

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра экономической безопасности

СТАТИСТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*к изучению дисциплины, выполнению практических занятий
и самостоятельных работ по дисциплине «Статистика»
для обучающихся по специальности 38.05.01
«Экономическая безопасность»
всех специализаций и форм обучения*



Воронеж 2021

УДК 311 (078)
ББК

Составитель: канд. экон. наук, доц. И. А. Калашникова

Статистика: методические указания к изучению дисциплины, выполнению практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине «Статистика» для обучающихся по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» всех специализаций и форм обучения / ФГБОУ ВО «ВГТУ»; сост. И. А. Калашникова. Воронеж: Издательство ВГТУ, 2021. – Ч.1 – 33 с.

Основной целью методических указаний является выработка практических навыков при использовании статистических методов в решении профессиональных задач.

Предназначены для изучения дисциплины «Статистика», выполнению практических занятий и самостоятельных работ для обучающихся по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» всех специализаций и форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ ПЗ и СР СТАТ 2021. pdf..

Табл.: 20.; Рис.: 8 Библиогр.: 17 назв.

УДК 311(078)
ББК

Рецензент – Красникова А.В., канд. экон. наук, доц.
кафедры экономической безопасности ВГТУ

*Издается по решению учебно–методического совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения дисциплины «Статистика» заключается в ознакомлении обучающихся с общими основами статистики, техникой организации и проведения статистических измерений, в получении практических навыков в проведении анализа результатов и прогнозирования их изменений при исследовании угроз экономической безопасности процессов, протекающих на уровне предприятий и организаций, отраслей экономики и видов экономической деятельности, региональной и национальной экономики.

Задачами дисциплины «Статистика» являются:

- формирование знаний в области статистики;
- изучение современной статистической методологии наблюдения и измерения социально-экономических явлений в условиях рынка;
- овладение навыками осмысленного обоснованного применения в конкретных условиях места и времени по предупреждению, локализации и нейтрализации угроз экономической безопасности;
- получение необходимых знаний в области государственной, ведомственной и международной статистики;
- изучение источников статистических данных, методов их сбора, обобщения и анализа;
- рассмотрение системы показателей, отражающих уровень, тенденции и эффективность развития изучаемых субъектов, степень экономической безопасности и уровень риска;
- выработка практических навыков и умений по принятию профессиональных решений в условиях российской экономики с учетом угроз экономической безопасности.

Результатом изучения дисциплины является освоение следующих компетенций:

- ОПК-2 - способностью использовать закономерности и методы экономической науки при решении профессиональных задач;
- ПК-6 - способностью осуществлять бухгалтерский, финансовый, оперативный, управленческий и статистические учеты хозяйствующих субъектов и применять методики и стандарты ведения бухгалтерского, налогового, бюджетного учетов, формирования и предоставления бухгалтерской, налоговой, бюджетной отчетности;
- ПК-31 - способностью на основе статистических данных исследовать социально-экономические процессы в целях прогнозирования возможных угроз экономической безопасности.

Основными разделами изучаемой дисциплины «Статистика» являются:

- методические основы общей теории статистики;
- статистические показатели;
- выборочный метод исследования;
- методы анализа социально-экономических явлений;
- статистика прогнозирования социально-экономических процессов;

- индексный метод анализа социально-экономических явлений и процессов;
- статистическое исследование национального богатства;
- статистическое исследование демографии населения;
- статистика рынка труда;
- система национальных счетов;
- статистика эффективности использования производственных и трудовых ресурсов;
- статистическое исследование и экономическая безопасность.

Практические занятия по дисциплине «Статистика» способствуют закреплению теоретического материала, формированию аналитического, творческого мышления.

Практические занятия могут проводиться путем комбинирования следующих видов занятий:

- семинарское занятие на применение знаний и умений;
- практические занятия по формированию умений и навыков;
- практическое занятие по обобщению и систематизации знаний.

Аудиторные учебные занятия тесно взаимосвязаны с самостоятельной работой обучающихся.

Самостоятельная работа обучающихся, предусмотренная учебным планом, способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентирует обучающихся на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Виды самостоятельной работы, предусмотренные при изучении дисциплины «Статистика» являются:

- проработка учебного материала;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение практических заданий.;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка к участию в групповой дискуссии.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер.

Самостоятельную работу для более глубокого освоения дисциплины целесообразно осуществлять непосредственно перед проведением практического занятия по соответствующей теме.

Формировать ответы на вопросы для самопроверки (желательно в письменной форме) целесообразно после изучения на лекциях теоретических основ рассматриваемой темы и проработки дополнительных источников информации в процессе подготовки к практическому занятию по теме.

Методические указания включают задания и рекомендации к выполнению практических занятий и самостоятельной работы по темам изучаемой дисциплины в соответствии с рабочей программой, тесты для самопроверки знаний, глоссарий, а также перечень рекомендуемой литературы.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к практическим занятиям предусматривает изучение теоретического материала по теме дисциплины соответствующей теме практического занятия.

Для овладения знаниями по данной дисциплине требуется не только усвоение лекционного материала, но и изучение дополнительных источников, представленных в библиографическом списке периодической литературой, а также активное использование информационного пространства сети Интернет.

Часть 1

Тема 1. Методологические основы общей теории статистики

Основные категории статистики. Статистическое наблюдение. Сводка и группировка статистических данных. Правила составления статистических таблиц. Описание статистических данных с помощью графиков. Случайная величина. Законы распределения случайных величин

Самостоятельное изучение. Понятие статистических данных.

Тема 2. Статистические показатели

Сводка и группировка статистических данных. Абсолютные и относительные статистические величины, их виды. Сущность средних величин, виды средних. Структурные средние. Показатели вариации. *Самостоятельное изучение.* Необходимость комплексного применения абсолютных и относительных показателей. Анализ вариационных рядов

Тема 3. Выборочный метод исследования

Выборочное исследование. Виды выборочного наблюдения и способы формирования выборки. Ошибки выборочного наблюдения. Расчет необходимой численности выборки.

Самостоятельное изучение. Примеры использования выборочного наблюдения.

Тема 4. Методы анализа социально-экономических явлений

Статистические методы анализа связей. Измерение силы и тесноты связи на основе аналитической группировки. Расчет параметров уравнения регрессии и их интерпретация. Статистические характеристики тесноты связи. Парная регрессия и парная корреляция. Множественная корреляция. Метод наименьших квадратов и его применение к оценке неизвестных параметров уравнения регрессии.

Самостоятельное изучение. Понятие о ранговой корреляции и возможности ее использования. Стохастическая связь, корреляция, функциональная связь. Корреляция качественных признаков.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1: Методологические основы общей теории статистики

Цель занятия: закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков полученных в результате статистического наблюдения в определенной последовательности; (построение ранжированных рядов и их использование для построения вариационных рядов: интервальных и дискретных); определение вида группировок. Применение вторичной группировки (перегруппировка).

Основные термины и понятия

Статистическое наблюдение, объект статистического наблюдения, единица статистического наблюдения, отчетность, формы виды и способы статистического наблюдения. Сводка, предварительный контроль, группировка, виды группировок: типологические, структурные, факторные. Интервал. Статистический график.

