели наблюдения, разработка программы, инструментария и основ оргплана) по вопросам земельно-имущественных отношений;

б) проектирование и проведение наблюдения (например, опрос кадастровых инженеров о работе ФГБУ ФКП по Пензенской области и т. д.);

в) подготовку реферата о каком-либо статистическом наблюдении, проведенном органами статистики, или его программе, организационных принципах, инструкции и т. п.;

г) написание реферата на заданную тему;

д) написание небольшой научной работы по какому-либо вопросу теории (методологии) статистического наблюдения;

е) написание какой-либо научной статьи с проведением статистического наблюдения по заданной теме;

ж) краткий обзор материалов журнала «Вопросы статистики» по вопросам статистического наблюдения (за два-три года).

2. На основе изучения содержания Федерального закона от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» составить реферат, включающий следующие разделы:

а) правовое регулирование официального статистического учета и системы государственной статистики;

б) принципы официального статистического учета и системы государственной статистики;

в) официальный статистический учет и его субъекты;

г) федеральное статистическое наблюдение: виды, способы и формы;

д) официальная статистическая методология;

е) предоставление первичных статистических данных и административных данных субъектам официального статистического учета;

ж) гарантии защиты первичных статистических данных, содержащихся в формах федерального статистического наблюдения, и административных данных, доступ к которым ограничен федеральными законами.

При написании каждого из разделов необходимо использовать конкретные примеры разработки и реализации официальной статистической методологии, обеспечения стандартов предоставления данных и соблюдения принципа конфиденциальности информации, представленные на сайте [www.gks.ru](http://www.gks.ru).

3. Используя информацию, представленную на сайте Росстата, в частности Энциклопедию статистических терминов (URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/rosstat/stbook11/book.html](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/stbook11/book.html)), каталог публикаций, а также план деятельности Федеральной службы государственной статистики на 2013–2018 гг., проанализировать следующее:

а) роль и значение статистики в системе научных знаний, учетной и практической деятельности государства и общества. Рассмотреть основные функции статистики;

б) информационные потребности государства и общества, выделив группы пользователей информации и конкретизировав их потребности. Привести конкретные примеры информации, необходимой для каждой из групп пользователей и предоставляемой статистикой;

в) систему статистических публикаций официальной статистики Росстата, выделив публикации, касающиеся социальной статистики. Описать основные разделы и структуру предоставляемой информации по каждому из разделов;

г) составить кроссворд (от 10 до 25 слов).

4. Используя информацию, представленную на официальном сайте Росстата в разделе «Международное сотрудничество» (URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/about/icooperation/appeals/4a4fd0804a517e9aaa49afd103596704](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/about/icooperation/appeals/4a4fd0804a517e9aaa49afd103596704)), выполнить следующее:

а) изучить основные направления международного сотрудничества Росстата, международных статистических организаций, а также национальных статистических служб других стран;

б) проанализировать основные документы, регулирующие международное сотрудничество, а также работу Национального статистического комитета Республики Беларусь (Белстат) и Росстата;

в) изучить задачи и направления деятельности статистических служб международных организаций, выделив службы системы ООН, ОЭСР, Евросоюза, МВФ, Всемирного банка, СНГ и др.;

г) выделить основные направления сотрудничества Росстата и международных статистических организаций. Для этого дополнительно воспользоваться информацией, предоставляемой на сайтах соответствующих международных статистических организаций.

5. На основе изучения важнейших этапов развития российской статистики выполнить работу, отражающую эволюцию социальной статистики в России на следующих этапах:

а) создание первой статистической службы в России;

б) реформы административной статистики 1834 и 1852 гг. Учреждение Центрального статистического комитета;

в) переписи в России;

г) зарождение и развитие советской статистики;

д) российская государственная статистика в постсоветский период. Интеграция российской статистики в международную статистическую систему.

При работе использовать следующие источники.

1. Плошко Б.Г., Елисеева И.И. История статистики: учеб. пособие. – М.: Статистика, 1990.

2. История российской государственной статистики:1811—2011 гг. : стат. сб. / Росстат. – М., 2012.
3. Журнал «Вопросы статистики».
4. Энциклопедия статистических терминов. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/rosstat/stbook11/book.html](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/stbook11/book.html)

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Назовите основные этапы проведения статистического наблюдения.
2. Сформулируйте возможную цель статистического наблюдения деятельности Управления Росреестра. Что в этом случае будет являться объектом, единицей наблюдения?
3. В чем состоит отличие объекта наблюдения от единицы наблюдения?
4. В каких случаях единица наблюдения будет совпадать с отчетной единицей? Приведите примеры.
5. Назовите основные типы вопросов статистических анкет. Приведите примеры открытых и закрытых вопросов.
6. Как влияют закрытые вопросы на сложность обработки результатов наблюдения?
7. Что в себя включает программа наблюдения? Назовите основные требования, предъявляемые к программе наблюдения.
8. Какие вопросы решает организационная подготовка статистического наблюдения?
9. Охарактеризуйте основные формы статистического наблюдения.
10. Почему наряду с ведением регистров населения проводится и перепись населения?
11. Перечислите виды статистического наблюдения.
12. В чем состоят преимущества и недостатки несплошного и сплошного статистического наблюдения?
13. Какие способы статистического наблюдения вы знаете?
14. Назовите мероприятия, позволяющие повысить точность статистического наблюдения.
15. Основными функциями Росстата являются:
  - а) выработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование в сфере официального статистического учета, формирование официальной статистической информации о социальных, экономических, демографических, экологических и других общественных процессах в Российской Федерации;
  - б) проведение в соответствии с официальной статистической методологией федеральных статистических наблюдений и обработка данных, по-

лученных в результате этих наблюдений, осуществляемая в целях формирования официальной статистической информации;

в) сбор первичных статистических данных и административных данных субъектами официального статистического учета;

г) применение единых стандартов при использовании информационных технологий и общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации для создания и эксплуатации системы государственной статистики в целях ее совместимости с другими государственными информационными системами.

16. Принципами официального статистического учета являются:

а) обеспечение сохранности и безопасности официальной статистической информации, первичных статистических и административных данных;

б) рациональный выбор источников в целях формирования официальной статистической информации для обеспечения ее полноты, достоверности и своевременности предоставления, а также в целях снижения нагрузки на респондентов;

в) полнота, достоверность, научная обоснованность, своевременность предоставления и общедоступность официальной статистической информации;

г) проведение в соответствии с официальной статистической методологией федеральных статистических наблюдений и обработка данных, полученных в результате этих наблюдений, осуществляемая в целях формирования официальной статистической информации.

17. Основные принципы обязанности предоставления и конфиденциальности информации имеют силу:

а) для статистических управлений;

б) официальной статистики;

в) обособленной (ведомственной) статистики;

г) федеральной статистики.

18. «Конфиденциальность» в статистике означает следующее:

а) не разрешается публиковать данные об отдельных лицах;

б) данные об отдельных лицах не могут передаваться другим лицам никогда или могут передаваться только в предусмотренных законом или решением суда случаях;

в) официальной статистике разрешено публиковать только такие данные, которые относятся по крайней мере к трем отчетным единицам;

г) личные данные, собираемые статистическими ведомствами для подготовки статистической информации, должны использоваться исключительно для статистических целей.

