

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

СТАТИСТИКА

Общая теория статистики

*Электронный учебно-методический комплекс
для студентов юридического факультета*

Брест
БрГУ имени А.С. Пушкина
2013



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 1 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Авторы:

Фамилия Имя Отчество – должность

Фамилия Имя Отчество – должность

Фамилия Имя Отчество – должность

Фамилия Имя Отчество – должность

Рецензенты:

Фамилия Имя Отчество – должность

Фамилия Имя Отчество – должность

Статистика : пособие (курс лекций, примеры решения типовых задач, планы практических занятий, задачи, тесты, вопросы к экзамену) для студентов юридических специальностей.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 2 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
Примерный тематический план	9
Лекция 1 ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ	10
Вопросы и задания для самоконтроля	13
Лекция 2 СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	15
Вопросы и задания для самоконтроля	20
Лекция 3 СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ	22
3.1 Понятие сводки и группировки	22
3.2 Статистические таблицы	33
Вопросы и задания для самоконтроля	36
Лекция 4 АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ	38
Вопросы и задания для самоконтроля	43
Лекция 5 СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	45
5.1 Понятие о средней величине	45



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 3 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

5.2	Вычисление средней из вариационного ряда «способом моментов»	52
5.3	Структурные средние	55
	Вопросы и задания для самоконтроля	59
Лекция 6 ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ		61
6.1	Понятие вариации признаков. Показатели вариации	61
6.2	Вычисление дисперсии и среднего квадратического отклонения « способом моментов »	66
6.3	Внутригрупповая и межгрупповая вариации	69
	Вопросы и задания для самоконтроля	77
Лекция 7 РЯДЫ ДИНАМИКИ		77
7.1	Ряды динамики и их виды	78
7.2	Сопоставимость уровней ряда динамики	79
7.3	Аналитические показатели ряда динамики и их взаимосвязь	82
7.4	Средние показатели ряда динамики	90
7.5	Методы выявления общей тенденции развития	94
7.6	Изучение сезонных колебаний	103
	Вопросы и задания для самоконтроля	104
Лекция 8 ИНДЕКСЫ		106
8.1	Общее понятие об индексах и их классификация	106



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 4 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

8.2	Принцип построения общих индексов	108
8.3	Средние индексы	116
8.4	Цепные и базисные индексы	118
8.5	Индексный метод анализа динамики среднего уровня . . .	122
	Вопросы и задания для самоконтроля	127

Лекция 9 **ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ** 128

9.1	Условия применения выборочного наблюдения	128
9.2	Виды выборочного наблюдения	130
9.3	Ошибки выборочного наблюдения	133
9.4	Определение численности выборки	138
	Вопросы и задания для самоконтроля	139

Лекция 10 **СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ** 141

10.1	Виды взаимосвязей и приемы их изучения	141
10.2	Корреляционный анализ взаимосвязей	143
	Вопросы и задания для самоконтроля	148

Практическое занятие 1. **ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ** 149

Практическое занятие 2. **СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ** 150



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 5 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Практическое занятие 3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ 151

Практическое занятие 4 АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ 159

Практическое занятие 5 СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ 166

Практическое занятие 6 ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ 175

Практическое занятие 7 РЯДЫ ДИНАМИКИ 184

Практическое занятие 8 ИНДЕКСЫ 195

Практическое занятие 9 ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ 205

Практическое занятие 10 СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ 208

Тест: Предмет, метод и задачи статистики 213

Тест: Статистическое наблюдение 216

Тест: Сводка и группировка статистических материалов. Статистические таблицы 221

Тест: Абсолютные и относительные величины 227



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 6 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Тест: Средние величины	232
Тест: Показатели вариации	237
Тест:Ряды динамики	240
Тест: Индексы	247
Тест: Выборочное наблюдение	251
Тест: Статистическое изучение связи между явлениями	255
Вопросы для подготовки к экзамену и (или) зачету	258
Литература	262



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 7 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ВВЕДЕНИЕ

Знание статистики необходимо специалисту как в области методологии статистического исследования, так и в области анализа основных макроэкономических показателей. Студенты и слушатели, изучающие курс общей теории статистики, овладевают методологией оценки, анализа, моделирования и прогнозирования любых массовых данных об экономических, социальных, природных явлениях и процессах. Кроме того, у них формируется понятие о статистической форме закономерностей сложных систем.

В пособии приведены краткие теоретические сведения по вопросам основных тем курса общей теории статистики, которые составляют методологическую основу статистики. Изложение материала сопровождается пояснениями и расчетами, основанными на фактических и условных цифровых данных.

Пособие включает также планы практических занятий, задачи, тесты, вопросы к экзамену (зачету).

В списке рекомендуемой литературы указаны основные источники, которые необходимо использовать при изучении рассматриваемых вопросов.

Пособие призвано помочь в усвоении курса общей теории статистики.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 8 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Название темы	ЛК	ПР
1	Предмет, метод и задачи статистики	2	2
2	Статистическое наблюдение	2	2
3	Сводка и группировка статистических материалов. Статистические таблицы	2	4
4	Абсолютные и относительные величины	2	2
5	Средние величины	2	2
6	Показатели вариации	2	2
7	Ряды и динамика	6	4
8	Индексы	4	4
9	Выборочное наблюдение	4	4
10	Статистическое изучение связи между явлениями	4	4



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 9 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 1

ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ

Термин «**статистика**» имеет латинское происхождение (от status — состояние, определённое положение вещей).

Статистический учёт существовал уже в глубокой древности, но как наука статистика возникла в XVII в. Первоначально слово «статистика» употреблялось в значении слова «государствоведение», в науку этот термин был введён в 1749 г. немецким учёным Г. Ахенвалем.

У истоков статистической науки стояли две школы:

1. *Немецкая описательная*, представители которой (Г. Конринг и Г. Ахенваль) стремились создать теорию и разработать схему описаний государств, систематизировать имеющиеся способы описаний. Однако вести такие описания предлагалось на момент наблюдения в словесной форме без цифр и вне динамики.
2. *Английская школа политических арифметиков*, представители которой (Д. Граунт и Э. Петти) стремились изучать явления общественной жизни с помощью числовых характеристик и способствовали возникновению статистики как теории статистического учёта. Они осознавали необходимость учёта в статистическом исследовании закона больших чисел, так как только в большом объёме анализируемой совокупности может проявиться закономерность разви-



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 10 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

тия, изменения.

В настоящее время под термином «статистика» понимается следующее:

- определённая отрасль практической деятельности (сбор, обработка, анализ различных данных, отражающих разнообразные явления общественной жизни);
- цифровой материал, отражающий состояние различных явлений общественной жизни, конкретных отраслей, организаций и т. п.;
- наука, отрасль знания.

Как всякая наука, статистика имеет свои предмет и метод исследования.

Определение 1.1. *Предметом изучения статистики является количественная сторона массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной.*

Количественное выражение массовых закономерностей общественного развития исследуется статистикой в конкретных условиях (с учётом места и времени).

Определение 1.2. *Метод статистики — это совокупность приёмов, используя которые, статистика исследует свой предмет.*



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 11 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Можно выделить следующие группы методов:

1. Метод массовых наблюдений (сбор первичного статистического материала).
2. Метод группировок (систематизация и классификация собранного материала).
3. Метод обобщающих показателей (расчёт разнообразных показателей, выявляющих взаимосвязи и закономерности развития различных явлений).

Изучает свой предмет статистика при помощи определённых категорий:

Определение 1.3. *Статистическая совокупность, под которой понимается масса единиц, объединённых единой качественной основой, но отличающихся друг от друга отдельными признаками.*

Определение 1.4. *Единица совокупности, или первичный элемент статистической совокупности, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации.*

Определение 1.5. *Признак, характеризующий качественную особенность единицы совокупности.*

В статистическом исследовании изучаются признаки, принимающие различные значения или имеющие различные количественные уровни у



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 12 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

отдельных единиц совокупности, т. е. варьирующие признаки. Вариация — это изменение величины признака при переходе от одной единицы совокупности к другой.

Определение 1.6. *Статистический показатель, под которым подразумевается понятие, отражающее количественную характеристику соотношения признаков общественных явлений.*

Показатели могут быть объемными (численность населения, размер товарооборота) и расчётными (средний размер заработной платы работника, средний размер товарооборота на одного работника), а также плановыми, отчётными (фактическими) и прогнозными.

Определение 1.7. *Система статистических показателей, т. е. совокупность статистических показателей, отображающая взаимосвязи, которые объективно существуют между явлениями.*

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что является **предметом изучения статистики**?
2. **Метод статистики** — это...
3. Что понимается под **статистической совокупностью**?
4. Чем является **единица совокупности**?



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 13 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

5. Что характеризует **признак**?
6. Что подразумевается под **статистическим показателем**?
7. **Система статистических показателей** – это...



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 14 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 2

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Определение 2.1. Статистическое наблюдение – это первая стадия всякого статистического исследования, представляющая собой научно организованный, планомерный, систематический сбор и учет массовых данных.

Планомерность статистического наблюдения заключается в том, что проводится оно по разработанному плану, включающему вопросы методологии, организации, техники сбора данных, контроля за качеством собранной информации, ее достоверностью и оформлением результатов.

Систематичность наблюдения обеспечивается тем, что оно проводится непрерывно(регулярно).

Массовый характер статистического наблюдения характеризуется охватом большего числа случаев проявления данного процесса, что позволяет оценить не только отдельные единицы совокупности, но и всю совокупность в целом.

Основными требованиями, предъявляемыми к статистическому наблюдению, являются полнота статистических данных, достоверность данных.

К программно-методологическим вопросам статистического наблюдения относятся вопросы определения цели и задач наблюдения, объекта и единицы наблюдения, составление программы наблюдения, выбор



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 15 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

формы статистического формуляра и разработка инструкций.

Определение 2.2. *Объектом наблюдения является совокупность экономических и социально-экономических явлений (процессов), которые подлежат исследованию, при этом устанавливаются точные границы объекта наблюдения (пределы, в которых регистрируются статистические сведения).*

Определение 2.3. *Единица наблюдения – это составная часть или отдельный элемент объекта наблюдения, который служит основой счета и является носителем признаков, подлежащих регистрации при наблюдении.*

Допустим, объектом наблюдения является население Республики Беларусь, тогда единицей наблюдения является отдельный человек.

Определение 2.4. *Программа наблюдения – это либо перечень вопросов, по которым собираются сведения, либо перечень признаков, подлежащих регистрации.*

Состав и содержание вопросов программы наблюдения зависят от целей задач исследования, а также особенностей общественного явления, подвергающегося изучению.

В программу включаются вопросы, безусловно, необходимые для данного исследования. Формироваться они должны четко и однозначно, т.е. должны быть понятны всем одинаково.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 16 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определение 2.5. Статистический формуляр – это бланк, содержащий перечень вопросов, на которые должны быть получены ответы.

Различают следующие виды статистических формуляров:

1. Индивидуальный (карточный) формуляр, в котором отражаются сведения по одной единице наблюдения.
2. Списочный формуляр, содержащий данные по нескольким единицам совокупности.

К статистическим формулярам составляются инструкции, содержащие разъяснения по заполнению формуляров.

К организационным вопросам статистического наблюдения относятся вопросы определения места и органов наблюдения, времени и сроков наблюдения, выбор способа и регистрации данных.

Определение 2.6. Период, в течении которого производятся наблюдения, называется **временем наблюдения** (сутки, декада, месяц, квартал, год).

Определение 2.7. Момент времени, на который проводится регистрация сведений, называется **критическим моментом наблюдения**.

Определение 2.8. Под **сроком наблюдения** понимается время начала и окончания сбора сведений.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 17 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

В статистической практике используется две организационные формы наблюдения: отчетность и специально организованное статистическое наблюдение.

Определение 2.9. *Отчетность – это форма наблюдения, при которой единицы наблюдения представляют сведения о своей деятельности в виде отчетов (формуляров регламентированно образца) в установленные сроки.*

Специально организованное статистическое наблюдение проводится в форме переписей, единовременных сплошных и выборочных обследований.

По способу регистрации сведений различают:

1. непосредственное наблюдение (фиксируются только факты, непосредственно наблюдаемые);
2. документальную запись (применяется при заполнении форм статистической отчетности, сведения получают из документов первичного учета);
3. опрос (формуляр заполняется со слов опрашиваемого).

Существуют следующие способы собирания сведений:

- экспедиционный (проводит специально подготовленный счетчик);



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 18 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- корреспондентский (бланки рассылаются обследуемым единицам с просьбой ответить на поставленные вопросы и указаниями по заполнению);
- саморегистрация (бланк вручается обследуемому лицу с разъяснением его вопроса, заполняется он самостоятельно).

С целью устранения ошибок собранные в результате наблюдения данные проходят контроль: *логический* (данные формуляров сопоставляют друг с другом, сравнивают с аналогичными данными, полученными из других источников) и *счетный* (путем последовательного повторения арифметических действий проверяют итоговые и расчетные показатели).

В зависимости *от полноты охвата фактов* статистическое наблюдение может быть *сплошным* и *несплошным*. При сплошном наблюдении производят полный учет всех единиц совокупности. При *несплошном* наблюдении изучается только часть единиц совокупности. Основными *видами* несплошного наблюдения являются следующие:

- выборочные наблюдения (характеристика всей совокупности дается по некоторой ее части, отобранной в случайном порядке);
- способ основного массива (наблюдение производится за частью наиболее крупных единиц, в которых сосредоточена значительная доля всех подлежащих изучению фактов);



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 19 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- анкетное (кругу лиц вручаются анкеты с просьбой заполнить их и отослать обратно);
- монографическое описание (подробное описание отдельных типичных единиц совокупности).

По учету фактов во времени можно выделить следующие *виды* статистического наблюдения:

- текущее (регистрируются все случаи, факты по мере их возникновения);
- периодическое (проводится через определенные равные промежутки времени);
- единовременное (проводится по мере возникновения потребности).

Вопросы и задания для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое **статистическое наблюдение**?
2. В чем **заключается** планомерность статистического наблюдения?
3. **Единица наблюдения** – это...



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 20 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

4. Что такое **периодическое статистическое наблюдение**?
5. **Статистический формуляр** – это...
6. **Виды статистических формуляров**?
7. Что понимается под **сроком наблюдения**?
8. Какие **способы сбора сведений** существуют?



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 21 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

ЛЕКЦИЯ 3

СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

3.1 Понятие сводки и группировки

Определение 3.1. *Статистическая сводка – это научная обработка первичных данных с целью получения обобщенных характеристик изучаемого явления по ряду существенных для него признаков.*

Различают *простую* и *групповую* сводки. *Простая* сводка представляет собой подсчёт общих итогов по массе сведений, полученных в результате наблюдения. *Групповая* сводка проводится по сгруппированным данным.

По способу разработки статистическая сводка может быть централизованной (все данные сосредотачиваются в одном месте и сводятся по единой разработанной методике) и децентрализованной (данные сводятся на местах сбора информации).

Определение 3.2. *Группировкой в статистике называется расчленение единиц статистической совокупности на группы по одному или нескольким существенным признакам.*

Существенными признаками являются признаки, определяющие основное содержание изучаемого явления, они неразрывно связаны с ка-



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 22 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

чеством. Устойчивое разграничение объектов выражается *классификацией* (каждая атрибутивная запись относится лишь к одной группе, основывается на самых существенных признаках).

Определение 3.3. *Группировочный признак – это признак, положенный в основу группировки, он может быть качественным или количественным.*

Определение 3.4. *Признаки, примающие разное качественное значение, называются **атрибутивными** (отражают свойства явлений, не могут быть измерены количественно).*

Определение 3.5. *Признаки которые изменяются количественно, называются **количественными** (они могут быть измерены, подсчитаны). Следовательно, и группировки различают по атрибутивным и количественным признакам.*

В зависимости от решаемых задач различают следующие виды группировок:

- типологические (выделение социально-экономических типов);
- структурные (расчленение единиц однотипной совокупности на группы по характерным признакам);
- аналитические (выявление связей и зависимостей между явлениями).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 23 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Если в основу группировки положен один признак, она является *простой*. Если же сведения группируются по нескольким признакам, то группировка называется *многомерной(сложной)*.

Частным случаем многомерной группировки является *комбинационная* группировка, базирующаяся на двух или более признаках, взятых во взаимосвязи.

При проведении группировки по количественному признаку большое значение имеет вопрос о количестве групп, на которые будет разделена совокупность. Зависимость между числом групп (n) и численностью единиц совокупности (N) выражается формулой американского ученого Стерджерсса

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

После определения числа групп встаёт вопрос о размере интервала группировки.

Определение 3.6. *Интервал – это разность между максимальным (x_{max}) и минимальным (x_{min}) значениями признака в каждой группе.*

Величина интервала (i) определяется по формуле

$$i = \frac{x_{max} - x_{min}}{n}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 24 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Интервалы бывают следующих видов:

- равные, когда разность между максимальным и минимальными значениями в каждом из интервалов одинакова;
- неравные, когда эта разность не одинакова;
- специализированные, когда необходимо выделить группы, отличающиеся качественным своеобразием;
- открытые, когда отсутствует либо верхняя, либо нижняя, либо обе границы;
- закрытые, когда имеются обе границы.

Рассмотрим проведение группировки на примере 1.

Пример 1. Имеются данные о работе потребительских обществ за отчётный период, в млн р. (табл. 1).

Таблица 1

Потребительское общество	Товaroоборот	Расходы на реализацию
1-е	578,8	105,4
2-е	1047,2	174,9
3-е	435,4	79,4



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 25 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

4-е	930,8	156,8
5-е	980,0	165,2
6-е	527,3	96,0
7-е	1279,2	206,8
8-е	578,0	103,5
9-е	944,4	158,9
10-е	620,8	109,4
11-е	894,0	151,0
12-е	532,0	96,3
13-е	605,6	111,4
14-е	394,0	70,0
15-е	516,0	94,0
16-е	822,4	143,9
17-е	1254,4	202,0
18-е	1021,6	168,6
19-е	580,0	106,1
20-е	780,8	134,3

Для выявления зависимости между объемом товарооборота и суммой расходов на реализацию товаров необходимо выполнить следующее:

1. Сгруппировать потребительские общества по размеру розничного товарооборота, образовав четыре группы с равными интервалами.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 26 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

2. По каждой группе и в целом по всем потребительским обществам рассчитать нижеуказанные показатели:

- число потребительских обществ;
- объем розничного товарооборота всего и в среднем на одно потребительское общество;
- сумму расходов всего и в среднем на одно потребительское общество;

3. Результаты представить в виде аналитической таблицы, сделать выводы.

Решение

Сначала вычислим величину интервала группировочного признака (товарооборота):

$$i = \frac{x_{max} - x_{min}}{n} = \frac{1279,2 - 394,0}{4} = 221,3$$

Затем определим границы каждой группы. В первой группе нижняя граница равна x_{min} . Чтобы определить верхнюю границу, надо к x_{min} прибавить $i(x_{min} + i)$. Во второй группе нижняя граница равна верхней границе предыдущей группы. Прибавляя к ней i , вычислим верхнюю границу и т.д. таким образом, получим следующие границы, в млн р.:

1-й группы – 394,0–615,3;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 27 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

2-й группы – 615,3–836,6;
 3-й группы – 836,6–1057,9;
 4-й группы – 1057,9–1279,2.

Данные группировки оформим в виде рабочей таблицы, в млн р. (табл. 2.)

Таблица 2

1-я группа	1-я группа	2-я группа	2-я группа	3-я группа	3-я группа	4-я группа	4-я группа
товаро- оборот	Расходы	товаро- оборот	Расходы	товаро- оборот	Расходы	товаро- оборот	Расходы
578,8	105,4	620,8	109,4	1047,2	174,9	1279,2	206,8
435,4	79,4	822,4	143,9	930,8	156,8	1254,4	202,0
527,6	96,0	780,8	134,3	980,0	165,2		
578,0	103,5			944,4	158,9		
532,0	96,3			894,0	151,0		
605,6	111,4			1021,6	168,6		
394,0	70,0						
516,0	94,0						
580,0	106,1						
Итог	Итог	Итог	Итог	Итог	Итог	Итог	Итог
4747,4	862,1	2224,0	387,6	5818,0	975,4	2533,6	408,8



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 28 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

На основании данной рабочей таблицы и расчета среднего товарооборота и расходов на одно потребительское общество заполним сводную таблицу. Средний товарооборот на одно потребительское общество по группе ($\bar{T}$) рассчитывается путем деления товарооборота в целом по группе на число потребительских обществ, входящих в группу. Так, данный показатель по 1-й группе составит

$$\bar{T} = \frac{4747,4}{9} = 527,5$$

Аналогично рассчитывается средняя сумма расходов на реализацию товаров на одно потребительское общество $\bar{P}$.

Например, по 1-й группе указанный показатель составит

$$\bar{P} = \frac{862,1}{9} = 95,8$$

Результаты представим в виде сводной групповой таблицы (табл. 3).

Таблица 3

Группы потребительских	число потре-	Товарооборот	Товарооборот	Расходы	Расходы
обществ по размеру роз-	бительских	всего р.	на 1 потребит.	Всего	на 1 потребит.
ничного товарообор.	обществ	млн р.	общество		общество



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 29 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

394,0-615,3	9	4747,4	527,5	862,1	95,8
615,3-836,6	3	2224,0	741,3	387,6	129,2
836,6-1057,9	6	5818,0	969,7	975,4	162,6
1057,9-1279,2	2	2233,6	1266,8	408,8	204,4
Итого	20	15323,0	766,2	2633,9	126,7

Данные таблицы говорят о том, что с ростом товарооборота имеет место общая тенденция увеличения суммы расходов. Группировка, проведенная по первичным данным, называется *первичной*. Особым видом в статистике является вторичная группировка. Вторичной группировкой называется образование новых групп на основе ранее проведенной группировки. Применяют следующие способы образования новых групп:

1. Изменение (обычно укрупнение) первоначальных интервалов.
2. Закрепление за каждой группой определенной доли единиц совокупности.

Проведем перегруппировку потребительских обществ по размеру розничного товарооборота в примере 2.

Пример 2. Имеются данные о распределении потребительских обществ двух областей по размеру товарооборота (табл.4).

Таблица 4



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 30 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

1-я область	1-я область	2-я область	2-я область
группы потребительских	число	группы потребительских	число
обществ по размеру роз-	потребительских	обществ по размеру роз-	потребительских
ничного товарообор.	обществ	ничного товарообор.	обществ
300-600	9	300-9000	13
600-900	3	900-1300	5
900-1200	6	1300-1500	4
1200-1500	4	Свыше 1500	3
Свыше 1500	2		
Итого	24		25

Необходимо провести сравнительный анализ распределения потребительских обществ по размеру товарооборота 1-й и 2-й областей и сделать выводы.

Решение

С целью сравнения распределения потребительских обществ по размеру товарооборота двух областей проведем вторичную группировку, приняв за основу сравнения размер интервалов 2-й области. Результаты перегруппировки потребительских обществ по размеру розничного товаро-



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 31 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

оборота представим в виде табл. 5.

Таблица 5

Группы потребительских обществ по размеру розничного товарооборота	Число потре- бительских обществ 1-й области	Число потре- бительских обществ 2-й области
300-900	12	13
900-1300	7	5
1300-1500	3	4
Свыше 1500	2	3
Итого	24	25

В первую, вновь образованную, группу потребительских обществ 1-й области с размером товарооборота 300–900 млн р. войдут первые две группы потребительских обществ, их число равно $12(9+3)$. Вторую группу с размером товарооборота от 900 до 1300 млн р., а также часть группы потребительских обществ с товарооборотом от 900 до 1200 млн р., а также часть группы потребительских обществ с товарооборотом от 1200 до 1500 млн р. $((1300 - 1200) : (1500 - 1200) \cdot 4 = 1$ потребительское общество), т.е. всего 7 потребительских обществ $(6+1)$.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 32 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

К группе с товарооборотом от 1300 до 1500 млн р. будут относиться 3 потребительских общества (4 – 1).

Приведя данные к сопоставимому виду, можно осуществить сравнительный анализ распределения потребительских обществ по размеру товарооборота двух областей.

В 1-й области потребительских обществ с размером розничного товарооборота от 300 до 900 млн р. оказалось $50\%(\frac{12}{24} \cdot 100\%)$, с товарооборотом от 900 до 1300 млн р. – 12,5, с товарооборотом свыше 1500 млн р. – 5,3%. Во 2-й области потребительских обществ с размером товарооборота от 300 до 900 млн р. было $52\%(\frac{13}{25} \cdot 100\%)$, с товарооборотом от 900 до 1300 млн р. – 20, с товарооборотом от 1300 до 1500 млн р. – 16, с товарооборотом свыше 1500 млн р. – 12%

3.2 Статистические таблицы

Статистические таблицы являются средством наглядного выражения результатов исследования. Статистическая таблица имеет подлежащее и сказуемое. В подлежащем отражается объект изучения, в сказуемом - цифровые данные, характеризующие подлежащее.

По построению подлежащего таблицы могут быть простыми, групповыми, комбинационными. В подлежащем простой таблицы нет группировок, в групповой таблице объект разделен на группы по какому-либо признаку, в комбинационной таблице дана группировка единиц совокуп-



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 33 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ности по двум и более признакам, взятым в комбинации.

Простые таблицы бывают следующих видов:

- перечневые (в подлежащем отражается перечень единиц, составляющий объект изучения);
- территориальные (в подлежащем дается перечень территорий, стран, областей, городов и др.);
- хронологические (в подлежащем приводятся периоды времени или даты).

Часто перечень единиц или территорий сочетается с периодами или моментами времени (перечнево-хронологические и территориально-хронологические таблицы).

Разработка сказуемого таблицы может быть простой (параллельное расположение показателей) и сложной (комбинированное расположение).

Основные правила составления и оформления таблиц следующие:

- Заголовок таблицы должен кратко, но точно раскрывать её содержание.
- Заглавие строк подлежащего и граф сказуемого должны быть сформулированы кратко, точно и ясно. Графы желательно пронумеровать.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 34 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- Если показатели измеряются в одних и тех же единицах измерения, то следует записать их в конце общего заголовка.
- Количественные показатели таблицы должны иметь одинаковую степень точности.
- Не следует загружать таблицу излишними подробностями.
- Признаки, приводимые в таблице, располагают в логическом порядке (обычно от частного к общему).
- Условные обозначения: знак тире « - » означает, что явление отсутствует; знак «х» - что показатель не имеет осмысленного содержания, знак многоточие « ... » - что отсутствуют сведения о размере показателя; знак «0,0» - что величина показателя незначительна и не может быть выражена с точностью, принятой в таблице.

В результате сводки и группировки статистических материалов получают ряды статистических данных, характеризующих изучаемое явление.

Определение 3.7. *Рядом распределения в статистике называется упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по какому-либо варьирующему признаку.*



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 35 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определение 3.8. *Ряд построенный по качественным признакам (национальность, вера исповедания и др.) называется **атрибутивным** рядом.*

Определение 3.9. *Ряды распределения, построенные по количественным признакам, называются **вариационными** рядами.*

В вариационном ряду различают два элемента: *варианты и частоты.*

Определение 3.10. *Вариантами называются отдельные значения группировочного признака (x).*

Определение 3.11. *Числа, показывающие, как часто встречаются те или иные варианты в ряду распределения, называются **частотами** (f).*

По способу построения вариационные ряды делятся на *интервальные* (значения вариант даны в виде интервалов) и *дискретные* (варианты в них имеют значения конкретных чисел).

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое **статистическая сводка**
2. Что такое **группировка**



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 36 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

3. Что такое **группировочный признак**
4. Какие признаки называются **атрибутивными**
5. Какие признаки называются **количественными**
6. Что такое **интервал**
7. Что такое **ряд распределения**
8. Какой ряд называется **атрибутивным**
9. Какой ряд называется **вариационным**
10. Что такое **варианты**
11. Что такое **частоты**



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 37 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 4

АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Определение 4.1. Абсолютные величины характеризуют объем, размер и уровни общественного явления. Выражаются абсолютные величины в натуральных (кг, м, л), условно-натуральных (туб), стоимостных (рубли), трудовых (человеко-часы, человеко-дни), комбинированных единицах измерения.

Определение 4.2. Относительные величины являются обобщающими показателями, полученными в результате деления двух величин.

Относительные величины подразделяются на следующие виды:

- *Относительная величина планового задания*, рассчитываемая как отношение планового задания данного (текущего) периода к фактическому уровню предыдущего периода (расчет проводят в процентах).
- *Относительная величина выполнения плана* – отношение фактического уровня к плановому за один и тот же период (рассчитывается в процентах).
- *Относительная величина динамики* – отношение фактического уровня данного (текущего) периода к фактическому уровню одного из



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 38 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

предыдущих периодов (рассчитывается в коэффициентах или в процентах).

Произведение относительных величин выполнения плана и планового задания равно относительной величине динамики. Относительная величина структуры, получаемая как отношение частей совокупности к объему всей совокупности (рассчитывается в процентах).

- *Относительная величина сравнения* – отношение одноименных показателей, взятых за один и тот же период или момент времени, но характеризующих разные территории или объекты.
- *Относительная величина координации* – отношение частей совокупности друг к другу.
- *Относительная величина интенсивности* – соотношение разноименных абсолютных величин, связанных между собой, характеризующее степень распространения явления в определенной среде.

Приведем примеры расчета перечисленных относительных величин (примеры 1-3).

Пример 1. Имеются следующие данные о работе районного потребительского общества (табл. 6).

Необходимо определить следующие относительные величины:

- планового задания;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 39 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- выполнения плана;
- динамики.

