

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.06.2026 05:17:12  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»  
Институт экономики, управления и прикладной информатики  
Кафедра информатики и математического моделирования

**Методические указания для самостоятельной работы аспирантов  
по дисциплине «Экономико-статистический анализ»**



Рекомендовано к изданию и внедрению в учебный процесс научно-методическим советом Института экономики, управления и прикладной информатики ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского

Протокол № 5 от 28.03.2022

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры информатики и математического моделирования  
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ Полковская М.Н.;

к.э.н., доцент кафедры экономической безопасности и предпринимательства  
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ Окладчик С.А.

Барсукова М.Н. Методические указания для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Экономико-статистический анализ» / М.Н. Барсукова. - Иркутск: ИрГАУ, 2022 – 22 с.

Методические указания для самостоятельной работы необходимы при изучении курса дисциплины «Экономико-статистический анализ» для аспирантов направления 1.2.2 Информатика и вычислительная техника, соответствует требованиям ФГОС.

В работе приведены содержание, цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, содержание основных тем программы, вопросы для самопроверки, итоговый тест, примерную тематику рефератов, список литературы, словарь терминов и приложение.

Может применяться как для самостоятельной работы, так и для проведения занятий под контролем преподавателя.

© Барсукова М.Н., 2022

© ФГБОУ ВО Иркутский государственный  
аграрный университет имени А.А.  
Ежевского

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе .....	4
2. Содержание основных тем программы .....	5
3. Вопросы для самопроверки .....	6
4. Итоговый тест.....	8
5. Примерная тематика рефератов .....	13
Литература .....	15
Словарь терминов.....	17
Приложения .....	20

## 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

**Цель освоения дисциплины** - освоение методологических основ и практическое овладение приемами экономико-статистического анализа

**Основные задачи освоения дисциплины:**

- освоение методов получения, обработки и анализа статистической информации;
- изучение системы экономических показателей, отражающих состояние и развитие экономических и социальных явлений и процессов общественной жизни, методологии их построения и анализа;
- формирование представления о наиболее распространённых математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей;
- практическое овладение приемами экономико-статистического анализа и экономико-математического моделирования;
- интерпретация результатов статистического анализа и экономико-математического моделирования и применение их для обоснования конкретных управленческих решений.

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.1Экономико-статистический анализ находится в вариативной части блока 1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, обучающийся должен иметь базовые знания по: дисциплинам уровня бакалавриата: «Математика», «Информатика и программирование», «Информационные системы и технологии», "Информационные технологии в науке и образовании" уровня подготовки кадров высшей квалификации.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины Б1.В.ДВ.2.1Экономико-статистический анализ, являются необходимыми для выполнения научных исследований, подготовки к сдаче и сдаче государственного экзамена, представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа – 2 з.е. Форма промежуточной аттестации: зачет (4 семестр).

## **2. Содержание основных тем программы**

### **1. Статистический и регрессионный анализ.**

Регрессионный анализ: основные понятия и определения. Метод регрессионного анализа. Регрессионный анализ в excel. Множественный регрессионный анализ. Регрессионный анализ в статистике. Линейный регрессионный анализ. Проведение регрессионного анализа. Суть регрессионного анализа. Основы регрессионного анализа. Задачи регрессионного анализа. Этапы регрессионного анализа. Виды регрессионного анализа.

### **2. Анализ и прогнозирование временных рядов.**

Временной ряд и его модели. Числовые характеристики временного ряда. Проверка статистических гипотез о свойствах временного ряда. Выделение трендовой составляющей временного ряда. Выделение тригонометрической составляющей временного ряда. Проверка адекватности и качества построенной модели временного ряда. Прогнозирование трендовой составляющей временного ряда. Сущность и классификация статистических прогнозов. Простейшие методы прогнозной экстраполяции. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда. Прогнозирование с учетом дисконтирования информации. Прогнозирование на основе кривых роста. Прогнозирование рядов динамики, не имеющих тенденции. Оценка точности и надежности прогнозов.