19. К международным статистическим организациям относятся:

- а) Росстат;
- б) Статистический комитет СНГ;
- в) Евростат;
- г) Статистический департамент ООН.

20. К основным функциям международных статистических организаций относятся:

- а) контрольная,
- б) учетная;
- в) координационная;
- г) информационная.

21. Объектом исследования в социальной статистике является:

- а) перепись, единовременный учет и специальное статистическое наблюдение;
- б) совокупность элементов социума, выступающих как единицы наблюдения при изучении социальных процессов;
- в) группа единиц совокупности, от которой должны быть получены сведения в процессе наблюдения;
- г) семья, которая представляет собой одну из важнейших разновидностей социальных групп.

22. Принцип деятельности официальной статистики, касающийся предотвращения неправильного использования статистической информации, заключается в следующем:

- а) статистические ведомства должны предоставлять информацию в соответствии с научными стандартами в отношении источников, методов и процедур в области статистики;
- б) личные данные, собираемые статистическими ведомствами для подготовки статистической информации, должны носить строго конфиденциальный характер и использоваться исключительно для статистических целей;
- в) статистические ведомства имеют право комментировать неверную интерпретацию или неправильное использование статистических данных;
- г) данные для статистических целей могут собираться из всех видов источников, будь то статистические обследования или административная отчетность.

**Тема «ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗ РЯДОВ ДИНАМИКИ. МЕТОД СВОДКИ И ГРУППИРОВКИ ДАННЫХ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ. МЕТОДЫ РАСЧЕТА АБСОЛЮТНЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНЫХ, СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

При составлении уровней динамического ряда анализируются следующие показатели:

1) абсолютный прирост ( $A_i$ ):

$$A_{i+1} = Y_{i+1} - Y_i \quad (1)$$

где  $i = 1 \dots n$ ,  $n$  – число уровней ряда;

2) коэффициент роста ( $K_i$ ) определяется как отношение последующего к предыдущему уровню ряда:

$$K_{i+1} = Y_{i+1} / Y_i \quad (2)$$

3) темп прироста ( $T_i$ ) – это отношение абсолютного прироста к уровню предыдущего периода (%):

$$T_{i+1} = A_{i+1} / Y_i \cdot 100; \quad (3)$$

4) значение 1 % прироста ( $\Pi_i$ ):

$$\Pi_{i+1} = A_{i+1} / T_{i+1} \quad \text{или} \quad \Pi_{i+1} = Y_i / 100; \quad (4)$$

5) средний уровень динамического ряда ( $\bar{y}$ ) определяется как среднее арифметическое приведенного ряда:

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n Y_i / n; \quad (5)$$

6) средний абсолютный прирост ряда ( $\tilde{A}$ ):

$$\tilde{A} = \sum_{i=2}^n A_i / (n - 1) = (Y_n - Y_1) / (n - 1); \quad (6)$$

7) средний коэффициент роста ( $\bar{K}$ ):

$$\bar{K} = \sqrt[n-1]{\prod_{i=2}^n K_i} = \sqrt[n-1]{Y_n / Y_1} \quad (7)$$

**Пример**

Т а б л и ц а 1

Определение показателей динамической урожайности зерновых

Годы	Урожайность $U$	Абсолютный прирост $A$ , ц	Коэффициент роста $K$	Темп прироста $T$ , %	Значение 1 % прироста
1	2	3	4	5	6
1	8,0	–	–	–	–
2	8,5	0,5	1,063	6,3	0,08

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6
3	7,8	-0,7	0,918	-8,2	0,09
4	11,9	4,1	1,526	52,6	0,08
5	10,6	-1,3	0,891	-10,9	0,12
6	13,9	3,3	1,311	31,1	0,11
7	14,4	0,5	1,036	3,6	0,14
8	18,3	3,9	1,271	27,1	0,14
9	19,6	1,3	1,071	7,1	0,18
10	20,8	1,2	1,061	6,1	0,20
11	18,2	-2,6	0,875	-12,5	0,21
12	21,9	3,7	1,203	20,3	0,18
13	22,6	0,7	1,032	3,2	0,22
14	22,0	-0,6	0,973	-2,7	0,23
15	25,9	3,9	1,177	17,7	0,22
Ито- го	244,4	17,9	$x$	$x$	$X$

Средний уровень динамического ряда:  $\tilde{y} = 16,3$ .

Средний абсолютный прирост ряда:  $\tilde{A} = 1,28$ .

Средний коэффициент роста:  $K = 1,088$ .

Для исключения влияния случайных компонентов динамические ряды подвергаются выравниванию. Выравнивание (сглаживание) динамического ряда может быть проведено несколькими способами:

1) метод укрупнения интервалов:

$$X_{\frac{k+1}{2}+k(i-1)} = \frac{X_{k(i-1)+1} + \dots + X_{k(i-1)+k}}{K}, \quad (8)$$

где  $k$  – количество уровней в укрупненном интервале.

2) метод скользящей средней:

$$X_{\frac{k+1}{2}+(i-1)} = \frac{X_{1+(i-1)} + \dots + X_{k+(i-1)}}{K}; \quad (9)$$

3) выравнивание по среднему абсолютному приросту:

$$\check{Y}_i = Y_i + \tilde{A}_{(i-1)}, \quad (10)$$

где  $\check{Y}_i$  – выровненное значение показателя;

$Y_i$  – начальное (базисное) значение уровня динамического ряда;

$\tilde{A}$  – средний абсолютный прирост (табл. 1).

4)выравнивание по среднему коэффициенту роста:

$$\check{Y}_i = Y_i \cdot \dot{K}_{i-1},$$

где  $\dot{K}$  – средний коэффициент роста (см. табл. 1).

5)выравнивание по способу наименьших квадратов. Проводится с учетом предполагаемой тенденции изменения показателя. При линейной тенденции выравнивание идет с учетом уравнения:

$$\check{Y}_i = a_0 + a_1 t, \quad (11)$$

где  $a_0$  и  $a_1$  – параметры линейного уравнения;

$t$  – порядковый номер года в динамическом ряду.

Используя математические преобразования, получаем следующие выражения для нахождения параметров линейного уравнения:

$$a_0 = \Sigma Y/n; \quad (12)$$

$$a_1 = \Sigma Yt/\Sigma t^2. \quad (13)$$

### Пример

Т а б л и ц а 2

Выравнивание динамического ряда урожайности зерновых  
методом скользящей средней и укрупнений интервалов

Годы	Урожайность зерновых, ц/га	Сумма за трехлетие	Выровненная урожайность	Среднее за трехлетие
1	8,0	X	X	
2	8,5	24,3	8,1	8,1
3	7,8	28,2	9,4	
4	11,9	30,3	10,1	
5	10,6	36,4	12,1	12,1
6	13,9	38,9	13,0	
7	14,4	46,6	15,5	
8	18,3	52,3	17,4	17,4
9	19,6	58,7	19,6	
10	20,8	58,6	19,5	
11	18,2	60,9	20,3	20,3
12	21,9	62,7	20,9	
13	22,6	66,5	22,2	
14	22,0	70,5	23,5	23,5
15	25,9	x	X	



Рис. 1. Динамика урожайности зерновых (У, ц/га)

Статистическая сводка – это комплекс последовательных операций по обобщению конкретных единичных фактов, образующих совокупность, для выявления типичных черт и закономерностей, присущих изучаемому явлению в целом.