Кроме того, следует охарактеризовать взаимосвязь показателей.

Таблица 6.

Фактический товарооборот за прошлый год, млн р.	Товарооборот текущего года, млн р.	
	план	факт
810	832	850

Решение

Расчет выполним в следующем порядке:

1. Исчислим относительную величину планового задания (плановый темп роста): $\frac{832}{810} \cdot 100 = 102,7\%$. Плановое задание превышает фактический уровень предшествующего периода на 2,7%.
2. Определим относительную величину выполнения плана: $\frac{850}{832} \times 100 = 102,2\%$. Плановое задание превышает перевыполнено на 2,2%.
3. Вычислим относительную величину динамики (фактический темп роста): $\frac{850}{810} \cdot 100 = 104,9\%$. Фактический уровень текущего периода превышает фактический уровень прошлого периода на 4,9%.
4. Расчитаем взаимосвязь показателей: $1,027 \cdot 1,022 = 1,049(104,9\%)$.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 40 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Пример 2. Имеют место следующие данные о работе Гомельского облпотребсоюза (табл. 7).

Таблица 7.

Всего, млн р.	7163,6
В том числе:	
продовольственные товары	5165,0
непродовольственные товары	1998,6

Следует определить структуру товарооборота.

Решение

Расчет произведем в нижеуказанном порядке:

1. Определим удельный вес продовольственных товаров: $\frac{5165,0}{7163,6} \times 100 = 72,1\%$.
2. Исчислим удельный вес непродовольственных товаров: $\frac{1998,6}{7163,6} \times 100 = 27,9\%$.
3. Выполним проверку: $72,1\% + 27,9\% = 100,0\%$.

Пример 3. Имеется информация о численности населения и площади территорий Гомельской и Могилевской областей (табл. 8).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 41 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Показатели	Гомельская область	Могилевская область
численность населения, всего, тыс.чел.	1571,6	1236,2
В том числе:		
городского, тыс. чел.	1090,9	876,2
сельского, тыс.чел.	480,7	359,3
площадь территории, тыс. км ²	40,4	29,1

Необходимо определить следующие относительные величины:

- сравнения;
- координации;
- интенсивности.

Решение

Расчет выполним следующим образом:

1. Вычислим относительную величину сравнения. Например, численность населения Гомельской области разделим на численность населения Могилевской области: $\frac{1571,6}{1236,2} = 1,27$ раза. Численность населения Гомельской области в 1,27 раза больше численности населения Могилевской области.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 42 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Аналогично расчет можно провести по городскому и сельскому населению.

2. Определим относительную величину координации. Например, численность городского населения Гомельской области разделим на численность сельского населения Гомельской области: $\frac{1090,9}{480,7} = 2,27$ раза. Численность городского населения в 2,27 раза больше численности сельского населения.

Аналогично можно провести расчет по Могилевской области.

3. Исчислим относительную величину интенсивности. Численность населения Гомельской области разделим на площадь территории области: $\frac{1571,6}{40,4} = 39$ чел. на 1 км². Таким образом, на 1 км² проживает 39 чел.

Аналогично можно провести расчет по Могилевской области.

Вопросы и задания для самоконтроля

Список вопросов и заданий для самоконтроля:

1. **Абсолютные величины** – это...
2. **Относительные величины** – это...
3. Относительная величина **планового задания** – это..



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 43 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

4. Относительная величина **выполнения плана** – это...
5. Относительная величина **динамики** – это..
6. Относительная величина **сравнения** – это..
7. Относительная величина **координации** – это..
8. Относительная величина **интенсивности**– это..



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 44 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 5

СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

5.1 Понятие о средней величине

Средняя величина является обобщающей количественной характеристикой изучаемого признака в исследуемой совокупности. В статистике используются различного рода средние величины.

Определение 5.1. *Средняя арифметическая – частное от деления суммы вариантов на их число. Она бывает следующих видов: простая или взвешенная.*

Средняя арифметическая простая, рассматривается в случае, когда известны все значения признаков $x_1, x_2, \dots, x_n$ и рассчитывается по формуле

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n},$$

где n – число вариантов;

x – значение признака.

Средняя арифметическая взвешенная, исчисляется, если известны отдельные значения признаков и их частоты, по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f},$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 45 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

где x – значение признака;

f – частота, которая может быть абсолютной (в разгах) и относительной (доля, удельный вес частот во всей совокупности) величиной.

Средняя арифметическая *имеет следующие свойства*:

- произведение средней арифметической на сумму частот равно сумме произведений вариантов на соответствующие им частоты;
- если все варианты уменьшить или увеличить на одно и то же постоянное число, то средняя арифметическая из этих вариантов уменьшится или увеличится на то же самое число;
- если все варианты увеличить или уменьшить в одно и то же число раз, то средняя арифметическая увеличится или уменьшится во столько же раз;
- если все частоты одинаково увеличить или уменьшить в одно и то же число раз, то средняя арифметическая не изменится;
- сумма отклонений вариантов от их средней арифметической величины равна нулю.

Определение 5.2. Средняя гармоническая – это величина, обратная средней арифметической из обратных значений признака.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 46 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Данный показатель применяется тогда, когда неизвестна численность совокупности и приходится взвешивать варианты по объемам признака. Средняя гармоническая также может быть простой и взвешенной.

Средняя гармоническая простая исчисляется по формуле

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$$

Средняя гармоническая взвешенная рассчитывается по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum W}{\sum \frac{1}{x} W},$$

где $W = xf$ – вес средней гармонической.

Определение 5.3. Средняя квадратическая (и т.д. для любой степени) рассчитывается по следующим формулам:

- *простая:* $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$
- *взвешенная:* $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$

Определение 5.4. Средняя геометрическая определяется по следующим формулам:

- *простая:* $\bar{x} = \sqrt[n]{\prod x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n},$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 47 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- *взвешенная*: $\bar{x} = \sqrt[n]{\prod x^f} = \sqrt[n]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_n^{f_n}}$.

В экономической практике чаще всего приходится употреблять среднюю арифметическую (простую и взвешенную) и среднюю гармоническую взвешенную.

Рассмотрим их применение на следующих типовых примерах.

Пример 1. Имеются следующие данные о размере торговой площади магазинов, входящих в районное потребительское общество (табл. 9).

Таблица 9.

магазин	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
Площадь магазина, (m^2)	60	100	80	60	60

Необходимо определить среднюю площадь магазина.

Решение

Так как известна площадь каждого магазина, то для вычисления средней площади магазина ($\bar{x}$) следует применить среднюю арифметическую простую:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{60 + 100 + 80 + 60 + 60}{5} = \frac{360}{5} = 72(m^2).$$

Средняя площадь магазина составляет $72 (m^2)$.

Пример 2. Приведенные данные в предыдущем примере могут быть представлены в сгруппированном виде (табл. 10).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 48 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Площадь магазина, (m^2)(признак – x)	60	80	100
Число магазинов (частота – f)	3	1	1

Необходимо определить среднюю площадь магазина.

Решение

Если известны отдельные значения признака и соответствующие ему частоты, то применяется средняя арифметическая взвешенная:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{60 \cdot 3 + 80 \cdot 1 + 100 \cdot 1}{5} = \frac{360}{5} = 72(m^2).$$

Средняя площадь магазина составляет 80 (m^2).

Пример 3. Имеются следующие данные о распределении магазинов по торговой площади (табл. 11).

Группировка магазинов по торговой площади, (m^2)(признак – x)	Удельный вес магазинов в общей численности, % (частость – f)
40—60	20
60—80	50



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 49 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

80—100	30
Итого	100

Следует определить среднюю площадь магазина.

Решение

Известны отдельные значения признака и их частоты, следовательно, следует применить среднюю арифметическую взвешенную:

$$\bar{x} = \frac{\sum x f}{\sum f}$$

Так как варианты представлены в виде интервального ряда распределения, то, чтобы воспользоваться указанной формулой, необходимо выразить их одним числом, т.е. следует перейти к дискретному ряду распределения (в этом случае находят середину каждого интервала).

Для первого интервала $x_1 = \frac{40+60}{2} = 50(m^2)$ и т.д. по остальным интервалам. Расчеты следует производить в табл. 12.

Таблица 12.

Группировка магазинов по торговой площади, ($m^2(x)$)	удельный вес магазинов в общей численности, % (f)	Середина интервала (x)	$x f$
--	--	---------------------------	-------



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 50 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

40—60	20	50	1000
60—80	50	70	3500
80—100	30	90	2700
Итого	100	—	7200

Таким образом, $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{7200}{100} = 72(m^2)$.

Средняя площадь магазина равна $72(m^2)$.

Пример 4. Имеются следующие данные о распределении магазинов по площади (табл. 13).

Таблица 13.

Площадь магазинов, (m^2) (признак – x)	Общая площадь магазинов, входящих в данную группу, (m^2) ($w = xf$)
60	180
80	320
100	300
Итого	800

Необходимо определить среднюю площадь магазина.

Решение

Так как весами является площадь $W = xf$, то следует применять



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 51 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

среднюю гармоническую взвешенную:

$$\bar{x} = \frac{\sum W}{\sum \frac{1}{x} W} = \frac{800}{\frac{180}{60} + \frac{320}{80} + \frac{300}{100}} = 80(m^2).$$

Таким образом, средняя площадь магазина равна $80 (m^2)$.

5.2 Вычисление средней из вариационного ряда «способом моментов»

«Способ моментов» применяется в рядах с равными интервалами на основе свойств средней арифметической. Средняя арифметическая исчисляется по формуле

$$\bar{x} = im_1 + A,$$

где i – размер интервала;

m_1 – момент первого порядка (средняя арифметическая из новых упрощенных вариантов $m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f}$; $x_1 = \frac{x-A}{i}$ – новые упрощенные варианты; f – частота);

A – постоянное число (лучше всего взять его равным варианту, у которой наибольшая частота).

Определим среднее значение признака «способом моментов» на следующем примере.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 52 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Пример 5. Имеются следующие данные о распределении магазинов облпотребсоюза по торговой площади (табл. 14).

Таблица 14.

Группировка магазинов по торговой площади, ($m^2(x)$)	Удельный вес магазинов, %(f)
До 40	5
40–60	30
60–80	40
80–100	20
Свыше 100	5
Итого	100

Следует определить среднюю площадь магазинов, применив «способ моментов».

Решение

Данные распределения магазинов по торговой площади представлены в виде интервального ряда распределения с разными интервалами ($i=20 (m^2)$), следовательно, расчет средней площади магазина можно провести по формуле $\bar{x} = im_1 + A$, применив «способ моментов».

Первый и последний интервалы даны открытыми, т.е. не имеют границ нижней и верхней соответственно. Для определения среднего зна-



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 53 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

чения в них границы интервалов следует закрыть. Для первой группы с размером площади до 40 (m^2) условно считаем, что интервал также равен 20 (m^2), затем вычитаем 20 (m^2) и 40 (m^2) и находим условную нижнюю границу первого интервала $(20-40)(m^2)$. Условную верхнюю границу последнего интервала определяем аналогично $(100-120)$.

Расчеты следует проводить в табл. 15.

Таблица 15.

Группировка магазинов по торговой площади, (m^2)(x)	Удельный вес магазинов, %(f)	середина интервала (x)	(x-A)	$x_1 = \frac{x-A}{i}$	xf
20– 40	5	30	-40	-2	-10
40–80	30	50	-20	-1	-30
60–80	40	70	0	0	0
80–100	20	90	20	1	20
100 –120	5	110	40	2	10
Итого	100	—	—	—	-10

Наибольшая частота f равна 40, следовательно, в качестве постоянной величины A принимаем 70.

Определяем момент первого порядка: $m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f} = \frac{-10}{100} = -0,1$.

Среднее значение признака равно: $\bar{x} = i m_1 + A = 20 \cdot (-0,1) + 70 =$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 54 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

$68(m^2)$.

Следовательно, средняя площадь магазина составляет $68 (m^2)$.

5.3 Структурные средние

В качестве структурных средних чаще всего используют показатели моды и медианы.

Определение 5.5. **Мода (M_o)** – наиболее часто повторяющееся значения признака.

Определение 5.6. **Медиана (Me)** – величина признака, которая делит упорядоченный ряд на две равные по численности части.

Если расчет моды и медианы проводится в дискретном ряду, то он опирается на их понятия. В интервальном ряду распределения для расчета моды и медианы принимают следующие формулы.

Мода рассчитывается по формуле

$$M_o = x_{M_o} + i_{M_o} \cdot \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})},$$

где x_{M_o} – нижнее значение модального интервала;

i_{M_o} – размер модального интервала;

f_{M_o} – частота модального интервала;

f_{M_o-1} – частота, предшествующая модальной частоте;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 55 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

f_{Mo+1-} частота, последующая за модальной частотой.

Модальному интервалу соответствует наибольшая (модальная) частота. Медиана рассчитывается по формуле

$$Me = x_{Me} + i_{Me} \cdot \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}},$$

где x_{Me} – нижнее значение медианного интервала;

i_{Me} – размер медианного интервала;

$\sum f$ – сумма частот;

S_{Me-1} – сумма частот, предшествующих медианной частоте;

f_{Me-} частота модального интервала.

Медианному интервалу соответствует медианная частота. Таким интервалом будет интервал, сумма накопленных частот которого равна или превышает половину суммы всех частот.

Рассмотрим определение моды и медианы на следующих примерах.

Пример 6. В результате статистического обследования области получены следующие данные по распределению семей по числу детей (табл. 16).

Число детей (х)	Количество семей, в % к итогу (f)
-----------------	-----------------------------------



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 56 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Таблица 16.

0	5
1	32
2	34
3	16
4	6
5	4
6 и более	3
Итого	100

Следует определить моду и медиану.

Решение

В дискретных рядах модой является варианта с наибольшей частотой. Наибольшая частота – 34, следовательно мода равна 2.

Для вычисления медианы определим сумму частот ряда ($\sum f = 100$), затем рассчитаем полусумму ($\frac{\sum f}{2} = 50$).

Так как сумма накопленных частот $5+32+34=71$ превышает полу сумму ($71>50$), то варианта, имеющая значение 2 и соответствующая этой накопленной сумме частот, и есть медиана.

Пример 7. В результате статистического обследования получены следующие данные распределения продавцов магазинов облпотребсоюза по возрасту (табл.17).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 57 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Таблица 17.

Группировка продавцов по возрасту, лет (x)	Удельный вес продавцов, %(f)
До 20	6
20–30	24
30–40	35
40–50	26
Свыше 50	9
Итого	100

Необходимо определить моду и медиану.

Решение

В интервальных рядах мода и медиана определяются по вышеприведенным формулам.

Сначала определим модальный интервал, он соответствует наибольшей частоте. Так как наибольшая частота равна 35 и является модальной, то интервал 30–40 является модальным интервалом. Затем подставим данные в следующую формулу:

$$Mo = x_{Mo} + i_{Mo} \cdot \frac{f_{Mo} - f_{Mo-1}}{f_{Mo} - f_{Mo-1} + f_{Mo} - f_{Mo+1}} = 30 + (40 - 30) \cdot \frac{35 - 24}{(35 - 24) + (35 - 26)} = 35,5.$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 58 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 59 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определим медианный интервал. Полусумма частот равна 50 ($\frac{\sum f}{2} = \frac{100}{2} = 50$). Накапливая частоты, определим интересующий интервал. Так как сумма накопленных частот $6+24+35=65$ превышает полусумму ($65>50$), значит 35 является медианной частотой, а интервал 30–40 является медианным интервалом.

Затем подставим данные в формулу

$$Me = x_{Me} + i_{Me} \cdot \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}} = 30 + (40 - 30) \cdot \frac{\frac{100}{2} - (6 + 24)}{35} = 35,7.$$

Таким образом, мода равна 35,5 лет (больше всего продавцов в возрасте 35,5 лет), медиана – 35,7 лет (50% продавцов достигли возраста 35,7 лет).

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое **средняя арифметическая**.
2. Дайте определение **средней гармонической**.
3. Как рассчитывается **средняя квадратическая**.
4. По какой формуле находится **средняя геометрическая**.
5. Что такое **мода**.

6. Дайте определение **медианы**.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 60 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 6

ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

6.1 Понятие вариации признаков. Показатели вариации

Средние величины дают обобщенную характеристику варьирующего признака, но в них не отражается степень колеблемости отдельных значений признака вокруг среднего уровня. Для измерения колеблемости изучаемого признака в статистике применяются различные показатели.

1. **Размах вариации** (R) определяется по формуле

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

где $x_{\max}$ – максимальное значение признака;

$x_{\min}$ – минимальное значение признака.

Этот показатель дает общее, внешнее представление о колеблемости признака, но не характеризует степень его колебаний.

2. **Среднее линейное отклонение** $\bar{l}$ исчисляется по следующим формулам:

- по негруппированным данным: $\bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 61 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- по сгруппированным данным: $\bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}| f}{\sum f}$.

Этот показатель представляет собой среднюю величину из отклонений индивидуальных значений признака от средней арифметической. Как меру вариации признака этот показатель в статистике применяют редко.

3. **Дисперсия признака** (σ^2) рассчитывается следующим образом:

- по негруппированным данным: $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$.
- по сгруппированным данным: $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}$.

Дисперсия является средней арифметической квадратов отклонений каждого значения признака от общей средней, это относительная мера вариации.

4. **Среднее квадратическое отклонение** ($\sigma = \sqrt{\sigma^2}$) - это абсолютная мера вариации, выражается в единицах измерения изучаемого признака и определяется по следующим формулам:

- по негруппированным данным: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 62 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- по сгруппированным данным: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}$

5. **Коэффициент вариации**(V) применяется для сравнения степени вариации различных признаков, выражается в процентах и определяется следующим образом:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

Рассмотрим определение дисперсии признака, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации на следующем примере.

Пример 1. Имеются следующие статистические данные о возрастном составе работающих по возрасту (табл.18).

Таблица 18.

Группировка работающих по возрасту, лет(x)	Удельный вес работающих, %(f)
До 20	4
20-30	20
30-40	30
40-50	28
Свыше 50	18
Итого	100



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 63 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Решение

Так как данные представлены в сгруппированном виде, то для расчета следует применить следующие формулы:

- дисперсии: $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f},$

где $\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum f};$

- среднего квадратического отклонения: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}};$

- коэффициент вариации: $V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100.$

Сначала определим условные нижнюю и верхнюю границы первого и последнего интервала, затем от интервального ряда перейдем к дискретному ряду.

Расчеты требуется проводить в табл. 19.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 64 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Группировка работающих по возрасту, лет(x)	Удельный вес работающих, %(f)	Середина интервала (x)	$x \cdot f$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 \cdot f$
До 20	4	15	60	-23,6	556,96	2227,84
20-30	20	25	500	-13,6	184,96	3699,2
30-40	30	35	1050	-3,6	12,96	388,8
40-50	28	45	1260	6,4	40,96	1146,88
Свыше 50	18	55	990	16,4	268,96	4841,28
Итого	100	—	3860	—	—	12304

Определим следующие показатели:

- среднее значение признака по формуле $\bar{x} = \frac{\sum x \cdot f}{\sum \cdot f} = \frac{3860}{100} = 38,6$ лет;
- дисперсию по следующей формуле $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum \cdot f} = \frac{12304}{100} = 123,04$;
- среднее квадратичное отклонение по формуле $\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum \cdot f}}$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 65 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

$$= \sqrt{123,04} = 11 \text{ лет};$$

- коэффициент вариации следующим образом: $V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{11}{38,6} \cdot 100 = 28,5\%$. Если $V > 33\%$, то это говорит о большой колеблемости признака в изучаемой совокупности.

Дисперсия (σ^2) имеет ряд **математических свойств**, которые упрощают технику ее расчета. В математической статистике доказанно, что она равна разности между средней из квадратов значений признака и квадратом их средней:

$$\sigma^2 = \bar{x^2} - \bar{x}^2 = \frac{\sum x^2 f}{\sum f} - \left(\frac{\sum x f}{\sum f} \right)^2.$$

6.2 Вычисление дисперсии и среднего квадратического отклонения « способом моментов »

«Способ моментов» основан на математических свойствах дисперсии. Для рядов распределения с равными интервалами расчет дисперсии можно произвести по следующей формуле:

$$\sigma^2 = i^2(m_2 - m_1^2),$$

где i - размер интервала;

m_1 - момент первого порядка $m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f}$ (x_1 - упрощенные варианты;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 66 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

$$x_1 = \frac{x - A}{i};$$

$$m_2 \text{ - момент второго порядка } m_2 = \frac{\sum x_1^2 \cdot f}{\sum f}$$

Рассмотрим применение «способа моментов» в расчете дисперсии и среднеквадратичного отклонения на примере следующих данных.

Пример 2. Расчет дисперсии и среднего квадратического отклонения необходимо провести по данным условиям предыдущей задачи. Расчеты следует оформить в табл. 20.

Таблица 20.

Группировка работающих по возрасту, лет()	Удельный вес работающих % (f)	Середина интервала (x)	$x - A$	$x_1 = \frac{x - A}{i}$	$x_1 f$	x_1^2	$x_1^2 f$
До 20	4	15	-20	-2	-8	4	16
20-30	20	25	-10	-1	-20	1	20
30-40	30	35	0	0	0	0	0
40-50	28	45	10	1	28	1	28
Свыше 50	18	55	20	2	36	4	72
Итого	100	–	–	–	36	–	136



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 67 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Размер интервала $i = 10$, $A = 35$ (варианта с наибольшей частотой):

$$m_1 = \frac{\sum x_1 f}{\sum f} = \frac{36}{100} = 0,36;$$

$$m_2 = \frac{\sum x_1^2 f}{\sum f} = \frac{136}{100} = 1,36;$$

$$\sigma^2 = i^2(m^2 - m_1^2) = 10^2 \cdot [1,36 - (0,36)^2] = 100 \cdot (1,36 - 0,1296) = 123,04;$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = i\sqrt{m^2 - m_1^2} = \sqrt{123,04} = 11 \text{ лет.}$$

Признаки, которыми обладают одни единицы совокупности и не обладают другие, называются альтернативными. Вариацию качественных признаков можно определить, рассчитав дисперсию альтернативного признака (дисперсия доли) по формуле

$$\sigma^2 = p \cdot q,$$

где p - доля единиц, обладающих изучаемым признаком;

q - доля единиц, не обладающих этим признаком.

В связи с тем, что $p + q = 1$ то $q = 1 - p$, следовательно, $\sigma^2 = p(1 - p)$.

Определим вариацию качественного признака в следующем примере.

Пример 3. Имеются следующие данные по Республике Беларусь (на конец 1998г.): всего заняты в народном хозяйстве – 4416,6 тыс. чел., из них имеют высшее образование – 870,1 тыс. чел.

Необходимо определить дисперсию и среднее квадратическое отклонение доли занятых в народном хозяйстве и имеющих высшее образование.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 68 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Решение

Расчитаем дисперсию альтернативного признака по формуле

$$\sigma^2 = p(1 - p),$$

где p - доля едеиц, обладающих интересующим нас признаком.

Произведем следующее расчеты:

$$p = \frac{870,1}{4416,6} = 0,197;$$

$$\sigma^2 = 0,197(1 - 0,197) = 0,158191;$$

$$\sigma^2 = p \cdot q.$$

Исчислим средне квадратическое отклонение следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{p(1 - p)} = \sqrt{0,158191} = 0,4.$$

6.3 Внутригрупповая и межгрупповая вариации

Вариация признака определяется различными факторами.

Вариация, обусловленная влиянием фактора, положенного в основу группировки, называется межгрупповой вариацией и характеризуется межгрупповой дисперсией (δ^2).

Межгрупповая дисперсия является мерой колеблемости частных (групповых) средних ($\bar{x}_1$) около общей средней ($\bar{x}$) и исчисляется по



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 69 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

формуле

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f},$$

где f количество единиц совокупности в каждой i -й группе.

Вариацию, обусловленную влиянием прочих факторов, характеризует в каждой группе **внутригрупповая дисперсия** (σ_i^2), которую определяют по следующей формуле:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2}{n}.$$

Средняя из внутригрупповых, или частных дисперсий определяется по формуле средней арифметической взвешенной дисперсий групп

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f}{\sum f}.$$

Общая дисперсия признака равна сумме межгрупповой и средней арифметической внутригрупповых дисперсий:

$$\sigma_{ob}^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}_i^2.$$

Отношение межгрупповой дисперсии к общей дает **коэффициент детерминации** (η^2). Данный коэффициент характеризует, какая доля всей вариации признака обусловлена признаком, положенным в основание группировки:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{ob}^2}.$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 70 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Корень квадратный из коэффициента детерминации дает **эмпирическое корреляционное отношение**, которое характеризует тесноту связи между группировочным и результативным признаками:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma_{ob}^2}}.$$

Этот показатель изменяется от 0 до 1.

Определим перечисленные выше показатели.

Пример 4. Расчеты σ_{ob}^2 необходимо провести по данным примера 1, рассматриваемого в теме 3 (см. сводную групповую **табл.3**).

Расчет межгрупповой дисперсии следует произвести по формуле

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}.$$

Вспомогательные расчеты необходимо оформить в табл. 21.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 71 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

$\bar{x}_i$	f	$\bar{x}_i - \bar{x}$	$(\bar{x}_i - \bar{x})^2$	$(\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot f$
527,5	9	-235,7	56977,69	512799,21
741,3	3	-24,9	620,01	1860,03
969,7	6	203,5	41412,25	247473,5
1266,8	2	500,6	250600,36	501200,72
Итого	20	—	—	1264333,46

$\bar{x} = 766, 2 \text{ млн. р.}$

$\delta^2 = 1264333, 46 : 20 = 63216, 67.$

Среднюю из внутригрупповых дисперсий рассчитывается по формуле

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f}{\sum f},$$

где $\sigma_i^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{n}.$

Воспользуемся упрощенной способом расчета:

$$\sigma_i^2 = \bar{x}^2 - x^{-2} = \frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2.$$

Расчеты по 1-й группе проводим на основании данных **табл.2**. Результаты расчетов заносим в таблицу 22.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 72 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Таблица 22.

x	x^2
578,8	335009,44
435,4	189576,16
527,6	278361,76
578,0	334084,0
532,0	283024,0
605,6	366751,36
394,0	155236,0
516,0	266256,0
580,0	336400,0
$\sum 4747,4$	$\sum 2544695,72$

$$\sigma_1^2 = \frac{2544695,72}{9} - \left(\frac{4747,4}{9}\right)^2 = 282743,94 - (527,5)^2 = 282743,97 - 278256,25 = 4487,72.$$

Расчеты по 2-й группе произведем согласно данным **табл 2**. Результаты расчетов запишем в таблицу 23.

Таблица 23.

x	x^2
620,8	385392,64



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 73 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

822,4	676341,76
780,8	609648,64
$\sum 2224,0$	$\sum 1671383,04$

$$\sigma_2^2 = \frac{1671383,04}{3} - \left(\frac{2224,0}{3}\right)^2 = 557127,68 - (741,3)^2 = 557127,68 - 549525,69 = 7601,99.$$

Расчеты по 3-й группе произведем исходя из данных **табл 2**. Результаты расчетов занесем в таблицу 24

Таблица 24.

x	x^2
1047,2	1096627,84
930,8	866388,64
980,0	960400,0
944,4	891891,36
894,0	799236,0
1021,6	1043666,56
$\sum 5818,0$	$\sum 5658210,4$

$$\sigma_3^2 = \frac{5658210,4}{6} - \left(\frac{5818,0}{6}\right)^2 = 943035,07 - (969,67)^2 = 943035,07 - 940259,91 = 2775,16.$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 74 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Расчеты по 4-й группы произведем исходя из данных табл. 2. Результаты расчетов занесем в таблицу 25

Таблица 25.

x	x^2
1279,2	1636352,64
1254,4	1573519,0
$\sum 2533,6$	3209872,0

$$\sigma_4^2 = \frac{3209872,0}{2} - \left(\frac{2533,6}{2}\right)^2 = 1604936,0 - (1266,8)^2 = 1604936,0 - 1604782,24 = 153,76.$$

Затем рассчитаем среднюю внутригрупповую дисперсию по формуле

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_i^2 &= \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f}{\sum f} = \frac{4487,72 \cdot 9 + 7601,99 \cdot 3 + 2774,16 \cdot 6 + 153,76 \cdot 2}{20} = \\ &= \frac{40389,48 + 22805,97 + 16650,96 + 307,52}{20} = \\ &= \frac{80153,93}{20} = 4007,70.\end{aligned}$$

Общая дисперсия признака равна:

$$\sigma_{ob}^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}_i^2 = 63216,67 + 4007,70 = 67224,37.$$

Определим коэффициент детерминации следующим образом:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{ob}^2} = \frac{63216,67}{67224,37} = 0,94038(94\%).$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 75 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Следовательно, 94% всей вариации издержек обращения обусловлены вариацией товарооборота.

Эмперическое корреляционное отношение равняется :

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma_{ob}^2}} = \sqrt{0,94038} = 0,97.$$

Таким образом, взаимосвязь между признаками тесная.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 76 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Вопросы и задания для самоконтроля

1. По какой формуле определяется **размах вариации**.
2. По какой формуле определяется **среднее линейное отклонение**.
3. По какой формуле определяется **дисперсия признака**.
4. По какой формуле определяется **среднее квадратичное отклонение**.
5. По какой формуле определяется **коэффициент вариации**.
6. По какой формуле определяется **межгрупповая дисперсия**.
7. По какой формуле определяется **внутренняя дисперсия**.
8. По какой формуле определяется **коэффициент детерминации**.
9. По какой формуле определяется **эмпирическая корреляция отношений**.
10. По какой формуле определяется **«способ моментов»**.
11. По какой формуле определяется **математические свойства дисперсии**.