### **3. Методы многомерного статистического анализа.**

Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных. Методы моделирования случайных величин. Методы статистического оценивания и сравнения многомерных генеральных совокупностей. Многомерное шкалирование. Факторный анализ. Кластерный анализ.

### 3. Вопросы для самопроверки

1. Предварительный анализ данных.
2. Проверка гипотез о законе распределения случайной величины.
3. Статистические оценки параметров распределения.
4. Доверительные области.
5. Теория моментов.
6. Корреляционный анализ.
7. Использование модели множественной линейной регрессии для прогнозирования экономических показателей.
8. Доверительные интервалы для зависимой переменной.
9. Компоненты временного ряда.
10. Выделение тренда.
11. Сезонные и циклические колебания.
12. Сглаживание временных рядов.
13. Динамические модели с распределенными лагами.
14. Стационарные временные ряды. Тестирование стационарности.
15. Коинтеграция.
16. Адаптивные и мультипликативные методы прогнозирования.
17. Экспоненциальное сглаживание.
18. Авторегрессионные модели.
19. Модели скользящего среднего.
20. Интегрированные процессы.
21. Идентификация авторегрессионной модели скользящего среднего.
22. Прогнозирование с использованием моделей временных рядов.
23. Доверительные интервалы прогноза.
24. Прогнозирование социально-экономических процессов.
25. Дисперсионный анализ.
26. Факторный анализ.
27. Метод главных компонент.

28. Многомерное шкалирование.

29. Классическая модель многомерного шкалирования.

30. Неметрические методы.

31. Кластерный анализ.

32. Дискриминантный анализ.

#### 4. Итоговый тест

1. Какой из предложенных методов оценки статистических параметров является неправильным:
  - 1) метод наименьших квадратов;
  - 2) метод квантилей;
  - 3) метод моментов;
  - 4) метод максимального правдоподобия.
2. Какой закон распределения вероятностей относится к однопараметрическому:
  - 1) гамма-распределение;
  - 2) биномиальный;
  - 3) экспоненциальный;
  - 4) нормальный.
3. Критерий согласия:
  - 1) оценивает эффективность статистического параметра;
  - 2) определяет вероятность предположения о виде закона распределения по выборке;
  - 3) выявляет смещенность статистического параметра;
  - 4) оценивает однородность ряда.
4. Автокорреляция – это:
  - 1) связь ряда величин с этим же рядом, сдвинутым на некоторый интервал времени;
  - 2) связь между рядами;
  - 3) связь между первой и второй половинами выборки;
  - 4) корень коэффициента детерминации.
5. Динамический ряд – это:
  - 1) последовательность наблюдений одного показателя в зависимости от последовательно ранжированных значений другого показателя;
  - 2) хронология данных;
  - 3) упорядоченные значения ряда;
  - 4) общее направление развития экономического показателя.
6. Аналитическое выравнивание – это:
  - 1) нелинейная аппроксимация;
  - 2) сглаживание отдельных значений временного ряда с использованием соседних значений;
  - 3) линейная аппроксимация;
  - 4) проведение линии между конкретными значениями ряда для отображения тенденций.
7. Тренд – это:
  - 1) тенденция для оценки будущих ситуаций;
  - 2) уравнение регрессии;
  - 3) длительная тенденция изменения экономического показателя во времени.

8. Выберите правильный критерий проверки случайности колебаний значений, определяющих остаточную последовательность ряда:

- 1) определения серий;
- 2) оценка асимметрии и эксцесса;
- 3) d-критерий Дарбина-Уотсона;
- 4) t-критерий Стьюдента.

9. Точечный прогноз – это:

- 1) значение прогнозируемого показателя с учетом доверительного интервала;
- 2) единственное значение прогнозируемого показателя;
- 3) варианты прогностических значений;
- 4) значение прогноза со средней квадратической ошибкой.

10. Адаптивные модели прогнозирования – это:

- 1) модели, основанные на методе скользящего среднего;
- 2) модели, основанные на авторегрессии;
- 3) модели, способные быстро приспосабливать свою структуру и параметры к изменению условий;
- 4) модели Брауна.