Вопросы для подготовки к практическому занятию:

1. В чем заключается суть статистического наблюдения и в чем его отличие от других видов наблюдения?
2. Что представляет собой программа статистического наблюдения?
3. Какие виды контроля результатов статистического наблюдения используют статистические органы?

Вопросы для обсуждения:

1. Принципы выбора группировочных признаков.
2. Определение числа групп.
3. Группировки по атрибутивным признакам.
4. Группировки по количественным признакам.
5. Территориальные и отраслевые группировки.
6. Использование группировок для изучения социально-экономической явлений.
7. Понятие статистической таблицы, значение таблиц в изложении результата статистической сводки. Макет таблицы.
8. Подлежащее статистической таблицы. Виды таблиц по характеру подлежащего.
9. Сказуемое статистической таблицы. Виды таблиц по характеру сказуемых.
10. Графическое изображение статистического материала

Типовая задача № 1

Имеются следующие данные о возрасте студентов заочников группы: 35,30,33,25,29,24,40,36,34,32,26,25,37,41,31,30, 27,20,32,42,38,31,28,22,33,45,38,33,29,26.

Используя данные, составьте:

- 1) ранжированный ряд (в порядке возрастания);
- 2) интервальный ряд распределения.

Решение:

1. Произведем ранжирование ряда, т.е. найдем наименьшее значение ряда (20 лет) и наибольшее значение ряда (45 лет), построим ряд распределения студентов по возрасту в группе в порядке возрастания:

20,22,24,25,25,26,26,27,28,29,29,30,30,31,31,
32,32,33,33, 33,34,35,36,37,38,38,40,41,42,45.

2. Чтобы построить интервальный ряд распределения, надо данные ранжированного ряда разбить на 5 групп, предварительно определив величину интервала.

Методика расчленения совокупности на группы следующая: определяется величина интервала по формуле:

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

где i – величина интервалов;

n – количество групп;

x_{max} ; x_{min} – максимальное и минимальное значение изучаемого признака.

Для ряда исходных значений

$$x_{max} = 45,0; \quad x_{min} = 20,0$$

Чтобы найти величину интервала, найдем разность между наибольшим (45 лет) и наименьшим (20 лет) значениями интервала $45 - 20 = 25$.

Эту разность делим на количество групп (5) и получаем величину интервала $25 : 5 = 5$. Составляем интервальный ряд распределения студентов по возрасту. Распределив студентов по группам, надо подсчитать число студентов в каждой из групп. Эта величина будет частотой изучаемого признака.

Распределение студентов по группам образует вариационный ряд распределения, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Распределение студентов по возрасту

Номер по порядку	Возрастные группы (лет)	Число студентов в группе (чел.)	Удельный вес студентов группы, в процентах к итогу, % (частость признака, f ')
1	20 - 25	3	10, 0
2	25 - 30	8	26, 7
3	30 - 35	10	33, 3
4	35 - 40	5	16, 7
5	40 и более	4	13, 3
Итого		30	100, 0

Вывод: Наибольший удельный вес приходится на группу студентов с возрастом от 30 до 35 лет, что составляет 33,3 %. Второе место занимает группа студентов с возрастом от 25 до 30 лет и т. д.

Типовая задача № 2

Имеются следующие данные по группе магазинов по размеру товарооборота, представленные в таблице 2.

Провести перераспределение магазинов по размеру товарооборота.

Таблица 2

Распределение магазинов по размеру товарооборота

Группы магазинов по размеру товарооборота за 4 квартал, тыс. р.	Число магазинов	Товарооборот за 4 квартал, тыс. р.
1	2	3
До 10	15	93
10-15	8	112
15-20	13	200
20-30	3	68

Продолжение табл. 2

1	2	3
30-50	9	378
50-60	7	385
0-70	3	180
70-100	8	600
100-200	22	2400
Свыше 200	12	3744
Итого	100	8160

Решение:

Приведенная группировка недостаточно наглядна. Она позволяет видеть структуру совокупности, но не показывает четкой и строгой закономерности в изменении товарооборота по группам. Уплотним ряд распределения, образовав 6 групп. В новой таблице 3 новые группы образованы путем суммирования первоначальных групп. Так, во вторую группу магазинов с товарооборотом от 10 до 20 тыс. р. вошли магазины 2, 3 групп (8+13), соответственно суммировались и размеры товарооборота по группам.

Таблица 3

Перераспределение магазинов по размеру товарооборота

Группы магазинов по размеру товарооборота за 4 квартал, тыс. р.	Число магазинов	Товарооборот за 4 квартал, тыс. р.	Товарооборот в среднем на 1 магазин, тыс. р.
До 10	15	93	6,2
10-20	21	312	14,8
20-50	12	446	37,1
50-100	18	1165	64,8
100-200	22	2400	109
Свыше 200	12	3744	312
Итого	100	8160	81,6

Вывод: Новая группировка, представленная в таблице 3, четко показывает тенденцию: чем крупнее магазины, тем выше уровень товарооборота.

Практические задания:**Задание 1**

Имеются следующие данные по предприятиям по численности рабочих в 2012 г. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4

Исходные данные

Предприятия со среднегодовой численностью рабочих (чел).	Число предприятий в процентах к итогу, %
До 100	33,9
100 - 200	20,0
200 - 500	23,7
500 - 1000	11,8
1000 - 3000	8,0
3000 - 5000	2,3
5000 и более	0,3
Итого	100,00

Используя данные таблицы 4, необходимо провести перегруппировку предприятий по численности рабочих, приняв следующие интервалы: до 50 чел.; 50 - 300 чел.; 300 - 800 чел.; 800 -1500 чел.; 1500 - 4000 чел.; 4000 - 6000 чел.; более 6000 чел..

Задание 2

Имеются данные о тарифных разрядах 50 рабочих.

Это разряды: 5 6 4 5 2 4 2 2 3 2 3 1 1 3 2 4 1 4 1 3 4 2 4 2 3 5 3 5 6 5 6 1 4 4 2 6 5 3 1 2 5 2 3 2 4 1 4 5 6 6 .

Требуется построить ряд распределения рабочих по тарифному разряду, указать вид ряда распределения, элементы ряда.

Задание 3

Постройте в программе Excel секторную диаграмму числа студентов государственных вузов России на начало 2010/11 учебного года по формам обучения. На дневной форме обучается 39 % студентов; на вечерней - 9 %; на заочной - 51 %; на экстернате - 1 % студентов.

Задание 4.

При помощи программы Excel постройте линейную диаграмму, изобразив данные о конкурсе на вступительных экзаменах в высшие учебные заведения в России за 2009-2019 гг.; на одного зачисленного приходится державших экзамены:

Таблица 5

Данные о конкурсе на вступительных экзаменах в высшие учебные заведения

Год	2009	2010	2011	2012	2013
Конкурс,чел.	1,8	1,7	1,8	1,9	1,9

Задание 5.

Представлены данные о числе профессиональных театров в России (на конец года) по видам. Постройте в программе Excel структуру совокупности с помощью столбиковых и полосовых диаграмм:

Таблица 6

Исходные данные

Показатели	1985	1990	1995	2000	2010
Число профессиональных театров - всего	338	382	470	347	527
В том числе:					
оперы и балета	26	31	50	65	66
драмы, комедии и музыкальные	203	233	275	318	303
детские и юного зрителя	109	118	138	151	145
Прочие	0	0	7	13	13

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1.