ЛЕКЦИЯ 7



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 77 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

РЯДЫ ДИНАМИКИ

7.1 Ряды динамики и их виды

Статистика рассматривает общественные явления в непрерывном развитии. Для характеристики этих процессов составляют хронологические таблицы, в которых приводятся показатели за разные периоды или моменты времени.

Определение 7.1. *Процесс развития общественных явлений во времени принято называть динамикой, а показатели, характеризующие это развитие, статистическими рядами динамики.*

Определение 7.2. *Рядами динамики в статистике называются ряды показателей, расположенных в хронологическом порядке и характеризующих изменение величины общественных явлений во времени.*

В ряду динамики для каждого отрезка времени приводятся два основных показателя: показатель времени и уровень ряда. Уровни ряда – числовые значения абсолютных, относительных и средних величин. Исходными, первоначальными являются ряды динамики абсолютных величин. Ряды динамики относительных и средних величин производные. Различают два вида рядов динамики: моментные и интервальные.

Определение 7.3. *Моментные ряды динамики характеризуют уровни развития общественных явлений на определённые моменты времени (даты).*



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 78 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определение 7.4. Интервальные ряды динамики характеризуют размеры общественных явлений за определенные интервалы (периоды) времени (за сутки, месяц, квартал, год и т.п.)

7.2 Сопоставимость уровней ряда динамики

Для правильного определения характера и темпов развития изучаемого явления показатели динамического ряда должны быть сопоставимы между собой, а также с уровнем аналогичных динамических рядов.

Несопоставимость уровней рядов динамики может быть обусловлена разными причинами. Важнейшими из них являются следующие:

- территориальные изменения;
- изменение даты учета;
- разная продолжительность периодов, к которым относятся уровни;
- изменение единиц счета;
- изменение цен, курса валюты;
- различная степень охвата явления статистическими наблюдениями;
- разные методики исчисления уровней и т.д.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 79 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

В ряде случаев, чтобы привести уровни в ряду динамики к сопоставимому виду, пригодному для анализа, используют так называемое *смыкание* рядов динамики.

Это бывает в том случае, когда вначале мы имеем уровни ряда, исчисленные по одной методологии (или в старых границах), а затем уровни, исчисленные по другой методологии (или в новых границах). Необходимым условием применения данного метода является наличие уровня в старых и новых границах за один и тот же период времени (например, за конкретный год).

Сомкнутый ряд может быть в виде абсолютных величин или в виде относительных величин.

В первом случае определяется коэффициент пересчета как отношение уровней в новых границах (или наоборот). Затем уровни в старых границах умножают (или делят) на этот коэффициент и получают условно сопоставимые уровни (в новых границах).

Во втором случае уровни динамического ряда в переходный период (4 - й) принимает за 100 %, а уровни других периодов, как до, так и после изменения, рассчитываются по отношению к уровню переходного периода в процентах.

Рассмотрим смыкание рядов динамики численности рабочих завода на примере условных данных.

Пример 1. Имеются следующие данные о численности рабочих завода (табл.26).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 80 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Показатели	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
Численность рабочих на 1 января, чел.	750	754	755	758			
Среднегодовая численность рабочих, чел.				770	780	790	800

Первый способ расчета можно представить следующим образом:

1. Коэффициент пересчета равен 1,0158(770:758).
2. Условно сопоставимые уровни в абсолютных величинах (третья строка таблицы) за периоды, чел.:

- 1-й – $750 \cdot 1,0158 = 762$;
- 2-й – $754 \cdot 1,0158 = 766$;
- 3-й – $755 \cdot 1,0158 = 767$.

При втором способе расчета сопоставимый ряд относительных величин за периоды получаем следующим образом, в %:

- 1-й – $750 : 758 \cdot 100 = 98,9$;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 81 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- 2-й – $754 : 758 \cdot 100 = 99,5$;
- 3-й – $755 : 758 \cdot 100 = 99,6$;
- 4-й – $780 : 770 \cdot 100 = 101,3$;
- 5-й – $790 : 770 \cdot 100 = 102,6$;
- 6-й – $800 : 770 \cdot 100 = 103,9$.

Таким образом сомкнутый ряд численности рабочих будет иметь вид:

чел.	762	766	767	770	780	790	800
%	98,9	99,5	99,6	100	101,3	102,6	103,9

7.3 Аналитические показатели ряда динамики и их взаимосвязь

При изучении динамики социально-экономических явлений рассчитывают следующие аналитические показатели: абсолютные приросты, темпы роста и прироста, абсолютные значения одного процента прироста (снижения).

При этом сравниваемый уровень называется *текущим*, а тот уровень, с которого сравнивают, – *базисным*. За базисный уровень обычно принимается начальный уровень в данном динамическом ряду.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 82 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Если сравнивается каждый последующий уровень с предыдущим, получают ценные показатели динамики. Если каждый последующий уровень сравнивается с уровнем, принятым за постоянную базу сравнения (обычно с начальным), получают базисные показатели динамики.

Определение 7.5. Абсолютный прирост – это разность двух уровней ряда.

Цепной абсолютный прирост (Δy^c) исчисляется как разность между сравниваемым (текущим) уровнем (y_n) и уровнем, который ему предшествует (y_{n-1}):

$$\Delta y^c = y_n - y_{n-1}.$$

Он показывает на сколько единиц сравниваемый уровень больше или меньше предыдущего уровня.

Базисный абсолютный прирост (Δy^b) исчисляется как разность между сравниваемым уровнем (y_n) и уровнем, принятым за постоянную базу сравнения (y_0):

$$\Delta y^b = y_n - y_0$$

Он показывает, на сколько единиц сравниваемый уровень больше или меньше уровня, принятого за базу сравнения.

Абсолютный прирост может быть положительной или отрицательной величиной, в последнем случае это снижение уровня.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 83 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Сумма цепных абсолютных приростов за какой-то период времени равна базисному абсолютному приросту за весь этот период. Разность между анализируемым и предыдущим базисным абсолютным приростом дает промежуточный цепной прирост .

Определение 7.6. *Темп роста – это отношение двух уровней ряда динамики, выраженное в процентах.*

Цепной темп роста (T_r^c) исчисляется по следующей формуле:

$$T_r^c = \frac{y_n}{y_{n-1}} \cdot 100$$

Если отношение выражено в коэффициентной форме (коэффициент роста), то оно покажет, во сколько раз уровень сравниваемый (текущий) больше или меньше предшествующего уровня.

Базисный темп роста (T_r^b) исчисляется по формуле

$$T_r^b = \frac{y_n}{y_0} \cdot 100$$

Если отношение выражено в коэффициентной форме (коэффициент роста), то оно покажет, во сколько раз уровень сравниваемый (текущий) больше или меньше уровня базисного.

Последовательное перемножение цепных коэффициентов за определенный период дает базисный коэффициент за этот период.

Частное от деления базисных коэффициентов равно промежуточному цепному.



**Кафедра
«МАДУ»**

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 84 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определение 7.7. Темп прироста – это отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения (либо $T_r - 100$)

Цепной темп прироста (T_{pr}^c) исчисляется по формуле

$$T_{pr}^c = \frac{y_n - y_{n-1}}{y_{n-1}} \cdot 100 \text{ (или } T_{pr}^c = T_r^c - 100)$$

Он показывает, на сколько процентов уровень сравниваемого периода больше (или меньше) уровня предыдущего.

Базисный темп прироста (T_r^b) исчисляется по следующей формуле:

$$T_{pr}^b = \frac{y_n - y_0}{y_0} \cdot 100 \text{ (или } T_{pr}^b = T_r^b - 100)$$

Он показывает, на сколько процентов уровень сравниваемого (текущего) периода больше или меньше уровня базисного.

Определение 7.8. Абсолютное значение 1% прироста (снижения) – это отношение абсолютного прироста (снижения) за определенный период (обычно год) к темпу прироста (снижения) за этот же период (или отношению предшествующего уровня к 100 %).

Этот показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$A\% = \frac{\Delta_y^c}{T_{pr}^c} = \frac{y_{n-1}}{100}$$

Количественно абсолютное значение 1% прироста равно одной сотой части уровня, предшествующего анализируемому. Этот показатель характеризует, какая абсолютная величина (в сумме) приходится на 1%



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 85 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

прироста (снижения) уровня. Приведем расчет всех рассмотренных аналитических показателей.

Пример 2. Имеются следующие данные о продаже мяса и мясопродуктов по Республике Беларусь (табл. 27).

Таблица 27

периоды	продажа мяса и мясо- продуктов тыс.т	абсолют. приросты цепные	абсолют. приросты базисные	темпы роста цепные	темпы роста базисные	темпы прироста цепные	темпы прироста базисные	абсолют значение 1% прироста тыс.т
1-й	822	-	-	-	100,0	-	-	-
2-й	774	-48	-48	94,2	94,2	-5,8	-5,84	8,22
3-й	530	-244	-292	68,5	64,5	-31,5	-35,5	7,74
4-й	443	-87	-379	83,6	53,9	-16,4	-46,1	5,3
5-й	480	37	-342	108,4	58,4	8,4	-41,6	4,43
6-й	483	3	-339	100,6	58,8	0,6	-41,2	4,8

Цепные абсолютные приросты (снижения) за периоды, в тыс. Т:

- 2-й $-774 - 822 = -48$;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 86 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- 3-й – $530 - 774 = -244$;
- 4-й – $443 - 530 = -87$ и т. д.

Продажа мяса и мясопродуктов в 4 - м периоде по сравнению с 3 - м снизились на 87 тыс.т. Базисные абсолютные приросты (снижения) за периоды (за базу сравнения принята продажа 1 - го периода), в тыс.т:

- 2-й $-774 - 822 = -48$;
- 3-й $-530 - 822 = -292$;
- 4-й $-443 - 822 = -379$ и т.д.

Продажа мяса и мясопродуктов в 4 - м периоде по сравнению с 1 - м снизилась на 379 тыс. т. Аналогично за 2 - й и 3 - й периоды. Сумма цепных абсолютных приростов (снижения) за 1 – 4 - й периоды дает базисный абсолютный прирост (снижения) за этот период:

$$(-48) + (-224) + (-87) + 37 + 3 = -339 \text{ тыс.т.}$$

Разность базисных абсолютных приростов (снижений) за 4 и 5 - й периоды дает цепные абсолютный прирост (снижение) за 6 - й период:

$$(-339) - (-342) = 3 \text{ тыс.т.}$$

Цепные темпы роста за периоды, в %:



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 87 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- 2-й – $774 : 822 \cdot 100 = 94,2$;
- 3-й – $530 : 774 \cdot 100 = 68,5$;
- 4-й – $443 : 530 \cdot 100 = 83,6$ и т.д.

Продажа мяса и мясопродуктов в 4 - м периоде по сравнению с 3 - м составила 83,6%. Аналогично за 3 - й и 2- й периоды. Базисные темпы роста за периоды, в %:

- 2-й – $774 : 822 \cdot 100 = 94,2$;
- 3-й – $530 : 822 \cdot 100 = 64,5$;
- 4-й – $443 : 822 \cdot 100 = 53,9$ и т. д.

Продажа мяса и мясопродуктов в 4 - м периоде по сравнению с 1 - м составила 53,9%. Аналогично за 2 - й и 3 - й периоды. Произведение цепных коэффициентов роста (снижения) за 2 - 6 - й периоды дает базисный коэффициент роста (снижения) за этот период

$$0,942 \cdot 0,685 \cdot 0,836 \cdot 1,084 \cdot 1,006 = 0,588, \text{ или } 58,8\%$$

Соотношение базисных коэффициентов роста за 6 - й и 5 - й периоды дает цепной коэффициент роста за 6 – й период

$$0,588 : 0,584 = 1,006 \text{ или } 100,6\%$$



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 88 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Цепные темпы прироста (снижения) за периоды, в %:

- 2-й $-94,2 - 100 = -5,8$;
- 3-й $-68,5 - 100 = -31,5$;
- 4-й $-83,6 - 100 = -16,4$ и т.д.

Продажа мяса и мясопродуктов в 4 - м периоде по сравнению с 3 - м снизились на 16,4%. Базисные темпы прироста (снижения) за периоды, в %:

- 1-й $-94,2 - 100 = 5,8$;
- 2-й $-64,5 - 100 = -35,5$;
- 3-й $-53,9 - 100 = -46,1$ и т. д.

Продажа мяса и мясопродуктов в 4 - м периоде по сравнению с 1 - м снизились на 46,1%. Аналогично за 2 - й и 3 - й периоды. Абсолютные значения 1% прироста (снижения) за периоды, в тыс. т:

- 1-й $-(-48) : (-5,84) = 8,22$ или $822 : 100 = 8,22$;
- 2-й $-(-244) : (-31,5) = 7,74$ или $774 : 100 = 7,74$;
- 3-й $-(-87) : (-16,4) = 5,3$ или $530 : 100 = 5,3$ и т. д.

На 1% снижения продажи мяса и мясопродуктов в 3 - м периоде приходится 5,3 тыс.т. Аналогично за 1 - й и 2 - й периоды.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 89 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

7.4 Средние показатели ряда динамики

Для получения обобщающей характеристики динамики социально – экономических явлений используют следующие средние величины: средний уровень, средний абсолютный прирост, средний темп или коэффициент роста т прироста (снижения).

Определение 7.9. *Средний уровень ряда динамики характеризует типичную величину абсолютных уровней. Исчисляется средний уровень ряда по – разному для моментных и интервальных рядов динамики.*

Для интервального ряда динамики абсолютных показателей средний уровень за период определяется по формуле средней арифметической простой

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

где y - уровни ряда;
 n - число уровней ряда.

Так, среднегодовая продажа мяса и мясопродуктов за 1 – 6 - й периоды по данным приведенным выше в таблице будет равна:

$$\bar{y} = \frac{822+774+530+443+480+483}{6} = 588,7 \text{ тыс. т.}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 90 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Для моментного динамического ряда уровень определяется иначе. Когда промежутки времени между датами одинаковы, средний уровень рассчитывается по формуле средней хронологической

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

где $y_1, y_2, \dots, y_n$ – уровни ряда в последовательные моменты времени; n – число дат (уровней).

Когда промежутки времени между датами равны, средний уровень ряда вычисляется по средней арифметической взвешенной. В качестве весов принимается продолжительность промежутков времени между моментами, в которые происходит изменение уровней:

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

где t – количество дней (месяцев) между смежными датами. *Средний абсолютный прирост (снижение)* рассчитывается по средней арифметической простой из цепных абсолютных приростов за последовательные а равные по продолжительности периоды:

$$\bar{\Delta}y = \frac{\sum \Delta y^c}{n}$$

где n – число цепных абсолютных приростов (снижения) уровней. При преобразовании предыдущей формулы можно выйти на следующую:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 91 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

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

где y_n и y_0 – соответственно конечный и базисный уровни динамического ряда:

n – число уровней ряда.

Так, средний абсолютный прирост (снижения) продажи мяса и мясопродуктов равен:

$$\bar{\Delta}y = \frac{\Sigma \Delta y^c}{n} = \frac{(-48) + (-244) + (-87) + 37 + 3}{5} = -56,5 \text{ тыс. т};$$

$$\bar{\Delta}y = \frac{y_n - y_0}{n-1} = \frac{483 - 822}{6-1} = -56,5 \text{ тыс.т.}$$

Средний коэффициент роста вычисляется по формуле средней геометрической

$$\bar{K}_p = \sqrt[n]{K_{p(1)}^c \cdot K_{p(2)}^c \cdot \dots \cdot K_{p(n)}^c}$$

где K_r^c - цепные коэффициенты роста; n – число коэффициентов под корнем. Если преобразовать подкоренное выражение, используется взаимосвязь между цепными и базисными коэффициентами роста, то формула примет следующий вид:

$$\bar{K}_p = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 92 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

где y_n и y_0 – соответственно конечный и базисный уровни динамического ряда;

n – число уровней динамического ряда, не считая базисного.

Определение 7.10. Средний темп роста ($\bar{T}_p$) представляет собой средний коэффициент роста, выраженный в процентах:

$$\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100$$

Определение 7.11. Средний темп прироста ($\bar{T}_{pr}$) вычисляется по следующим формуле:

$$\bar{T}_{pr} = \bar{T}_p - 100$$

Вычислим средний темп роста и прироста (снижения) мяса и мясопродуктов по данным табл. 27:

$$\bar{K}_p = \sqrt[5]{0,942 \cdot 0,685 \cdot 0,836 \cdot 1,084 \cdot 1,006} = \sqrt[5]{0,588} = 0,8993\%$$

$$\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100 = 0,8993 \cdot 100 = 89,93\%$$

$$\bar{T}_{CH} = \bar{T}_p - 100 = 89,93 - 100 = -10,07\%$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 93 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

7.5 Методы выявления общей тенденции развития

Одной из задач, решаемых с помощью рядов динамики, является выявление закономерностей изменения явления, определение общей тенденции его развития (тренды). Это может быть тенденция к росту, стабильности или снижению. Общая тенденция не всегда четко прослеживается в исходном динамическом ряду с первичными данными, особенно в тех случаях, когда уровни ряда сильно колеблются, то повышаясь, то понижаясь. Поэтому ряд динамики обрабатывают таким образом, чтобы сгладить колеблемость его уровней.

Определение 7.12. *Выявление основной тенденции развития (тренда) называется в статистике также **выравниванием временного ряда**.*

Определение 7.13. *Методы выявления основной тенденции называются **методами выравнивания**.*

Методы, применяемые для выявления основной тенденции развития, можно разделить на две группы:

- методы «механического сглаживания»;
- методы «аналитического выравнивания».

К первой группе относят простые приемы:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 94 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- «укрупнения временных интервалов»;
- «расчет скользящей средней».

Ко второй – более сложные методы, основанные на геометрическом представлении динамических данных и использовании надежных теоретических моделей тренда.

Самым простым приемом является *укрупнение интервалов времени*, к которым относятся уровни динамического ряда (суточные в декадные или месячные; месячные – в квартальные или годовые; квартальные - в годовые и т. д.), и исчисление по ним средних уровней. Новый динамический ряд, состоящий из средних уровней, даст возможность проследить общую тенденцию развития.

Другим приемом выявления общей тенденции развития является *сглаживание с помощью скользящей средней*. Для определения скользящей средней формируются интервалы, состоящие из одинакового числа уровней. Каждый последующий интервал получают, постепенно сдвигаясь от начального уровня динамического ряда на один уровень. Тогда первый интервал будет включать уровни $y_1, y_2, \dots, y_m$; второй - уровни $y_2, y_3, \dots, y_{m+1}$ и т.д. Таким образом, интервал сглаживания как бы скользит по динамическому ряду с шагом, равным единице.

Таблица 28



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 95 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Периоды (годы)	Исходные уровни ряда (товарооборот в сопоставимых которых рассчиты- ценах млн р., y_i)	Сумма значений уровней, на основе уровни вают скользящие	Скользящие средние ($\bar{y}_c$)	Сглаживание сред- ний уровень (с цен- трированием $\bar{y}_{ci}$)
1 квартал	175			
2 квартал	263			
3 квартал	326	1061	265,25	
4 квартал	297	1133	283,25	274,25
1 квартал	247	1168	292,0	287,6
2 квартал	298	1208	302,0	297,0
3 квартал	366	1252	313,0	334,6
4 квартал	341	1425	356,25	307,5
1 квартал	420	1568	392,0	334,6
2 квартал	441	1655	413,75	374,1
3 квартал	453	1713	428,25	402,9
4 квартал	399	1719	429,75	421,0
1 квартал	426	1727	431,75	429,0
2 квартал	449	1756	439,0	435,37
3 квартал	482	1817	454,25	446,62
4 квартал	460			



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 96 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

По сформированным укрупненным интервалам определяют сумму значений уровней, на основе которых рассчитывают скользящие средние. Полученные средние относятся к серединам соответствующих укрупненных интервалов. Поэтому при сглаживании скользящей средней технически удобнее интервалы составлять из нечетного числа уровней ряда. Если скользящую среднюю находят по четному числу уровней, то необходимо производить центрирование средних, так как середина интервала скользящего приходится между двумя уровнями, находящимися в центре интервала. Центрирование означает расчет средней из двух соседних скользящих средних. Сглаживание ряда динамики товарооборота по четырехчленной скользящей средней рассмотрим на примере.

Пример 3. Для ряда внутригодовой динамики с сезонными циклами развития явления по одноименным кварталам года применяют четырехчленные скользящие средние. Сумма значений уровней, на основе которых рассчитывают скользящие средние, определяются следующим образом, в млн. р.

$$175 + 263 + 326 + 297 = 1061$$

$$263 + 326 + 297 + 247 = 1133 \text{ и т.д.}$$

Скользящие средние уровни ($\bar{y}_c$) исчисляются следующим образом, в млн.р.: Центрированные скользящие средние (сглаженные средние уровни) рассчитываются по формулам, в млн.р.:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 97 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

$$\begin{aligned}\bar{y}_{c_1} &= 1061 : 4 = 265,25; \\ \bar{y}_{c_2} &= 1133 : 4 = 283,25; \\ \bar{y}_{c_3} &= 1168 : 4 = 292 \text{ и т. д.}\end{aligned}$$

Центрированные скользящие средние (сглаженные средние уровни) рассчитываются по формулам, в млн.р.:

$$\begin{aligned}\bar{y}_{3kv(1goda)} &= \frac{\bar{y}_{c_1} + \bar{y}_{c_2}}{2} = \frac{265,25 + 283,25}{2} = 274,25; \\ \bar{y}_{4kv(1goda)} &= \frac{\bar{y}_{c_1} + \bar{y}_{c_2}}{2} = \frac{283,25 + 292}{2} = 287,6.\end{aligned}$$

Сглаженные средние уровни указывают на довольно отчетливую тенденцию роста товарооборота. Более совершенным способом выявления основной тенденции развития является *аналитическое выражение* (определение тренда). Это способ состоит в нахождении такой прямой или кривой, ординаты точек которой были бы максимально близкими к фактическим уровням динамического ряда. Форма выравнивания должна устанавливаться на основе теоретического анализа сущности данного явления и закономерностей его развития. Если теоретический анализ подсказывает, что данное явление развивается с относительно стабильными абсолютными приростами Уравнение тренда прямой можно представить следующим образом:

$$y_t = a + bt$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 98 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Параметры аналитического уровня находят, используя способ наименьших квадратов. Суть этого способа заключается в том, чтобы сумма квадратов отклонений фактических уровней (y) от выравненных (y_t) была бы минимальной. Параметры a и b , удовлетворяющие методу наименьших квадратов, находятся путем решения системы нормальных уравнений:

$$\begin{cases} an + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

где y – фактические уровни ряда;

n – число уровней ряда;

t – порядковый номер периодов или моментов времени.

В найденном уравнении тренда параметр a представляет собой среднее значение уровня динамического ряда, а параметр b – ежегодный абсолютный прирост выравненного уровня, обусловленный изменением фактора времени. Подставляя в это уравнение соответствующие значения t , находят выравненные (теоретические) уровни (y_t). Правильность расчета выравненных уровней ряда динамики может быть проверена следующим образом: сумма эмпирических (фактических) уровней ряда должна совпадать с суммой выравненных уровней динамического ряда:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 99 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

$$\Sigma y = \Sigma y_t$$

Рассмотрим аналитическое выравнивание валового сбора зерна по прямой (табл.29)

Таблица 29

Годы	Валовой сбор зерна, млн т (эмпирические уровни ряда, y)	условные по обозначения времени (t)	t^2	yt	Теоретические уровни ряда динамики y_t
1990	99,7	-5	25	-498,5	93,7
1991	98,8	-4	16	- 395,2	93,9
1992	86,0	-3	9	-258,0	94,0
1993	109,8	-2	4	-219,6	94,2
1994	83,9	-1	1	-83,9	94,3
1995	66,2	1	1	66,2	94,6
1996	96,9	2	4	193,8	94,8
1997	92,2	3	9	276,6	94,9
1998	120,8	4	16	483,2	95,0
1999	90,3	5	25	451,5	95,2
Итого	944,6	0	110	16,1	944,6

Пример 4. Для выявления общей тенденции развития данного ряда



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 100 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

динамики произведем аналитическое выравнивание по уравнению прямой:

$$y_t = a + bt$$

Способ наименьших квадратов дает систему двух нормальных уравнений для нахождения параметров a и b :

$$\begin{cases} an + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

Упрощаем технику расчета параметров. Для этой цели показателям времени придаем такие значения, чтобы их сумма была равна нулю, т.е. $\sum t = 0$. При условии, что $\sum t = 0$, исходные нормальные уравнения принимает следующий вид:

$$\sum y = an;$$

$$\sum yt = b\sum t^2, \text{ откуда}$$

$$a = \frac{\sum y}{n}; \quad b = \frac{\sum t \cdot y}{\sum t^2}.$$

Расчеты значений ($\sum y$); ($\sum yt$) и ($\sum t^2$) произведен в табл. (итоговая строка). По итоговым данным табл. Определяем параметры уравнения следующим образом:

$$a = \frac{994,6}{10} = 99,46; \quad b = \frac{16,1}{110} = 0,146.$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 101 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

В результате получаем следующие уравнения:

$$y_t = 94,46 + 0,146t.$$

В нашем примере среднегодовой сбор зерна за 10 лет составил 94,66 млн.т, его ежегодный абсолютный прирост – 0,146 млн.т. Подставляя в уравнение $y_t = 94,46 + 0,146t$ принятые обозначения t , вычислим выравненные (теоретические) уровни ряда динамики следующим образом:

$$1990 \text{ г } y_t = 94,46 + 0,146(-5) = 93,7$$

$$1991 \text{ г } y_t = 94,46 + 0,146(-4) = 93,9 \text{ и т.д.}$$

Для проверки расчета значений y_t используется формула $\Sigma y = \Sigma y_t$. В нашем примере $\Sigma y = 994,6 = \Sigma y_t$. Следовательно, значения y_t определены верно. Аналитические и средние показатели, характеризующие ряды динамики, параметры уравнений тренда широко используются для интерполяции и экстраполяции динамических рядов.

Определение 7.14. *Интерполяцией называется нахождение недостающих промежуточных уравнений ряда динамики..*

Определение 7.15. *Экстраполяцией называется определение неизвестных уравнений динамического ряд, лежащих за его пределами.*

Экстраполяция в рядах динамики носит приближенный характер и является только вспомогательным инструментом при прогнозировании социально – экономических явлений.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 102 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

7.6 Изучение сезонных колебаний

Определение 7.16. *Сезонными колебаниями называются более или менее устойчивые внутригодовые колебания уровней социально - экономических явлений под воздействием природных и экономических факторов.*

Наблюдаются сезонные колебания в сельском хозяйстве, особенно в растениеводстве, при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции и в других отраслях народного хозяйства: строительстве, торговле, электроэнергетике и т.д. В статистике сезонные колебания характеризуются индексами сезонности, совокупность которых образует сезонную волну. Для выявления сезонных колебаний используют информацию не менее за три года, распределенную по месяцам или каким – либо иным внутригодовым периодом. Для вычисления индексов сезонности применяются различные метод. Если ряд содержит определенную тенденцию в развитии (к росту или снижению), то, прежде чем вычислить сезонную волну, эмпирические уровни обрабатывают так, чтобы была выявлена общая тенденция. Для этого используют *метод скользящей средней* или *метод аналитического выравнивания*. Далее фактические уровни исчисляются в процентах к выравненным, а индексы сезонности будут равны средним из этих процентных чисел по одноименным внутригодовым периодам за взятые годы. Формула для расчета индекса



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 103 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

сезонности этим методом записывается следующим образом:

$$I_{sez} = \frac{\sum \frac{y_i}{y_t} \cdot 100}{n}$$

где y_i – фактические;

y_t – выравненные уровни одноименных внутригодовых периодов;

n – число лет.

Если же ряд не содержит ярко выраженной тенденции в развитии явления, то индексы сезонности исчисляются непосредственно по эмпирическим уровням по формуле

$$I_{sez} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}_0} \cdot 100,$$

где y_0 – общая или постоянная средняя;

y_i – среднее по одноименным внутригодовым периодам (месяцам).

Вопросы и задания для самоконтроля

Здесь можете привести список вопросов и заданий для самоконтроля:

1. Что такое **темп прироста**.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 104 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

2. Что такое **темп роста**.
3. Что такое **интервальные ряды**.
4. Дайте определение **рядам динамики**.
5. Что называют **сезонными колебаниями**.
6. Что такое **моментные ряды**.
7. Что такое **экстраполяция**.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 105 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 8

ИНДЕКСЫ

8.1 Общее понятие об индексах и их классификация

Определение 8.1. **Индексом** в статистике называется относительный показатель, характеризующий соотношение времени, по сравнению с планом или в пространстве уровней социально - экономических явлений.

Индексы классифицируются по ряду признаков:

1. По степени охвата элементов совокупности индексы разделяются на индивидуальные, групповые и общие.
2. По содержанию и характеру индексируемой величины – на индексы количественных (объёмных) показателей.
3. По форме построения (методологии расчёта) – на агрегатные (суммарные), средние из индивидуальных индексов (арифметические и гармонические).
4. По базе сравнения – на цепные и базисные индексы.
5. По виду весов – на индексы с постоянными весами, индексы с переменными весами.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 106 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

6. По составу явления – на индексы переменного состава, фиксированного (постоянного) состава.