Основным моментом сводки является группировка.

Группировка – разделение единиц статистической совокупности на группы, однородные по какому-либо одному или нескольким признакам.

Виды группировок:

- количественные, когда она получена по количественному признаку;
- типологические;
- пространственные, созданные по географическому признаку;
- аналитические, предназначенные для исследования зависимости между явлениями.

Последовательность построения группировки:

- определение группировочного признака (основания группировки);
- определение количества групп, на которые необходимо разбить совокупность;
- установление интервала группировки.

### Пример

Имеются данные о среднегодовой стоимости имущества по 30 организациям, млн руб.: 6,1; 3,2; 55; 5,4; 3,1; 7,9; 4,5; 5,8; 6,5; 5,2; 3,8; 5,4; 4,8; 5,6; 4,2; 3,4; 7,6; 6,8; 4,9; 5,2; 6,3; 4,1; 5,6; 7,3; 6,7; 5,4; 5,7; 5,6; 4,3; 5,9.

Постройте интервальный ряд распределения по среднегодовой стоимости имущества, образовав 5 групп с равными интервалами.

*Решение*

Для построения интервального ряда определяется величина интервала:

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{7,9 - 3,1}{5} = 0,96 \text{ млн руб.}$$

Т а б л и ц а 3

Распределение организаций по среднегодовой стоимости имущества

Группы организаций по среднегодовой стоимости имущества, млн руб.	Количество организаций в группе		Стоимость имущества организаций, млн руб.	Средняя стоимость имущества организации группы, млн руб.
	в абсолютном выражении	%		
3,1–4,06	4	13,33	13,5	3,375
4,06–5,02	6	20	26,8	4,467
5,02–5,98	12	40	66,3	5,525
5,98–6,94	5	16,67	32,4	6,48
6,94–7,9	3	10	22,8	7,6
Итого	30	100	161,8	5,393

**Статистический показатель** – это количественная характеристика изучаемого объекта или свойства. Формами выражения статистических показателей служат абсолютные и относительные величины.

В теории статистики понятие «статистический показатель» характеризует качественную характеристику признака, количественную характеристику качественно определенного социально-экономического явления и количественную оценку свойств изучаемого явления.

Результаты статистического наблюдения регистрируются, прежде всего, в форме первичных абсолютных величин.

**Абсолютная величина** – именованное число, имеющее определенную размерность (индивидуальную или суммарную) и единицу измерения (натуральную, условно-натуральную, стоимостную, трудовую), которая отражает технические или потребительские свойства продукта.

Перевод в условные единицы измерения осуществляется на основе специальных коэффициентов, рассчитываемых как отношение потребительских свойств отдельных разновидностей продукта к эталонному значению.

Натуральные единицы измерения могут быть простыми и сложными.

### Пример

За отчетный период сельскохозяйственным предприятием было получено молока:

Т а б л и ц а 4

Степень жирности молока, %	Количество литров
1	3200
2	2500
3	1800
4	800

Определить общее количество произведенного молока в условно-натуральных единицах измерения. За условную единицу измерения принять молоко 2 % жирности.

#### Решение

Для определения общего количества молока, необходимо исчислить коэффициент перевода. Коэффициент перевода в условное молоко 2 %-й жирности:

молоко 1 % – жирности:  $1/2 = 0,5$ ;

молоко 3 % – жирности:  $3/2 = 1,5$ ;

молоко 4 % – жирности:  $4/2 = 2$ .

Определим количество молока в условно натуральных единицах измерения (табл. 5).

Т а б л и ц а 5

#### Общий объем перевода молока

Степень жирности молока, %	Количество литров	Коэффициент перевода	Количество молока в условно-натуральных единицах измерения, литров
1	3200	0,5	1600
2	2500	1	2500
3	1800	1,5	2700
4	800	2	1600
Итого	-		8400

Таким образом, общий объем произведенного молока в 2 %-м исчислении составит 8400 литров.

**Относительная величина** – это результат деления двух абсолютных величин, характеризующий их количественное соотношение.

Числитель – сравниваемая (текущая) величина.

Знаменатель – база (основание) сравнения. Если основание принимается за единицу, то относительная величина выражается в виде коэффициента и показывает, во сколько раз сравниваемый относительный показатель больше базисного или какую долю от базисной она составляет.

Если база равна 100, то относительная величина выражается в процентах (%), если 1000 – в промилле (‰), если 10000 – в продецимилле.

Выбор формы относительной величины зависит от ее абсолютного значения. Если сравниваемая величина больше базы сравнения в 2 раза и более, то выбирают форму коэффициента. Если относительная величина близка к единице, как правило, ее выражают в процентах.

### Задания для аудиторной работы

1. Определить показатели динамического объема производственных затрат.

Годы	Производственные затраты $X_1$	Абсолютный прирост, $A$	Коэффициент роста, $K$	Темп прироста $T$ , (%)	Значение 1 % прироста
1	100				
2	105				
3	102				
4	111				
5	115				
6	120				
7	130				
8	140				
9	165				
10	176				
11	188				
12	213				
13	250				
14	259				
15	270				
Итого	2444		x	x	X

Средний уровень динамического ряда:  $\tilde{y} =$  \_\_\_\_\_.

Средний абсолютный прирост ряда:  $\tilde{A} =$  \_\_\_\_\_.

Средний коэффициент роста:  $\tilde{K} =$  \_\_\_\_\_.

2. Выравнивание динамического ряда объема производственных затрат методом скользящей средней и укрупнений интервалов

Годы	Производственные затраты, руб./га	Сумма за трехлетие	Выровненная урожайность	Среднее за трехлетие
1	100			
2	105			
3	102			
4	111			
5	115			
6	120			
7	130			
8	140			
9	165			
10	176			
11	188			
12	213			
13	250			
14	259			
15	270			

3. Имеются данные по организации.

Группа работников по количеству поставленных на государственный кадастровый учет объектов недвижимости, шт.	Число работников, чел.	Количество объектов недвижимости, поставленных на государственный кадастровый учет, шт.
1	2	3
50–100	3	141
100–150	10	1260
150–200	20	3060
200–250	30	6360
250–300	6	1578
300–350	72	23472
350–400	10	3670
400–450	4	1716
450–500	12	5616
Свыше 500	3	1509

Произведите укрупнение интервалов данной группировки, образовав 5 групп работников, по количеству поставленных на государственный кадастровый учет объектов недвижимости. По каждой группе наряду с показателями графы 2 и 3 исчислите среднее количество поставленных на государственный кадастровый учет объектов недвижимости на одного работника.