11. События – это:

- 1) значения ряда выше или ниже некоторого критического уровня;
- 2) значения хвостовых частей ряда;
- 3) катастрофы;
- 4) неординарные эпохи.

12. Устойчивость временного ряда – это:

- 1) наличие детерминированной составляющей;
- 2) наличие минимальных отклонений относительно тенденции;
- 3) наличие необходимой тенденции показателя с минимальным влиянием на него неблагоприятных условий;
- 4) оценка показателей устойчивости.

13. Точность информации – это:

- 1) степень близости получаемой информации к реальному состоянию объекта;
- 2) степень сохранения ценности информации для управления в момент ее использования;
- 3) правильность ее отбора и формирования в целях адекватного отражения свойств объекта;
- 4) способность реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности.

14. Какая формула определяет центральный момент:

- 1)  $m_k = \sum_{i=1}^n x_i^k / n$ ;
- 2)  $\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$ ;
- 3)  $\mu_k = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k / n$ ;

$$4) L = \prod_{i=1}^n p_i .$$

15. Какой закон распределения вероятностей относится к симметричному:
- 1) гамма-распределение;
  - 2) биномиальный;
  - 3) экспоненциальный;
  - 4) нормальный.
16. В каком критерии согласия используется максимальный модуль разности ординат эмпирической и аналитической функций распределения:
- 1)  $\chi^2$ ;
  - 2) Колмогорова;
  - 3)  $n\omega^2$ ;
  - 4) вероятность вероятностей.
17. Средняя квадратическая ошибка коэффициента автокорреляции не зависит от:
- 1) длины ряда;
  - 2) коэффициента автокорреляции;
  - 3) асимметрии ряда;
  - 4) сдвига.
18. Временной ряд – это:
- 1) последовательность наблюдений одного показателя в зависимости от последовательно ранжированных значений другого показателя;
  - 2) хронология данных;
  - 3) упорядоченные во времени значения ряда;
  - 4) общее направление развития экономического показателя.
19. Механическое выравнивание – это:
- 1) проведение линии между конкретными значениями ряда для отображения тенденций;
  - 2) сглаживание отдельных значений временного ряда с использованием соседних значений;
  - 3) линейная аппроксимация;
  - 4) нелинейная аппроксимация.
20. Выберите аналитическое выражение, описывающее логистическую кривую:
- 1)  $x = a_0 + a_1t + a_2t^2$ ;
  - 2)  $x = ab^t$ ;
  - 3)  $x = ae^{bt}$ ;
  - 4)  $x = k/(1 + ab^{-t})$ .
21. Выберите правильный критерий проверки независимости значений, определяющих остаточную последовательность ряда:
- 1) определения серий;
  - 2) оценка асимметрии и эксцесса;
  - 3) d-критерий Дарбина-Уотсона;
  - 4) t-критерий Стьюдента.

22. Интервальный прогноз – это:
- 1) значение прогнозируемого показателя с учетом доверительного интервала;
  - 2) единственное значение прогнозируемого показателя;
  - 3) варианты прогностических значений;
  - 4) значение прогноза со средней квадратической ошибкой.
23. Адаптивная модель нулевого порядка Брауна (наивная)– это:
- 1) модель, отражающая постоянные изменения во времени;
  - 2) модель, учитывающая коэффициенты закономерной составляющей и прироста;
  - 3) модель, отражающая развитие в виде параболической зависимости;
  - 4) модель, основанная на методе авторегрессии.
24. Прогнозирование событий состоит в том, чтобы:
- 1) оценить их значения;
  - 2) определить количество событий с некоторой вероятностью за период заблаговременности прогноза;
  - 3) определить эпоху их накопления;
  - 4) найти предельные значения.
25. Коэффициент устойчивости значений временного ряда – это:
- 1) размах колеблемости средних значений за благоприятные и неблагоприятные периоды;
  - 2) среднее квадратическое отклонение фактических и теоретических значений;
  - 3) индекс корреляции;
  - 4) разность между 1 и коэффициентом колеблемости.
26. Модель Брандона по классификации относится к:
- 1) линейным;
  - 2) регрессионным;
  - 3) аналитическим;
  - 4) взаимозависимым.
27. Коэффициент, который характеризует процент изменения результативного признака при изменении факторного признака, называется:
- 1) коэффициентом корреляции;
  - 2) коэффициентом регрессии;
  - 3) средним квадратическим отклонением результативного признака;
  - 4) коэффициентом эластичности.
28. При прогнозировании результативного признака по полученной регрессионной модели необходимо знать:
- 1) прогнозные значения факторов;
  - 2) связь между факторами;
  - 3) связь результативного признака с факторами;
  - 4) эксцессы временных рядов факторов.
29. Эконометрическая модель – это:
- 1) связь изучаемого показателя и фактора;