Индивидуальные индексы структурных сдвигов характеризуют изменение только одного элемента совокупности и обозначается i . Общий индекс отражает изменение всего сложного явления в целом и обозначается J . Подстрочно указывается индексируемая величина. Если индексы охватывают не все элементы сложного явления, а лишь часть, то их называют групповыми, или субиндексами.

Для удобства построения индексов в теории статистики разработана символика, т. е. каждая анализируемая величина имеет свое обозначение. Так, количество единиц конкретного вида произведенной или реализованной продукции обозначается q , цена единицы изделия – p ; себестоимость единицы изделия – z ; трудоемкость единицы изделия – t и т. д.

Следовательно, индивидуальные индексы будут рассчитываться следующим образом:

- физического объёма по формуле $i_q = \frac{q_i}{q_0}$;
- цен по формуле $i_p = \frac{p_i}{p_0}$;
- себестоимости по формуле $i_z = \frac{z_i}{z_0}$.

Так, например, в III квартале в магазине было продано 30 т свеклы, а во II квартале – 25 т.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 107 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Индивидуальный индекс физического объёма (количества проданной свеклы), если разделить данные III (отчётного) квартала на данные II (базисного):

$$i_q = \frac{q_1}{q_0} = \frac{30}{25} = 1,2$$

Следовательно, III квартале реализовано свеклы на 20% (120 – 100) больше, чем во II квартале.

Если известно, что цена на какой-либо товар увеличилась в отчётном периоде по сравнению с базисным на 8%, то показатель 1,08 (или 108%) будет индивидуальным индексом этого товара.

Таким образом, по методике расчёта индивидуальные индексы являются обычными относительными величинами, в частности относительными величинами динамики.

Общие индексы, характеризующие совместное изменение всех элементов совокупности (сложного явления) во времени или пространстве, могут исчисляться как по агрегатной, так и по средней форме. Выбор формы общих индексов зависит от характера исходной информации (данных).

8.2 Принцип построения общих индексов

Общие индексы используются для сопоставления непосредственно несоизмеримых, разнородных явлений. Однако нельзя просто сложить объёмы



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 108 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

ёмы продукции различных видов за два периода и отнести эту сумму одну к другой, потому что различные виды продукции неравноценны по количеству затраченного на них общественного труда и имеют разные потребительские стоимости.

Чтобы преодолеть несуммарность отдельных элементов изучаемого явления в индекс вводится дополнительный неизменный показатель (соизмеритель).

При построении индексов объёмных показателей (выпуска объёма продукции, физического объёма реализации товаров, среднесписочной численности работников и т. д.) в качестве соизмерителей применяются те или иные качественные показатели.

Качественные интенсивные показатели характеризуют размер признака в расчёте на единицу совокупности: цена единицы продукции (товара), себестоимость единицы продукции, выработка продукции на одного работающего и т. д.

При построении индексов качественных показателей (цен, себестоимости, производительности труда, средней заработной платы и т. д.) в качестве соизмерителя принимаются те или иные объёмные показатели (экстенсивные). Соответствующие количественные (объёмные) и качественные показатели должны быть тесно связаны друг с другом и путём перемножения образовать новый показатель, другую экономическую категорию (стоимость выпущенной продукции, стоимость реализованных товаров, фонд зарплаты и т. д.).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 109 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

В числителе и знаменателе индексного отношения будут суммы произведений индексируемых величин на их веса. Это и есть *агрегатные индексы*.

Определение 8.2. Индексируемой величиной называется показатель (признак), изменение которого выявляют.

Определение 8.3. Весом называется показатель, который выступает в качестве соизмерителя.

Существует правило построения агрегатных факторных индексов, в соответствии с которым в индексах качественных показателей выступают показатели отчётного периода, а в индексах количественных показателей – базисного периода.

Так, агрегатный индекс цен (J_p) определяется по формуле

$$J_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1},$$

где p_0, p_1 – цена каждого вида продукции (товара) соответственно в базисном и отчётном периодах (индексируемый показатель)

q_0 – объём каждого вида продукции (товара) в отчётном периоде (вес индекса).

Индекс физического объёма характеризует, как изменился в среднем общий объём продукции по анализируемому перечню.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 110 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Индекс стоимости продукции товарооборота (J_{pq}) определяется следующим образом:

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

Данный индекс характеризует изменение фактической стоимости произведённой или реализованной продукции или же размера товарооборота по анализируемому перечню.

Произведение агрегатного индекса цен на агрегатный индекс физического объёма равно агрегатному индексу стоимости продукции (товарооборота):

$$J_p \cdot J_q = J_{pq}$$

Используя эту взаимосвязь, можно по двум известным индексам определить третий. Общие индексы дают возможность определить не только относительные изменения явления, но и найти абсолютные значения изменений как разницу между числителем и знаменателем соответствующих индексов.

Абсолютное изменение общей стоимости продукции (товаров) исчисляется по формуле

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0,$$

в том числе за счёт следующих факторов:

- изменения уровней цен: $\Delta pq(p) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1;$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 111 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- изменения физического объёма продукции (товаров):

$$\Delta pq(p) = \sum p_0 q_1 + \sum p_0 q_0$$

где $p_0 q_0$ и $p_1 q_1$ – стоимость произведённой или реализованной продукции (товарооборота) соответственно в базисном и отчётном периодах; $p_0 q_1$ – стоимость продукции (товарооборот) в сопоставимых ценах.

При этом должно соблюдаться следующее равенство:

$$\Delta pq = \Delta pq(p) + \Delta pq(q).$$

Аналогично агрегатным индексам цен физического объёма и стоимости продукции (товарооборота) строятся и рассчитываются агрегатные индексы других взаимосвязанных экономических показателей.

Пример 1. Рассмотрим расчёт агрегатных индексов цен, физического объёма продаж и товарооборота.

Для простоты расчёта возьмём два вида товаров (табл. 30)

Таблица 30

Товары	Базисный период		Отчётный период	
	количество, кг	цена за кг, усл. ед.	количество, кг	цена за кг, усл. ед.
Картофель	400	140	700	200
Свекла	210	120	250	180



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 112 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Индивидуальные индексы количества рассматриваются по формуле

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}$$

Определим индивидуальные индексы качества по видам товаров следующим образом:

- по картофелю: $i_p = \frac{700}{400} = 1,750$;
- по свекле: $i_q = \frac{250}{210} = 1,190$

Индивидуальные индексы показывают, что объём продажи увеличился в отчётном периоде по сравнению с базисным по картофелю на 75% (119—100), по свекле – на 19%(119—100).

Индивидуальные индексы цен исчисляются по формуле:

$$i_p = \frac{p_i}{p_0}$$

Рассчитаем индивидуальные индексы цен по видам товаров следующим образом:

- по картофелю: $i_p = 200 : 140 = 1,428$;
- по свекле: $i_q = 180 : 120 = 1,500$

Индивидуальные индексы показывают, что цена увеличилась в отчётном периоде по сравнению с базисным по картофелю на 42,8% (148,8 – 100); по свекле – на 50% (150 – 100).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 113 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Рассчитаем общие индексы (по двум видам товаров вместе) следующим образом:

- Индекс товарооборота по формуле

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{200 \cdot 700 + 180 \cdot 250}{140 \cdot 140 + 120 \cdot 210} = \frac{185000}{81200} = 2,278$$

Этот индекс показывает, что товарооборот в отчётном периоде по сравнению с базисным увеличился по двум товарным группам на 127,8% (227,8 – 100).

- Индекс физического объёма (количества) продаж по следующей формуле:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{140 \cdot 700 + 120 \cdot 250}{140 \cdot 140 + 120 \cdot 210} = \frac{128000}{81200} = 1,576.$$

Индекс показывает, что в среднем объём продажи двух товаров вырос в отчётном периоде по сравнению с базисным на 57,6% (157,6 - 100).

- Индекс цен по формуле

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{185000}{128000} = 1,445.$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 114 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Индекс показывает рост цен в среднем на 44,5% ($144,5 - 100$).

Индекс цен можно определить, используя взаимосвязь между индексами:

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q$$
$$I_p = \frac{I_{pq}}{I_q} = \frac{2,278}{1,576} = 1,445$$

Чтобы найти общее абсолютное изменение товарооборота и распределить его по факторам, найдём разности между числителями и знаменателями соответствующих агрегатных индексов.

Общее уравнение товарооборота составляет

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 185000 - 81200 = 103800 \text{ усл. ед.},$$

в том числе за счёт следующих факторов:

- объёма продаж:

$$\Delta pq(q) = \sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 = 128000 - 81200 = 46800 \text{ усл. ед.},$$

- цен:

$$\Delta pq(p) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 = 185000 - 128000 = 57000 \text{ усл. ед.},$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 115 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Общий прирост товарооборота в отчётном периоде по сравнению с базисным составляет 103800 усл. ед., причём за счёт увеличения количества проданных товаров (в среднем на 57,6%) – 57000 усл. ед., и за счёт увеличения цен (в среднем на 44,5%) – 57000 усл. ед.:

$$\Delta pq = \Delta pq(p) + \Delta pq(q), \text{ т. е. } 46800 + 57000 = 103800 \text{ усл. ед.}$$

8.3 Средние индексы

Агрегатный индекс является основной формой общего индекса. Средние из индивидуальных индексов выступают как преобразованная форма агрегатного индекса и дают результаты тождественные этим индексам. При исчислении средних индексов могут быть использованы две формы средних: средняя арифметическая и средняя гармоническая.

Выбор формы индекса зависит от характера исходных данных, если известны абсолютные значения индексируемого показателя и веса в отчётном и базисном периодах, то пользуются агрегатной формой индексов. Если известны относительные изменения индексируемых показателей по отдельным единицам изучаемой совокупности, то пользуются формой средних индексов (арифметической или гармонической).

Так, для получения среднего арифметического индекса физического объёма продукции (или товарооборота) необходимо в числителе агрегатного индекса $I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$ заменить q_1 на равно ему произведение $i_q q_0$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 116 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

(так как $i_q = \frac{q_1}{q_0}$, откуда $q_1 = i_q q_0$). Знаменатель индекса оставим без изменения. В результате получим формулу:

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}$$

Этот индекс представляет собой среднюю арифметическую индивидуальных индексов физического объёма (i_q), взвешенных по стоимости продукции (товарооборота) базисного периода ($q_0 p_0$).

Пример 2. Рассмотрим расчёт среднего арифметического индекса физического объёма продаж (табл. 31).

Таблица 31

Товары	Товарооборот, усл. ед.		Индивидуальные индексы	
	базисный период	отчётный период	физического объёма	цен
Картофель	56000	140000	1,750	1,428
Свекла	25200	45000	1,190	1,500

Рассчитаем среднеарифметический индекс физического объёма продажи по формуле

$$I_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1,750 \cdot 56000 + 1,190 \cdot 25200}{56000 + 25200} = 1,576$$

Результат совпадает с полученным раньше при использовании агрегатной формы индекса физического объёма.

Рассмотрим преобразование агрегатного индекса в средний гармонический на примере индекса цен. В знаменателе агрегатного индекса цен $I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$ заменим p_0 на отношение $\frac{p_1}{i_p}$ (так как $i_p = \frac{p_1}{p_0}$, откуда $p_0 = \frac{p_1}{i_p}$).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 117 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Числитель индекса оставим без изменения. Тогда формула индекса примет следующий вид:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$$

Этот индекс представляет собой среднюю гармоническую индивидуальных индексов (i_p), взвешенных по стоимости продукции (товарообороту) отчётного периода ($p_1 q_1$).

Пример 3. Рассмотрим расчёт среднего гармонического индекса цен, используя данные о товарообороте отчётного периода и индивидуальных индексов цен (см. табл. 31):

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{140000 + 45000}{\frac{140000}{1,428} + \frac{45000}{1,500}} = 1,445$$

Результат совпадает с полученным раньше при использовании агрегатной формы индекса цен.

8.4 Цепные и базисные индексы

Для изучения динамики показателя за ряд последовательных периодов рассчитывается система цепных и базисных индексов.

Базисные индексы характеризуют относительное изменение уровня изучаемого явления в какой-то определённый период по сравнению с периодом, принятым за базу сравнения. *Цепные индексы* характеризуют относительное изменение уровня изучаемого явления по сравнению



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 118 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

с предшествующим периодом. Система цепных и базисных индексов может быть исчислена как для отдельного элемента сложного явления (индивидуальные индексы), так и для всего сложного явления (общие индексы).

Для индивидуальных индексов объёмных и качественных показателей справедливы следующие правила:

1. Произведение цепных индексов за определённый период даёт базисный индекс за этот же период.
2. Отношение базисного индекса отчётного периода к базисному индексу предшествующего периода даёт цепной индекс отчётного периода.

При построении системы общих агрегатных цепных и базисных индексов одного и того же явления возникает вопрос о выборе весов (соизмерителей). В каждом отдельном общем индексе веса остаются неизменными, изменяется только индексируемая величина. Но если строить систему цепных или базисных индексов, то веса в них могут быть либо одинаковые (постоянные) для всех индексов, либо меняться от одного индекса к другому. Когда веса какого-либо одного периода (первоначального или базисного) постоянны для всех индексов, последние называются индексами с постоянными весами.

Эти индексы, как правило, строятся для количественных (объёмных)



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 119 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

показателей, что соответствует принципам построения агрегатных индексов.

Если веса изменяются при переходе от одного индекса к другому, то это индексы с переменными весами. Переменные веса – это, как правило, веса отчётного (текущего) периода. С такими весами обычно строятся ряды агрегатных индексов качественных показателей: цены, себестоимости, трудоёмкости и т. п.

Возьмём ряд анализируемых величин за n периодов:

- себестоимость единицы продукции: $z_0, z_1, z_2, \dots, z_n$;
- количество единиц продукции: $q_0, q_1, q_2, \dots, q_n$;

Построим системы агрегатных цепных и базисных индексов с переменными и постоянными весами.

Общие индексы себестоимости с переменными весами рассчитываются следующим образом:

- цепные по следующим формулам:

$$I_{z1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}, I_{z2} = \frac{\sum z_2 q_2}{\sum z_1 q_2} \dots I_{zn} = \frac{\sum z_n q_n}{\sum z_{n-1} q_n}$$

- базисные по следующим формулам:

$$I_{z1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}, I_{z2} = \frac{\sum z_2 q_2}{\sum z_0 q_2} \dots I_{zn} = \frac{\sum z_n q_n}{\sum z_0 q_n}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 120 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Общие индексы физического объёма продукции с постоянными весами исчисляются следующим образом:

- цепные по следующим формулам:

$$I_{q1} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}, I_{q2} = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_1} \dots I_{qn} = \frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_0 q_{n-1}};$$

- базисные по следующим формулам:

$$I_{q1} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}, I_{q2} = \frac{\sum p_0 q_2}{\sum p_0 q_0} \dots I_{qn} = \frac{\sum p_0 q_n}{\sum p_0 q_0};$$

Индексы с постоянными весами в отличие от индексов с переменными весами позволяют исключить влияние изменения структуры на динамику индексируемой величины.

Индексы с постоянными весами можно сравнивать между собой. Для них справедлива взаимосвязь, отмеченная выше для индивидуальных индексов.

У индексов с переменными весами такая взаимосвязь отсутствует.

Аналогично приведённым выше индексам себестоимости и физического объёма строятся ряды цепных и базисных индексов с переменными и постоянными весами для других взаимосвязанных экономических показателей.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 121 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

8.5 Индексный метод анализа динамики среднего уровня

Экономические явления часто характеризуются с помощью средних величин (средняя цена единицы продукции или товара; средняя заработная плата одного работника; средняя урожайность культуры в расчёте на 1 га и т. п.). Для изучения динамики таких показателей в статистике применяются индексы средних величин (уровней).

Рассмотрим построение этих индексов на примере динамики средней цены единицы товара.

При сравнении средней цены единицы товара отчётного и базисного периодов получают индекс переменного состава (индекс средней цены), который исчисляется по формуле

$$I_{\bar{p}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{q_0}$$

, где p_0 , q_0 – уровень цены единицы товара соответственно за базисный и отчётный периоды; q_0 , q_1 – количество единиц тех же товаров соответственно за базисный и отчётный периоды.

Данный индекс характеризует изменение средней цены под влиянием двух факторов: во-первых, изменения осредняемого признака (цены единицы товара по каждому предприятию или рынку) и, во-вторых, изменения удельного веса (структуры) продажи товара на отдельных предприятиях (рынках).

$$I_{\bar{p}} = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_0}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 122 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

, где d – удельный вес продаж ($\frac{q}{\sum q}$).

Индекс фиксированного (постоянного) состава (средний индекс цен) рассчитывают по следующим формулам:

$$\bar{I}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} \text{ или } \bar{I}_p = \frac{\sum p_1 d_1}{\sum p_0 d_1}$$

Он характеризует изменение средней цены единицы товара, обусловленное изменением цены единицы товара.

Индекс структурных сдвигов исчисляется по следующим формулам:

$$I_{cmp(q)} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} \text{ или } I_{cmp(q)} = \frac{\sum p_0 d_1}{\sum p_0 d_0}$$

Этот индекс характеризует изменение средней цены единицы товара, обусловленное изменением в структуре объёма продаж, т. е. изменением удельного веса продаж на отдельных предприятиях (рынках).

Индекс структурных сдвигов можно исчислить, используя взаимосвязь индексов $I_{\bar{p}} = \bar{I}_p \cdot I_{cmp(q)}$, откуда $I_{cmp(q)} = I_{\bar{p}} : \bar{I}_p$

Вычитая из числителя каждого из индексов приведённой системы знаменатель, получим разложение абсолютного изменения среднего уровня признака за счёт непосредственного изменения уровней осредняемого признака (индивидуальных уровней цены) и за счёт изменения удельных весов (структурных сдвигов):



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 123 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

$$\Delta \bar{p} = \Delta \bar{p}(p) + \Delta \bar{p}(d) \text{ или } \sum p_1 d_1 - \sum p_0 d_0 = (\sum p_1 d_1 - \sum p_0 d_1) + (\sum p_0 d_1 - \sum p_0 d_0)$$

Пример 3. Рассмотрим расчёт индексов средних величин на примере данных о реализации и ценах на яблоки на колхозных рынках город (табл.32).

Таблица 32

Рынки	Продано, т		Средняя цена за кг, усл. ед.	
	базисный период	отчётный период	базисный период	отчётный период
1-й	15	20	400	500
2-й	10	25	380	450

Расчитаем индекс переменного состава (индекс средней цены) по формуле

$$I_{\bar{p}} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{500 \cdot 20000 + 450 \cdot 25000}{20000 + 25000} \cdot \frac{400 \cdot 15000 + 380 \cdot 10000}{15000 + 10000} = \frac{21250000}{45000} \cdot \frac{9800000}{25000} = 472,2:392 = 1,204$$

Средняя цена 1 кг яблок в отчётном периоде по сравнению с базисным увеличилась на 20,5%.

Определим индекс постоянного состава (средний индекс цены) по следующей формуле:

$$\bar{I}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} = 472,2 \cdot \frac{400 \cdot 20000 + 380 \cdot 25000}{45000} = 472,2 \cdot \frac{17500000}{45000} = 472,2:388,9 = 1,214$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 124 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Средняя цена 1 кг яблок в отчётном периоде по сравнению с базисным увеличилась на 21,% только за счёт увеличения цены на каждом рынке.

Исчислим индекс структурных сдвигов в объёме продажи следующим образом:

$$I_{cmp(q)} = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 q_0}{\sum q_0} = 388:392 = 0,992$$

Вследствии снижения удельного веса продажи яблок с более высокой ценой на первом рынке в отчётный период по сравнению с базисным на 15,6 процентных пункта средняя цена 1 кг яблок снизилась на 0,8%.

Проверим правильность расчёта индексов:

$$I_{\bar{p}} = \bar{I}_p \cdot I_{cmp(q)}, \text{ т. е. } 1,214 \cdot 0,992 = 1,204$$

Рассчитаем абсолютное изменение средней цены в отчётном периоде по сравнению с базисным и разложим по факторам:

$$\Delta \bar{p} = \bar{p}_1 - \bar{p}_0 = 472,2 - 392 = 80,2 \text{ усл. ед.};$$
$$\Delta \bar{p}(p) = \bar{p}_1 - \acute{p} = 472,2 - 388,9 = 83,3 \text{ усл. ед.}$$

, где

$$\bar{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{q_0}$$

– средняя цена базисного периода;

$$\acute{p}_0 = \frac{\sum p_0 q_0}{q_0}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 125 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

– условная средняя цена.

$$\Delta \bar{p}(стр) = \bar{p}_1 - \bar{p}_0 = 388,9 - 392 = -3,1 \text{ усл. ед.};$$

$$\Delta \bar{p} = \Delta \bar{p}(p) + \Delta \bar{p}(стр)$$

$$83,3 + (-3,1) = 80,2 \text{ усл. ед.}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 126 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что называется **индексом** в статистике?
2. Что такое **индексируемая величина**?
3. Что такое **вес**?



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 127 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 9

ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

9.1 Условия применения выборочного наблюдения

Выборочное наблюдение является одним из видов несплошного наблюдения.

Определение 9.1. *Выборочным называется такое наблюдение, при котором характеристика всей совокупности единиц дается по некоторой их части, отобранной в случайном порядке.*

Целью выборочного наблюдения является нахождение средних характеристик всей совокупности по ее выборочной части.

Определение 9.2. Вся совокупность единиц, из которых производится отбор, называется **генеральной совокупностью**.

Отобранная часть единиц, которая подвергается выборочному обследованию, называется выборочной совокупностью.

При выборочном наблюдении имеют дело с двумя категориями обобщающих показателей: с относительными и средними. Относительные величины применяются для свободной характеристики совокупностей по альтернативному признаку (доля тех единиц, которые обладают интересующим исследователя признаком). Например, при изучении качества



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 128 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

продукции определяют долю (удельный вес) бракованных изделий и т. д.

Средние величины являются обобщаемыми характеристиками совокупностей по количественно варьирующим признакам. Например, при измерении продолжительности горения лампочек необходимо определить среднюю продолжительность их горения и т. д.

По сравнению со сплошным наблюдением выборочное имеет ряд преимуществ:

- большую оперативность, так как требует меньше времени на проведение работ;
- экономичность, так как расходуется меньше материальных, трудовых, денежных затрат;
- дает возможность провести более глубокое, всестороннее обследование за счет расширения программ наблюдения;
- повышает качество наблюдения благодаря привлечению более квалифицированных кадров;
- применяется в том случае, когда невозможно провести сплошное наблюдение (определение качества продукции в связи с порчей и т. д.);



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 129 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- применяется для проверки или уточнения данных, полученных при сплошном наблюдении (при проведении переписи населения, обследовании бюджетов домашних хозяйств и т. д.)

9.2 Виды выборочного наблюдения

Выборочная совокупность (n) из генеральной совокупности (N) может формироваться различными способами.

Различают собственно случайный, механический, типический, серийный, комбинированный и другие виды отбора.

Собственно случайный отбор. Такой отбор используется при лотереях или жеребьевках. Для получения репрезентативной (достоверной) выборки перед проведением жеребьевки на все единицы совокупности заготавливают карточки или жетоны, которые помещают в ящик. Из ящика достают наугад заранее известное их количество, причем вынимают по одной карточке (жетону).

Данный способ отбора имеет недостатки. Нужно заранее знать размер генеральной совокупности, что не всегда возможно. Его сложно применить при очень больших совокупностях.

Механический отбор. Отбор единиц производят из упорядоченной совокупности через определенный интервал, равный частному от деления численности генеральной совокупности на численность выборочной совокупности. Например, из 1000 студентов нужно отобрать для выбо-



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 130 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

точного обследования 100. Интервал равен 10 (1000: 100).

Если начать отбор с пятого студента по списку, то в выборку попадет 100 студентов, стоящих в алфавитном списке под номерами 5, 15, 25, 35 и т. д. до 995.

Если единицы генеральной совокупности ранжированы по определенному признаку, за начало отсчета принимают единицу, лежащую в середине первого интервала.

При механическом отборе нет проблем с заготовкой жетонов на все единицы совокупности, легче контролировать правильность отбора единиц совокупности. По способу проведения механический отбор всегда неповторен.

Типический отбор. Все единицы совокупности разбивают на типические группы по какому-либо признаку, который будет изучаться в выборочной совокупности. Затем производится случайный или механический отбор единиц из каждой группы. Отбор единиц генеральной совокупности в выборочную может быть пропорциональным или непропорциональным. Наиболее часто применяется пропорциональный отбор, при котором число отбираемых единиц из каждой группы зависит от удельного веса этой группы по числу единиц в генеральной совокупности. При той же численности выборки в типическом отборе по сравнению с механическим уменьшается ошибка выборки.

Серийный (гнездовой) отбор. При этом способе отбираются не отдельные единицы совокупности, а целые группы (серии или гнезда). В



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 131 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

каждой серии проводят сплошное обследование единиц. Например, можно организовать выборку так (при 10 %-ном выборочном обследовании качества продукции), что через каждые 9 часов в течение одного (десятого) часа вся выработанная продукция будет подвергнута сплошному обследованию. Серии могут быть как равновеликие, так и неравновеликие по численности единиц.

При той же численности выборки серийная выборка будет менее точной, чем механический отбор единиц совокупности.

При *комбинированном отборе* одновременно используются несколько видов отбора, т. е. их комбинация: серийный и случайный, типический и случайный и т. п. Комбинированный отбор может быть многоступенчатым и многофазным.

Многоступенчатый отбор происходит по ступеням, последовательным стадиям, причем на каждой стадии единицы отбора будут разные и могут использоваться различные способы отбора. При *многофазном отборе* программа обследования на различных фазах отбора одни и те же. Возможные ошибки многофазной выборки рассчитываются отдельно по каждой фазе.

Любой отбор (кроме механического) может быть повторным и бесповторным.

При повторном отборе каждая зарегистрированная единица выборочной совокупности или их серия возвращаются в генеральную совокупность и могут быть повторно отобраны. При бесповторном отборе ото-



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 132 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

бранная единица в генеральную совокупность не возвращается, а следовательно не может быть отобрана повторно.

9.3 Ошибки выборочного наблюдения

При проведении выборочного наблюдения допускаются ошибки двух видов: ошибки регистрации и ошибки репрезентативности. Ошибки регистрации могут быть при проведении всех видов наблюдения. Они зависят от добросовестности и квалификации регистраторов, правильности ответов опрашиваемых и т. д.

Ошибки репрезентативности свойственны только выборочным наблюдениям. И те и другие ошибки могут быть случайными и систематическими.

Случайные ошибки - несущественные, так как отклонения в сторону уменьшения или увеличения встречаются одинаково часто, и взаимно погашаются.

Систематические ошибки существенно искажают результаты, так как допускаются отклонения в одну сторону, эти ошибки являются следствием нарушения принципа случайного отбора.

При соблюдении принципа случайного отбора ошибка выборки определяется прежде всего численностью выборки. Чем больше численность выборки при прочих равных условиях, тем меньше величина ошибки выборки.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 133 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Ошибка выборки также определяется степенью варьирования изучаемого признака, а степень варьирования характеризуется в статике средним квадратом отклонений - дисперсией.

Средняя ошибка выборки (μ) при собственно-случайном повторном отборе определяется следующим образом:

- для среднего значения признака по формуле $\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$;
- для доли альтернативного признака по формуле $\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$,

где n - численность выборочной совокупности;

σ^2 - дисперсия признака;

ω - доля единиц совокупности с заданным значением признака в общей их численности по выборке.

Применительно к бесповторной выборке в формулы средней ошибки выборки необходимо добавить дополнительный множитель в подкоренное выражение $(1 - \frac{n}{N})$, тогда формулы средней ошибки выборки примут следующий вид:

- для среднего значения признака $\mu_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1 - \frac{n}{N})}$;
- для доли альтернативного признака $\mu_{\omega} = \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}(1 - \frac{n}{N})}$,

где N - численность генеральной совокупности.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 134 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Предельную ошибку выборки (Δ) находят по формуле

$$\Delta = \pm t\mu$$

где t - коэффициент доверия, величина которого зависит от заданной вероятности (p) и определяется по специальным таблицам, исчисленным по интегралу Лапласа.

Эти таблицы обычно приводятся в учебниках и учебных пособиях по статистике.

Например, при $p=0,683$ $t=1$; при $p=0,954$ $t=2$; при $p=0,997$ $t=3$.

Если в вышеприведенную формулу предельной ошибки выборки подставить значение средней ошибки выборки, то формула предельной ошибки выборки для среднего значения признака примет следующий вид:

- при повторном отборе: $\Delta_{\bar{x}} = \pm t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$;
- при бесповторном отборе: $\Delta_{\bar{x}} = \pm t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}(1 - \frac{n}{N})}$,

Границы (пределы) среднего значения признака по генеральной совокупности (x) определяются следующим неравенством:

$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}}$$

где $\bar{x}$ - среднее значение признака по выборочной совокупности.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 135 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Пример 1. С целью изучения естественной убыли крупы в порядке механической выборки произведено 2 %-ное обследование. Полученные результаты необходимо использовать для определения интервалов (пределов), в которых ожидается средний процент естественной убыли крупы в генеральной совокупности, с вероятностью 0,954 (табл.33).