4. Известны следующие данные (млн га):

	2012	2013	2014	2015
Сельскохозяйственные угодья, из них:	195,1	195,5	196,0	196,1
Пашня	115,2	115,2	115,3	115,3
Многолетние насаждения	1,2	1,1	1,1	1,2
Сенокосы	18,5	18,5	18,5	18,6
Пастбища	56,1	56,5	56,6	56,8

Определить:

1. По общей площади сельхозугодий относительные величины динамики.

2. За каждый год относительные величины структуры.

Вывод.

### Задания для внеаудиторной работы

1. Определите вид рядов динамики, характеризующих изменение следующих статистических показателей:

а) численности населения (по состоянию на начало каждого года);

б) численности крестьянских (фермерских) хозяйств (по состоянию на начало каждого года);

в) числа родившихся по годам;

г) денежных доходов и расходов населения по годам;

д) индекса потребительских цен на товары и услуги населению (по месяцам за ряд лет);

е) распределения земельных ресурсов по формам собственности по годам.

2. Определение показателей динамического количества атмосферных осадков

Годы	Атмосферные осадки $X_2$	Абсолютный прирост $A$	Коэффициент роста $K$	Темп прироста, $T$ , %	Значение 1 % прироста
1	330				
2	200				
3	126				
4	300				
5	210				
6	199				
7	210				
8	246				
9	145				
10	192				

11	156				
12	290				
13	250				
14	220				
15	370				
Итого	3444		x	x	X

Средний уровень динамического ряда:  $\bar{y} =$  \_\_\_\_\_.

Средний абсолютный прирост ряда:  $\bar{\Delta} =$  \_\_\_\_\_.

Средний коэффициент роста:  $\bar{K} =$  \_\_\_\_\_.

3. Выравнивание динамического ряда урожайности зерновых по среднему абсолютному приросту:  $\check{y}_i =$  \_\_\_\_\_.

Годы	Фактическое значение урожайности зерновых	Выровненное значение урожайности зерновых
1	8,0	
2	8,5	
3	7,8	
4	11,9	
5	10,6	
6	13,9	
7	14,4	
8	18,3	
9	19,6	
10	20,8	
11	18,2	
12	21,9	
13	22,6	
14	22,0	
15	25,9	

4. Используя данные предыдущего задания, произвести выравнивание динамического ряда урожайности зерновых по среднему коэффициенту роста.

5. Используя данные предыдущего задания, произвести выравнивание урожайности зерновых способом наименьших квадратов.

6. Имеются данные о затратах времени геодезиста на дорогу к месту проведения геодезической съемки, необходимой для выполнения кадастровых работ: 40, 35, 15, 20, 25, 60, 45, 50, 35, 20, 25, 40, 18, 65, 15, 32, 38, 20, 25, 15, 35, 40, 22, 30 мин.

Определить средние затраты времени на дорогу и установить их типичность или не типичность с помощью линейного и квадратического коэффициентов вариации, а также тип асимметрии совокупности данных.

При работе использовать следующие источники:

1) Современные методы статистического анализа кадастровых данных: учебное пособие / М.С. Акимова, Н.Ю. Улицкая. – Пенза: ПГУАС, 2015.

2) Современные методы статистического анализа кадастровых данных: учебно-метод. пособие / М.С. Акимова, Н.Ю. Улицкая. – Пенза: ПГУАС, 2015.

7. Организация, занимающаяся землеустроительными и кадастровыми работами, планировала увеличить количество подготовленных межевых планов в 2016 году по сравнению с 2015 годом на 13 %. Фактический же объем продукции составил 107,3 % от прошлогоднего уровня. Определить относительный показатель реализации плана.

8. В организации на начало года по списку числилось рабочих 2150 чел., административно-управленческого персонала – 43 человек. К концу года списочная численность рабочих организации увеличилась на 34 человек, а численность административно-управленческого персонала была сокращена на 4 человека.

Определите относительные величины, характеризующие соотношения между списочной численностью рабочих и численностью административно-управленческого персонала: 1) на начало года; 2) на конец года.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое ряд динамики?
2. Какие существуют виды динамических рядов?
3. Какие основные показатели динамики рассчитываются для характеристики отдельных уровней ряда динамики и как они исчисляются?
4. Какие основные показатели динамики рассчитываются для характеристики всего ряда динамики и как они исчисляются?
5. Какие существуют методы выявления основной тенденции в рядах динамики?
6. В чем заключается суть индексного метода изучения сезонных колебаний?
7. Какие методы экстраполяции применяются в статистическом прогнозировании и являются ли они достаточными для составления научно обоснованного прогноза?
8. Чем отличается экстраполяция от интерполяции?
9. Дайте определение вариации признака. Может ли быть различной вариация значений признака в двух совокупностях, если их средние равны между собой?
10. Перечислите абсолютные показатели вариации. Приведите формулы для их расчета.
11. Перечислите относительные показатели вариации.

12. Приведите формулы для их расчета. Какой аналитический смысл имеет коэффициент вариации?

13. Что характеризует коэффициент осцилляции?

14. Как по коэффициенту вариации можно судить о степени однородности исследуемой совокупности?

15. Если все значения признака уменьшить в 5 раз, как изменится дисперсия признака?

16. Группировка, в которой происходит разбиение однородной совокупности на группы, называется:

- а) типологической группировкой;
- б) структурной группировкой;
- в) аналитической группировкой.

17. Статистическая сводка бывает:

- а) групповой;
- б) аналитической;
- в) альтернативной;
- г) сложной.

18. По форме выражения группировочные признаки могут быть:

- а) факторными;
- б) многомерными;
- в) количественными;
- г) результативными.

19. Типологическая группировка – это:

- а) разделение однородной совокупности на группы;
- б) разделение качественно разнородной совокупности на однородные группы;
- в) разделение совокупности на группы и подгруппы по нескольким признакам.

20. В основе аналитической группировки находится:

- а) факторный признак;
- б) результативный признак;
- в) атрибутивный признак;
- г) классификационный признак.

21. По характеру разработки сказуемого различают статистические таблицы:

- а) групповые;
- б) перечневые;
- в) сложные;
- г) монографические.

22. Сказуемым статистической таблицы является:

- а) перечень группировочных признаков;
- б) исследуемый объект;
- в) система показателей, характеризующих исследуемый объект.

23. При изображении взаимосвязи между факторным и результативным признаками на графике применяются диаграммы:

- а) круговые;
- б) плоскостные;
- в) линейные;
- г) столбиковые.

24. Дискретные признаки группировок:

- а) заработная плата работающих;
- б) численность работников предприятий;
- в) величина вкладов населения в учреждениях сберегательного банка;
- г) размер обуви;
- д) численность населения стран;
- е) разряд сложности работы;
- ж) число членов семей;

25. Атрибутивные признаки группировок:

- а) прибыль предприятия;
- б) пол человека;
- в) национальность;
- г) возраст человека;
- д) посевная площадь.

26. Абсолютные статистические показатели выражаются:

- а) в процентах;
- б) в именованных величинах;
- в) в коэффициентах.

27. Соотношение одного и того же абсолютного показателя, характеризующего разные объекты, называется относительной величиной:

- а) динамики;
- б) структуры;
- в) координации;
- г) интенсивности;
- д) сравнения.