По данным обследования 40 фермерских хозяйств количество членов домохозяйства составляет:

Таблица 7

Данным обследования фермерских хозяйств

4	3	5	3	3	7	6	4
5	3	7	5	4	4	4	5
4	5	3	7	3	5	4	4
4	6	4	3	5	5	3	7
4	5	4	2	5	6	6	2

Составьте вариационный ряд распределения фермерских хозяйств по количеству членов домохозяйства.

Задание 2.

Во время выборочной проверки было установлено, что продолжительность одной покупки в хлебном отделе магазина была такой: (секунды).

Таблица 8

Данные о продолжительность одной покупки

77	70	82	81	81
82	75	80	71	80
81	89	75	67	78
73	76	78	73	76
82	69	61	66	84
72	74	82	82	76

Построить интервальный вариационный ряд распределения покупок по продолжительности, создав 4 группы с одинаковыми интервалами.

Таблица 9

Результаты группировки

Группы покупок по продолжительности, сек.	Число покупок	В процентах к итогу
Итого		

Задание 3.

Постройте квадратную диаграмму для сравнения количества занятых и безработных в городе Иваново за 2012 г. (на начало года).

Исходные данные: занятое население - 87 тыс. чел., безработных - 18 тыс.чел.

Задание 4.

Разработать бланки статистического наблюдения для сбора информации по теме «Изучение социально - демографического статуса студентов». Какие из них получились более удачными? Почему?

Задание 5.

Проанализировать бланки Всероссийской переписи населения (https://rosstat.gov.ru/vpn_popul) (переписных листов П, переписных листов Л, переписных листов В, другой сопроводительной документации). В чем достоинства и недостатки данных бланков?

Задание 6.

Постройте макеты статистических таблиц, характеризующих за период 2009—2011 гг. динамику следующих показателей:

а) объема выпуска продукции предприятиями добывающей и обрабатывающей промышленности России (млн руб.);

б) выработки электроэнергии электростанциями различных типов (тыс. кВт-ч);

в) объема перевозок (тыс. т) и объема выполненной транспортной работы (грузооборот, млн т-км) по предприятиям региона различной организационно - правовой формы (государственные, арендные, акционерные).

Разработайте для макета каждой таблицы подлежащее и сказуемое.

Определите, к какому виду таблиц относится построенный макет.

Тематика рефератов:

1. Статистический учет в азиатских странах (Китай, Индия, Япония).
2. Статистический учет в Европе (Англия, Франция, Германия).
3. Статистический учет в США.
4. Статистический учет в России (царской, советской, современной).

Тема 2. Статистические показатели

Цель занятия: закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков работы по составлению сводки и группировки по разным признакам, а также взаимосвязи абсолютных и относительных величин для комплексного применения в анализе и прогнозировании деятельности предприятий.

Основные термины и понятия

Абсолютные величины, индивидуальные величины, натуральные единицы измерения, стоимостные единицы, трудовые единицы, относительная величина.

Вопросы для подготовки к практическому занятию:

Цель и значение статистической сводки. Этапы ее группировки.

Группировки статистических данных. Виды группировок, их применение.

Ряды распределения. Их структура. Графическое изображение.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое сводка статистического материала? Для чего она осуществляется?
2. Охарактеризуйте виды сводки. Для чего нужна каждая из них?

3. Что такое группировка и чем она отличается от сводки?
 4. Какова область применения типологической, структурной и аналитической группировки?
 5. Каковы атрибуты статистического показателя?

Типовая задача № 1

Определите: 1) отношение численности работников строительства и транспорта к численности работников промышленности, укажите вид относительной величины; 2) динамику численности работников по отраслям экономики и в целом.

Имеются данные в таблице 10 о среднегодовой численности рабочих и служащих по отраслям экономики (тыс. чел.):

Таблица 10

Исходные данные

Отрасль экономики	2011 год	2012 год
Всего рабочих и служащих в отраслях экономики, в т. ч.	62032	76716
Промышленность	22291	28105
Строительство	5143	5768
Транспорт	6279	7364

Решение:

Относительная величина координации:

За 2011 год:

$$5143+6279=11422 \text{ (тыс. чел.)}$$

$$11422 / 22291 * 100 = 0,512 * 100 = 51,24 \text{ (\%)}$$

За 2012 год:

$$5768+7364=13132 \text{ (тыс.чел.)}$$

$$13132 / 28105 * 100 = 0,47 * 100 = 47 \text{ (\%)}$$

Т.е. отношение численности работников строительства и транспорта к работникам промышленности составляет в 2011 году 51,24 %, а в 2012 - 47 %. Это относительные величины *координации*, она показывает отношение составных частей целого друг к другу.

Относительные величины динамики характеризуют развитие изучаемого явления во времени (ОВД).

$$\text{ОВД} = \text{Текущий показатель} / \text{Предшествующий показатель}$$

По промышленности $\text{ОВД}_{\text{пр}} = 28105 / 22291 * 100 = 126 \text{ (\%)}$

По строительству $\text{ОВД}_{\text{стр}} = 5768 / 5143 * 100 = 112 \text{ (\%)}$

По транспорту $\text{ОВД}_{\text{тр}} = 7364 / 6279 * 100 = 117 \text{ (\%)}$

В целом по экономике $\text{ОВД}_{\text{эк}} = 76716 / 62032 * 100 = 124 \text{ (\%)}$

Ответ: Численность по промышленности выросла на 26 %, по строительству - на 12 %, по транспорту - на 17 %, в целом по экономике – на 24 %.

Типовая задача № 2

По исходным данным о месячном заработке 10 продавцов (таблица 11) *определите* средний месячный заработок одного продавца.

Таблица 11

Исходные данные

порядковый номер продавцов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
месячный заработок р.	5000	6500	7800	5000	6500	8000	5500	4100	8000	7000

Решение:

Для определения среднего месячного заработка одного продавца нужно воспользоваться формулой средней арифметической простой, т.к. даны отдельные значения признака:

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

$$\bar{x} = (5000 + 6500 + 7800 + 5000 + 6500 + 8000 + 5500 + 4100 + 8000 + 7000) / 10 = 6340 \text{ (р.)}$$

Ответ: средний месячный заработок продавца 6340 рублей.

Типовая задача № 3

Имеются следующие данные о заработной плате рабочих сдельщиков, представленные в таблице 12.

Определите среднюю заработную плату одного рабочего сдельщика на предприятии

Таблица 12

Исходные данные

Месячная заработная плата (р.) x (варианта)	Число рабочих, чел. f (частота)
11000	2
13000	6
16000	16
19000	12
22000	14
Итого	50

Для решения этой задачи используем формулу средней арифметической взвешенной, т.к. одни и те же значения признака (варианты) повторяются несколько раз.

Формула имеет вид:

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

$$\bar{x} = (11000 \cdot 2 + 13000 \cdot 6 + 16000 \cdot 16 + 19000 \cdot 12 + 22000 \cdot 14) / 50 = 17840 \text{ (р.)}$$

Ответ: средняя месячная заработная плата одного рабочего сдельщика на предприятии 17840 р.

Типовая задача № 4

Распределение предприятий по численности персонала характеризуется следующими данными таблицы 13:

Исходные данные

Группы предприятий по числу рабочих, чел.	Число предприятий
100 - 200	1
200 - 300	3
300 - 400	7
400 - 500	30
500 - 600	19
600 - 700	15
700 - 800	5
Итого	80

Определите моду и медиану данного ряда распределения.