Таблица 33

Потери крупы, %	Число партий (в % к итогу), f	Середина интервала (x)	xf	(x-x)	(x - x) ²	(x - x) ² f
А	1	2	3	4	5	6
До 0,15	18	0,10	1,8	0,185	0,0342	0,6156
0,15-0,25	22	0,20	4,4	0,085	0,0072	0,1584
0,25-0,35	30	0,30	9,0	0,015	0,0002	0,006
0,35-0,45	17	0,40	6,8	0,115	0,0132	0,2244
Свыше 0,45	13	0,50	6,5	0,215	0,0462	0,6006
Итого	100	-	28,5	-	-	1,605

Определяем средний естественный процент потерь крупы по отобранному числу партий по формуле

$$\tilde{x} = \frac{\Sigma xf}{\Sigma f} = \frac{28,5}{100} = 0,285\%$$

Затем определяем выборочную дисперсию признака следующим образом:

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{\Sigma f} = \frac{1,605}{100} = 0,01605.$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 136 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Предельная ошибка выборки для средней составит:

$$\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = 2 \sqrt{\frac{0,01605}{100} \left(1 - \frac{100}{5000}\right)} = 2 \sqrt{0,00016} = 0,026\%$$

Следовательно, средний естественный процент потерь крупы в генеральной совокупности находится в следующих пределах:

$$\tilde{x} - \Delta_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_{\tilde{x}}$$

;

$$0,285 - 0,026 \leq \bar{x} \leq 0,285 + 0,026$$

,

т. е. от 0,256 до 0,311%.

Предельная ошибка выборки для доли альтернативного признака определяется следующим образом:

- при повторном отборе: $\Delta_{\omega} = \pm t \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$;
- при бесповторном отборе: $\Delta_{\omega} = \pm t \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$.

Границы (пределы) доли признака по всей (генеральной) совокупности определяются следующим неравенством:

$$\omega - \Delta_{\omega} \leq p \leq \omega + \Delta_{\omega}$$

,

где p - доля альтернативного признака по генеральной совокупности.

Пример 2. С вероятностью 0,997 необходимо определить возможные пределы доли партий с естественным процентом потерь крупы свыше 0,35% (см. табл.33)

Доля партий с естественным процентом потерь крупы свыше 0,35% составляет:

$$\omega = \frac{m}{n} = \frac{17 + 13}{100} = 0,3$$



Кафедра
«МАНУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 137 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Исчислим предельную ошибку выборки для доли следующим образом:

$$\Delta_{\omega} = \pm t \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

Подставляя значения имеем:

$$\Delta_{\omega} = 3 \sqrt{\frac{0,3(1-0,3)}{100} \left(1 - \frac{100}{5000}\right)} = 3 \cdot 0,045 = 0,135$$

, или 13,5%.

Следовательно, с вероятностью 0,997 можно утверждать, что интервал, в котором находится доля партий с естественным процентом потерь крупы свыше 0,35% в генеральной совокупности равен:

$$\omega - \Delta_{\omega} \leq p \leq \omega + \Delta_{\omega};$$

$$30 - 13,5 \leq p \leq 30 + 13,5,$$

т.е. от 16,5 до 43,5%.

9.4 Определение численности выборки

Приведенные формулы для определения величины ошибки выборки задают возможность не только определять эти ошибки, но и рассчитывать предварительно, какую необходимо взять численность выборки, чтобы ошибка выборки не превышала определенные заданные размеры.

Путем несложного преобразования формул предельной ошибки выборки можно получить формулы для определения необходимой численности выборки при повторном отборе:

- для среднего значения признака $\Delta_{\bar{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$, то $\Delta_{\bar{x}}^2 = t^2 \frac{\sigma^2}{n}$,

$$\text{тогда } n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta_{\bar{x}}^2};$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 138 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- для доли альтернативного признака $\Delta_{\omega} = t\sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$, то $\Delta_{\omega}^2 = t^2\frac{\omega(1-\omega)}{n}$, тогда $n = \frac{t^2\omega(1-\omega)}{\Delta_{\omega}^2}$.

Необходимая численность выборки при бесповторном отборе рассчитывается по следующим формулам:

- для среднего значения признака $n = \frac{t^2\sigma^2N}{\Delta_{\bar{x}}^2N + t^2\sigma^2}$;
- для доли альтернативного признака $n = \frac{t^2\omega(1-\omega)N}{\Delta_{\omega}^2N + t^2\omega(1-\omega)}$.

При использовании этих формул для расчета достаточной для исследования численности выборки возникают трудности с определением дисперсии. Поэтому часто вместо фактического значения дисперсии в формулы подставляют ее приближенные значения, полученные в предыдущих аналогичных выборочных наблюдениях. Для альтернативных признаков обычно используют ее максимальное значение (0,25).

Пример 3. На заводе с числом рабочих 12 тыс. необходимо установить долю рабочих, обучающихся в высших учебных заведениях, методом механического отбора. Следует определить численность выборки, чтобы с вероятностью 0,997 ошибка выборки не превышала 0,08, если на основе предыдущих обследований известно, что дисперсия равна 0,16.

Определим численность выборки по формуле

$$n = \frac{t^2\omega(1-\omega)N}{\Delta_{\omega}^2N + t^2\omega(1-\omega)} = \frac{3^2 \cdot 0,16 \cdot 12000}{0,08^2 \cdot 12000 + 3^2 \cdot 0,16} = \frac{17280}{78,24} = 221$$

чел.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какое наблюдение называется **выборочным**.
2. **Генеральная совокупность** – это.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 139 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

3. В каком случае используется **собственно случайный отбор**.
4. Как определяется **средняя ошибка выборки (μ)**.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 140 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ЛЕКЦИЯ 10

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ

10.1 Виды взаимосвязей и приемы их изучения

Ни одно явление в природе и обществе не может быть понято и изучено, если его берут изолированно, вне связи с окружающими явлениями. Поэтому изучение взаимосвязей – важнейшая задача всякого статистического анализа.

По содержанию прежде всего выделяют причинно-следственные связи, выражающиеся в действии признаков-факторов (причин) на признаки-следствия (явления).

Связи, проявляющиеся как воздействие факторных признаков, могут быть названы факторно обусловленными.

По числу взаимодействующих факторов выделяют связи однофакторные и многофакторные. При *однофакторных* связей результативный признак (следствие) связывает с одним факторным признаком (причиной), а при *многофакторных* – с двумя и большим числом факторных признаков.

Различают связи функциональные (полные) и корреляционные (неполные).

Определение 10.1. Функциональные – это такие связи, при которых каждому значению признака соответствуют вполне определенные значения результативного признака.

Функциональная связь достаточно часто проявляется в физике, химии.

Определение 10.2. Корреляционные – это такие связи, когда при одном и том же значении факторного признака значения результативного признака различны, однако изменения факторного признака вызывает среднее изменение результативного признака. Эта связь проявляется в среднем при наблюдении массы случаев.

По направлению связи могут быть *прямые* и *обратные*. При прямых связях с увеличением факторного признака увеличивается и результативный признак. При обратных связях с увеличением факторного признака результативный – уменьшается.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 141 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Различают связи *прямолинейные* и *криволинейные*. Прямолинейные связи описываются уравнением прямой, а криволинейные – уравнением какой-либо кривой (гиперболы, параболы и т.п.).

К наиболее распространенным приемам установления и измерения связей относятся метод параллельных рядов, индексный метод, балансовый метод, аналитические (факторные) группировки, корреляционно-регрессионные приемы анализа.

Прием параллельных рядов обычно используется для установления характера связи при относительно небольшом числе наблюдений. Он дает лишь самую общую характеристику связи посредством сравнения факторного и результативного признаков. Данные факторного признака располагают в виде упорядоченного ряда, а в параллельном ему ряду проставляют соответствующие факторному признаку значения результативного признака. Характер связи (прямая или обратная) определяется по степени согласованности данных рядов.

Индексный метод позволяет отразить связь между результативным и факторным признаками явлений и установить влияние отдельных факторов на изменение результативного признака.

В статистике широко применяются балансовые построения как метод анализа связей и пропорций, особенно на макроэкономическом уровне. Путем составления балансов связывают в единую систему абсолютные уровни, характеризующие движение ресурсов. Балансовая формула строится по схеме «приход-расход», «виды использования-ресурсы».

Корреляционная зависимость устанавливается и на основе факторных (аналитических) группировок. Этот прием уже рассматривался в теме 3. Сущность метода аналитической группировки в целях корреляционного анализа состоит в том, чтобы образовать такое количество групп, при котором в вариации групповых средних в максимальной степени проявилось бы влияние группировочного признака.

Корреляционно-регрессионный анализ является продолжением и развитием факторных группировок.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 142 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

10.2 Корреляционный анализ взаимосвязей

При анализе корреляционных зависимостей решаются две практические задачи: во-первых, выяснение формы связи; во-вторых, измерение силы (тесноты) связи, т.е. степень ее приближения к функциональной связи.

Установление формы связи производится путем соответствующей обработки фактического материала и составления уравнения корреляционной связи. Тесноту связи оценивают на основе расчета специальных показателей: коэффициентами корреляции, индекса корреляции или корреляционного отношения.

Тип уравнения выбирается на основе теоретического анализа исходных фактических данных. В большинстве случаев связи в общественных явлениях изучаются по уравнению прямой

$$y = a + bx$$

, где y – результативный признак; x – факторный признак; a – свободный член уравнения; b – коэффициент регрессии, который характеризует, на сколько в среднем изменяется величина результативного признака (y) с изменением факторного признака (x) на единицу.

Найти теоретическое уравнение связи – значит определить параметры прямой (или кривой). Параметры находят способом наименьших квадратов, который дает следующую систему нормальных уравнений для нахождения параметров прямой:

$$\begin{cases} an + b\sum x = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

, где n – численность единиц совокупности.

Решая систему этих уравнений, находим следующие показатели:

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$

;

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - \sum x \sum x}$$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 143 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Если изучаемая совокупность и условия достаточно типичны, то коэффициент регрессии может быть использован для прогнозирования. Коэффициент регрессии применяют для определения коэффициента эластичности, который показывает, на сколько процентов изменяется величина результативного признака (у) при изменении факторного признака (х) на 1%

Для определения коэффициента эластичности используется формула

$$E = \frac{bx}{y_x},$$

где y_x – уровень по линии регрессии, рассчитанный на основе уравнения связи (регрессии).

Для измерения тесноты линейной связи применяется относительный показатель, который называется линейным коэффициентом корреляции (r). Он исчисляется по следующей формуле:

$$r = \frac{\Sigma xy - \frac{\Sigma x \Sigma y}{n}}{\sqrt{[\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}][\Sigma y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n}]}}$$

Линейный коэффициент показывает не только тесноту, но и направление связи. Его значение изменяется от -1 до +1. Если коэффициент корреляции имеет знак «минус», значит связь обратная, если имеет знак «плюс», то связь прямая. Близость к единице в том и другом случае характеризует близость к функциональной (полной) зависимости.

Зная линейный коэффициент корреляции, можно определить коэффициент регрессии в уравнении $y = a + bx$ по следующей формуле:

$$b = \frac{r\sigma_y}{\sigma_x}.$$

Рассмотрим расчет коэффициентов регрессии, линейного коэффициента корреляции и коэффициента детерминации на примере (табл. 34).

Пример 1. Имеются следующие данные о товарообороте и расходах на реализацию организаций.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 144 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 145 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Таблица 34

Организация	Товарооборот, усл.ед.(x)	Расходы на реализа- цию,усл.ед.(y)	xy	x^2	y^2	Выравненные значения расходов на реализацию, усл.ед.(y_x)
1-е	282,7	47,3	13371,7	79919,3	2237,3	46,4
2-е	222,8	37,2	8288,2	49639,8	1383,8	37,2
3-е	95,5	15,7	1499,4	9120,3	246,5	17,6
4-е	297,0	48,1	14285,7	88209,0	2313,6	48,6
5-е	421,0	68,0	28628,0	177241,0	4624,0	67,7
6-е	208,4	33,8	7043,9	43430,6	1142,4	34,9
7-е	246,2	39,2	9651,0	60614,4	1536,6	40,8
8-е	378,1	59,5	22496,9	142959,6	3540,3	61,1
9-е	468,1	76,1	35622,4	219117,6	5791,2	74,9
10-е	157,6	31,4	4948,6	24837,8	986,0	27,1
Итого	2777,4	456,3	145835,8	895089,4	23801,7	456,3

Связь между расходами на реализацию (y) и товарооборот (x) можно представить в виде прямой $y_x = a + bx$.

Параметры уравнения a и b находятся по способу наименьших квадратов путем реше-

ния следующей системы двух нормальных уравнений:

$$\begin{cases} an + b\sum x = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

В таблице рассчитываем $\sum x, \sum y, \sum xy, \sum x^2, \sum y^2$.

Полученные значения подставляем в уравнение и решаем их следующим образом:

$$\begin{cases} 456,3 = 10a + 2777,4b \\ 145835,8 = 2777,4a + 895089b \end{cases}$$

упростив получим:

$$\begin{cases} 45,63 = a + 277,74b \\ 52,5 = 277,74a + 322,28b \end{cases}$$

Вычитая из одного уравнения другое, получаем следующее:

$$6,87 = 44,54b.$$

Находим значение параметра b:

$$b = 6,87 : 44,54 = 0,154$$

Находим значение параметра a:

$$52,5 = a + 49,6;$$

$$a = 52,5 - 49,6 = 2,9.$$

Составляем уравнение связи между товарооборотом и расходами на реализацию в стоимостном выражении $y_x = 2,9 + 0,154x$.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 146 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Коэффициент регрессии ($b=0,154$) характеризует, что с увеличением товарооборота на 1 усл.ед. расходы на реализацию будут увеличиваться в среднем на 0,154 усл.ед.

Поставим в это уравнение конкретные значения товарооборота (x), найдем выравненные значения расходов на реализацию для всех организаций.

Например, для первой организации $Y_x = 2,9 + 0,154 \cdot 288,7 = 46,4$ усл.ед. и т.д.

Суммы фактических и теоретических значений расходов на реализацию практически совпадают (456,3 и 456,2). Расхождение значений является результатом округления.

Рассчитаем линейный коэффициент корреляции по данным примера 1. Информацию о $\sum x, \sum y, \sum xy, \sum x^2, \sum y^2$ возьмем из табл.

Расчет произведем по следующей формуле:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}][\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}]}} = 0,995$$

Линейный коэффициент корреляции составляет 0,995.

Данная величина свидетельствует о весьма тесной связи между товарооборотом и расходами на реализацию.

Коэффициент детерминации (r^2) равен $0,995^2 = 0,99$, или 99%. Это означает, что удельный вес влияния товарооборота в общей сумме факторов, определяющих расходы на реализацию, составляет 99%.

На остальные факторы, влияющие на расходы на реализацию, приходится 1%.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 147 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какая связь называется **функциональной**.
2. Какая связь называется **корреляционной**.
3. Как описывается **прямолинейная** связь.
4. Как описывается **криволинейная** связь.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 148 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ

План:

1. Предмет статистики.
2. Метод статистики, и его особенности.
3. Основные категории статистики:
 - (a) Статистическая совокупность.
 - (b) Единица совокупности.
 - (c) Признаки.
 - (d) Статистический показатель.
 - (e) Система статистических показателей.
4. Основные стадии статистического исследования.
5. Задачи статистики.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 149 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

План:

1. Понятие статистического наблюдения.
2. Организационные формы и виды статистического наблюдения.
3. Программно-методологические и организационные вопросы подготовки и проведения статистического наблюдения.
4. Контроль за полнотой и достоверностью статистических данных.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 150 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

План:

1. Понятие сводки, ее задачи и организация. Виды сводки.
2. Понятие группировки, ее виды.
3. Правила проведения группировки:
 - а). Выбор группировочного признака.
 - б). Расчет размера интервала.
 - в). Определение границ интервалов
4. Ряд распределения, его виды.
5. Статистические таблицы, их вид, правила построения.

Задачи

Задача 1. Имеются следующие данные по потребительским обществам за год, в млн р. (табл. 35).

Потребительское общество	товарооборот	Расходы на реализацию	Прибыль
1-е	3836	652	29,0
2-е	3720	638	26,0
3-е	1768	321	5,3
4-е	3580	619	23,0
5-е	3800	650	27,4
6-е	2000	360	7,0

Таблица 35



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 151 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

7-е	4420	734	37,6
8-е	2390	428	10,0
9-е	3676	632	25,0
10-е	2256	402	9,0
11-е	3476	601	21,6
12-е	1716	312	5,1
13-е	2500	433	13,0
14-е	1422	259	3,3
15-е	1772	322	3,9
16-е	2980	519	16,7
17-е	4820	795	43,4
18-е	962	177	-1,4
19-е	2468	424	12,3
20-е	2724	477	15,0
21-е	1892	342	6,6
22-е	1316	240	3,6
23-е	940	172	-1,8
24-е	1883	341	6,4
25-е	1600	292	4,2
26-е	3110	540	18,7
27-е	1005	184	2,4
28-е	3970	671	30,0
29-е	4600	773	36,8
30-е	1620	296	4,0

Распределите потребительские общества на четыре группы с равными интервалами по размеру товарооборота. В каждой группе подсчитайте количество потребительских обществ, сумму расходов на реализацию товаров. Определите средний размер товарооборота и суммы расходов, приходящиеся на одно потребительское общество в каждой группе и в



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 152 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

целым по всем потребительским обществам. Расчитайте относительный уровень расходов в процентах к товарообороту по каждой группе. Результаты группировки представьте в самостоятельноразработанной таблице. Укажите вид статистической таблицы и вид группировки. Установите зависимость между размером товарооборот и уровнем расходов.

Примечание. Уровень расходов определяется как процентное отношение расходов к товарообороту.

Задача 2. По данным задачи 1 проведите группировку потребительских обществ по размеру товарооборота со следующими интервалами, в млн р.:

- до 2000;
- 2000 – 3000;
- 3000 – 4000;
- свыше 4000.

В каждой группе подсчитайте количество потребительских обществ, сумму прибили, средний размер товарооборота и прибили, приходящиеся на одно потребительское общество в каждой группе, а также рассчитайте уровень прибили в процентах к товарообороту по каждой группе. Установите зависимость между размером товарооборот и уровнем прибили. Результаты группировки представьте в самостоятельноразработанной таблице, указав вид таблицы статистической таблицы и вид группировки,отраженной в ней.

Примечание. Уровень прибыли (рентабельность) определяется как процентное отношение суммы прибыли к товарообороту.

Задача 3. имеется информация о работе магазинов в отчетном периоде (табл. 36)

Таблица 36

Магазин	товарооборот, млн р.	Среднесписочное число работников, чел.	Вполнение плана товарооборота,
№1	12,0	2	106,2



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 153 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

№2	40,6	6	116,0
№3	86,1	16	98,4
№4	45,9	12	100,8
№5	52,8	10	100,4
№6	42,7	7	101,7
№7	91,0	21	100,0
№8	33,3	6	105,6
№9	69,0	18	100,0
№10	39,6	6	110,8
№11	17,8	2	102,0
№12	112,0	19	100,0
№13	21,1	8	85,6
№14	119,0	20	109,7
№15	102,6	17	112,7
№16	35,7	8	106,2
№17	121,2	24	101,8
№18	39,2	8	107,1
№19	118,7	28	90,6
№20	58,5	8	1107,0
№21	150,5	32	101,3
№22	103,6	23	95,5
№23	51,8	6	101,8
№24	91,4	22	100,4
№25	81,2	10	96,6
№26	42,7	6	101,7
№27	26,3	2	107,2
№28	79,8	18	99,1
№29	57,0	8	101,9



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 154 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

№30	63,7	9	101,2
№31	107,4	14	95,9
№32	155,5	44	98,7
№33	123,9	26	104,1
№34	117,3	19	101,4
№35	38,5	6	91,7
№36	35,0	3	105,8
№37	95,6	12	101,0
№38	44,5	6	102,4
№39	43,0	4	102,5
№40	24,5	3	102,9

Произведите группировку магазинов по размеру товарооборота, образовав пять групп с равными интервалами. В каждой группе подсчитайте число магазинов, сумму товарооборота и численность работников. по каждой группе и в целом по всем магазинам исчислите средний товарооборот и среднесписочное число работников, приходящееся на один магазин, а также определите средний размер товарооборота на одного работника. результаты группировки представьте в самостоятельно разработанной таблице, укажите вид группировки и вид таблицы. На основании проведенной группировки сделайте выводы.

Задача 4. По данным, приведенным в задаче 3, проведите группировку магазинов по проценту выполнения плана, выделив следующие группы магазинов:

- перевыполнившие план товарооборота;
- выполнившие план товарооборота;
- не выполнившие план товарооборота.

В каждой группе укажите число магазинов, фактический товарооборот, среднее списочное число работников и товарооборот на одного работника. Результат представьте в виде самостоятельно разработанной таблицы. Сделайте выводы.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 155 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Задача 5. На основании данных задачи 3 проведите комбинационную группировку магазинов. Установите зависимость между средним товарооборотом, приходящемся на одного работника, и размером товарооборота магазина, а также форм обслуживания покупателей. Образуйте четыре группы магазинов, с размером товарооборота, в млн р.:

- до 40;
- 40-70;
- 70-100;
- свыше 100.

Магазины №10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 23, 25, 30, 31, 34, 35, 37, 39, работают по методу самообслуживания, остальные магазины применяют традиционную форму обслуживания. Подсчитайте в каждой группе и подгруппе число магазинов, сумму товарооборота и численность работников, а также средний размер товарооборота, среднее число работников на один магазин и средний товарооборот на одного работника. Результат группировки оформите в виде самостоятельно разработанной таблицы. Сделайте выводы.

Задача 6. Имеются следующие данные о распределении магазинов по размеру товарооборота (табл. 37).

Группы магазинов	Число магазинов,	Товарооборот
по товарообороту, млн р.	ед.	млн р.
До 20,0	12	252,0
20,1-35,0	30	720,0
35,1-50,0	54	2295,0
50,1-65,0	180	10836,0

Таблица 37



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 156 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

65,1-80,0	240	16128,0
80,1-95,0	297	24354,0
95,1-110,0	350	44100,0
110,1-125,0	322	78690,0
125,1-140,0	340	74256,0
140,1-155,0	225	35775,0
155,1-170,0	120	24000,0
170,1-185,0	46	8050,0
185,1-200,0	18	3197,0
Свыше 200,0	6	900,0

Производите вторичную группировку, приняв при этом следующие интервалы товаро-оборота, в млн р.:

- до 35,0;
- 35,1 – 65,0;
- 65,1 – 100,0;
- 100,1–135,0
- 135,1–180,0
- свыше 180,0.

Сделайте выводы.

Задача 7. Имеется информация о распределении численности работающих о двум отраслям промышленности.

Таблица 38



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 157 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 158 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

1-я отрасль промышленности группы предприятий по численности , чел.	1-я отрасль промышленности число предприятий, ед.	2-я отрасль промышленности группы предприятий по численности , чел.	2-я отрасль промышленности число предприятий, ед.
До 200	210	До 100	54
200-300	440	100-130	81
300-400	750	130-160	90
400-500	600	160-190	108
Свыше 500	700	190-210	135
		210-240	155
		240-270	162
		270-300	216
		300-330	324
		330-360	540
		360-390	405
		390-420	270
		420-450	160
		Свыше 450	100

Произведите вторичную группировку предприятий 2-й отрасли, приняв за основу интервал 1-й отрасли. Полученные данные о распределении числа предприятий сравните с данными 1-й отрасли. Сделайте вводы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

План:

1. Понятие абсолютных и относительных величин.
2. Виды относительных величин и методика их расчета.
3. Взаимосвязь относительных величин.

Задачи

Задача 8. За отчетный период предприятие выработало следующее количество мыла и моющих средств по видам(табл.39).

Вид мыла и моющих средств	Количество произведенной продукции, кг
Мыло хозяйственное 72%-ной жирности	1000
Мыло хозяйственное 60%-ной жирности	500
Мыло хозяйственное 40%-ной жирности	250
Мыло туалетное 80%-ной жирности	1500
Стиральный порошок 10%-ной жирности	250

Определите общее количество выработанной предприятием продукции в условно-натуральных единицах измерения. За условную единицу измерения принимается мыло 40%-ной жирности.

Задача 9. Поставка мяса и мясопродуктов торговым организациям области за отчетный период характеризуется данными, приведенными в табл. 40

Таблица 40.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 159 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Продукт	Коэффициент пересчета в мясо	Поставки, т	
		по плану	фактически
Мясо	1,00	32000	31000
Вареные колбасы	1,24	4200	4450
Сосиски	1,20	3300	3700
Полукопченые колбасы	1,73	2100	2350
Сырокопченые колбасы	2,23	650	600
Субпродукты	0,25	12000	13200

Определите выполнение плана поставки по каждому виду продукции и в целом по всем продуктам.

Задача 10. Имеются следующие данные о розничном товарообороте по четырем потребительским обществам, в млн р. (табл.41).

Таблица 41.

Потребительское общество	Розничный товарооборот		
	фактически за предшествующий период	за отчетный период	
		по плану	фактически
1-е	1960,2	2020,0	2066,4
2-е	1835,1	1853,5	1829,6
3-е	1565,2	1634,1	1701,0
4-е	3262,4	3343,8	3400,7

Определим по каждому потребительскому обществу и в целом относительные величины:

- планового задания;
- выполнения плана;
- динамики.



**Кафедра
«МАДУ»**

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 160 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Укажите взаимосвязь перечисленных величин. Результаты отразите в самостоятельно разработанной таблице. Сделайте выводы.

Задача 11. План розничного товарооборота по потребительскому обществу на I квартал текущего года составил 563,8 млрд р. Процент выполнения плана – 102,3%. Определите фактический товарооборот потребительского общества за I квартал.

Задача 12. Фактический товарооборот магазина за отчетный год составил 1636,5 млн р. План товарооборота за этот период выполнен магазином на 98,6%. Определите плановый товарооборот.

Задача 13. Фактический товарооборот за предшествующий период по потребительскому обществу составил 2406,3 млн р. Предусмотрено увеличение объема розничного товарооборота на следующий период на 3,5%. Определите плановое задание по товарообороту.

Задача 14. Определите процент выполнения плана по товарообороту, если фактически он увеличился на 2,6%, а по плану должен был возрасти на 3%.

Задача 15. Имеются следующие данные о розничном товарообороте по общепотребсоюзам, в млн р. (табл. 42).

Таблица 42.

Облпотребсоюзы	Весь товарооборот	В том числе	
		продовольственные товары	непродовольственные товары
Брестский	111390	80758	30632
Витебский	102522	76174	26348
Гомельский	94530	71654	22876
Гродненский	69942	50918	19024
Минский	124884	93163	31721
Могилевский	77507	60378	17129

Определите структуру товарооборота по общепотребсоюзам, сделайте выводы.

Задача 16. Имеются данные о товарообороте магазина (табл 43).

Таблица 43.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 161 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Группы товаров	Базисный год		Отчетный год		Отчетный период в % к базисному
	товарооборот, млн р.	удельный вес, %	товарооборот млн р.	удельный вес, %	
Продовольственные товары	26800				107
Непродовольственные товары		52,3	48630		
Итого					

Заполните данную таблицу. Сделайте выводы.

Задача 17. Имеется следующая информация о количестве магазинов в Минском и Могилевском облпотребсоюзах на 1 января 2005 г.:

- в Минском – 2923;
- в могилевском – 2451;

Определите относительную величину сравнения, приняв за базу число магазинов облпотребсоюзов:

- Минского;
- могилевского;

Сделайте выводы. **Задача 18.** Имеются следующие данные по республике на начало 2004 г.:

- число государственных высших учебных заведений –42 ед., студентов в них –228,6 тыс. чел.;
- число негосударственных высших учебных заведений –15 ед., студентов в них – 33,5 тыс. чел.

Определите относительные величины сравнения:

- по числу учебных заведений;



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 162 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- по числу студентов.

Сделайте выводы.

Задача 19. Имеются сведения о населении Республики Беларусь (на начало года), тыс. чел. (табл. 44).

Таблица 44.

Показатели	Годы				
	2000	2001	2002	2003	2004
Все население	10019,5	9990,4	9950,9	9898,6	9849,1
В том числе:					
мужчины	4703,2	4687,7	4666,4	4637,7	4610,2
женщины	5316,3	5302,7	5284,5	5260,9	5238,9

Определите относительные величины:

- динамики;
- структуры;
- координации.

Задача 20. Приводятся данные о площади территории и населении некоторых стран мира на 1 января 2004 г. (табл. 45)

Таблица 45.

Государства и территория.	площадь тыс. км ²	Население тыс. чел
Европа	10500	727997
В том числе страны:		
Австрия	83,9	8015
Испания	504,8	39143



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 163 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Польша	322,6	38700
Россия	17075,4	145900
Украина	603,7	49700
Беларусь	207,6	9849,1
Финляндия	338,1	5200
Франция	551,5	58800
Швейцария	41,3	7100
Азия	44400	333567,2
В том числе страны:		
Израиль	21,1	6000
Индия	3288,0	970900
Китай	9597,0	1256000
Япония	377,8	126400
Африка	30300	669572
В том числе страны:		
Египет	1001,4	66000
ЮАР	1221,0	40774
Северная Америка	24300	442115
В том числе страны:		
Канада	9970,6	30300
США	9363,5	270300
Южная Америка	17800	308770
В том числе страны:		
Аргентина	2777,0	33778
Бразилия	8547, 4	161800
Австралия	7741,2	18800

Определите относительные величины:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 164 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- сравнения;
- интенсивность;

Задача 21. Имеются следующие данные на начало года по торговле (табл. 46).

Таблица 46.

Показатели	Годы		
	2000	2001	2002
Численность населения, тыс. чел	10212,5	10045,2	10019,5
Число предприятий розничной торговли, тыс. ед.	29,1	31,5	31,6
Число предприятий общественного питания, тыс. ед.	13,8	8,3	8,3



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 165 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

План:

1. Сущность средней величины.
2. Виды средних величин, особенности исчисления.
3. Свойства средних арифметических.
4. Структурные средние, методика их расчета.