28. Статистические показатели в форме абсолютных величин выражаются в:

- а) натуральных единицах измерения;
- б) стоимостных единицах измерения;
- в) процентах;
- г) промилле.

29. Относительные статистические величины могут выражаться в ...

- а) в виде простого кратного отношения;
- б) процентах;
- г) промилле;
- д) трудовых единицах измерения;
- е) условно-натуральных единицах измерения.

30. Взаимосвязь относительных величин динамики (ОВД), планового задания (ОВПЗ) и выполнения плана (ОВВП) выражается соотношением:

а)  $ОВД = ОВПЗ \times ОВВП$ ;

б)  $ОВД = ОВПЗ : ОВВП$ ;

в)  $ОВПЗ = ОВД \times ОВВП$ ;

г)  $ОВВП = ОВД \times ОВПЗ$ .

31. Дайте определение статистической сводки и статистической группировки. В чем состоит их различие?

32. Какие виды группировок применяются в статистической практике? Каково их назначение?

33. Приведите примеры типологических и структурных группировок.

34. Для каких целей строят аналитические группировки?

35. Назовите виды рядов распределения. Приведите примеры таких рядов.

36. Когда следует строить дискретные и интервальные вариационные ряды?

37. Как рассчитать количество интервалов в случае построения интервального вариационного ряда с равными интервалами?

38. К какому интервалу следует отнести единицу наблюдения при построении вариационного ряда, если ее значение попадает на границу интервала?

39. Перечислите виды единиц измерения абсолютных статистических показателей.

40. В каких единицах измерения происходит учет затрат труда на предприятии?

41. В чем состоит особенность применения условных натуральных единиц измерения?

42. Назовите единицы измерения относительных статистических показателей.

43. Назовите виды относительных показателей, построенных в форме относительных величин.

44. Охарактеризуйте взаимосвязь относительных показателей динамики, плана и выполнения плана.

45. Как рассчитываются относительные величины динамики с переменной базой сравнения (цепные)?

# Тема «ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД. МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ MS EXCEL В ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ»

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Анализ статистических данных позволяет выявить взаимосвязь исследуемых явлений. При этом наблюдаются два вида связи: причинно-следственные отношения (изменения в одном явлении являются причиной изменений в другом) и корреляция (изменения в обоих явлениях происходят одновременно и вызваны общей причиной). Корреляционная зависимость выглядит как разброс точек относительно линии на диаграмме рассеяния. Модель взаимосвязи отражает количественные отношения и строится методами корреляционного и регрессионного анализа. Корреляционный анализ позволяет исследовать тесноту связи, т.е. степень разброса точек от линии. Регрессионный анализ позволяет построить уравнение связи.

Для правильной интерпретации модели необходим этап качественного анализа изучаемого явления, его природы и внутренних механизмов.

### 1. Цель работы и задачи.

Освоить методы статистического исследования корреляционной взаимосвязи.

Задачами работы является:

- приобретение навыков построения корреляционного поля и уравнения регрессии;
- закрепление навыков нахождения коэффициентов уравнения регрессии и условного среднего.

*Генерация исходных данных.*

Для начала работы требуется сгенерировать значения двух переменных  $x$  и  $y$ , в соответствии с табл. 6. Объем выборки – 100 элементов.

Т а б л и ц а 6

Задания для аудиторной и внеаудиторной работы

№	Фактор $x$	Результат $y$
1	2	3
1	Налог на землю 3000...10000 руб./м <sup>2</sup>	Стоимость земли $y = 1500 + 0,5x + 500e$
2	Доходы организации 3500...11000 тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб. $y = -1000 + 0,5x + 300e$

1	2	3
3	Число кадастровых инженеров 2...10	Число подготовленных межевых планов $y = 220 + 0,09x + 50e$
4	Цена кадастровых и землеустроительных услуг 5000...15000 руб.	Спрос $y = 200000x^{-0,85} + 500e$
5	Удельный показатель кадастровой стоимости 1500...13000 руб.	Налог $y = -0,4 + 0,95x + 0,4e$
6	Расходы на рекламу 0...500000 руб.	Прибыль $y = 10 + 6x - 0,3x^2 + 2e$

Упомянутая в таблице случайная составляющая  $e$  имеет нормальное распределение с единичной дисперсией и нулевым математическим ожиданием. Значения  $e$  следует сгенерировать отдельно, при помощи функции «Генерация случайных чисел» статистической надстройки. Этот же способ можно использовать для генерации значений  $x$  (тип распределения – «равномерное», левая и правая границы – согласно варианту задания). Полученные значения  $x$  и  $y$  целесообразно округлить до того или иного знака после запятой(или до целого), в зависимости от порядка полученных величин(зависит от варианта). Для округления используется функция **ОКРУГЛ (число; число разрядов)**.

### Пример

ЕЗ	=ОКРУГЛ(СЗ:С102;0)						
	A	B	C	D	E	F	
1	<b>Сгенерированные значения</b>				<b>Округленные значения</b>		
2	<b>e</b>	<b>x2</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>Зарплата</b>	<b>Потребление</b>	
3	-2,99478	9096256	3016,45	1510,83266	3016	1511	
4	1,23524	17656804	4202,31	4218,77212	4202	4219	
5	0,63869	18757561	4331,34	3985,01378	4331	3985	
6	0,10819	84750436	9206,37	6157,27755	9206	6157	
7	1,28046	11108889	3332,83	3806,646	3333	3807	
8	0,25254	73719396	8586,41	5919,47741	8586	5919	
9	-0,13763	33246756	5765,86	4314,11408	5766	4314	
10	0,86556	88228449	9393,08	6629,31998	9393	6629	
11	-0,44904	30902481	5559,5	4055,22664	5559	4055	

Рис. 2. Пример результата генерации и округления данных

## Корреляционный анализ

Для вычисления коэффициентов корреляции можно использовать как функцию «Корреляция» статистической надстройки, так и функцию **КОРРЕЛ** (диапазон\_x; диапазон\_y). Полученное значение можно округлить с учетом числа значащих разрядов в исходных данных. Результаты расчёта приведены на рис. 3.

### Пример

$f_x$  =ОКРУГЛ(КОРРЕЛ(D3:D102;E3:E102);3)

С	D	E	F	G	H	I
<i>исходные значения</i>	<i>Округленные значения</i>					
<b>y</b>	<b>Зарплата</b>	<b>Потребление</b>			<i>Зарплата</i>	<i>Потребление</i>
1510,832661	3016	1511			Зарплата	1
4218,772125	4202	4219			Потребление	0,915899763
3985,013782	4331	3985				
6157,277552	9206	6157				
3806,645996	3333	3807				
5919,477414	8586	5919				
4314,114081	5766	4314				
6629,319981	9393	6629				

Показатель	Значение
Регрессия	0,916
a0	
a1	

Рис. 3. Пример вычисления коэффициентов корреляции

## Регрессионный анализ

На рис. 4 показан пример вычисления промежуточных значений, таких как  $\sum x^2$ ,  $\sum x^3$  и т.д. Используется функция СУММПРОИЗВ, которая позволяет вычислить сумму попарных произведений нескольких столбцов.