- 2) модель факторного анализа, параметры которой оцениваются методами математической статистики;
  - 3) статическая модель;
  - 4) вероятностная модель, определяющая состояние объекта.
30. Теснота связи линейной однофакторной модели определяется:
- 1) коэффициентом корреляции;
  - 2) коэффициентом регрессии;
  - 3) средним квадратическим отклонением результативного признака;
  - 4) коэффициентом эластичности.

## 5. Примерная тематика рефератов

1. Статистическое изучение национальных счетов.
2. Статистическое изучение валового внутреннего продукта.
3. Статистическое изучение валового регионального продукта (на примере Иркутской области).
4. Статистическое изучение международных резервов РФ.
5. Статистическое изучение платежного баланса РФ.
6. Статистическое изучение консолидированного бюджета РФ.
7. Статистическое изучение консолидированного бюджета Иркутской области.
8. Статистическое изучение бюджета Пенсионного фонда РФ.
9. Статистическое изучение бюджета Фонда социального страхования.
10. Статистическое изучение внешней задолженности РФ.
11. Статистическое изучение внутренней задолженности РФ.
12. Экономико-статистический анализ финансовых показателей деятельности организаций по видам экономической деятельности (на примере Иркутской области).
13. Экономико-статистический анализ финансовых результатов (на примере Иркутской области).
14. Экономико-статистический анализ затрат на производство продукции по видам экономической деятельности (на примере Иркутской области).
15. Экономико-статистический анализ текущих затрат по видам экономической деятельности (на примере Иркутской области).
16. Экономико-статистический анализ капитальных затрат по видам экономической деятельности (на примере Иркутской области).
17. Экономико-статистический анализ имущественного состояния организаций по видам экономической деятельности (на примере Иркутской области).
18. Экономико-статистический анализ внеоборотных активов организаций по видам экономической деятельности (на примере Иркутской области).
19. Экономико-статистический анализ инвестиций в нефинансовые активы (на примере Иркутской области).
20. Экономико-статистический анализ финансовых вложений (на примере Иркутской области).
21. Экономико-статистический анализ уровня жизни населения (на примере Иркутской области).
22. Экономико-статистический анализ доходов и сбережений населения (на примере Иркутской области).
23. Экономико-статистический анализ уровня жизни населения (на примере Иркутской области).
24. Экономико-статистический анализ расходов и потребления населения (на примере Иркутской области).

25. Экономико-статистический анализ доходов, расходов и условий проживания домашних хозяйств (на примере Иркутской области).