Задачи

Задача 22. На основании данных табл. 47 рассчитайте среднюю торговую площадь магазина, входящего в объединение. Сделайте вывод.

Таблица 47.

Магазин	Торговая площадь, (m^2)
№1	90,6
№2	70,0
№3	86,0
№4	92,4
№5	58,0
№6	110,0
№7	80,0

Задача 23. Имеются данные о тарифном разряде двух групп рабочих (табл. 48).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 166 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Порядковый номер рабочего	Тарифный разряд рабочих	
	1-го цеха	2-го цеха
1-й	5	6
2-й	4	3
3-й	3	6
4-й	5	4
5-й	5	5
6-й	3	4
7-й	6	3
8-й	2	6
9-й	3	4
10-й	4	5

Определите средний тарифный разряд рабочих в каждом цехе, используя при этом среднюю арифметическую простую; среднюю арифметическую взвешенную.

Сделайте вывод.

Задача 24. Приводятся сведения о влажности и количестве муки, поступивших на хлебозавод:

- 150 т муки влажностью 13,8 %;
- 165 т муки влажностью 14,5 %;
- 80 т муки влажностью 14,9 %.

Определите средний процент влажности поступившей муки.

Сделайте вывод.

Задача 25. Имеются данные о распределении продавцов магазина по стажу работы в торговле (табл. 49).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 167 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Таблица 49.

Стаж работы, лет	Численность продавцов, % к общему итогу
До 3	12,0
3-6	14,0
6-9	24,0
9-12	20,0
12-15	10,0
Свыше 15	20,0
Итого	100,0

Определить средний стаж работы продавцов.

Сделайте вывод.

Задача 26. Имеется информация о затратах времени на изготовление рабочими одной детали, в мин:

- 1-м рабочим – 23;
- 2-м рабочим – 25;
- 3-м рабочим – 27;
- 4-м рабочим – 22.

Определите средние затраты времени на изготовление одной детали. Сделайте вывод.

Задача 27. Приводятся сведения о выпуске одноименной продукции по трем предприятиям (табл. 50).

Таблица 50.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 168 из 263

Назад

На весь экран

Закреть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 169 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Предприятие	Фактический выпуск	Выполнение плана,	Продукция высшего
	продукции, млн р.	%	сорта, %
1-е	1335,2	102,5	82,0
2-е	2060,0	96,4	70,0
3-е	980,0	110,0	95,0

Определите по трем предприятиям в целом следующее:

- средний процент выполнения плана выпуска продукции;
- средний процент продукции высшего сорта.

Сделайты вывод.

Задача 28. Имеются данные о работе магазинов торгового объединения в октябре и ноябре (табл. 51).

Таблица 51.

Магазин	Месяцы			
	октябрь		ноябрь	
	фактический товаро-оборот, тыс.р.	выполнение плана, %	план товаро-оборот, тыс.р.	выполнение плана, %
№1	800	98,8	880	100,0
№2	1650	102,4	1790	102,6
№3	945	103,0	1100	104,2
№4	1200	101,3	1300	105,0

Определите средний процент выполнения плана товарооборота по объединению:

- в октябре;
- в ноябре.

Сравните полученные показатели.

Задача 29. Приводятся данные о заработной плате продавцов розничного торгового объединения за июнь и июль (табл. 52).

Таблица 52.

Магазин	Месяцы			
	июнь		июль	
	число продавцов, чел.	средняя месячная зарплата, тыс.р.	фонд заработной платы, тыс.р.	средняя месячная зарплата, тыс.р.
№1	10	384	4620	462
№2	8	408	3136	448
№3	24	520	17550	702
№4	30	460	16128	576
№4	16	502	9405	627

Определите среднемесячную заработную плату по объединению:

- за июнь;
- за июль.

Сравните полученные показатели.

Задача 30. На основании данных о распределении промышленных предприятий по численности работающих (табл. 53) определите среднюю численность работающих на предприятиях отрасли, применяя «способ моментов». Сделайте вывод.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 170 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 171 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Группы предприятий по числу работающих, чел	Число предприятий, ед.
До 500	20
500–700	38
700–900	55
900–1100	70
1100–1300	62
1300–1500	40
Свыше 1500	15
Итого	300

Задача 31. Имеется информация о распределении потребительских обществ по количеству пайщиков (табл. 54).

Таблица 54.

Группы потребительских обществ по количеству пайщиков, чел	Число потребительских обществ, % к общему итогу
До 10000	14,0
10000–12000	24,0
12000–14000	33,0
14000–16000	19,0
Свыше 16000	10,
Итого	100,0

Используя «способ моментов», определите среднее количество пайщиков, приходящиеся на одно потребительское общество.

Сделайте вывод.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 172 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Задача 32. Приводятся данные о распределении семей по числу детей подвум районам области (табл. 55).

Таблица 55.

Число детей	Количество семей в % к итогу	
	в 1-м районе	во 2-м районе
0	6	4
1	30	19
2	29	27
3	15	23
4	11	17
5	7	6
56 и более	2	4
Итого	100	100

Определите моду и медиану по каждому ряду распределения.

Сделайте вывод.

Задача 33. По данным задачи 25 определите моду и медиану.

Задача 34. Определите моду и медиану, используя данные задачи 30.

Задача 35. Исходя из данных задачи 31 определите моду и медиану.

Задача 36. Имеются данные об остатках товаров в магазине, в млн р.:

- на 1 января – 40;
- на 1 февраля – 45;
- на 1 марта – 50;
- на 1 апреля – 52.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 173 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Средние товарные запасы за II квартал составили 60 млн р., III квартал – 65, IV квартал – 70 млн р.

Определите следующее:

- средние товарные запасы за I квартал;
- средние товарные запасы за год.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 174 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

План:

1. Методика расчета показателей (вариации размаха вариации, средне линейного отклонения, дисперсии, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации).
2. Математические свойства дисперсии.
3. Вычисление дисперсии и среднеквадратического отклонения «способом моментов».
4. Определение внутригрупповой и межгрупповой дисперсии, правило вложения дисперсии.
5. Расчет дисперсии альтернативного признака.
6. Определение коэффициента детерминации, эмперического корреляционного отношения.

Задачи

Задача 37. Имеются данные о продаже телевизоров предприятиями потребительской кооперации по области за отчетный год (табл. 56).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 175 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Область	Количество, шт.
1-я	3588
2-я	5034
3-я	3909
4-я	3151
5-я	4419
6-я	3495

Определите следующие показатели:

- размах вариации;
- среднее линейное отклонение;
- дисперсию;
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации.

Сделайте вывод.

Задача 38. Приводятся сведения о среднем товарообороте на одного продавца(табл.57).



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 176 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Группы продавцов по размерам среднего товарооборота на одного продавца, тыс.р.	Число продавцов, чел.
280	2
320	8
380	10
440	5
500	3
Итого	28

Определите следующие показатели:

- размах вариации;
- среднее линейное отклонение;
- дисперсию;
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации.

Сделайте вывод.

Задача 39. Имеются данные о производстве товаров народного потребления потребительскими обществами за отчетный год(табл.58)



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 177 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Потребительское общество	Производство товаров народного потребления,млн.р.
1-е	407
2-е	330
3-е	402
4-е	270
5-е	480
6-е	250
7-е	520
8-е	380
9-е	160
10-е	240
11-е	300
12-е	360

Определить следующее:

- дисперсию (двумя способами);
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;

Сделайте выводы.

Задача 40. Приводится информация об урожайности зерновых культур и посевов площади по областям республики (табл.59).

Область	Урожайность зерновых культур с 1 га,ц.	Посевная площадь ,тыс.га
1-я	30,4	3790
2-я	15,8	4680



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 178 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

3-я	20,3	3770
4-я	33,0	4200
5-я	27,1	5480
6-я	18,5	4160

Определить следующее:

- дисперсию (двумя способами);
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;

Сделайте выводы.

Задача 41. Имеются данные о распределении деталей по затратам времени на их изготовление (табл.60)



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 179 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Затраты времени на прозводство деталей, мин.	Количество деталей, шт.
До 10	10
10-12	10
12-14	50
14-16	20
16 и выше	10
Итого	100

Определите следующее:

- дисперсию;
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации.

Сделайте выводы.

Задача 42. На основании данных задачи **задачи 25** определите следующее:

- дисперсию (двумя способами);
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;

Сделайте выводы.

Задача 43. Исходя из данных **задачи 30**, применив «способ моментов» определите следующие показатели:

- дисперсию (двумя способами);



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 180 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;

Сделайте выводы.

Задача 44. По данным задачи 31, применив «способ моментов» определите следующее:

- дисперсию (двумя способами);
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации;

Сделайте выводы.

Задача 45. Имеются следующие данные о магазине самообслуживания по облпотребсоюзам Республики Беларусь на 1 января 2004 г. (табл.61)

Облпотребсоюз	Магазины самообслуживания, ед.	
	всего	в том числе продовольственных
Брестский	1323	224
Витебский	1802	410
Гомельский	1631	387
Гродненский	1778	294
Минский	1608	297
Могилевский	937	288

Определите по каждому Облпотребсоюзу и по всем вместе дисперсию и среднее квадратическое отклонение доли продовольственных магазинов.

Сделайте вывод.

Задача 46. На 1 января 2004 г. численность занятого в экономике населения в Республики Беларусь составила 4440 тыс. чел, в том числе государственном секторе – 2355



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 181 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

тыс.чел.

Определите дисперсию и среднее квадратическое отклонение доли населения, занятого в государственном секторе экономики.

Сделайте вывод.

Задача 47. Имеются данные о количестве пайщиков по трем областям (табл. 62).

Область	Количество пайщиков, тыс.чел.	
	всего на 1 января 2005г.	в том числе кооперировано за год
1-я	272,4	3,2
2-я	218,5	3,8
3-я	221,7	5,5

Определите дисперсию и среднее квадратическое отклонение доли кооперированных за отчетный год пайщиков по каждой области и по трем областям вместе.

Сделайте вывод.

Задача 48. На основании данных группировки, проведенной в задаче 1, для изучения взаимосвязи между размером товарооборота и суммой издержек обращения определите следующее:

- дисперсию по каждой группе потребителей обществ (групповые дисперсии) и среднюю из групповых дисперсий (внутригрупповую);
- дисперсию групповых средних от общей средней (межгрупповую дисперсию);
- общую дисперсию по правилу сложения дисперсий;
- коэффициент детерминации;
- эмпирическую корреляционную отношение.

Сделайте вывод.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 182 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Задача 49. Исходя из данных группировки, проведенной в **задаче 2**, для изучения взаимосвязи между размером товарооборота и уровнем прибыли в процентах к товарообороту определите следующее:

- дисперсию по каждой группе потребителей обществ (групповые дисперсии) и среднюю из групповых дисперсий (внутригрупповую);
- дисперсию групповых средних от общей средней (межгрупповую дисперсию);
- общую дисперсию по правилу сложения дисперсий;
- коэффициент детерминации;
- эмпирическую корреляционную зависимость.

Сделайте вывод.

Задача 50. На основании данных группировки, проведенной в задаче 3, для изучения взаимосвязи между размером товарооборота и среднего размера товарооборота на одного работника определите следующее:

- дисперсию по каждой группе магазинов (групповые дисперсии) и среднюю из групповых дисперсий;
- дисперсию групповых средних от общей средней (межгрупповую дисперсию);
- общую дисперсию по правилу сложения дисперсий;
- коэффициент детерминации;
- эмпирическую корреляционную зависимость.

Сделайте вывод.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 183 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

РЯДЫ ДИНАМИКИ

План:

1. Понятие о рядах динамики, виды рядов динамики.
2. Расчет аналитических показателей ряда динамики (абсолютных приростов, темпов роста и прироста абсолютного значения одного процента прироста или снижения) и их взаимосвязь.
3. Расчет средних показателей ряда динамики.
4. Методы выявления общей тенденции развития изучаемых явлений.
5. Методы изучения сезонных колебаний уровней социально – экономических явлений.

Задачи

Задача 51. Имеются следующие данные по региону (табл. 63)

Таблица 63

Годы	Розничный товарооборот (в фактически действо- вавших ценах), млн р.	Основные фонды в экономике по балансовой стоимости (на начало года), млн р.	Численность населения (на конец года), тыс. чел
1-й	4222	2692	10234,6
2-й	8454	161526	10246,5
3-й	46853	380527	10210,4
4-й	90568	436342	10177,3
5-й	169300	1163037	10141,9
6-й	361370	2632700	10093,0
7-й	1500000	2840000	10045,0



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 184 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определите, к каким видам относятся приведенные в табл. 63 ряды динамики. Исчислите за анализируемый период средний розничный товарооборот, среднюю стоимость основных фондов и среднюю численность населения, а также средние темпы роста и прироста показателей, представленных в табл. 63. Сделайте выводы.

Задача 52. В табл. 64 приведены сведения по торговле облпотребсоюза.

Таблица 64

Группы товаров Годы	Остатки товаров, млн р.				
	Выпуск специалистов				
	на 01.01. 2004 г.	на 01.04.2004 г.	на 01.07.2004 г.	на 01.10.2004 г.	на 01.01.2005 г.
Мясо и птица	117,9	121,8	129,6	162,0	241,8
Консервы рыбные	135,6	139,6	147,2	186,1	259,2
Сыр	107,8	111,5	119,4	121,3	133,5
Сахар	162,3	163,6	179,7	195,9	228,9

Определите, к какому виду относится приведенный ряд динамики остатков мяса и птицы. Исчислите средние остатки мяса и птицы за год.

Задача 53. Исходя из данных задачи 52 определите, к какому виду относятся приведенный ряд динамики остатков рыбных консервов. Исчислите средние остатки рыбных консервов за год.

Задача 54. По данным задачи 52 определите, к какому виду относится приведенный ряд динамики остатков сыра. Исчислите средние остатки сыра за год.

Задача 55. На основании данных задачи 52 определите, к какому виду относится приведенный ряд динамики остатков сахара. Исчислите средние остатки сахара за год.

Задача 56. Имеются данные о движении работников торговой организации за март, чел.:

- состояло по списку на 1 марта – 120;
- выбыло 8 марта – 6;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 185 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- зачислено с 18 марта -10;
- зачислено с 26 марта – 5.

Определите среднесписочную численность работников торговой организации за март.

Задача 57. Размер товарных запасов по общепотребсоюзе в текущем году составил, в млн. р.:

- на 1 января – 113,2 ;
- на 1 февраля – 127,5;
- на 1 марта – 132,0;
- на 1 апреля – 156,0.

Средний размер товарных запасов за 2 квартал составил 206,7 млн. р., за 3 – 340,8 и за 4 – 405,0 млн. р. Определите средний размер товарных запасов за год.

Задача 58. Стоимость основных производственных фондов предприятия на начало отчетного года составила 168 млрд. р. В отчетном году с 1 мая введено новых основных фондов на 13 млрд. р., списано – на 2 млрд. р. С 1 июля введено новых основных фондов на 15 млрд. р., списано – на 3 млрд. р. Определите среднегодовую стоимость основных производственных фондов за отчетный год.

Задача 59. Численность пайщиков на 1 января составила в районном потребительском обществе 22070 человек. В 1 квартале вновь кооперировано и прибыло из других организаций 300 человек, выбыло 27 человек. Определите численность пайщиков на начало 2 квартала и вычислите среднюю численность пайщиков за 1 квартал.

Задача 60. Имеются следующие данные о производстве тканей (табл. 65).

Таблица 65



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 186 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Годы	Произведено тканей всех видов	Произ- ведено тканей хлопчато бумажных	Произведено тканей шерстяных	Произ- ведено тканей льняных	Произведено тканей шелковых
1990	511	140	46	94	210
1995	233	33	7	42	35
1996	239	43	7	43	39
1997	259	47	9	45	67
1998	299	67	10	50	77
1999	265	51	9	49	72
2000	282	67	9	33	62

Проанализируйте ряд динамики производства всех видов тканей в следующем порядке:

1. Определите вид ряда динамики.
2. Исчислите среднегодовой объем производства всех видов тканей за 1995 – 2000 гг.
3. Исчислите цепным и базисным способами за 1996 – 2000 гг. следующие показатели:
 - абсолютные приросты;
 - темпы роста;
 - темпы прироста.

Укажите взаимосвязь между цепными и базисными коэффициентами роста.

4. Рассчитайте абсолютное значение 1% прироста.
5. Исчислите среднегодовой абсолютный прирост за периоды с 1990 по 1995 гг. и с 1996 по 2000 гг.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 187 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

6. Исчислите среднегодовой темп роста и прироста за периоды с 1990 по 1995 гг. и с 1996 по 2000 гг.

Сделайте выводы.

Задача 61. Используя данные задачи 60, проанализируйте ряд динамики производства хлопчатобумажных тканей. Сделайте вывод.

Задача 62. По данным задачи 60, проанализируйте ряд динамики производства шерстяных тканей. Сделайте вывод.

Задача 63. На основе данных задачи 60, проанализируйте ряд динамики производства льняных тканей. Сделайте вывод.

Задача 64. На основе данных задачи 60, проанализируйте ряд динамики производства шелковых тканей. Сделайте вывод.

Задача 65. На основе данных задачи 60, определите по производству всех видов тканей, в том случаи хлопчатобумажных, шерстяных, льняных и шелковых, среднегодовые темпы роста и прироста за периоды с 1990 по 1995 гг. с 1996 по 2000 гг.

Задача 66. На основе данных задачи 60, определите по производству всех видов тканей, в том случаи хлопчатобумажных, шерстяных, льняных и шелковых, следующие показатели:

- базисные темпы роста и прироста за периоды с 1990 по 1995 гг. с 1996 по 2000 гг.;
- коэффициенты опережения производства отдельных видов тканей по сравнению с производством всех видов тканей.

Сделайте выводы.

Задача 67. Имеющиеся данные о розничном товарообороте торговой организации (табл. 66).

Таблица 66

Годы	Темпы роста к предыдущему уровню, %
------	-------------------------------------



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 188 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

1999	102,3
2000	104,0
2001	103,9
2002	105,1
2003	103,8
2004	109,6

Определите следующие показатели:

- базисные темпы роста розничного товарооборота;
- среднегодовой темп роста за 1994 – 2004 гг.

Сделайте выводы.

Задача 68. Имеются данные о розничном товарообороте торговой организации (табл. 67).

Таблица 67

Годы	Темпы роста (базисные) в % к 1998 г.
1999	107,3
2000	114,2
2001	120,8
2002	132,9
2003	141,0
2004	149,0

Определите следующие показатели:

- цепные темпы роста;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 189 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

- среднегодовой темп роста за период с 1994 по 2004 гг.

Сделайте выводы.

Задача 69. Производство товаров народного потребления за период с 1998 по 2004 гг. снизились на 20%. Исчислите среднегодовой темп изменения производства товаров народного потребления.

Задача 70. Стоимость основных фондов по экономике республики в 2003 г. По сравнению с 1999 г. Увеличилась на 9%. Исчислите среднегодовой темп роста и прироста стоимости основных фондов.

Задача 71. Имеются данные по производственному предприятию (табл. 68).

Таблица 68

Потребление электроэнергии, млн кВт ч	1999	2000	2001	2002	2003	2004
До реконструкции	3,06	3,15	3,21			
После реконструкции			2,84	2,62	2,66	2,43

Произведите смыкание рядов динамики потребления электроэнергии.

Задача 72. В табл. 69 приведены данные о численности работников торговой организации.

Таблица 69

Численность рабочих, чел	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
До реорганизации	800	804	805	808				
После реорганизации				820	830	840	850	866



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 190 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Произведите смыкание рядов динамики рядов численности рабочих.

Задача 73. Имеются данные по Республике Беларусь о выпуске специалистов (табл. 70).

Таблица 70

Годы	Выпуск специалистов тыс. чел. из средних специальных учебных заведений	Выпуск специалистов тыс. чел. из высших учебных заведений
1996	36,9	31,9
1997	35,6	31,5
1998	38,1	31,3
1999	39,5	30,9
2000	42,0	33,6
2001	44,1	38,5
2002	44,5	41,6
2003	41,7	43,5

Приведите к общему основанию ряды выпуска специалистов, определите базисные коэффициенты роста. Рассчитайте коэффициенты опережения, сопоставив базисные коэффициенты роста выпуска специалистов с высшим образованием с коэффициентами роста выпуска специалистов со средним специальным образованием.

Задача 74. Имеются данные по Республике Беларусь о численности трудовых ресурсов (табл. 71).

Таблица 71

Годы	Трудовые ресурсы всего	Трудовые ресурсы экономическим	Трудовые ресурсы экономическим
------	---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 191 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

		активное население	неактивное население
1995	5848,7	4524,2	1324,5
1996	5829,5	4537,0	1292,5
1997	5837,3	4527,9	1309,4
1998	5864,0	4527,8	1336,2
1999	5927,9	4542,0	1385,9
2000	6004,6	4537,0	1467,6
2001	6075,8	4519,5	1556,3
2002	6109,6	4500,3	1609,3
2003	6141,6	4480	1661,6

Приведите к общему основанию ряды трудовых ресурсов, определите базисные коэффициенты роста.

Рассчитайте коэффициенты опережения, сопоставив базисные коэффициенты роста:

- экономически активного населения и экономически неактивного населения;
- экономически активного населения и общей численности трудовых ресурсов;
- экономически неактивного населения и общей численности трудовых ресурсов.

Задача 75. В табл. 72 приведите данные о товарообороте магазина за первую половину сентября.

Таблица 72

Число месяца	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е	6-е	7-е	8-е	9-е	10-е	11-е	12-е	13-е	14-е	15-е
Товарооборот, млн р.	600	630	610	580	650	670	630	640	700	710	680	670	720	750	750



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 192 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Произведите сглаживание ряда динамики методом пятидневной скользящей средней. Представьте исходные данные и выравненные данные графически. Сделайте выводы.

Задача 76. Приводятся данные о валовом сборе и урожайности пшеницы озимой (табл. 73).

Таблица 73

Годы	Пшеница озимая волово́й сбор, млн т.	Пшеница озимая урожа́йность, ц/га
1994	95,0	22,0
1995	99,7	22,8
1996	98,8	23,1
1997	86,0	19,0
1998	109,8	27,0
1999	83,9	24,0
2000	66,2	18,7
2001	96,9	25,9
2002	92,2	25,1
2003	120,8	29,8
2004	90,3	20,5

Для изучения общей тенденции изменения валового сбора пшеницы озимой используйте следующие методы:

- метод трехчленной скользящей средней;
- метод аналитического выравнивания по уравнению прямой.

Используя аналитическое уравнение, экстраполируйте валовой сбор пшеницы озимой до 2010 г. Эмпирические и выравненные уравнения ряда динамики изобразите графически.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 193 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

Задача 77. Используя данные задачи 76, произведите расчеты урожайности пшеницы озимой.

Задача 78. Имеются следующие данные о реализации картофеля на колхозных рынках города, в тыс. р. (табл. 74).

Таблица 74

Месяцы	2002	2003	2004
Январь	36	40	37
Февраль	35	38	39
Март	32	38	41
Апрель	34	31	37
Май	28	30	32
Июнь	24	26	35
Июль	29	32	28
Август	37	39	34
Сентябрь	44	46	47
Октябрь	48	52	54
Ноябрь	45	49	52
Декабрь	37	42	51

Измерьте сезонные колебания реализации картофеля:

- способом постоянных средних;
- метод аналитического выравнивания по прямой.

Результаты расчетов представьте в виде графика сезонных колебаний. Сделайте вывод.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 194 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

ИНДЕКСЫ

План:

1. Классификация индексов.
2. Принципы построения индивидуальных и общих индексов.
3. Формы индексов, условия их применения и порядок расчёта.
4. Методика расчёта цепных и базисных индексов с постоянными и переменными весами.
5. Методика расчёта индексов среднего уровня качественного показателя.

Задачи

Задача 79. Имеются данные о количестве произведённой продукции и себестоимости единицы продукции по промышленному предприятию (табл. 75).

Таблица 75

Вид продукции	Количество произведённой продукции, шт.		Себестоимость единицы продукции, тыс. р.	
	базисный год	отчётный год	базисный год	отчётный год
А	350	400	20	15
Б	400	500	40	50

Определите следующее:

- индивидуальные и общие индексы себестоимости и физического объёма продукции;
- общий индекс затрат на выпуск продукции;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 195 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- абсолютное изменение затрат на выпуск продукции всего, в том числе за счёт изменения себестоимости единицы продукции и количества произведённой продукции.

Сделайте выводы.

Задача 80. Приводятся следующие данные о реализации овощей и ценах по потребительскому обществу (табл. 76).

Таблица 76

Овощи	1-й период		2-й период	
	количество, кг	цена за кг, р.	количество, кг.	цена за кг, р.
Картофель	50	350	80	300
Капуста	40	570	62	750
Морковь	20	360	25	375
Свекла	30	340	40	349
Огурцы	10	450	1	700
Помидоры	15	800	6	1200

Вычислите для картофеля и капусты следующие показатели:

- индивидуальные и общие индексы цен и физического объёма товарооборота;
- общий индекс товарооборота в фактических ценах;
- абсолютное изменение всего товарооборота и в том числе за счёт изменения цен и количества проданных овощей.

Укажите взаимосвязь между исчисленными общими индексами. Сделайте выводы.

Задача 81. Используя данные задачи 80, вычислите те же показатели для моркови и свеклы.

Задача 82. Используя данные задачи 80, вычислите те же показатели для огурцов и помидоров.

Задача 83. Динамика реализации товаров на рынках области характеризуется данными, приведёнными в табл. 77.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 196 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Товары	количество, кг		цена за 1 кг, р.	
	1-й период	2-й период	1-й период	2-й период
Свинина	40	70	8030	8200
Говядина	30	28	8060	8150

Вычислите следующие показатели:

- индивидуальные индексы цен и физического объёма товаров;
- общий индекс цен;
- общий индекс физического объёма товарооборота (укажите взаимосвязь между исчисленными и общими индексами);
- абсолютную сумму экономии (перерасхода) от изменения цен.

Сделайте выводы.

Задача 84. Приводятся следующие данные о реализации овощей и ценах по потребительскому обществу (табл. 78).

Таблица 78

Товары	Продажа товаров за период, млн. р.	
	1-й	2-й
Ткани	4200	3600
Часы	2300	3700
Электротовары	3400	3980

Во 2-ом периоде по сравнению с 1-ым цены повысились на ткани на 10%, на часы – на 5%, на электротовары – на 8%.

Исчислите следующие показатели:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 197 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- индивидуальные и общие индексы цен;
- общий индекс товарооборота в фактических ценах;
- индекс физического объёма товарооборота.

Произведите факторные анализ товарооборота. Укажите взаимосвязь между исчисленными индексами.

Сделайте выводы.

Задача 85. Приводится следующая информация по швейной фабрике (табл. 79.)

Таблица 79

Изделия	Общие затраты, тыс. р.		Изменение количества изделий %
	1-й период	2-й период	
Костюмы	3460	6960	-5
Брюки	1980	2880	+3

Определите следующие показатели:

- индивидуальный и общий индексы цен и физического объёма производства изделий;
- общий индекс затрат на производство изделий;
- общий индекс себестоимости изделий;
- абсолютное изменение затрат во 2-ом периоде по сравнению с 1-ым периодом всего и в том числе за счёт количества производственных изделий и себестоимости единицы изделия.

Укажите взаимосвязи между исчисленными общими индексами и абсолютными изменениями затрат на выпуск продукции.

Сделайте выводы.

Задача 88. В табл. 80 приводятся следующие данные о реализации фруктов на одном из рынков города.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 198 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Виды фруктов	Реализация в ценах соответствующего периода, млн. р.		Процент изменения количества проданных фруктов
	базисный период	отчётный период	
Сливы	140	148	-8
Груши	85	114	+4
Груши	120	146	без изменения

Определите следующие показатели:

- индивидуальные индексы физического объёма;
- общие индексы физического объёма товарооборота и товароборота в фактических ценах;
- общий индекс цен (на основании общих индексов физического объёма товарооборота в фактических ценах;

Поясните экономическое содержание исчисленных индексов.

Укажите какую форму индексов использовали для расчёта.

Задача 89. Имеются данные о затратах на продукцию и изменение себестоимости единицы продукции (табл. 81).

Виды продукции	Общие затраты на производство продукции, млн. р.		Изменение себестоимости единицы продукции, %
	1-й период	2-й период	
А	2100	2500	+18
Б	5000	9500	+12

Определите следующие показатели:

- индивидуальный и общий индексы себестоимости;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 199 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- общие индексы физического объёма и затрат на выпуск продукции (укажите взаимосвязь между исчисленными общими индексами;
- абсолютное изменение затрат на выпуск продукции во 2-ом периоде по сравнению с 1-ым и в том числе за счёт изменения себестоимости единицы продукции и количества произведённой продукции.

Покажите взаимосвязь между абсолютными изменениями затрат на производство продукции.

Сделайте выводы.

Задача 90. Приводятся данные о продаже товаров в магазине (табл. 82).

Таблица 82

Вид продукции	Продано товаров в фактических ценах, млн. р.		Изменение цен в отчётном году по сравнению с базисным, %
	базисный год	отчётный год	
А	320	430	+8
Б	1480	1390	+15

Определите следующие показатели:

- индивидуальный и общий индексы цен;
- общий индекс товарооборота в фактических ценах;
- общий индекс физического объёма товарооборота на основании взаимосвязи индексов.