Решение:

Определяем моду:

В таблице 4 наибольшее число предприятий ($\sum f = 30$) имеет численность рабочих 400-500 человек, следовательно, этот интервал является модальным интервалом ряда распределения.

Формула расчета моды выглядит так:

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

Подставим данные из таблицы 8 в формулу:

$$M_o = 400 + 100 * (30 - 7) / ((30 - 7) + (30 - 19)) = 467,6 \sim 468(\text{чел.})$$

Определяем медиану:

В данной задаче сумма накопленных частот, превышающая половину всех значений ($f_n = 41 = 11 + 30$), соответствует интервалу 400 - 500. Это и есть медианный интервал, в котором находится медиана.

Формула расчета медианы:

$$M_e = x_{Me} + i_{Me} * \frac{1/2 \sum f - S_{Me-1}}{f_{Me}}$$

Подставим данные в формулу:

$$M_e = 400 + 100 * (0,5 * 80 - 11) / 30 = 497 (\text{чел.})$$

Ответ: мода равна 468 чел., медиана – 497 чел.

Практические задания:**Задание 1**

Инвестиции в основной капитал характеризуются следующими данными (таблица 14):

Таблица 14

Исходные данные

Инвестиции в основной капитал, млн. р	2011	2012
Всего, в т.ч.	376,0	408,8
Производственного назначения	232,6	263,5
Непроизводственного назначения	143,4	145,3

Рассчитайте показатели динамики и координации.

Задание 2

По следующим данным *определите* среднюю цену помидоров на трех рынках (таблица 15):

Таблица 15

Исходные данные

№ рынка	Продано помидоров на сумму, р.	Цена 1кг, р.
1	2930	2,0
2	1550	2,5
3	4400	2,2

Задание 3

Результаты двух сессий в студенческих группах характеризуются следующими данными (таблица 16):

Таблица 16

Исходные данные

Балл	Число полученных оценок	
	Зимняя сессия	Летняя сессия
2	12	5
3	20	10
4	64	65
5	24	40
Итого	120	120

В какую сессию уровень успеваемости был выше?

Задание 4

Распределение рабочих по общему стажу работы и квалификации характеризуется следующими данными (таблица 17):

Таблица 17

Исходные данные

Группы рабочих по стажу работы, лет	Группы рабочих по тарифному разряду					
	1	2	3	4	5	6
До 5	5	10	55	80	40	10
5 - 10	1	20	130	210	80	60
10 - 25	-	5	90	150	100	80

Определите: 1) средний тарифный разряд рабочего каждой группы по стажу работы; 2) средний стаж работы каждой группы по уровню квалификации; 3) средний стаж всех рабочих; 4) средний тарифный разряд всех рабочих.

Задание 5

Распределение машин автотранспортного предприятия по величине грузооборота за месяц характеризуются следующими данными (таблица 18). *Определите* среднюю себестоимость 1т-км по предприятию в целом.

Таблица 18

Исходные данные

Грузооборот, тыс. т-км	Число машин	Средняя себестоимость 1т-км, к.
До 2	3	520
2 - 4	5	490
4 - 6	4	450
6 и более	4	460

Задание 6

Имеются следующие данные по трем автотранспортным предприятиям за год (таблица 19):

Определите среднюю себестоимость 1 т-км в целом по трем предприятиям.

Таблица 19

Исходные данные

Номер предприятия	Себестоимость 1 т-км, к.	Общие затраты по грузообороту, тыс. р.
А	41,0	61,5
В	46,5	46,5
С	47,0	23,5

Задание 7

Имеются следующие данные о длине маршрута движения городского транспорта (таблица 20):

Таблица 20

Исходные данные

Длина маршрута, км	до 8	8 -10	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	Свыше 18
Число единиц городского транспорта, в процентах к итогу, %	3,0	12,8	15,2	15,3	38,0	10,4	5,3

Определите моду и медиану длины маршрута городского транспорта.

Задания для самостоятельной работы:

А. Ответить на вопросы:

- 1) Дайте определение сводки.
- 2) Дайте определение группировки. На каких категориях основан метод группировки?
- 3) Дайте определение ряда распределения. Приведите классификацию рядов.
- 4) Запишите формулу Стержесса.

Если именованная величина измеряется в натуральных единицах, то она называется а) абсолютной величиной; б) относительной величиной; в) индексом динамики; г) темпом роста

Единицей измерения, применяемая для соизмерения качественно разнородных совокупностей не является а) натуральная единица; б) стоимостная единица; в) натуральная единица; г) условно-натуральная единица

Единицей измерения абсолютной величины не является а) независимая единица; б) стоимостная единица; в) натуральная единица; г) условно-натуральная единица
Единицей измерения относительной величины является а) натуральная единица; б) проценты; в) единица совокупности; г) условно-натуральная единица

По данным статистических ежегодников (<https://rosstat.gov.ru>) подберите примеры статистических таблиц с перечисленными вариантами разработки сказуемого:

- а) с простой разработкой сказуемого;
- б) со сложной разработкой сказуемого по двум признакам.

Тематика рефератов:

1. Особенности организации статистического наблюдения в малых предприятиях.
2. Роль средних показателей в управлении экономикой.
3. Применение показателей вариации в статистическом исследовании.
4. Технология проведения несплошного статистического наблюдения.

Тема 3. Выборочный метод исследования

Цель занятия: закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков расчетов и оценки доверительных интервалов количественного и альтернативного признаков для генеральной совокупности при повторной и бесповторной схеме отбора единиц в выборку

Основные термины и понятия: выборочное наблюдение, виды ошибок выборочного наблюдения, случайный отбор, механический отбор, типический отбор, серийный отбор

Вопросы для подготовки к практическому занятию:

1. Какие требования к проведению метода наблюдения являются необходимыми?
2. Какие виды наблюдения целесообразно применять в школе?
3. На какие невербальные характеристики поведения необходимо обращать внимание в процессе наблюдения?
4. Чем отличается женщина-наблюдатель от мужчины-наблюдателя?
5. Как влияет личность наблюдателя на эффективность наблюдения?

Вопросы для обсуждения:

1. В чем преимущество выборочного наблюдения по сравнению с другими методами статистического исследования.
2. Назовите этапы выборочного наблюдения.
3. Какие виды ошибок выборочного наблюдения вы знаете. Что такое ошибка репрезентативности.
4. В чем отличие ошибок выборки при повторном и бесповторном отборе.
5. Как определяются ошибки выборки для количественного и альтернативного признаков.
6. Какие факторы влияют на определение объема выборки при различных способах отбора.
7. Какие способы формирования выборочной совокупности вы знаете.
8. Какой вид выборочного наблюдения необходимо использовать, если генеральная совокупность не является однородной.

Практические задания:

Задание 1.

При обследовании среднего веса подового хлеба первого сорта было взято методом повторного отбора 100 буханок из партии в 1000 единиц. В результате наблюдения с достоверностью 0,997 установлено, что средний вес буханки в выборочной совокупности равен 500 гр., при среднем квадратическом отклонении равно 40 гр. *Определите:* 1) пределы, в которых находится средний фактический вес каждой буханки хлеба по всей совокупности, 2) тот же показатель, если выборочное наблюдение проведено методом бесповторного отбора.