## Литература

1. Большедворская, Вера Камельевна. Статистика : учеб. пособие для бакалавров направления подгот. 38.03.02 "Менеджмент" заочн. и очн. форм обучения / В. К. Большедворская, С. В. Труфанова. - Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2015. - 217 с.
2. Статистика : учеб. для прикладного бакалавриата : для студентов экон. спец. высш. проф. образовательных учреждений / М. В. Боченина [и др.] ; под ред. И. И. Елисеева. - Юрайт, 2015. - 447 с.
3. Астафурова, Ирина Сергеевна. Статистика [Электронный учебник] : учебное пособие / И. С. Астафурова. - 2009. - 242 с. Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/186887>
4. Годин, Александр Михайлович. Статистика : учебник : / А. М. Годин. - Дашков и К, 2017. - 412, с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93468>
5. Статистика : терминолог. слов : укрупненная группа спец. и направлений подгот. 080000 - Экономика и управление направление 080100 - Экономика, направление 080200 - Менеджмент, направление 230700 - Прикладная информатика / Я. М. Иванько [и др.]. - ИрГСХА, 2011. - 203 с.
6. Петров, Юрий Иванович. Работа с табличным процессором Microsoft Excel [Электронный ресурс] : учеб. пособие для выполнения лабораторных работ / Ю. И. Петров, М. Н. Астафьева ; Иркут. гос. с.-х. акад. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИрГСХА, 2012. - 76 с. - (Электронная библиотека ИрГАУ). - Режим доступа: [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_00318.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_00318.pdf). - Загл. с титул. экрана.
7. Зверев, Александр Федорович. Статистика : учеб.-метод. пособие по выполнению курсовых работ для студентов всех направлений подгот. бакалавриата экон. фак. очн. и заочн. обучения / А. Ф. Зверев, С. В. Труфанова. - Изд-во ИрГСХА, 2013. - 157 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Библиотека компьютерной литературы – <http://it.eup.ru/>
2. КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru>
3. Междисциплинарный научно-практический журнал "бизнес-информатика" – <http://bijournal.hse.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

5. «Национальный цифровой ресурс «Руконт» – <http://ckbib.ru/>
6. ЭБС «AgriLib» – <http://www.ebs.rgazu.ru>
7. ЭБС издательства Лань – [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
8. Электронная библиотека InfoCity – <http://www.infocity.kiev.ua/>
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <http://iprbookshop.ru>
10. Электронная библиотека Programmer'sKlondike – <http://www.proklondike.com/>

## Словарь терминов

**Абсолютные показатели вариации** – размах вариации, среднее линейное отклонение, среднее квадратическое отклонение и дисперсия.

**Абсолютный показатель** – показатель в форме абсолютной величины, отражающий физические свойства, временные или стоимостные характеристики социально-экономических процессов и явлений.

**Абсолютный прирост** измеряет абсолютную скорость роста (или снижения) уровня ряда за единицу времени (месяц, квартал, год и т.д.). Он показывает, на сколько единиц увеличился или уменьшился уровень ряда по сравнению с базисным, т.е. за тот или иной промежуток времени.

**Абсолютный размер 1% прироста** – абсолютный показатель, который определяет, какое содержание имеется в 1% прироста, насколько весом 1%.

**Автокорреляция** (гр. autos – сам, лат. correlation – соотношение, взаимозависимость) – зависимость последующих уровней ряда динамики от предшествующих.

**Авторегрессия** (гр. autos – сам, лат. regressio – движение назад) – регрессия, описывающая зависимость последующих уровней ряда динамики от предшествующих. О качестве авторегрессии судят по величине коэффициента автокорреляции. Если он близок к 1, то уравнение авторегрессии хорошо описывает взаимосвязь уровней ряда и может использоваться для прогнозных расчетов.

**Анализ** – метод научного исследования объекта путем рассмотрения его отдельных сторон и составных частей.

**Анализ статистический многомерный** – раздел статистики, посвященный математическим методам построения оптимальных планов сбора и обработки многомерных статистических данных с целью выявления структуры взаимосвязей. Под многомерным признаком понимается  $p$ -мерный вектор  $X = (X_1, \dots, X_p)$  в который могут входить как количественные, так и нечисловые признаки. Результаты измерения  $p$  признаков на каждом из  $n$  объектов исследуемой совокупности ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) во время  $x_i t = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{pi})_t$  образуют исходный массив данных для проведения анализа статистического многомерного, который может рассматриваться как выборка из генеральной совокупности. Анализируется структура взаимосвязей между компонентами многомерного признака. Основными процедурами решения этой задачи являются кластерный анализ, таксономия. Разработаны процедуры, совмещающие анализ структуры данных и взаимосвязей между признаками (например, дискриминантный анализ).