Сделайте выводы.

Задача 91. Имеется информация о ценах и количестве реализованных на городском рынке продуктов (табл. 83).

Таблица 83



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 200 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Вид продукции	Количество реализованных продуктов по периодам, кг				Средняя цена за 1 кг. по периодам, р.			
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
Творог	2	3	5	4	910	920	940	970
Сметана	6	8	5	3	1320	1345	1370	1390

Определите следующие показатели:

- индивидуальный индексы цен на творог;
- общие индексы цен (цепные базисные);

Проанализируйте результаты расчётов. Укажите, какие веса имеют общие индексы цен.

Задача 92. Используя данные задачи 91 исчислите следующие показатели:

- индивидуальный индексы физического объёма продажи творога (цепные и базисные);
- общие индексы физического объёма реализации продуктов (цепные базисные);

Проанализируйте результаты расчётов. Укажите, какой вес имеют общие индексы фактического объёма реализации.

Задача 93 Имеется информация о выпуске одноименной продукции и её себестоимости по предприятиям (табл. 84).

Таблица 84

Предприятие	Производство в периоде, шт.		Себестоимость 1 шт. в периоде, тыс. р.	
	базисном	отчётном	базисном	отчётном
1-е	100,0	90,0	8,0	9,5
2-е	120,0	110,0	9,0	10,5

Вычислите следующие показатели:

- индекс себестоимости переменного состава;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 201 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- индекс себестоимости постоянного состава;
- индекс структурных сдвигов в выпуске продукции.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами, поясните различие между ними.

Задача 94 Имеются данные о цене и структуре объёма продажи мяса (табл. 85).

Таблица 85

Виды торговли 1-й период	Цена 1 кг., тыс. р.		Структура объёма продажи, %	
	2-й период	1-й период	2-й период	
В государственной торговле	12,0	12,4	70	68
На городском рынке	11,6	11,9	30	32

Вычислите следующие показатели:

- индекс цен переменного состава;
- индекс цен постоянного состава;
- индекс структурных сдвигов.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами, поясните различие между ними.

Задача 95 Урожайность и посевная площадь пшеницы характеризуются данными, приведёнными в табл. 86.

Таблица 86

Сельскохозяйственное предприятие	Посевная площадь в периоде, га		Урожайность в периоде, ц с 1 га	
	базисном	отчётном	базисном	отчётном
1-е	90	130	24	26
2-е	70	75	23	25
Итого	160	205		

Вычислите следующие показатели:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 202 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- индекс урожайности переменного состава;
- индекс урожайности постоянного состава;
- индекс структурных сдвигов.

Покажите взаимосвязь между исчисленными индексами. Сделайте выводы.

Задача 96 Пересчитайте базисные индексы цен в цепные, используя взаимосвязь между ними:

- I – 1,0;
- II – 1,05;
- III – 1,12;
- IV – 1,15.

Задача 97 Пересчитайте цепные индексы цен в базисные, используя взаимосвязь между ними:

- I – 1,05;
- II – 0,95;
- III – 1,10.

Задача 98 Цена 1 л масла растительного на рынке г. Гомеля на 24 января составила 1400 р., 24 февраля – 1560, 14 марта – 1600 р.

В г. Мозыре цена за 1 л масла растительного на 24 января равнялась 1350р., 24 февраля – 1550, 24 марта – 1590р.

Определите следующие показатели:

- цепные и базисные индексы цен, показывающие изменение цен в г. Гомеле и г. Мозыре;



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 203 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- отношение уровня цен в г. Гомеле к ценам в г. Мозыре.

Напишите выводы.

Задача 99 В отчётном периоде по сравнению с базисным товарооборот в фактических ценах вырос на 12,5%, при увеличении цен в среднем на 22%

Определите, как изменился физический объём реализованных товаров.

Задача 100 Реализация товаров на рынке в фактических ценах выросла в отчётном периоде на 38%. Физический объём проданных товаров при этом сократился на 3,5%. Определите, как изменились цены на рынке.

Задача 101 Товарооборот магазина в отчётном периоде по сравнению с базисным уменьшился на 0,5%, при уменьшении численности работников на 1,6%. Укажите, как изменился средний оборот на одного работника.

Задача 102 Численность работников промышленного предприятия сократилась на 6,7%, а среднемесячная заработная плата возросла на 15% за этот же период. Определите, как изменился фонд оплаты труда на промышленном предприятии.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 204 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9 ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

План:

План:

1. Понятие о выборочном наблюдении.
2. Генеральная и выборочная совокупности; их обобщающие характеристики.
3. Виды и способы отбора единиц в выборочную совокупность.
4. Ошибки выборочного наблюдения и их расчет.
5. Определение необходимой численности выборки для повторного и бесповторного отбора.

Задачи

Задача 103. Для изучения норм выборки на заводе было проведено 10 %-ное обследование рабочих (по методу случайного бесповторного отбора).

Результаты обследования показали следующее распределение рабочих по затратам времени на обработку детали (табл.87).

Затраты времени на обработку одной детали, мин	Число рабочих, чел
12-14	40
14-16	100
16-18	150
18-20	70

Таблица 87



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 205 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определите следующие показатели:

- возможные пределы с вероятностью 0,997, в которых ожидаются средние затраты времени на обработку одной детали рабочими завода;
- возможные пределы с вероятностью 0,954 удельного веса рабочих, затрачивающих на обработку одной детали свыше 20 мин.

Задача 104. В результате 5 %-ного выборочного наблюдения выполнения норм выработки продавцами установлено, что средняя норма выработки составляет 104,5%, при среднем квадратическом отклонении, равном 6,3%. Из 400 наблюдаемых продавцов 300 выполняли нормы выработки на 100-110%.

Определите следующие показатели:

- пределы с вероятностью 0,954, в которых ожидается средний процент выполнения норм выработки всеми продавцами;
- пределы доли продавцов с вероятностью 0,997, выполняющих нормы выработки на 100-110%;
- количество продавцов, которых необходимо опросить, чтобы предельная ошибка выборки при вероятности 0,997 не превышала 4%

Задача 105. В порядке 5 %-ной случайной бесповторной выборки подвергли контрольной дойке 200 коров на молочно-товарной ферме.

Дневной удой их распределился следующим образом (табл.88).

Таблица 88

Дневной удой,кг	Число коров
4-6	3
6-8	10
8-10	100
10-12	80



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 206 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Определите с вероятностью 0,954 следующее:

- предельную ошибку выборки и границы, в которых ожидается средний дневной удой молока от одной коровы на ферме;
- границы, в которых ожидается доля коров с дневным удоем от 8 до 10 кг.

Задача 106. По данным задачи 105 определите с вероятностью 0,954 пределы, в которых ожидается доля коров с дневным удоем 10-12 кг.

Задача 107. С целью изучения фактических показателей естественной убыли товаров при хранении и транспортировке было произведено выборочное обследование 200 магазинов, торгующих продовольственными товарами. Средний размер естественной убыли составил 0,3%, а коэффициент вариации - 27%.

Определите пределы с вероятностью 0,997, в которых ожидается средний процент естественной убыли во всех магазинах, торгующих продовольственными товарами.

Укажите, какова должна быть численность выборочной совокупности, если среднюю ошибку выборки уменьшить в два раза при том же среднем квадратическом отклонении.

Задача 108. Определите необходимую численность выборки с вероятностью 0,997, если известно, что в отобранной партии стеклянной посуды 5 % составляет брак.

Процент брака во всей совокупности установите с точностью до 2 %.

Задача 109. Для определения среднего стажа 11000 работников облпотребсоюза необходимо произвести выборочное наблюдение.

Предварительным обследованием определено, что среднее квадратическое отклонение стажа работы равно пяти годам.

Определите необходимую численность выборки при условии, что с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превысит одного года.

Задача 110. В системе облпотребсоюза работает 4000 продавцов. Определите, сколько нужно обследовать продавцов в порядке бесповторной случайной выборки, чтобы с вероятностью 0,954 определить средний возраст продавцов с отклонением до двух лет.

По данным предыдущих обследований известно, что среднее квадратическое отклонение составляет семь лет.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 207 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ

План:

1. Виды и формы связей между социалино-экономическими явлениями.
2. Результативный и факторный признак.
3. Методы статистики, применяемые в анализе связи между явлениями.
4. Методика выявления формы связи при анализе корреляционных зависимостей.
5. Расчет показателей оценки тесноты связи.

Задачи

Задача 111. Товарооборот и расходы на реализацию товаров по 10 потребительским обществам характеризуется данными, представленными в табл. 89.

Таблица 89

Потребительское общество	Товарооборот млн р.	Расходы на реализацию товаров, млн р.
1-е	910	155
2-е	200	34



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 208 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

3-е	709	121
4-е	438	73
5-е	126	21
6-е	105	19
7-е	84	14
8-е	760	123
9-е	490	84
10-е	755	129

Измерьте тесноту связи между размером товарооборота и суммой издержек обращения при помощи коэффициента корреляции рангов Спирмена и коэффициента корреляции Фехнера.

Задача 112. На основании данных задачи 111 определите следующее:

- уравнение связи для характеристики зависимости между товарооборотом и расходами на реализацию (поясните экономическое содержание коэффициента регрессии);
- линейный коэффициент корреляции для оценки тесноты связи.

Задача 113. Имеются данные о потреблении отдельных продовольственных товаров в расчете на одного члена семьи (табл. 90)

Таблица 90

Группировка семей по доходам на одного члена семьи в год, млн р.	Потребление на одного члена семьи хлебных продуктов (в переводе на муку), кг	Потребление на одного члена семьи мяса и мясных продуктов (в переводе на мясо), кг	Потребление на одного члена семьи сахара и кондитерских изделий (в переводе на сахар), кг
--	--	--	---



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 209 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

До 20	102	53	27
20-24	88	58	30
24-28	86	59	38
28-32	82	61	42
Свыше 32	80	62	43

Изучите зависимость потребления мяса и мясопродуктов от дохода на одного члена семьи. Эмпирические уровни потребления представьте на графике.

Используя наиболее подходящее уравнение зависимости (прямой, параболы, других кривых), исчислите параметры уравнения.

Теоретические уровни потребления, найденные по уравнению, представьте на графике. Измерьте тесноту связи между доходами и потреблением мяса и мясопродуктов при помощи индекса корреляции.

Сделайте выводы.

Задача 114. Используя данные задачи 113, изучите зависимость и тесноту связи между доходами и потреблением сахара и кондитерских изделий на одного члена семьи.

Сделайте выводы.

Задача 115. На основе данных задачи 113, изучите зависимость и тесноту связи между доходом и потреблением хлебопродуктов на одного члена семьи.

Сделайте выводы.

Задача 116. Исходя из данных задачи 113, исчислите теоретические коэффициенты эластичности потребления от дохода на одного члена семьи по всем видам продуктов. Произведите сравнительный анализ потребления продуктов в зависимости от доходов.

Сделайте выводы.

Задача 117. Имеются следующие сведения по 10-ти предприятиям (табл. 91)



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 210 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Таблица 91

Предприятие	Стоимость основны производствен- ных фондов,млн р.	Стоимость валовой продук- ции в сложившихся ценах, млн р.
1-е	298,7	146,4
2-е	120,	90,0
3-е	301,8	262,6
4-е	105,7	84,5
5-е	203,5	171,2
6-е	168,2	120,4
7-е	132,1	79,3
8-е	267,3	135,8
9-е	172,4	98,0
10-е	108,9	49,9

Изучите зависимость между стоимостью основных производственных фондов и стоимостью валовой продукции. Эмпирические уровни стоимости валовой продукции представьте на самостоятельно разработанном графике.

Определите следующее:

- уравнение связи;
- линейный коэффициент корреляции;

Сделайте выводы.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 211 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

Задача 118. На основании данных, представленных в табл.92, определите коэффициент ассоциации.

Таблица 92

Группы студентов	Число студентов в данной группе, сдавших экзамен	Число студентов в данной группе, не сдавших экзамен	Всего
Посещающие лекции регулярно	112	18	130
Посещающие лекции не регулярно	15	52	67
Итого	127	70	197



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 212 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ТЕСТ

ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. Статистика представляет собой:

- (a) цифровые показатели, характеризующие размер социально-экономических явлений;
- (b) способы и методы сбора цифровых показателей;
- (c) самостоятельную общественную науку.

2. Объектом изучения статистики являются:

- (a) массовые явления и процессы, протекающие в обществе (общественные явления);
- (b) явления и процессы, присущие природе (природные явления).
- (c) производственные отношения.

3. Предметом статистики является:

- (a) количественная сторона массовых социально-экономических явлений;
- (b) производственные отношения (отношения, возникающие в процессе производства);
- (c) факторы производства: земля, капитал, труд, предпринимательская деятельность.

4. Статистика — это:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 213 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 214 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

- (a) самостоятельная общественная наука, изучающая количественную сторону массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной в конкретных условиях места и времени;
- (b) универсальная наука, изучающая явления природы и общества;
- (c) самостоятельная наука, разрабатывающая статистическую методологию, используемую другими науками.

5. Статистический показатель представляет собой:

- (a) свойства и особенности изучаемых явлений, отражаемых в признаках;
- (b) обобщённую количественную характеристику явлений в их косвенной определённости в конкретных условиях места и времени.
- (c) характеристику совокупности.

6. Под признаками понимают:

- (a) цифровые показатели, отражающие размеры общественных явлений;
- (b) свойства изучаемых явлений, их черты и особенности.
- (c) качественную особенность единицы совокупности.

7. Признаки могут:

- (a) иметь количественное выражение;
- (b) не иметь количественного выражения;
- (c) иметь и не иметь количественного выражения.

8. К атрибутивным признакам относятся:

- (a) объём валового внутреннего продукта, численность населения в Республике Беларусь, стоимость основных фондов, стаж работы, производительность труда;



Кафедра
«МАНУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 215 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

(b) национальность, состав работающих по полу, профессия рабочего, вид перевозки, вид деятельности.

(c) оба варианта ответа правильные.

9. Статистическое исследование включает:

(a) статическое наблюдение;

(b) обработку статических данных в процессе сводки и группировки;

(c) статическое наблюдение, сводку, группировку и анализ данных.

10. Статическая методология включает:

(a) сбор статических данных;

(b) расчёт и группировку этих данных;

(c) расчёт обобщающих показателей, построение статистических таблиц и графиков.

11. Статистическая совокупность представляет собой:

(a) совокупность качественно однородную, состоящую из большого числа единиц, обладающих варьирующими признаками, подлежащими регистрации и изучению;

(b) любую совокупность единиц без соблюдения качественной однородности, обладающих варьирующими признаками, которые подлежат регистрации и изучению;

(c) любую совокупность единиц, независимо от её однородности и вариации изучаемых признаков.

ТЕСТ

СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. Сущность статистического наблюдения заключается:
 - (a) в планомерном научно организованном сборе данных о явлениях и процессах общественной жизни;
 - (b) в сводке и группировке статистических данных;
 - (c) в представлении статистических данных в виде статистических таблиц;
 - (d) в расчете обобщающих статистических показателей.
2. Статистическое наблюдение осуществляется путем:
 - (a) представления статистической отчетности;
 - (b) подсчета итоговых данных в результате статистической сводки;
 - (c) проведения специального статистического наблюдения и единовременных учетов;
 - (d) группировки статистических данных.
3. Объектом статистического наблюдения называется:
 - (a) единовременный учет и специальное статистическое наблюдение;
 - (b) первичная ячейка, от которой должны быть получены сведения в процессе наблюдения;
 - (c) совокупность явлений и процессов, на основе которых дается их обобщающая характеристика;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 216 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 217 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

(d) первичный элемент статистической совокупности.

4. Единица статистического наблюдения – это:

- (a) первичная ячейка, от которой должны быть получены сведения в процессе наблюдения;
- (b) первичный элемент статистической совокупности, являющийся носителем регистрируемых признаков;
- (c) отдельная типичная группа явления статистической совокупности;
- (d) отдельная отрасль народного хозяйства.

5. Проводится единовременный учет крупного рогатого скота в индивидуальном секторе. Единицей статистического наблюдения является:

- (a) каждый индивидуальный двор;
- (b) индивидуальные дворы в целом;
- (c) поголовье крупного рогатого скота;
- (d) отдельная голова крупного рогатого скота.

6. Проводится перепись населения. Единицей наблюдения является:

- (a) все население республики;
- (b) отдельная семья;
- (c) квартира, дом;
- (d) каждый отдельно взятый человек.

7. По времени регистрации фактов различают наблюдение:

- (a) непрерывное (текущее), единовременное (периодическое);



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 218 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- (b) сплошное, выборочное, обследование основного массива, монографическое;
- (c) непосредственное, документальное, опрос;
- (d) отчетность, специально организованное наблюдение.

8. По охвату единиц совокупности различают наблюдение:

- (a) непрерывное (текущее), единовременное (периодическое);
- (b) сплошное, выборочное, обследование основного массива монографическое;
- (c) непосредственное, документальное, опрос;
- (d) отчетность, специально организованное наблюдение.

9. По способу регистрации данных различают наблюдение:

- (a) непрерывное (текущее), единовременное (периодическое);
- (b) сплошное, выборочное, обследование основного массива, моно-графическое;
- (c) непосредственное, документальное, опрос;
- (d) отчетность, специально организованное наблюдение.

10. По организационным формам различают наблюдение:

- (a) непрерывное (текущее), единовременное (периодическое);
- (b) сплошное, выборочное, обследование основного массива, монографическое;
- (c) непосредственное» документальное, опрос;
- (d) отчетность, специально организованное наблюдение.

11. Программа статистического наблюдения – это:

- (a) система статистических показателей при разработке статистической сводки;



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 219 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- (b) перечень вопросов, связанных с организацией проведения статистического наблюдения;
- (c) перечень вопросов, на которые необходимо получить (зарегистрировать) ответы по каждой единице объекта наблюдения;
- (d) разработка эталов проведения статистической группировки.

12. Ошибками регистрации называются:

- (a) ошибки, допущенные при подсчете итогов и в результате расчета средних и относительных величин;
- (b) ошибки, возникающие в результате неполноты охвата единиц изучаемой совокупности;
- (c) ошибки, связанные с преднамеренным искажением данных;
- (d) ошибки, возникающие в результате неправильного установления фактов или неправильной их записи.

13. К ошибкам репрезентативности относятся:

- (a) шибки, возникающие в результате статистической сводки;
- (b) ошибки, допущенные в результате регистрации данных наблюдения;
- (c) ошибки, связанные с неполнотой охвата единиц изучаемой совокупности;
- (d) ошибки, возникающие в результате расчета статистических показателей.

14. Случайные ошибки возникают:

- (a) при регистрации данных статистического наблюдения;
- (b) при подсчете итоговых показателей в результате организации статистической сводки;
- (c) при прогнозировании данных;

(d) при сравнении данных за два различных периода.

15. Систематические ошибки могут возникать:

- (a) в результате случайных описок при регистрации данных статистического наблюдения;
- (b) при стремлении регистрации данных к округленным позициям;
- (c) при расчете статистических показателей с различными уровнями точности (до 0.1; 0.01; 0.001 и т. д.);
- (d) при подсчете итоговых показателей статистической сводки в результате нарушения методики проведения статистического наблюдения.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 220 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

ТЕСТ

СВОДКА И ГРУППИРОВКА СТАТИСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. Статистическая сводка и группировка – это:

- а) характер организации статистических работ;
- б) особенность получения итоговых материалов;
- в) второй этап любого статистического исследования, заключающийся в получении итоговых и обобщённых характеристик;

г) вид статистического наблюдения;

д) форма и способ статистического наблюдения;

е) распределение статистической совокупности в определённой последовательности.

2. Метод группировок заключается:

- а) в определении группировочных признаков;
- б) в разработке показателей для характеристики группировочных признаков;
- в) в распределении статистической совокупности по существенным признакам и получении группировочных и итоговых данных;

г) в получении итогов по статистической совокупности ;

д) в построении множества группировок по всем признакам, свойственной данной совокупности.

3. Сущность метода группировок заключается:

- а) в сокращении информации посредством получения групповых и итоговых данных;
- б) в выявлении ошибок, неточностей в статистической совокупности;
- в) в повышении аналитической информации;
- г) в построении различного рода группировок по их видам и назначению, числу групп и характеру группировочных признаков ;
- д) в построении ранжированных рядов.

4. Особенность метода группировок состоит:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 221 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

а) в возможности получения строго аргументированных выводов в зависимости от особенностей

группировочных признаков, численности совокупности и числа групп;

б) в невозможности получения одинаковых результатов во времени и пространстве ;

в) в получении надёжных результатов только по достаточно многочисленной совокупности;

г) в возможности получения различных результатов в зависимости от сроков обработки данных;

д) в приблизительной оценке выявленных закономерностей.

5. Атрибутивные группировочные признаки – это:

а) признаки, определяющие пространство и время;

б) признаки, определяющие все признаки какого-либо явления ;

в) признаки, которые не могут иметь количественных характеристик;

г) качественные признаки, которые нельзя ранжировать;

д) признаки, которые можно ранжировать;

е) признаки, которые имеют четко ограниченное число значений.

6. Дискретные группировочные признаки – это:

а) атрибутивные группировочные признаки, которые можно ранжировать;

б) альтернативные группировочные признаки;

в) количественные признаки, которые могут иметь целые и дробные значения;

г) количественные признаки, которые могут иметь только целые значения;

д) количественные признаки, которые могут иметь только дробные значения, т.е. могут изменяться от 0 до 1.

7. Альтернативный группировочный признак – это:

а) любой признак изучаемого явления;

б) любой признак, который может быть выявлен и учтен;

в) любой существенный или типичный признак;

г) группировочный признак, который не имеет количественной характеристики;

д) атрибутивный признак, имеющих только два взаимоисключающих значения.

8. Ранжированный ряд – это:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 222 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- а) группировка по одному признаку;
- б) распределение совокупности в порядке возрастания или убывания;
- в) распределение признаков во времени или в пространственном разрезе;
- г) ряд признаков, имеющих строго определенные места в классификации;
- д) любая группировка совокупности по различному виду признаков;
- е) группировка совокупности по качественному признаку;

9. Ряд распределения – это:

- а) любая статистическая совокупность признаков;
- б) статистическая совокупность, представленная в виде классификации;
- в) статистическая совокупность, распределенная в порядке возрастания или убывания количественных группировочных признаков;
- г) группировка совокупности по одному из признаков (количественному или атрибутивному).

10. Вариационные ряды – это: а) группировка совокупности по атрибутивному признаку;

- б) группировка совокупности по альтернативному признаку;
- в) группировка совокупности по нескольким альтернативным признакам;
- г) группировка совокупности по количественному признаку (дискретному или непрерывному);
- д) группировка совокупности по факторному признаку;
- е) группировка совокупности по результативному признаку;

11. Величина группировки интервала – это:

- а) разность между максимальным и минимальным значениями признака у единиц совокупности;
- б) численность единиц совокупности, входящих в каждую группировку;
- в) разность между численностью единиц совокупности, входящих в разные группировки;
- г) разность между верхним и нижним значениями группировочного признака, входящих в одну группу;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 223 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

д) разность между верхним или нижним значениями группировочного признака, входящими в разные интервалы;

12. Аналитическая группировка – это:

- а) группировка, выявляющая взаимосвязи между явлениями;
- б) комбинационная группировка;
- в) группировка, в основе которой лежит факторный группировочный признак;
- г) группировка по атрибутивному признаку;
- д) группировка по результативному признаку;
- е) группировка, характеризующая структуру совокупности;

13. Типологическая группировка – это:

а) группировка, предполагающая выделение качественно однородных групп (типов) явления;

- б) вторичная или комбинационная группировка;
- в) одноступенчатая или многоступенчатая группировка;
- г) группировка по атрибутивному признаку;
- д) группировка по атрибутивному и вариационному признакам;
- е) соединение двух первичных группировок.

14. Структурная группировка – это группировка, характеризующая структуру совокупности:

- а) группировка, характеризующая структуру совокупности;
- б) группировка, построенная по количественному (вариационному) признаку;
- в) многомерная или многоступенчатая группировка;
- г) группировка, построенная по альтернативному признаку;

15. Варианта – это:

- а) один из возможных вариантов построения группировки;
- б) отдельные значения группировочного признака;
- в) значения численности совокупности в каждой группе;
- г) общий вид группировки;
- д) единица в вариационном ряду;
- е) варианты различий количественных значений группировочного признака.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 224 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

16. Частоты, или веса – это:

- а) многократность построения группировки;
- б) значимость или существенность группировки;
- в) численность единиц совокупности в каждой группе, выделенной в результате проведения группировки;
- г) наиболее часто выражающиеся значения признака в группировке;
- д) отдельные значения группировочного признака;
- е) общий вид группировки;

17. Статистическая таблица – это:

- а) наглядное взаимосвязанное изложение статистического материала в табличной форме;
- б) определенная последовательность пересекающихся горизонтальных и вертикальных линий;

в) таблица, имеющая все необходимые атрибуты с наименованиями граф и строк;

г) таблица, имеющая номер и название;

д) табличная форма изложения любого материала;

18. Подлежащим в статистической таблице выступает:

а) название таблицы;

б) цифровой материал, подлежащий размещению в таблице;

в) все необходимые атрибуты статистической таблицы;

г) объект исследования, который анализируется в статистической таблице;

д) наименование граф таблицы;

е) источник информации, который приводится как пояснение под таблицей;

19. Сказуемое статистической таблицы – это:

а) название таблицы;

б) показатели, характеризующие объект статистического исследования;

в) показатели, расположенные в строках таблицы;

г) цифровой материал таблицы.

20. Если показатели существуют, но не известны, в клетке таблицы проставляются знаки:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 225 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- а) « - »(тире);
- б) слово «неизвестно»;
- в) $\langle 0,0 \rangle$;
- г) «...»;
- д) « х».

21. Если цифровых данных не было, но могли быть раньше или появились позднее, в клетке таблицы проставляются:

- а) « - »(тире);
- б) слово «не было»;
- в) $\langle 0,0 \rangle$;
- г) «...»;
- д) « х».

22. Если при пересечении строк и граф результат смысла не имеет, но в клетках таблицы проставляются знаки:

- а) « - »(тире);
- б) слово «нет»;
- в) $\langle 0,0 \rangle$;
- г) «...»;
- д) « х»;
- е) ничего не проставляется.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 226 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ТЕСТ

АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. Абсолютные величины – это:
 - (a) любые числовые показатели;
 - (b) итоговые показатели сводки и группировки;
 - (c) дискретные величины;
 - (d) именованные величины, выражающие размеры и уровни общественных явлений и процессов;
 - (e) величины, характеризующие любые статистические показатели.
2. Абсолютные величины могут иметь следующие единицы измерения:
 - (a) только простые натуральные;
 - (b) простые натуральные, сложно - натуральные и условно - натуральные;
 - (c) натуральные и стоимостные;
 - (d) натуральные, условно - натуральные, комбинированные, трудовые и стоимостные;
 - (e) натуральные и трудовые.
3. Относительные величины – это:
 - (a) отношение только абсолютных величин;
 - (b) отношение как абсолютных, так и самих относительных величин;
 - (c) отношение только относительных величин;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 227 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 228 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

- (d) отношение абсолютной величины к относительной;
- (e) отношение относительной величины к абсолютной.

4. Относительные величины могут выражаться:

- (a) в коэффициентах, процентах, промилле и продецимилле;
- (b) в коэффициентах, процентах, промилле и продецимилле, а также в сложно - натуральных единицах;
- (c) в коэффициентах, процентах, промилле и продецимилле, а также в натуральных единицах измерения;
- (d) в коэффициентах и процентах;
- (e) в коэффициентах и условно - натуральных единицах измерения.

5. Относительная величина планового задания – это:

- (a) отношение планируемого выпуска продукции в текущем году к фактическому выпуску продукции прошлого года;
- (b) отношение фактического выпуска продукции прошлого года к планируемому выпуску текущего;
- (c) отношение планируемого выпуска продукции к фактическому выпуску продукции за один период времени;
- (d) отношение фактического выпуска продукции к планируемому выпуску за один и тот же период времени;
- (e) отношение планируемого выпуска продукции текущего периода к планируемому выпуску продукции за прошлый период.

6. Относительная величина выполнения плана – это:

- (a) отношение планируемого выпуска продукции в текущем году к фактическому выпуску продукции прошлого года;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 229 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- (b) отношение фактического выпуска продукции к планируемому за один и тот же период времени;
- (c) отношение планируемого выпуска продукции к фактическому за один и тот же период времени;
- (d) отношение планируемого выпуска продукции текущего периода к планируемому выпуску прошлого периода;
- (e) отношение фактического выпуска продукции текущего периода к планируемому выпуску за прошлый период.

7. Относительная величина динамики – это:

- (a) отношение одной и той же величины за один и тот же период времени, но по разным территориям или объектам;
- (b) отношение одной и той же величины по одной и той же территории или объекту, но за последующие периоды времени;
- (c) отношение частных показателей совокупности друг к другу;
- (d) отношение частных показателей совокупности ко всей совокупности;
- (e) отношение одной и той же величины, по одной и той же территории, но по разным объектам.

8. Относительная величина сравнения – это:

- (a) отношение одной и той же величины за один и тот же период времени, но по разным территориям или объектам;
- (b) отношение одной и той же величины по одной и той же территории, но за разные промежутки времени;
- (c) отношение частей какого - либо показателя друг к другу;



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 230 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

(d) отношение одной и той же величины по разным территориям и периодам времени;

(e) отношение любых разноименных величин за один и тот же период времени.