### Пример

$f_x$  =СУММПРОИЗВ(D4:D103;D4:D103;E4:E103)

С	D	E	F	G	H
				<b>Вычисление промежуточных сумм</b>	
1	2957,700105	3871	2958	n	100
1	6598,804167	9116	6599	Сумма x	628956
2	3353,568187	3997	3354	Сумма y	462708
3	2195,145292	3476	2195	Сумма x <sup>2</sup>	4426918638
7	6678,484727	8276	6678	Сумма x <sup>3</sup>	3,3934E+13
1	5978,923053	8847	5979	Сумма x <sup>4</sup>	2,76164E+17
3	3999,007407	3658	3999	Сумма xy	3152595054
3	5649,97021	6848	5650	Сумма yx <sup>2</sup>	2,3598E+13
2	5251,494479	8333	5251		

Рис. 4. Пример вычисления промежуточных сумм

Для работы с матрицами в пакете Excel используются функции, работающие с массивами. Матричные функции вводят в диапазон ячеек, как описано ниже. После ввода матричных функций, они автоматически отображаются в фигурных скобках.

На рис. 5 приведён пример матриц. Для нахождения обратной матрицы используется функция **МОБР(матрица\_Z)**, для умножения матриц – функция **МУМНОЖ(матрица\_Z<sup>-1</sup>;матрица\_Y)**.

### Пример

		Z		A		
		0,118880678	-1,67213E-05	=МУМНОЖ(H18:I19;G15:G16)		
		-1,67213E-05	2,56796E-09			

15	прямая					
16	Y	Z		Z-1	A	
17	718089	100	718089	0,127976954	-1,64293E-05	-2,91038E-11
18	5593596543	718089	5593596543	-1,64293E-05	2,28792E-09	1
19						
20	парабола					
21	Y	Z		Z-1		A
22	718089	100	718089	5593596543	1,350055314	-0,000383858
23	5593596543	718089	5593596543	4,65092E+13	-0,000383858	1,12758E-07
24	4,65092E+13	5,594E+09	4,65092E+13	4,06818E+17	2,53215E-08	-7,61314E-12
					5,24664E-16	-6,93889E-18

Рис. 5. Пример работы с матрицами

Данные функции возвращают в качестве результата не одно значение, а массивы чисел (диапазон ячеек). Для того чтобы получить результат, выполните следующие действия:

- выберите диапазон ячеек, в котором будет располагаться матрица, являющаяся результатом вычислений матричной функции;
- введите формулу в ячейку, являющуюся левым верхним углом выбранного диапазона, нажать **Enter**;
- выделите область ячеек (выбранный диапазон) (см. рис. 5);
- нажмите **F2**;
- нажмите **Ctrl+Shift+Enter**.

Коэффициенты регрессии можно также найти с помощью функции **ЛИНЕЙН** или статистической надстройки (функция «Регрессия»). Однако в этом случае необходимо создать дополнительные столбцы данных, содержащие значения регрессоров, например,  $x^2$  и  $x^3$ , т.к. данные функции вычисляют коэффициенты лишь для линейной множественной регрессии. Столбцы регрессоров должны располагаться в соседних колонках электронной таблицы, при этом они указываются в виде диапазона как второй аргумент функции **ЛИНЕЙН** (**известные\_значения\_y**; **извест-**

ные значения  $x$ ); Вводя дополнительные переменные, равные  $x^2$  и  $x^3$ , уравнения параболы и кубической параболы можно преобразовать к линейному виду:

$$\overline{y_x} = a_2x^2 + a_1x + a_0 \Rightarrow \overline{y_x} = a_2z + a_1x + a_0, \text{ где } z = x^2 :$$

$$\overline{y_x} = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 \Rightarrow \overline{y_x} = a_3t + a_2z + a_1x + a_0, \text{ где } z = x^2, t = x^3.$$

В случае множественной регрессии, функции ЛИНЕЙН в качестве параметра известные значения  $x$  надо указывать диапазон, содержащий сразу все переменные (например, оба столбца:  $x$  и  $z$  в случае параболы).

Аналогично. При вызове функции «Регрессия» статистической надстройки, надо указывать аналогичные диапазоны в качестве входного интервала  $x$ .