**Аналитическая группировка** – группировка, выявляющая взаимосвязи между изучаемыми явлениями и их признаками.

**Аналитические методы планирования** – это модели, основанные на процентных зависимостях. Сущность таких моделей заключена в анализе взаимосвязей между ожидаемым объемом продаж, а также активами и финансированием, необходимыми для его реализации. Аналитическое выравнивание динамического ряда проводится при помощи математической формулы, отражающей общую тенденцию ряда.

**Аномальные наблюдения** – наблюдения, характерные для нестабильных явлений и процессов. Выявляются и корректируются с помощью методов Ирвина и  $q$ -статистики.

**Варианты** – отдельные значения признака, которые он принимает в вариационном ряду.

**Вариационный ряд распределения** – ряд, построенный по количественному признаку.

**Вариация** – различия в значениях того или иного признака у отдельных единиц, входящих в данную совокупность (см. Совокупность статистическая). Например, студенты учебной группы различаются по успеваемости, затратам времени на подготовку и занятиям, любимым занятиям в свободное время, росту, полу и т.д. Для изучения вариации используют ряды распределения и показатели размаха вариации.

**Величина интервала** – разница между верхней и нижней границами интервала

**Вероятность** – число, характеризующее степень возможности наступления случайного события. Значения вероятности лежат в интервале от 0 до 1; не- возможному событию приписывается значение вероятности, равное 0; достоверному (т.е. такому, которое наверняка наступит) – 1.

**Выравнивание рядов динамики** – замена исходных данных ряда динамики числами, изменяющимися по определенному закону и отражающими тенденцию динамики или постоянный уровень. На графике исходный динамический ряд изображается ломаной линией, а выровненный – плавной кривой или прямой. Выравнивание рядов динамики может производиться разными методами. Наиболее распространен метод наименьших квадратов. Необходимость выравнивания рядов динамики обусловлена наличием колебаний в ряду динамики, отклонениями от тренда. Выравнивание рядов динамики является обязательным условием статистического анализа динамики.

Группировка – расчленение множества единиц изучаемой совокупности на группы по определенным, существенным для них признакам.

Диаграмма (греч. *diagramma* - чертеж) – чертеж, наглядно показывающий соотношение между разными величинами. Диаграмма включает изображение величин, указание единиц их измерения и вещественного содержания, времени и территории, к которым они относятся, условные обозначения. Основные виды диаграмм: линейные, столбиковые, ленточные, секторные, фигурные, радиальные.

Дискретный вариационный ряд – распределение единиц совокупности по дискретному признаку. Дисперсия (лат. *dispersion* - рассеивание) – характеристика степени рассеивания (вариации) случайной величины  $x$ . Для количественных переменных определяются как средний квадрат отклонений значений переменной  $x$  от ее средней величины

Закономерности распределения – закономерности изменения частот в вариационных рядах. Закономерность – повторяемость, последовательность и порядок изменений в явлениях. Закономерность статистическая – правильность, проявляющаяся не в индивидуальном явлении, а в массе однородных явлений (см. Явления массовые), при обобщении данных статистической совокупности. Для изучения закономерности статистической фундаментальное значение имеет закон больших чисел. В большом числе наблюдений взаимно погашаются разнонаправленные случайные отклонения.

Индекс – 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.).

Интервальный вариационный ряд – ряд, который отражает непрерывную вариацию признака. Интервальный ряд динамики – ряд числовых значений определенного статистического показателя, характеризующего размеры изучаемого явления за определенные промежутки (периоды, интервалы) времени.

Корреляционная связь – изменение среднего значения результативного признака, которое обуславливается изменением факторных признаков. Корреляционное отношение показывает связь между двумя признаками. Корреляция (лат. *correlatio* – соотношение) – статистическая зависимость между случайными величинами, которая не имеет строго функционального характера, но изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой, характеризует связь между признаками- 47 ми, проявляющуюся не в каждом отдельном случае (строго функционально), а лишь в среднем по совокупности. При этом каждому значению фактора соответствует не одно значение результата, а распределение значений, варьирующих около их средней величины. Примером корреляционной связи является связь между прибылью предприятия и размером производства.