9. Относительная величина структуры – это:

(a) отношение части целого к итогу;

(b) соотношение частей какого - либо явления друг с другом;

(c) соотношение любых именованных величин друг с другом;

(d) отношение уровней одних и тех же показателей по разным территориям или объектам;

(e) соотношение одних и тех же показателей, но за разные промежутки времени.

10. Относительная величина координации – это:

(a) отношение части какого - либо явления к общему его объему;

(b) соотношение частей какого - либо явления;

(c) соотношение одних и тех же показателей, но по разным территориям или объектам;

(d) соотношение любых показателей по одной и той же территории;

(e) отношение общего объема показателя к его части.

11. Относительная величина интенсивности развития явления – это:

(a) отношение одного и того же показателя, но по различным территориям или объектам;

(b) отношение разнородных величин друг к другу за один и тот же период времени и по одной и той же территории;

- (с) отношение части какого - либо явления к общему его объему;
- (d) отношение частей какого - либо явления к друг другу;
- (е) отношение одного и того же показателя за разные промежутки времени.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 231 из 263

Назад

На весь экран

Закреть

ТЕСТ

СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. Для определения среднего значения признака по несгруппированным данным в случае возможности прямого их суммирования следует применить формулу средней:

- (a) арифметической;
- (b) гармонической;
- (c) геометрической;
- (d) квадратической.

2. Для определения общей средней из групповых средних (удельный вес групп неодинаков) следует применить формулу средней:

- (a) арифметической взвешенной;
- (b) гармонической простой;
- (c) гармонической взвешенной;
- (d) арифметической простой.

3. Из приведенных ниже выражений выберите формулу средней арифметической взвешенной:

- (a) $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$;
- (b) $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f}$;
- (c) $\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum \frac{xf}{x}}$.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 232 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

4. По данным об урожайности зерновых культур и их валовом сборе в каждом из трех хозяйств необходимо определить среднюю урожайность зерновых в целом по хозяйствам. Определите, какого вида среднюю следует применить:

- (a) арифметическую;
- (b) квадратическую;
- (c) гармоническую;
- (d) геометрическую.

5. Для определения общей средней из коэффициентов выполнения плана товарооборота по трем магазинам и различных плановых объемов товарооборота по каждому из магазинов следует применять формулу средней:

- (a) арифметической взвешенной ;
- (b) арифметической простой;
- (c) гармонической простой;
- (d) гармонической взвешенной.

6. По данным о проценте выполнения плана товарооборота по каждому из трех магазинов и различном размере фактического товарооборота следует определить средний процент выполнения плана в целом. Определите, какую формулу расчета следует применить:

- (a) арифметическую простую;
- (b) арифметическую взвешенную;
- (c) гармоническую простую;
- (d) гармоническую взвешенную.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 233 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

7. Если все индивидуальные значения усредняемого признака уменьшить на 50 единиц, то:
- (a) средняя уменьшится на 50;
 - (b) средняя уменьшится в 50 раз;
 - (c) изменение средней предсказать нельзя.
8. Если все индивидуальные значения усредняемого признака увеличить на 20 единиц, то:
- (a) средняя увеличится в 20 раз;
 - (b) средняя увеличится на 20;
 - (c) не изменится;
 - (d) изменение средней предсказать нельзя.
9. Если частоты всех варианты увеличить в 10 раз, то средняя:
- (a) увеличится;
 - (b) уменьшится;
 - (c) не изменится.
10. Если все варианты признака увеличить в два раза, а частоты уменьшить в два раза, то средняя:
- (a) не изменится;
 - (b) уменьшится в два раза;
 - (c) увеличится в два раза ;
 - (d) изменение средней предсказать нельзя.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 234 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

11. Если частоты всех значений признака уменьшить в пять раз, а значения признака оставить без изменения, то средняя:
- (a) увеличится в пять раз;
 - (b) уменьшится в пять раз;
 - (c) не изменится;
 - (d) изменение средней предсказать нельзя.
12. Определите, какой из показателей следует использовать в качестве веса при расчете средней урожайности ячменя по всем колхозам области в целом:
- (a) число колхозов;
 - (b) размер общей посевной площади;
 - (c) размер посевной площади ячменя;
 - (d) уровень урожайности ячменя.
13. Определите, какой из показателей следует использовать в качестве веса при расчете среднего удельного веса продукции высшего сорта по объединению в целом:
- (a) фактический объем изготовленной за год продукции, млн р.;
 - (b) удельный вес продукции высшего сорта в общем объеме изготовленной продукции, %;
 - (c) запланированный объем продукции на год, млн р.;
 - (d) фактический объем изготовленной продукции высшего сорта, млн р.
14. Модой в ряду распределения является:
- (a) наибольшая частота;
 - (b) варианта, которая чаще других встречается;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 235 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 236 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- (с) наибольшая варианта;
- (d) варианта, делящая ряд ранжированных значений на две равные части.

15. Медианной в ряду распределения является:

- (a) наибольшая частота;
- (b) варианта, которая чаще других встречается;
- (с) наибольшая варианта;
- (d) варианта, делящая ряд ранжированных значений на две равные части.

ТЕСТ

ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов.

1. Ряд распределения характеризует:

- (a) структуру совокупности по какому-либо признаку;
- (b) изменение характеристики совокупности по времени;
- (c) взаимосвязь между значениями признака;
- (d) взаимосвязь между значениями признака и частотой их проявления.

2. Из перечисленных ниже выражений выберите формулу для расчета размаха вариации:

- (a) $R = x_{max} \cdot x_{min}$;
- (b) $R = (x_{max} + x_{min}) : 2$;
- (c) $R = x_{max} - x_{min}$;
- (d) $R = x_{max} + x_{min}$.

3. Из перечисленных ниже выражений выберите формулу для расчета среднего линейного отклонения:

- (a) $\bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}$;
- (b) $\bar{l} = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}$;
- (c) $\bar{l} = \frac{\sum (x - \bar{x})}{n}$;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 237 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 238 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

$$(d) \bar{l} = \frac{\sum |x - \bar{x}|^2 \cdot f}{\sum f}.$$

4. Из перечисленных ниже выражений выберите формулу для расчета дисперсии:

$$(a) \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f};$$

$$(b) \sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n};$$

$$(c) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}};$$

$$(d) \sigma^2 = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}}.$$

5. Определите взаимосвязь между средним квадратическим отклонением и дисперсией:

(a) дисперсия—это квадратный корень из среднего квадратического отклонения;

(b) среднее квадратическоеотклонение—это корень квадратный из дисперсии;

(c) дисперсии—это разность двух средних квадратических отклонений;

(d) дисперсия никак не связана со средним квадратическим отклонением.

6. Для сравнения вариаций двух различных признаков необходимо использовать:

(a) среднее линейное отклонение;

(b) среднее квадратическое отклонение;

(c) размах вариации;

(d) коэффициент вариации.

7. Правило сложения дисперсий состоит в том, что:



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 239 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- (a) общая дисперсия признака равна сумме групповых дисперсий;
- (b) сумма межгрупповой и средней из внутригрупповых дисперсий равна общей дисперсии;
- (c) межгрупповой дисперсия равна сумме групповых дисперсий;
- (d) средняя из групповых дисперсий равна сумме межгрупповой и общей дисперсии.

8. Если все значения уменьшить на некоторую постоянную величину, то дисперсия:

- (a) не изменится ;
- (b) уменьшится на эту величину;
- (c) увеличится на эту величину.

9. Если все значения признака увеличить в 10 раз, то дисперсия:

- (a) не изменится;
- (b) уменьшится в 10^2 раз;
- (c) увеличится в 10 раз.

10. Из приведенных ниже выражений выберите формулу для расчета коэффициента вариации:

- (a) $\nu = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100;$
- (b) $\nu = \frac{\bar{x}}{\sigma} \cdot 100;$
- (c) $\nu = \frac{\bar{x} \cdot \sigma}{100}.$

ТЕСТ

РЯДЫ ДИНАМИКИ

1. Рядами динамики в статистике называются ряды показателей, характеризующих:
 - (a) обобщающий типичный уровень совокупности однотипных явлений по какому-либо количественно варьирующему признаку;
 - (b) структуру совокупности по какому-либо варьирующему признаку;
 - (c) изменение общественного явления во времени;
 - (d) результат сопоставления разноименных статистических показателей.
2. Уровни ряда динамики могут быть представлены величинами:
 - (a) абсолютными суммарными;
 - (b) относительными;
 - (c) средними;
 - (d) атрибутивными признаками.
3. Моментным рядом динамики называется:
 - (a) упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по атрибутивному признаку;
 - (b) упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по признакам, имеющим количественное выражение;
 - (c) ряд расположенных в хронологическом порядке показателей, выражающих состояние явления на определенные моменты времени;
 - (d) ряд расположенных в хронологическом порядке показателей, характеризующих размеры общественных явлений за определенные интервалы (периоды) времени.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 240 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

4. Интервальным рядом динамики называется:

- (a) ряд расположенных в хронологическом порядке показателей, выражающих состояние явления на определенные моменты времени;
- (b) ряд расположенных в хронологическом порядке показателей, характеризующих размеры общественных явлений за определенные интервалы (периоды) времени;
- (c) упорядоченное распределение единиц совокупности на группы, по атрибутивно-му признаку;
- (d) упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по признакам, имеющим количественное выражение.

5. Моментным рядом динамики является:

- (a) производство велосипедов за каждый квартал отчетного года;
- (b) валютные запасы республики на конец каждого квартала отчетного года;
- (c) объем капитальных вложений в народное хозяйство республики по годам;
- (d) стоимость основных производственных фондов завода на начало и конец года.

6. Интервальным рядом динамики является:

- (a) парк автобусов в автопарке на конец каждого квартала отчетного года;
- (b) списочная численность работников строительной организации на начало каждого квартала отчетного года;
- (c) ежегодный выпуск специалистов в университете с 2000 по 2005 г.

7. Абсолютный прирост – это:

- (a) разность двух уровней ряда динамики;
- (b) отношение двух уровней ряда динамики;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 241 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 242 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- (с) отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения;
- (d) отношение цепного абсолютного прироста к соответствующему цепному темпу прироста, выраженному в процентах.

8. Темп роста – это:

- (a) разность двух уровней ряда динамики;
- (b) отношение двух уровней ряда динамики;
- (с) отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения;
- (d) темп прироста плюс 100 %.

9. Темп прироста – это:

- (a) разность двух уровней ряда динамики;
- (b) отношение абсолютного прироста к уровню, принятому за базу сравнения;
- (с) отношение двух уровней ряда динамики;
- (d) разность между темпом роста и 100 %.

10. Абсолютное значение 1% прироста (снижения) – это:

- (a) разность двух уровней ряда динамики;
- (b) отношение цепного абсолютного прироста к цепному темпу прироста за соответствующий период, выраженному в процентах;
- (с) разность между темпом роста и 100%;
- (d) сотая часть предыдущего уровня.

11. Базисный абсолютный прирост равен:

- (a) разности между каждым последующим и базисным уровнями ряда;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 243 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- (b) сумме цепных абсолютных приростов за соответствующий период;
- (c) разности между анализируемым и предыдущим базисными абсолютными приростами;
- (d) сумме цепных абсолютных приростов, деленной на число этих приростов.

12. Цепной абсолютный прирост равен:

- (a) разности между каждым последующим и предыдущими уровнями ряда;
- (b) сумме цепных абсолютных приростов, деленной на число этих приростов;
- (c) разности между каждым последующим и предыдущим базисным абсолютным приростом;
- (d) произведению абсолютного значения 1% прироста на выраженный в процентах цепной темп прироста за соответствующий период.

13. Базисный темп роста равен:

- (a) отношению каждого последующего уровня ряда к базисному;
- (b) отношению базисного абсолютного прироста к базисному уровню ряда;
- (c) последовательному произведению цепных темпов роста, выраженных в коэффициентах;
- (d) корню n-й степени, из произведения n цепных темпов роста, выраженных в коэффициентах.

14. Цепной темп роста равен:

- (a) отношению цепного абсолютного прироста к предыдущему уровню;
- (b) отношению каждого последующего уровня ряда к предыдущему уровню;
- (c) отношение каждого последующего базисного темпа роста к предыдущему;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 244 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

(d) отношение цепного абсолютного прироста к соответствующему темпу прироста, выраженному в процентах.

15. Абсолютный прирост производства картофеля в республике показывает:

- (a) на сколько миллионов тонн увеличилось производство картофеля;
- (b) на сколько процентов увеличилось производство картофеля;
- (c) во сколько раз увеличилось производство картофеля;
- (d) средний уровень производства картофеля.

16. Темп прироста автомобилей в области показывает:

- (a) на сколько тысяч тонн увеличился парк автомобилей;
- (b) во сколько раз увеличился парк автомобилей;
- (c) на сколько процентов увеличился парк автомобилей
- (d) среднюю численность парка автомобилей.

17. Абсолютное значение 1% прироста производства сахара на заводе показывает:

- (a) на сколько тысяч тонн увеличилось производство сахара;
- (b) во сколько раз увеличилось производство сахара;
- (c) на сколько процентов увеличилось производство сахара;
- (d) сколько тысяч тонн сахара приходилось на 1% его прироста.

18. В интервальных рядах с равноотстоящими датами средний уровень рассчитывается по:

- (a) средней арифметической простой;
- (b) средней арифметической взвешенной;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 245 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

- (с) средней хронологической простой;
- (d) средней хронологической взвешенной.

19. В интервальных рядах с не равноотстоящими датами средний уровень рассчитывается по:

- (a) средний арифметической простой;
- (b) средней арифметической взвешенной;
- (с) средней хронологической;
- (d) средней геометрической.

20. В моментном ряду динамики с равноотстоящими датами средний уровень рассчитывается по формуле:

- (a) $\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n}$
- (b) $\bar{y} = \frac{\Sigma yt}{\Sigma t}$
- (c) $\bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + \dots + \frac{y_n}{2}}{n-1}$
- (d) $\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2)t_1 + (y_2 + y_3)t_2 + \dots + (y_n + y_{n+1})t_n}{2(t_1 + t_2 + \dots + t_n)}$

21. Средний абсолютной прирост равен:

- (a) средней арифметической простой из цепных абсолютных приростов за последовательные и равные по продолжительности периоды;
- (b) базисному абсолютному приросту, деленному на число цепных абсолютных приростов за соответствующий период;
- (с) разности конечного и начального уровней, деленной на число уровней ряда, минус единица;
- (d) полу сумме конечного и начального уровней.

22. Средний темп роста равен:

- (a) отношению конечного уровня ряда к начальному (базисному);
- (b) средней геометрической из последовательного произведения цепных темпов роста, выраженных в коэффициентах, за анализируемый период;
- (c) отношению последнего базисного темпа к предыдущему.

23. Средний темп прироста равен:

- (a) средней арифметической простой из цепных абсолютных приростов;
- (b) средней геометрической из последовательного произведения цепных темпов роста, выраженных в коэффициентах;
- (c) разности между средним темпом роста и 100% ;
- (d) отношению базисного абсолютного прироста к базисному уровню ряда.

24. Определение неизвестных уровней динамического ряда на перспективу называется:

- (a) интерполяцией;
- (b) экстраполяцией;
- (c) выравниванием;
- (d) нахождением тренда.

25. Для измерения сезонных колебаний используются:

- (a) относительные величины структуры;
- (b) показатели вариации;
- (c) индексы сезонности;
- (d) индексы средних величин.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 246 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ТЕСТ

ИНДЕКСЫ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. Назовите формы общего индекса:
 - (a) агрегатная;
 - (b) средняя;
 - (c) динамика средних величин.
2. Признак – вес при построении индексов количественных показателей фиксируется на уровне :
 - (a) отчетного периода;
 - (b) базисного периода;
 - (c) выбор произвольной.
3. Признак – вес при построении индексов качественных показателей фиксируется на уровне:
 - (a) отчетного периода;
 - (b) выбор произвольный;
 - (c) базисного периода.
4. Числитель агрегатного индекса физического объема товарооборота представляет собой:
 - (a) стоимость реализованной продукции текущего периода по ценам текущего периода;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 247 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 248 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- (b) стоимость реализованной продукции базисного периода по ценам базисного периода;
- (c) стоимость реализованной продукции отчетного периода по ценам базисного периода.
5. Знаменатель агрегатного индекса физического объема товарооборота представляет собой:
- (a) стоимость реализованной продукции отчетного периода по ценам отчетного периода;
- (b) стоимость реализованной продукции отчетного периода по ценам базисного периода;
- (c) стоимость реализованной продукции базисного периода по ценам базисного периода.
6. Числитель агрегатного индекса цен представляет собой:
- (a) товарооборот отчетного периода в текущих ценах;
- (b) товарооборот базисного периода в текущих ценах;
- (c) товарооборот отчетного периода в ценах базисного периода.
7. Для расчета среднего изменения физического объема товарооборота продукции при наличии данных о фактическом товарообороте отчетного периода и индивидуальных индексах цен по нескольким видам наименований товаров из общих индексов следует использовать:
- (a) агрегатный;
- (b) средний арифметический;
- (c) средний гармонический.

8. Для определения общего изменения физического объема товарооборота продукции при наличии данных о фактическом товарообороте базисного периода и индивидуальных индексов физического объема реализации нескольких видов товаров из общих индексов следует использовать:
- (а) агрегатный;
 - (б) средний арифметический;
 - (с) средний гармонический.
9. Определите, какая взаимосвязь существует между цепными и базисными индексами, построенными по системе условно-постоянных весов:
- (а) произведение цепных индексов равно соответствующему базисному индексу;
 - (б) деление одного базисного индекса на другой (непосредственно предшествующий базисный индекс) дает соответствующий цепной индекс;
 - (с) сумма цепных индексов равна базисному индексу.
10. Индекс переменного состава при наличии индексов постоянного состава и структурных сдвигов определяется:
- (а) как разность между индексами постоянного состава и структурных сдвигов;
 - (б) делением индекса постоянного состава на индекс структурных сдвигов;
 - (с) как произведение индексов постоянного состава и структурных сдвигов.
11. Индекс постоянного состава при наличии индексов переменного состава и структурных сдвигов определяется:
- (а) делением индекса переменного состава на индекс структурных сдвигов;
 - (б) как произведение индексов переменного состава и структурных сдвигов;
 - (с) как разность индексов переменного состава и структурных сдвигов.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 249 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

12. Индекс структурных сдвигов при наличии индексов постоянного и переменного состава определяется:

- (a) перемножением индексов переменного и постоянного состава;
- (b) делением индекса переменного состава на индекс постоянного состава;
- (c) делением индекса постоянного состава на индекс переменного состава.

13. Определите формулу расчета территориального индекса цен района А к району В:

- (a) $I_{pA/B} = \frac{\sum p_A q_A}{\sum p_B q_A}$
- (b) $I_{pA/B} = \frac{\sum p_A q_A}{\sum p_B q_B}$
- (c) $I_{pA/B} = \frac{\sum p_A (q_A + q_B)}{\sum p_B (q_A + q_B)}$

14. Определите формулу расчета территориального индекса физического объема продукции района Б к району А:

- (a) $I_{pB/A} = \frac{\sum q_B p_B}{\sum q_A p_B}$
- (b) $I_{pB/A} = \frac{q_B \bar{p}}{\sum q_A \bar{p}}$
- (c) $I_{pB/A} = \frac{\sum q_B p_A}{\sum q_A p_A}$



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 250 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ТЕСТ

ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. Определите преимущества выборочного наблюдения перед сплошным:
 - (a) выборочное наблюдение оперативнее сплошного;
 - (b) выборочное наблюдение дает экономию материальных и денежных затрат;
 - (c) выборочное наблюдение дает более точные результаты, чем сплошное.
2. Определите, какая совокупность единиц является выборочной:
 - (a) совокупность единиц, из которой производится отбор;
 - (b) часть единиц совокупности, отобранная из генеральной совокупности в случайном порядке;
 - (c) совокупность единиц, обладающих интересующим исследователя значением признака;
 - (d) совокупность единиц, обладающих наиболее часто встречающимся значением признака.
3. Определите, какие обобщающие показатели называются выборочной средней:
 - (a) среднее значение признака во всей совокупности;
 - (b) среднее значение признака, рассчитанное для единиц, которые подвергались выборочному наблюдению;
 - (c) доля единиц, обладающих тем или иным значением признака, в генеральной совокупности;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 251 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 252 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

(d) доля единиц, обладающих тем или иным значением признака, в выборочной совокупности;

(e) среднее значение признака, которое рассчитано для каждой типической группы.

4. Ошибка репрезентативности выборочной средней представляет собой:

(a) разность между выборочной и генеральной средней

(b) разность между дисперсиями, рассчитанными по выборочной и генеральной совокупностям;

(c) отношение выборочной средней к генеральной средней;

(d) отношение объема выборочной совокупности к объему генеральной совокупности.

5. Определите, как производится собственно случайный отбор:

(a) отбор производится в каком-либо механическом порядке;

(b) отбираются по жребии или при помощи таблиц случайных чисел;

(c) вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы единицы отбираются механическим или случайным способом.

6. Определите, как производится типический отбор:

(a) наблюдению подвергается часть совокупности, отобранная по жребии или при помощи таблиц случайных чисел;

(b) отбор единиц из генеральной совокупности производится в каком-либо механическом порядке;

(c) подлежат не отдельные единицы, а целые серии, группы явлений;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 253 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

(d) генеральная совокупность предварительно разбивается на группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы единицы отбираются собственно случайным или механическим способом.

7. Определите, от чего зависит t -коэффициент доверия:

- (a) от числа единиц в выборочной совокупности и от дисперсии;
- (b) от числа единиц в генеральной совокупности;
- (c) от того, с какой вероятностью необходимо гарантировать предельную ошибку выборки;
- (d) от средней ошибки выборки.

8. Укажите, как определяются границы генеральной средней:

- (a) выборочная средняя плюс (минус) предельная ошибка выборочной средней;
- (b) выборочная доля плюс (минус) предельная ошибка выборочной доли;
- (c) разность между выборочной и генеральной средними;
- (d) разность между выборочной и генеральной долями.

9. При выборочном обследовании домашних хозяйств в некоторых семьях не были учтены дополнительные выплаты (премии, выплаты по страхованию и др.). Результаты обследования содержат:

- (a) систематическую ошибку регистрации;
- (b) систематическую ошибку репрезентативности;
- (c) случайную ошибку регистрации.

10. При проведении отбора рабочих для обследования причин потерь рабочего времени на предприятии были заведомо исключены рабочие с сокращенным рабочим днем. Результаты выборочного обследования содержат:

- (a) систематическую ошибку регистрации;
- (b) случайную ошибку регистрации;
- (c) систематическую ошибку репрезентативности.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 254 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

ТЕСТ

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЯВЛЕНИЯМИ

Выберите правильные ответы из предложенных ниже вариантов.

1. При функциональной зависимости каждому значению факторного признака соответствует:
 - (a) одно значение результативного признака;
 - (b) множество значений результативного признака;
 - (c) среднее значение результативного признака;
 - (d) модальное значение результативного признака.
2. Из приведенных ниже выражений выберите формулу для расчета коэффициента корреляции:

(a)

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

(b)

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

(c)

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

(d)

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



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 255 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

3. Коэффициент детерминации между уровнем оплаты труда колхозников и валовым доходом составляет 0,90. Это означает, что с вариацией дохода колхоза связано
- (a) 90% вариации оплаты труда;
 - (b) 10% вариации оплаты труда;
 - (c) 81% вариации оплаты труда;
 - (d) 19% вариации оплаты труда.
4. Если корреляционное отношение равно 1, то:
- (a) различия между групповыми средними отсутствуют;
 - (b) различия между вариантами внутри групп отсутствуют;
 - (c) связь функциональная;
 - (d) связь отсутствует.
5. Коэффициент эластичности рассчитывается :
- (a) путем умножения коэффициента регрессии на соотношения средних квадратических отклонений признака-результата и признака-фактора;
 - (b) путем умножения коэффициента регрессии на соотношение средних значений признака-фактора и признака-результата;
 - (c) путем умножения коэффициента регрессии на соотношение средних значений признака-результата и признака-фактора;
6. Коэффициент корреляции рангов Спирмена можно применить для оценки тесноты связи между:
- (a) количественными признаками;
 - (b) качественными признаками, значения которых могут быть упорядоченными;



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 256 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

- (с) любыми качественными признаками;
7. Для измерения тесноты связи качественных признаков используются коэффициенты:
- (а) коэффициент корреляционного отношения ;
 - (b) коэффициент ассоциации;
 - (с) коэффициент Спирмена;
 - (d) линейный коэффициент корреляции;
 - (е) коэффициент Фехнера;
 - (f) индекс корреляции;
8. В уравнении линейной множественной регрессии коэффициенты регрессии означают:
- (а) на сколько процентов (часть процента) изменится признак- результат, если каждый из признаков- факторов изменится на один процент;
 - (b) во сколько раз изменится признак-результат, если каждый из признаков-факторов изменится на единицу своего измерения;
 - (с) как изменится (увеличится или уменьшится) признак-результат, если каждый из признаков-факторов изменится на единицу своего измерения.
9. В уравнении множественной регрессии включаются факторы:
- (а) находящиеся между собой в функциональной зависимости;
 - (b) относительно независимые друг от друга ;
 - (с) находящиеся в мультиколлинеарной связи между собой.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 257 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Вопросы для подготовки к экзамену и (или) зачету

1. Предмет и метод статистики. Основные категории статистики как науки.
2. Понятие о статистическом наблюдении. Программные и организационные вопросы статистического наблюдения
3. Виды статистического наблюдения.
4. Понятие о статистической сводке. Содержание и задачи статистической сводки.
5. Понятие о группировке. Виды группировки.
6. Ряды распределения, их виды. Понятия варианты и частоты.
7. Правила образования групп по количественным признакам.
8. Вторичная группировка. Два способа образования новых групп.
9. Понятие о статистических таблицах. Виды статистических таблиц, правила их составления.
10. Сущность абсолютных величин, их виды, единицы измерения.
11. Понятия об относительных величинах, методика их расчета. Взаимосвязи относительных величин.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 258 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

12. Сущность и виды средних величин. Методика расчета степенных средних
13. Средняя арифметическая, ее свойства и техника расчета.
14. Средняя гармоническая, условия применения и методика ее расчета.
15. Методика расчета средней способом «моментов», условия его использования.
16. Структурные средние, методика их расчета.
17. Показатели вариации, методика их расчета.
18. Математические свойства дисперсии. Упрощенный способ расчета дисперсии.
19. Вычисление дисперсии и среднего квадратического отклонения способом «моментов».
20. Дисперсия альтернативного признака, методика расчета.
21. Внутригрупповая и межгрупповая вариация. Коэффициент детерминации, методика его расчета.
22. Статистические ряды динамики, их виды.
23. Аналитические показатели ряда динамики, методика их расчета.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 259 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

24. Средние показатели ряда динамики.
25. Способы приведения рядов динамики к сопоставимому виду.
26. Методы выявления тенденции развития.
27. Изучение сезонных колебаний в рядах динамики.
28. Понятие об индексах. Виды индексов и их применение.
29. Агрегатный индекс как основная форма экономических индексов.
30. Преобразование агрегатного индекса в индексы средние.
31. Индексный метод анализа динамики среднего уровня.
32. Базисные и цепные индексы, взаимосвязь между ними.
33. Сущность выборочного метода. Характеристики генеральной и выборочной совокупности.
34. Виды отбора единиц из генеральной совокупности в выборку, способы их отбора.
35. Ошибка выборочного наблюдения, ее определение при различных способах отбора.
36. Определение численности выборки.
37. Виды взаимосвязей, методы их изучения.



Кафедра
«МАДУ»

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 260 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

38. Корреляционные связи, их особенности и формы.

39. Показатели оценки тесноты связи.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 261 из 263

Назад

На весь экран

Заккрыть

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Елисеева, И. И. Общая теория статистики : учеб. для вузов / И. И. Елисеева, М. Р. Юзбашев. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 480 с.

Ефимова, М. Р. Общая теория статистики : учеб. для вузов / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев. – М.:ИНФРА-М, 2005. –416с.

Общая теория статистики: статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: учеб. для вузов / под ред. О. Э. Башеной, А. А. Сирина. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 440 с.

Статистика: учеб. пособие для вузов / И. Е. Теслюк [и др.]. – Мн.: Ураджай, 2000. – 360 с.

Дополнительная литература

Громыко, Г. Л. Общая теория статистики: практикум / Г. Л. Громыко. – М.:ИНФРА-М, 1999. – 139 с.

Ефимова, М. Р. Практикум по общей теории статистики: учеб. пособие для вузов / М. Р. Ефимова, О. И. Ганченко, Е. В. Петрова. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 280 с.

Общая теория статистики: практикум для студентов всех специальностей / авт.-сост.: Т. Н. Бессонова, Л. Н. Пашкова. – Гомель.: Бел.торг.-экон. ун-т потреб. кооп., 2002. – 48 с.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 262 из 263

Назад

На весь экран

Закрыть

Практикум по теории статистики: учеб. пособие для вузов / под ред. Р. А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 344 с.

Ряузов, Н. Н. Общая теория статистики: учеб. для вузов / Н. Н. Ряузов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 344 с.

Толстик, Н. В. Статистика : учеб.-метод. пособие для студентов экон. колледжей и техникумов / Н. В. Толстик, Н. М. Матегорина. – Ростов н/Д : Феникс, 2000. – 480 с.



*Кафедра
«МАДУ»*

Начало

Содержание

Ваша кнопка



Страница 263 из 263

Назад

На весь экран

Закреть