Решение:

Для определения пределов, в которых заключается средний фактический вес нужно *определить* величину отклонения средней выборочной от средней генеральной, т.е. ошибку выборки (Δ_x):

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x,$$

где $\Delta_x = \mu * t$.

Подставляем значения и получаем:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}; \quad \mu = 4 \text{ гр.}$$

При заданной степени вероятности 0,997 $t=3$, тогда предельная ошибка выборки равна:

$$\Delta_x = 4 * 3 = 12 \text{ (гр.)}$$

Тогда $\bar{x} = 500 - 12 = 488 \text{ (гр.)}$

или $\bar{x} = 500 + 12 = 512 \text{ (гр.)}$,

Вывод: Следовательно, средний фактический вес одной буханки хлеба находится в пределах от 488 гр. до 512 гр.

При проведении выборочного наблюдения методом бесповторного отбора для определения предельной ошибки выборки применяется следующая формула:

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x, \text{ где } \Delta_x = \mu * t,$$

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

Вывод: При бесповторном отборе средний вес находится в пределах, от 488,6 гр до 511,4 гр. Бесповторный отбор дает меньшую величину ошибки выборки.

Задание 2.

В городе А 10 000 семей. В порядке механической выборки предполагается определить долю семей в городе А с числом детей три и более. Какова должна быть численность выборки, чтобы с вероятностью 0,954 ошибка выборки не превышала 0,02 человека, если известно, что дисперсия равна 0,2. Следовательно, $t=2$; $\sigma^2=0,2$; $N=10\ 000$; $\Delta_x=0,02$.

Определяем необходимую численность выборки.

$$n_x = \frac{t^2 \sigma_x^2 N}{\Delta_x^2 N + t^2 \sigma_x^2}$$

$$n = 4 * 0,2 * 10000 / ((0,02)^2 * 10000 + 4 * 0,2) = 1666$$

Вывод: необходимая численность выборки – 1666 чел..

Задание 3.

В порядке случайной выборки обследовано 900 деревьев, по этим данным установлен средний диаметр одного дерева 235 мм и среднее квадратическое отклонение 27 мм. С вероят-

ностью 0,683 *определите* границы, в которых будет находиться диаметр деревьев в генеральной совокупности.

Задание 4.

Определите с вероятностью 0,997 в каких пределах находится генеральная средняя заработная плата всех продавцов, если при выборочном обследовании группы из 100 продавцов средняя заработная плата составила в обследуемой группе 12000 р., при среднем квадратическом отклонении в 2000 р..

Задание 5.

Установите оптимальный объем выборки из партии нарезных батонов (2000 шт.), чтобы с вероятностью 0,997 предельная ошибка не превысила 3 процентов веса 500 – граммового батона. *Определите* долю и пределы абсолютной численности нестандартных изделий во всей партии.

Задание 6.

Из 1500 отобранных изделий 90 % соответствует высшему сорту. *Определите* с вероятностью 0,954 среднюю ошибку и границы, в которых находится доля продукции высшего сорта во всей партии

Задание 7.

Определите: 1) как изменится ошибка повторной выборки, если среднее квадратическое отклонение признака будет больше: а) в 2 раза; б) в 3 раза; в) на 10 %; г) на 20 % ? 2) как изменится объем выборки при тех же условиях ? 3) как изменится объем выборки, если вероятность, гарантирующую результат увеличить с 0,954 до 0,997 ?

Задания для самостоятельной работы:

1. Сформулируйте определение выборочного наблюдения
2. Сформулируйте понятие генеральной и выборочной совокупности
3. По результатам контрольной проверки налоговыми службами 400 бизнес-структур, у 140 из них в налоговых декларациях не полностью указаны доходы, подлежащие налогообложению. Определите в генеральной совокупности (по всему району) долю бизнес-структур, скрывших часть доходов от уплаты налогов, с вероятностью 0,954
4. Перечислите способы отбора единиц для выборочного наблюдения
5. Сформулируйте определение случайного отбора

Тестовые задания

Первичный статистический материал, формирующийся в процессе статистического наблюдения, который затем подвергается систематизации, сводке, обработке, анализу и обобщению называется:

- A. статистические данные;
- B. статистический материал;
- C. первичный статистический материал;
- D. статистический анализ.

Наблюдение, которое проводится через сравнительно равные интервалы времени называется:

- A. текущее;
- B. прерывное;
- C. периодическое;
- D. единовременное.

Наблюдение, которое заключается в проведении наблюдений через случайные или постоянные интервалы времени называют:

- A. выборочное наблюдение;
- B. монографическое наблюдение;
- C. метод основного массива;
- D. метод моментных наблюдений.

Вид опроса, где регистраторы получают необходимую информацию от опрашиваемых лиц и сами фиксируют ее в формулярах называют:

- A. экспедиционный;
- B. саморегистрации;
- C. корреспондентский;
- D. анкетный

Объект статистического наблюдения – это

- A. единица наблюдения;
- B. статистическая совокупность;
- C. единица статистической совокупности;
- D. отчетная единица.

Методом случайного отбора в 10%-ю выборочную совокупность попало 100 единиц. Численность совокупности равна:

- A. 10 единиц;
- B. 100 единиц;
- C. 1000 единиц;
- D. 10000 единиц.

Тематика рефератов:

- 1 Статистический анализ жизненного уровня населения
- 2 Экономико -статистический анализ производства и выгодности продукции
- 3 Оценка существенности расхождения выборочных средних.
- 4 Измерение тесноты взаимосвязи между двумя признаками с помощью различных методов. Оценка существенности показателей.
- 5 Измерение уровня динамического ряда, выявление основной тенденции в измерениях выровненного ряда динамики.

Тема 4. Методы анализа социально-экономических явлений

Цель занятия: закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков в построении парной линейной регрессии, рассчитывать коэффициента корреляции и корреляционной зависимости (уравнения связи), детерминации, в том числе при помощи MS Excel/

Основные термины и понятия: уровни линейной регрессии, корреляция, коэффициент ковариации.

Вопросы для подготовки к практическому занятию:

1. Построение парной линейной регрессии
2. Расчет оценок параметров линейной парной регрессии при помощи метода наименьших квадратов
3. Использование инструмента Регрессия пакета Анализа MS Excel

Вопросы для обсуждения:

1. Существует ли связь между двумя или более переменными?
2. Какой тип имеет эта связь?
3. Насколько она сильна?
4. Какой можно сделать прогноз, основываясь на этой связи?

Практические задания:

Задание 1.

По 10 интернет-магазинам были определены затраты на рекламную раскрутку сайтов и количество покупателей, воспользовавшихся после ее проведения услугами каждого магазина. Определить коэффициент корреляции между исследуемыми признаками.

Ход выполнения:

1. Открываем новую книгу MS Excel и создаем таблицу согласно рис. 1.

	A	B	C	D	E	F
	Порядковый номер магазина	Затраты на продвижение (Xi), р.	Количество покупателей, воспользовавшихся услугами магазина (Yi)			
1						
2	1	1500	72			
3	2	1650	75			
4	3	2100	80			
5	4	2460	82			
6	5	2820	80			
7	6	3000	89			
8	7	3360	95			
9	8	3540	87			
10	9	3840	92			
11	10	3950	98			
12						
13	Коэффициент корреляции					
14	t- статистика Стьюдента					
15				a	b	
16	Коэффициенты уровня регрессии					
17	Уравнение регрессии					
18						
19						
20						

Рис. 1 Исходные данные для исследования связей между двумя переменными

2. Рассчитываем в ячейке C12 коэффициент корреляции, используя функцию КОРРЕЛ из категории Статистические.