### Пример

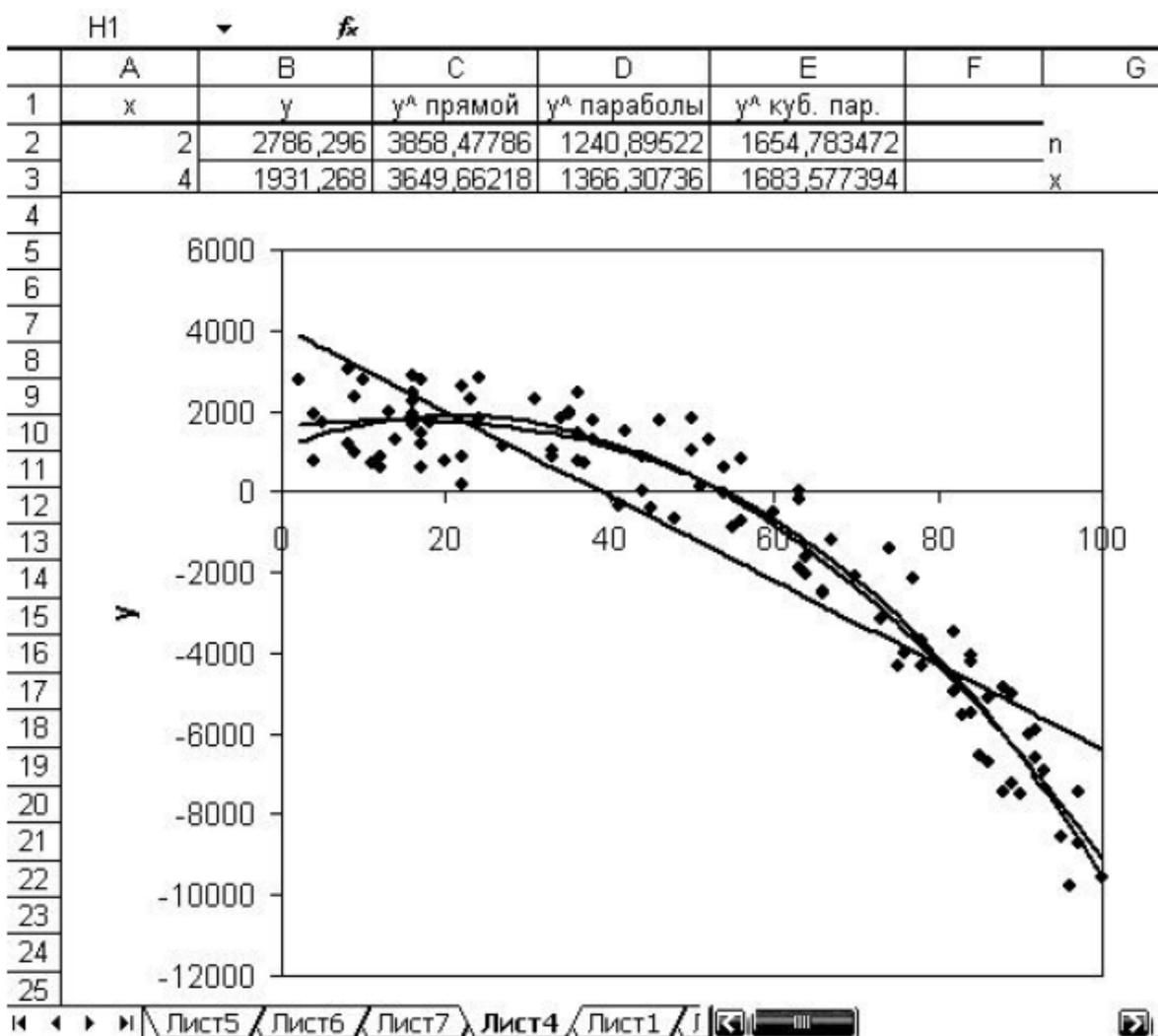


Рис. 6. Пример корреляционного поля с линиями регрессии

При изучении взаимосвязей, необходимо построить диаграмму разброса (корреляционное поле): меню [**Вставка** → **Диаграмма**]. На этой диаграмме исходные данные ( $x$ ,  $y$ ) показаны точками. Сюда же наносится линия регрессии. Для этого необходимо сформировать вспомогательные столбцы  $x$  и  $y_x$  для каждого вида регрессии. Столбец вспомогательных значений факторного признака  $x$  должен содержать несколько значений с постоянным шагом от минимального до максимального. Для этого в первую ячейку вводим начальное значение, выбираем диапазон значений и вызываем [**Правка** → **Заполнить** → **Прогрессия**]. При этом нужно выбрать вид заполнения **По столбцам**, вид прогрессии **Арифметическая**, **Шаг**, **Предельное значение**. Количество вспомогательных промежуточных значений фактора выбирают таким образом, чтобы получить на графике гладкую кривую линию.

Тип диаграммы для линий регрессии – **Точечная диаграмма со значениями, соединёнными сглаживающими линиями без маркеров** (см. рис. 6).

### Условное среднее

Условное среднее  $y_x$  – это среднее арифметическое значений результативного признака  $y$  при условии, что соответствующие значения факторного признака  $x$  попадают в заданный интервал.

Добавьте интервалы по  $x$ , которые выбираются по общим правилам группировки данных.

Для нахождения условного среднего можно использовать функцию **СУММЕСЛИ**, которая позволяет вычислить сумму при выполнении заданного условия. Формат функции следующий: **СУММЕСЛИ(диапазон; критерий; диапазон\_суммирования)**.

**Диапазон** – ячейки, значения которых проверяются с помощью условия;

**Критерий** – условия суммирования, например, "**<=&W2**";

**Диапазон\_суммирования** – ячейки, значения которых складываются при выполнении условия.

Полученная сумма делится на количество элементов, попадающих в диапазон. Для этого используется функция **СЧЕТЕСЛИ**.

## Пример

$$\bar{y} = \frac{\text{СУММЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&W2;\$F\$3:\$F\$102)-\text{СУММЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&V2;\$F\$3:\$F\$102)}{(\text{СЧЁТЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&W2)-\text{СЧЁТЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&V2))}$$

Нижняя граница X	Верхняя граница X	Среднее X	Условное среднее Y
3000	4000	3500	3229
4000	5000	4500	3676
5000	6000	5500	4166
6000	7000	6500	4929
7000	8000	7500	5385
8000	9000	8500	5778
9000	10000	9500	6246

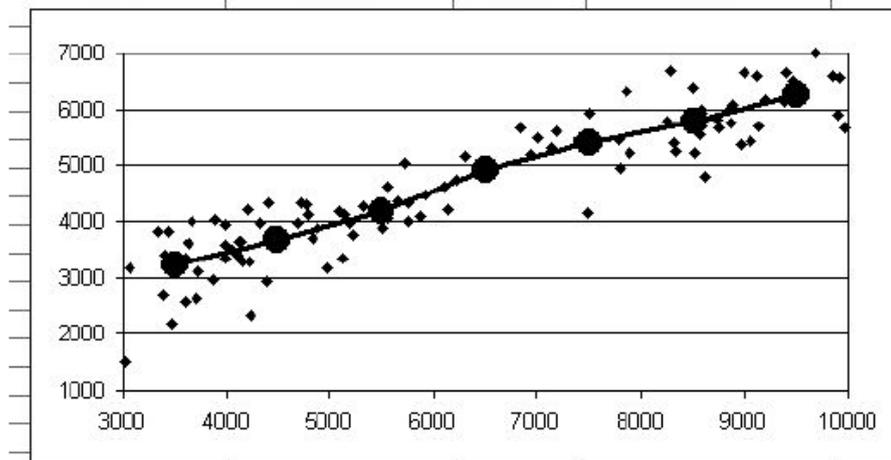


Рис. 7. Пример корреляционного поля с линией условного среднего

Формула для расчета условного среднего может быть построена следующим образом:

$$\begin{aligned} &= (\text{СУММЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&W2;\$F\$3:\$F\$102)- \\ &\text{СУММЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&V2;\$F\$3:\$F\$102)) / \\ &(\text{СЧЁТЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&W2)- \\ &\text{СЧЁТЕСЛИ}(\$E\$3:\$E\$102;"<="&V2)) \end{aligned}$$

Линия условного среднего (эмпирическая регрессия) наносится на корреляционное поле (см. рис. 7). В качестве значений  $x$  берутся середины интервалов, точки соединяются прямыми линиями.

### Анализ качества модели связи

Для анализа полученной модели связи используют показатель остаточной дисперсии:

$$\sigma_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y}(x_i))^2}{n - k - 1},$$

где  $n$  – объём выборки;  $k$  – число коэффициентов уравнения регрессии. Остатки – это разность между фактическим значением (точками на графике) и теоретическим прогнозом (линией регрессии).

Учет числа коэффициентов  $k$  компенсирует постепенное приближение линии регрессии к исходным точкам на корреляционном поле за счет повышения порядка модели.

Рекомендуется выбирать уравнение регрессии, дающее наименьшую остаточную дисперсию.

Т а б л и ц а 7

Оценка тесноты линейной связи

Величина коэффициента корреляции	Характер связи
$ r  < 0,3$	Практически отсутствует
$0,3 \leq  r  < 0,5$	Слабая
$0,5 \leq  r  < 0,7$	Умеренная
$0,7 \leq  r  < 1$	Сильная
$ r  = 1$	Функциональная

Низкое значение коэффициента говорит об отсутствии линейной связи. Фактической причиной могут быть полное отсутствие связи, высокий уровень случайных отклонений, либо наличие существенно нелинейной связи. Теснота нелинейной связи может оцениваться с помощью коэффициентов ранговой корреляции.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое корреляционная зависимость?
2. Что изучает корреляционный анализ?
3. Как коэффициент корреляции характеризует взаимосвязь параметров?
4. Что изучает регрессионный анализ?
5. Что такое регрессия?
6. Как определить параметры уравнения регрессии?
7. Как определить оптимальный вид уравнения регрессии?
8. Что такое эмпирическая регрессия?
9. Что такое условное среднее?
10. Что такое корреляционное поле?
11. В индексе цен (агрегатная форма) весами являются:
  - а) цена текущего периода;
  - б) количество товаров текущего периода;
  - в) себестоимость продукции базисного периода.