Коэффициент вариации – процентное отношение среднего квадратического отклонения к средней величине признака

Коэффициент детерминации показывает, на сколько процентов вариация результативного признака объясняется вариацией  $i$ -го признака (частный) или всех вошедших в модель факторных признаков (множественный).

Кривая распределения – графическое изображение в виде непрерывной линии изменения частот в вариационном ряду, функционально связанном с изменением вариант

Линейный коэффициент вариации – процентное отношение среднего линейного отклонения к средней величине признака

Линейный коэффициент корреляции определяет тесноту и направление связи между двумя коррелируемыми признаками.

Мода (фр. mode). В статистике – значение признака, которому соответствует наибольшее число случаев. В дискретных вариационных рядах мода – конкретная варианта, в интервальных вариационных рядах мода находится в интервале, соответствующем максимальной частоте, определяются приближенно. Мода относится к структурным средним. Мода и медиана – структурные средние. Мода – значение изучаемого признака, повторяющееся с наибольшей частотой. Медиана – значение признака, приходящееся на середину ранжированной совокупности. Структурные средние могут быть определены по дискретным и интегральным рядам распределения.

Размах вариации – разность между наибольшим и наименьшим значениями варьирующего признака

Ранг – порядковый номер значения признака, расположенного в порядке возрастания или убывания величин. Ранжирование – процедура упорядочения объектов изучения, которая выполняется на основе предпочтения значений признака в порядке возрастания или убывания. Распределение риска – метод, при котором риск вероятного ущерба делится между участниками таким образом, что возможные потери каждого относительно невелики.

Регрессия (уравнение регрессии) – математическое выражение связи признаков, которое представляет собой наилучшую аппроксимацию изменения условной средней величины зависимой переменной (результата) с изменением независимой переменной (фактора). Уравнение регрессии может быть выражено разными функциями (линейными, нелинейными). Регрессия, которая описывает зависимость результата от одного фактора, называется парной, от нескольких факторов – множественной. Регрессионный анализ – аналитическое выражение связи, в котором изменение одной величины – результативного признака – обусловлено влиянием одной или нескольких независимых величин (факторов), а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на зависимую величину, принимается за постоянные и средние значения.

Ряд динамики (динамический ряд, временной ряд) – хронологическая последовательность значений определенного статистического показателя, называемых уровнями ряда динамики. Каждый из уровней относится к определенному моменту (моментный ряд динамики) или интервалу времени (интервальный ряд динамики). Ряд распределения – группировка единиц совокупности по одному признаку – количественному или неколичественному (см. Совокупность статистическая). В первом случае ряд распределения называют вариационным рядом. Каждый ряд распределения включает значения признака (варианты), число единиц с данным значением признака (частоты).

Среднее квадратическое отклонение рассчитывается как корень квадратный из дисперсии. Среднее квадратическое отклонение, дисперсия и среднее линейное отклонение могут определяться по формулам простой и взвешенной (в зависимости от исходных данных).

Среднее линейное отклонение – средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений вариант признака от их средней.

Экстраполяция – нахождение уровней за пределами изучаемого ряда, т.е. продление ряда на основе выявленной закономерности изменения уровней в изучаемой отрезок времени.

## **Приложения**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»  
Институт экономики, управления и прикладной информатики  
Кафедра информатики и математического моделирования

## **Реферат**

на тему: «Сбалансированный экономический рост с точки зрения математического моделирования»

**Выполнил:**

Студент 2-го курса,  
ИЭУПИ

направления **09.06.01**

**Информатика и  
вычислительная техника**

Ф.И.О.

№ зачетной книжки

**Проверил:**

доцент кафедры информатики и  
математического моделирования  
Барсукова М.Н.

Лицензия на издательскую деятельность  
ЛР №070444 от 11.03.98 г.  
Подписано к печати 01.11.2017  
Тираж 100 экз.

Издательство ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ  
664038 Иркутская обл., Иркутский район,  
пос. Молодежный