Синтаксис функции: КОРРЕЛ (<массив 1>;<массив 2>),

где <массив 1> - ссылка на диапазон ячеек первой выборки (X);

<массив 2> - ссылка на диапазон ячеек второй выборки (Y).

В нашей задаче формула будет иметь вид: =КОРРЕЛ(B2:B11 ;C2:C11) - .

рис. 2.

C13		f_x		=КОРРЕЛ(B2:B11;C2:C11)	
	A	B	C	D	E
1	Порядковый номер магазина	Затраты на продвижение (Xi), р.	Количество покупателей, воспользовавшихся услугами магазина (Yi)		
2	1	1500	72		
3	2	1650	75		
4	3	2100	80		
5	4	2460	82		
6	5	2820	80		
7	6	3000	89		
8	7	3360	95		
9	8	3540	87		
10	9	3840	92		
11	10	3950	98		
12					
13	Коэффициент корреляции		0,927043701		
14	t- статистика Стьюдента				
15				a	b
16	Коэффициенты уровня регрессии				
17	Уравнение регрессии				
18					

Рис. 2 Вычисление коэффициента корреляции

Сделаем вывод о тесноте связи между затратами на рекламную раскрутку сайтов и количество покупателей.

После ввода формулы получаем в ячейке C13 значение коэффициента корреляции равное 0,93 (0,927043701).

По таблице делаем вывод, что связь между переменными очень сильная, т.е. имеет место линейная зависимость (прямая пропорциональность).

Оценим значимость коэффициента корреляции. С этой целью рассмотрим две гипотезы.

Основную $H_0: r_{xy} = 0$ и альтернативную $H_1: r_{xy} \neq 0$. Для проверки гипотезы H_0 рассчитаем в ячейке C14 t-статистику Стьюдента.

В нашем случае число степеней свободы $v = n - 2 = 10 - 2 = 8$ и формула будет следующей: =C13*КОРЕНЬ(10-2)/КОРЕНЬ(1-(C13*C13)). После ввода формулы получаем в ячейке C13 t-статистику Стьюдента ($t_{расч}$) равную 6,99 (рис. 3).

C14		fx		=C13*КОРЕНЬ(10-2)/КОРЕНЬ(1-(C13*C13))		
	A	B	C	D	E	F
	Порядковый номер магазина	Затраты на провижение (Xi), р.	Количество покупателей, воспользовавшихся услугами маганизона (Yi)			
1						
2	1	1500	72			
3	2	1650	75			
4	3	2100	80			
5	4	2460	82			
6	5	2820	80			
7	6	3000	89			
8	7	3360	95			
9	8	3540	87			
10	9	3840	92			
11	10	3950	98			
12						
13	Коэффициент корреляции		0,93			
14	t- статистика Стьюдента		6,99			
15				a	b	
16	Коэффициенты уровня регрессии					
17	Уравнение регрессии					

Рис. 3 Вычисление t-статистику Стьюдента ($t_{расч}$)

5. Сравним полученное значение с критическим значением $t_{ва табл.}$ распределения Стьюдента (при $v = 8$ и доверительной вероятности $\alpha = 0,05$, $t_{ва табл.} = 2,306$). $t_{ва табл.}$ можно найти при помощи встроенной статистической функцией СТЬЮДРАСПОБР (вероятность; степени _свободы). В нашем случае это будет формула: = СТЬЮДРАСПОБР (D19;D20-2) – рис.4

C22		fx		=СТЮДЕНТ.ОБР.2X(C19;C20-2)		
	A	B	C	D	E	F
	Порядковый номер магазина	Затраты на провижение (Xi), р.	Количество покупателей, воспользовавшихся услугами маганизона (Yi)			
1						
2	1	1500	72			
3	2	1650	75			
4	3	2100	80			
5	4	2460	82			
6	5	2820	80			
7	6	3000	89			
8	7	3360	95			
9	8	3540	87			
10	9	3840	92			
11	10	3950	98			
12						
13	Коэффициент корреляции		0,93			
14	t- статистика Стьюдента		6,99			
15				a	b	
16	Коэффициенты уровня регрессии					
17	Уравнение регрессии					
18						
19	Доверительная вероятность (a)		0,05			
20	Число степеней свободы(n)		10			
21	Табличное значение t- статистика Стьюдента		2,306			
22						
23						

Рис. 4 Вычисление t-статистику Стьюдента ($t_{табл}$)

6. Сделаем вывод о наличии связи между исследуемыми величинами- так как $t_{расч} > t_{табл}$ ($6,99 > 2,306$), то между переменными существует зависимость и найденный коэффициент корреляции значим

В среде MS Excel для нахождения модели регрессии (т.е., фактически коэффициентов а и b) можно использовать несколько способов:

- использовать встроенную функцию ЛИНЕЙН;
- графический способ - построение линии тренда на диаграмме с показом уравнения регрессии;
- инструмент Регрессия из Пакета анализа;
- использовать встроенную функцию СУММКВРАЗН и инструмент Поиск решения;
- использовать встроенные функции НАКЛОН (вычисляет коэффициент d) и ОТРЕЗОК (вычисляет коэффициент b).

Построение регрессионной модели средствами Excel двумя способами.

Первый способ. Функция ЛИНЕЙН.

В первом способе для получения коэффициентов а и b линейного уравнения регрессии $Y = a \cdot X + b$, описывающего зависимость количества привлеченных покупателей от затрат на рекламную раскрутку сайтов, воспользуемся статистической функцией ЛИНЕЙН.

Для нахождения коэффициентов а и b уравнения регрессии служат функции НАКЛОН и ОТРЕЗОК, категории «Статистические». Вводим в D16 подпись «a=» а в соседнюю ячейку вводим функцию НАКЛОН, ставим курсор в поле «Изн_знач_u» задаем ссылку на ячейки C2-C11, обводя их мышью. Аналогично в поле «Изн_знач_x» даем ссылку на B2-B11. Результат 0,01.

Найдем теперь коэффициент b. Вводим в E16 подпись «b=», а в соседнюю функцию ОТРЕЗОК с теми же параметрами, что и у функции НАКЛОН. Результат 59,33. Следовательно, уравнение линейной регрессии есть $y = 0.01 \cdot X + 59.33$. Выполните вставку функции ЛИНЕЙН с аргументами согласно рис. 5.

A		B	C	D	E
1	Порядковый номер магазина	Затраты на продвижение (Xi), р.	Количество покупателей, воспользовавшихся услугами магазина (Yi)		
2	1	1500	72		
3	2	1650	75		
4	3	2100	80		
5	4	2460	82		
6	5	2820	80		
7	6	3000	89		
8	7	3360	95		
9	8	3540	87		
10	9	3840	92		
11	10	3950	98		
12					
13	Коэффициент корреляции		0,93		
14	t- статистика Стьюдента		6,99		
15				a	b
16	Коэффициенты уровня регрессии			0,01	59,33
17	Уравнение регрессии		$y=0.01 \cdot X + 59,33$		
18					
19	Доверительная вероятность (a)		0,05		
20	Число степеней свободы(n)		10		
21	Табличное значение t- статистика				
22	Стьюдента		2,306		

Рис. 5 Функция Линейная с аргументами

Второй способ. Построим график уравнения регрессии

Для получения уравнения регрессии построим корреляционное поле переменных X (затраты на продвижение) и Y (количество покупателей).