12. В индексе физического объема товарооборота (агрегатная форма) весами являются:

- а) количество товаров базисного периода;
- б) цена продукции текущего периода;
- в) себестоимость продукции текущего периода.

13. Если индекс переменного состава равен 128 %, а индекс постоянного состава – 105 %, то индекс структурных сдвигов равен:

- а) 108 %;
- б) 110 %;
- в) 122 %.

14. Индекс средней рентабельности (или переменного состава), если индекс постоянного состава увеличится на 5 %, а индекс структуры – на 2 %, составит:

- а) 108,2 %;
- б) 107,1 %;
- в) 103,5 %.

15. Если себестоимость продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным увеличится на 10 %, а количество произведенной продукции снизится на 7 %, то индекс издержек на производство будет равен:

- а) 101,2 %;
- б) 102,3 %;
- в) 103,2 %.

16. Что представляет собой статистический индекс?

17. Назовите виды статистических индексов.

18. Чем отличаются индивидуальные индексы от сводных индексов?

19. С какими весами обычно строят агрегатные индексы количественных показателей (качественных показателей)?

20. Укажите взаимосвязь индексов стоимости, цен и физического объема.

21. Как исчисляется средний гармонический индекс цен?

22. С помощью каких индексов анализируется изменение среднего уровня качественного показателя?

23. Опишите взаимосвязь индексов переменного, постоянного состава и индекса структурных сдвигов.

24. Перечислите факторы, изменение которых показывают индексы переменного, постоянного состава и структурных сдвигов?

25. Как используются индексы в анализе влияния отдельных факторов на изменение социально-экономических явлений?

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Возможности использования статистического наблюдения в экономике.
2. Роль сводки и группировки материалов статистических наблюдений.
3. Применение основных приемов представления статистической информации в экономических расчетах.
4. Применение основных приемов представления статистической информации при проведении маркетинговых исследований.
5. Использование рядов распределения и их характеристик.
6. Изучение взаимосвязей статистических показателей.
7. Применение рядов динамики в экономике.
8. Использование выборочного наблюдения в маркетинговом исследовании.
9. Применение индексов в экономике.
10. Роль индексов в маркетинге.
11. Статистика производства
12. Статистика рабочего времени.
13. Статистика трудовых конфликтов.
14. Статистика трудовых ресурсов.
15. Статистика оплаты труда.
16. Статистика основных фондов и производственного оборудования.
17. Статистика научно-технического прогресса.
18. Статистика сырья, материалов и топлива.
19. Статистика себестоимости продукции.
20. Статистика финансового положения и финансовых результатов деятельности промышленных предприятий.
21. Статистика денежного обращения, инфляции и цен.
22. Статистика банковской и биржевой деятельности.
23. Статистика налогов и налогообложения.
24. Статистическая методология построения национальных счетов, балансов.
25. Методология финансово-экономических расчетов и их использование в статистическом анализе.
26. Системы статистических показателей отраслей экономики.
27. Статистика финансов: методология финансово-экономических расчетов и их использование в статистическом анализе.
28. Статистика государственных финансов.
29. Статистический анализ показателей, характеризующих экономические процессы на макроуровне.
30. Системы статистических показателей отраслей экономики.

### **Требования к реферату:**

– должен содержать разделы: содержание, введение, основная часть (из нескольких параграфов), заключение, список литературы;

– работа должна начинаться с введения и заканчиваться заключением, где должно быть раскрыты наиболее важные направления экономического анализа, основанного на данных экономической статистики, определено значение Вашего раздела в общей структуре экономической статистики и место статистики, затронутой в Вашей работе, среди дисциплин вообще; должны быть указаны источники первичных данных; статистические показатели должны быть показаны во взаимосвязи между собой и с классификациями экономической статистики;

– объем работы должен составлять не менее 12–15 страниц.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Современные методы статистического анализа кадастровых данных: учеб. пособие / М.С. Акимова, Н.Ю. Улицкая. – Пенза: ПГУАС, 2016.
2. Современные методы статистического анализа кадастровых данных: учебно-методическое пособие к практическим работам / М.С. Акимова, Н.Ю. Улицкая. – Пенза: ПГУАС, 2016.
3. Варламов А.А. Кадастровая деятельность: учебник / А.А. Варламов [и др.]. – М., 2015. – 255 с.
4. Варламов, А.А. Организация и планирование кадастровой деятельности: учебник / А.А. Варламов [и др.]. – М., 2015. – 189 с.
5. Варламов, А.А. Государственный кадастр недвижимости [Текст]: учебник / А.А. Варламов, С.А. Гальченко; под ред. А.А. Варламова. – М.: КолосС, 2012. – 678 с. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
6. Громыко, Г.Л. Теория статистики [Текст]: практикум / Г.Л. Громыко. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 239 с. – (Высшее образование).
7. Ефимова, М.Р. Общая теория статистики: учебник для вузов / М.Р. Ефимова, Е.В. Петрова, В.Н. Румянцев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 413 с.
8. Общая теория статистики. Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: учебник / под ред. О.Э. Башиной, А.А. Спирина. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 439 с.
9. Практикум по статистике: учеб. пособие / под ред. А.П. Зинченко. – М.: КолосС, 2003. – 391 с. – (Учебник и учеб. пособия для студентов вузов).
10. Теория статистики [Текст]: учебник / под ред. Г.Л. Громыко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 474 с. – (Высшее образование).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические указания по организации самостоятельной работы магистрантов по дисциплинам «Оценка бизнеса» и «Преобразование финансовой отчетности предприятия для целей оценки бизнеса» [Текст]. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 56 с.
2. Практикум по теории статистики [Текст]: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2012. – 92 с.
3. Статистический анализ средствами пакета MS Excel [Текст]: лабораторный практикум по дисциплине «Статистика» / В.Ю. Арьков, А.В. Жевак, А.И. Абдулнагимов. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2008. – 51 с.
4. URL:<http://reftrend.ru/737058.html>

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
Тема «ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ» .....	10
Тема «ПРАВИЛА ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗ РЯДОВ ДИНАМИКИ. МЕТОД СВОДКИ И ГРУППИРОВКИ ДАННЫХ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ. МЕТОДЫ РАСЧЕТА АБСОЛЮТНЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНЫХ, СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ» .....	16
Тема «ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД. МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ MS EXCEL В ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ» .....	30
ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ .....	39
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	41
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	42

Учебное издание

Акимова Мария Сергеевна  
Улицкая Наталья Юрьевна

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
КАДАСТРОВЫХ ДАННЫХ**

Методические указания для самостоятельной работы  
по направлению подготовки 21.04.02 «Землеустройство и кадастры»

**В авторской редакции**  
**Верстка Т.А. Лильп**

---

Подписано в печать 17.12.15. Формат 60×84/16.  
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 2,56. Уч.-изд.л. 2,75. Тираж 80 экз.  
Заказ № 39.

---

Издательство ПГУАС.  
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.