Выделим диапазон ячеек B2:C11, запустим мастер диаграмм и выберем тип диаграммы

Точечная (выберем на панели инструментов «Вставка» кнопку «Точечная» и выберем подтип «Точечная с маркерами»), после этого диаграмма будет создана и помещена на текущий лист, после чего ее можно будет дооформить).

Задаем для диаграммы имя — «Корреляционное поле», название оси X - «Затраты на продвижение, р.», оси Y - «Количество покупателей» (действия выполняются на вкладке «Макет» после выделения диаграммы - команды «Название диаграммы» и «Названия осей»). На последнем шаге мастера указываем место расположения - текущий лист.

Добавим линию тренда на точечный график (рис.6). Для этого необходимо выделить диаграмму и выполнить команду меню «Диаграмма» Добавить линию тренда» (во вкладке «Макет» выберите команду «Анализ» и далее «Линия тренда» и

«Линейное приближение»), либо выполнить данную команду из контекстного меню «Добавить линию тренда...», щелкнув по любой точке графика правой кнопкой мыши.

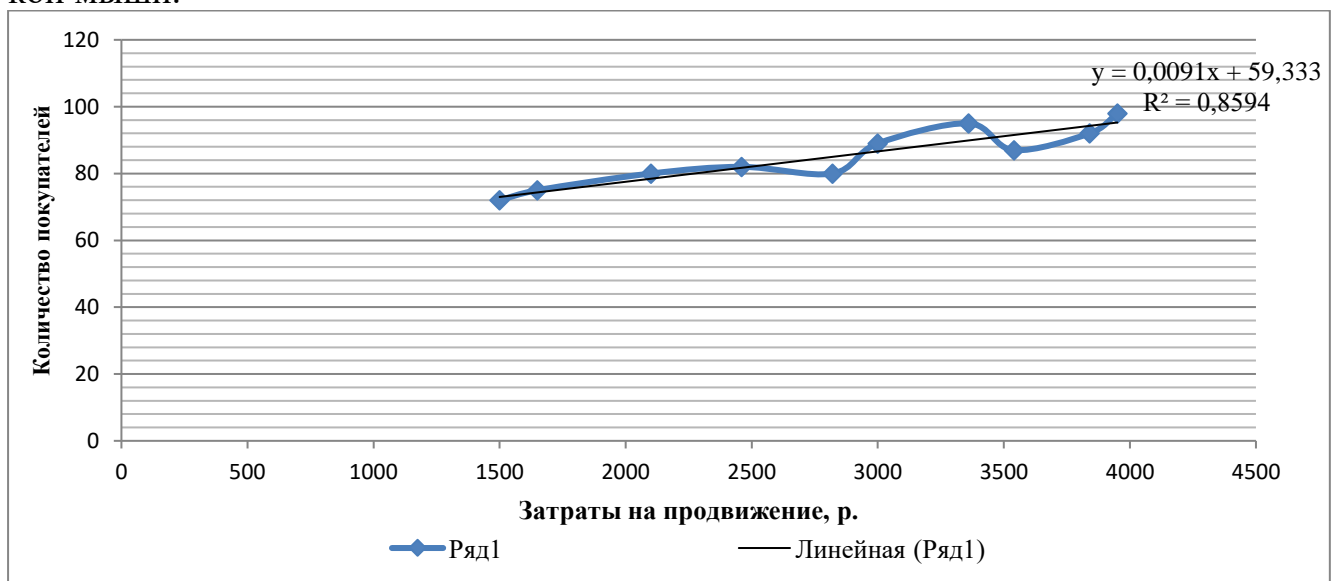


Рис. 6 Диаграмма с линией и уровнем тренда

Линия тренда графическое представление направления изменения ряда данных.

Выбираем тип тренда «Линейный», который используется для аппроксимации данных по методу наименьших квадратов в соответствии с уравнением: $Y = aX + b$, где a – угол наклона (в радианах) и b - координата пересечения оси абсцисс (оси Y).

На вкладке Параметры устанавливаем флажки «Показать уравнение на диаграмме» и «Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации R^2 ». Щелкаем по кнопке ОК. Далее можно отформатировать эти уравнения, выде-

лив их и в контекстном меню выбрав «Формат подписи линии тренда». R^2 - это число от 0 до 1. Которое отражает близость линии тренда к фактическим данным. Линия тренда наиболее соответствует действительности, когда значение близко к 1.

Сравниваем уравнение регрессии, полученное графическим методом, с уравнением, рассчитанным с помощью функции ЛИНЕЙН. Сделаем выводы.

Третий способ. Инструмент анализа Регрессия.

1. Прежде чем мы начнем использовать этот инструмент, нужно убедиться, что был активизирован Пакет анализа (меню «Сервис» есть команда «Анализ данных»). Если нет, то выполните команду «Сервис/Надстройки». В диалоговом окне «Надстройки» установите флажок «Пакет анализа» и щелкните по кнопке ОК (в Excel этот инструмент находится на вкладке «Данные» - «Анализ данных»).

2. Далее выполните команду «Сервис/Анализ данных». Выберите инструмент анализа «Регрессия» из списка «Инструменты анализа». Щелкните по кнопке ОК.

3. На экране появится диалоговое окно «Регрессия» (рис. 7):

- в текстовом поле «Входной интервал Y» введите диапазон со значениями зависимой переменной \$C\$2:\$C\$11.

- в текстовом поле «Входной интервал X» введите диапазон со значениями независимых переменных \$B\$2:\$B\$11.

- Убедитесь, что в поле Уровень надежности введено 95% и переключатель «Параметры вывода» установлен в положении «Новый рабочий лист».

- Щелкните по кнопке ОК.

Порядковый номер магазина	Затраты на provижение (Xi), р.	Количество покупателей, воспользовавшихся услугами маганизона (Yi)
1	1500	72
2	1650	75
3	2100	80
4	2460	82
5	2820	80
6	3000	89
7	3360	95
8	3540	87
9	3840	92
10	3950	98

13	Коэффициент корреляции	0,93		
14	t- статистика Стьюдента	6,99		
15				
16	Коэффициенты уровня регрессии	a	b	
17	Уравнение регрессии	y=0.01*X + 59,33	0,01	59,33
18				
19	Доверительная вероятность (a)	0,05		
20	Число степеней свободы(n)	10		
21	Табличное значение t- статистика Стьюдента	2,306		
22				
23				

Рис. 7 Диалоговое окно инструмента анализа «Регрессия»

В результате на новом листе будет отображены результаты использования инструмента «Регрессия» (рис. 8).

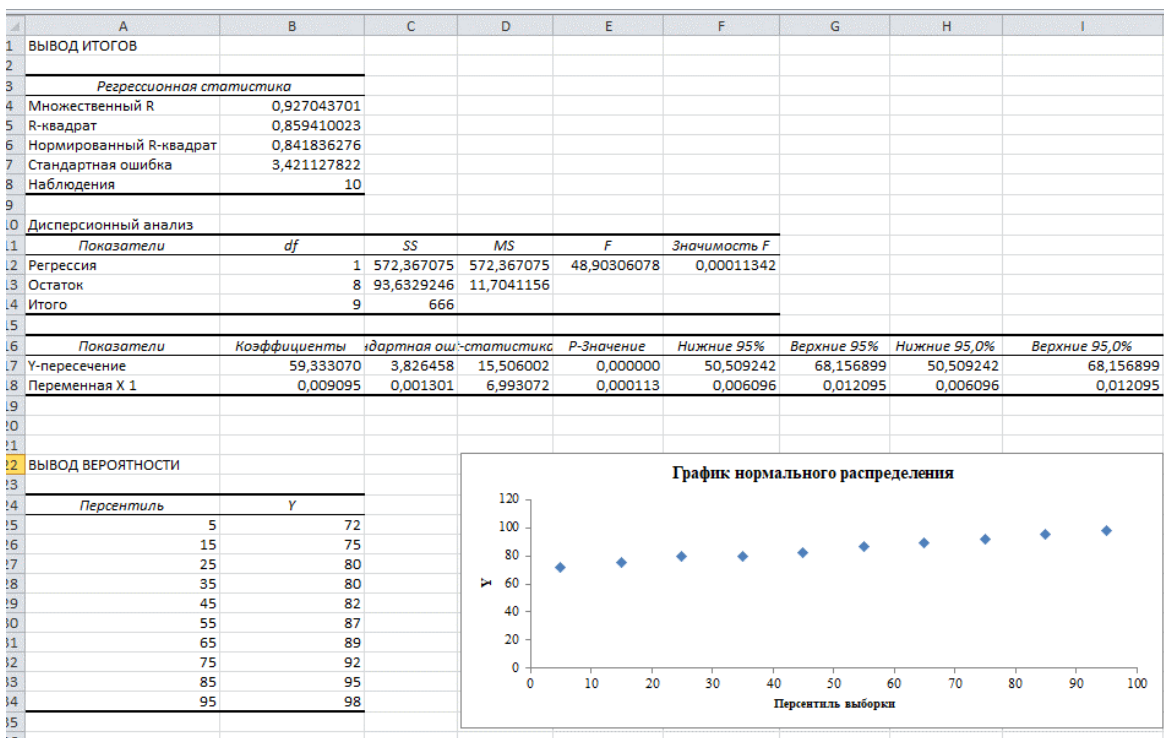


Рис. 8 Вывод итогов инструмента «Регрессия»

- Среди полученных результатов после применения инструмента Регрессия есть столбец «Коэффициенты», содержащий значение b в строке «Y-пересечение», а a - в строке «Переменная X1».
- Сравним полученные результаты с ранее рассчитанными коэффициентами a и b - результаты полностью совпадают.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1

Открыть новую книгу Excel и сохранить под именем «Статфункции.xls».

В книге выполнить задание со следующими условиями:

Имеются данные по двум экономическим показателям X и Y:

Цена (X)	995	983	1001	1012	1011	1017	978	997	1010	989	900	1100	5000
Спрос (Y)	122	144	114	100	100	90	150	130	95	155	?	?	?

Необходимо:

- вычислить коэффициент корреляции;
- построить корреляционное поле (диаграмму) на отдельном листе;
- построить регрессионную модель (с использованием функции ЛИНЕЙН);
- спрогнозировать значение Y для 3-х новых значений X с помощью функции ПРЕДСКАЗ.

Вес действия (в том числе форматирование таблицы) необходимо выполнять, опираясь на образец.

На диаграмме разместить линию тренда с уравнением регрессии Y и оформить в MS Excel. Дополнить диаграмму спрогнозированными данными (кроме последнего значения цены 5000).

Используя инструмент «Регрессия» на отдельном листе построить регрессионную модель с учетом новых спрогнозированных значений. Записать на листе уравнение регрессии на основании данных из «Вывода итогов».

Задание 2

Даны выборки факторов x_i . И y_i По этим выборкам найти уравнение линейной регрессии $\tilde{y} = ax + b$. Найти коэффициент парной корреляции. Проверить на уровне значимости $\alpha = 0,05$ регрессионную модель на адекватность.

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y	12.1	12.1	10.7	12.1	9.6	11.2	12.8	12.5	10.00	16.6

1. В чем цель корреляционного анализа?
2. Для чего используется t-статистика Стьюдента?
3. Какими способами можно определить коэффициент корреляции в MS Excel?
4. В чем цель регрессионного анализа?
5. Опишите уравнение линейной регрессии.
6. Какими способами можно найти модель регрессии в MS Excel? Коротко опишите эти способы.

Тестовые задания

Суть метода наименьших квадратов состоит в

- а) минимизации суммы остаточных величин;
- б) минимизации дисперсии результативного признака;
- в) минимизации суммы квадратов остаточных величин.

Классический подход к оцениванию параметров регрессии основан на:

- а) методе наименьших квадратов;
- б) методе максимального правдоподобия;
- в) взвешенном методе наименьших квадратов.

Эффективность оценки параметра регрессии, полученной методом наименьших квадратов, означает:

- а) что она характеризуется наименьшей дисперсией;
- б) что математическое ожидание остатков равно нулю;
- в) увеличение ее точности с увеличением объема выборки.

Состоятельность оценки параметра регрессии, полученной методом наименьших квадратов, означает:

- а) что она характеризуется наименьшей дисперсией;
- б) что математическое ожидание остатков равно нулю;
- в) увеличение ее точности с увеличением объема выборки.

Качество модели из относительных отклонений регрессионного и фактического значений признака по каждому наблюдению оценивает:

- а) коэффициент детерминации;
- б) F-критерий Фишера;
- в) средняя ошибка аппроксимации A .

Какое значение не может принимать парный коэффициент корреляции:

- а) -0,973;
- б) 0,005;
- в) 1,111;
- г) 0,721.

При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками можно считать тесной:

- а) -0,975;
- б) 0,657;
- в) -0,111
- г) 0,421.

Какой критерий используют для оценки значимости коэффициента парной корреляции:

- а) F-критерий Фишера;
- б) Г-критерий Стьюдента;
- в) критерий Пирсона;
- г) критерий Дарбина-Уотсона.

В уравнении парной линейной регрессии $\tilde{y} = a + bx$ параметр b означает:

- а) усредненное влияние на результативный признак неучтенных (не выделенных для исследования) факторов;
- б) среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1 %;
- в) на какую величину в среднем изменится результативный признак y , если переменную x увеличить на одну единицу измерения;
- г) какая доля вариации результативного признака учтена в модели и обусловлена влиянием на нее переменной x ?

В уравнении парной степенной регрессии $\tilde{y} = a * bx$ параметр b означает:

- а) усредненное влияние на результативный признак неучтенных (не выделенных для исследования) факторов;
- б) среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1 %;
- в) на какую величину в среднем изменится результативный признак y , если переменную x увеличить на одну единицу измерения;
- г) какая доля вариации результативного признака учтена в модели и обусловлена влиянием на нее переменной x ?

Чему равен коэффициент эластичности, если уравнение регрессии имеет вид $\tilde{y} = 2,02 + 0,78x$, а средние значения признаков равны $\bar{x} = 5$, $\bar{y} = 6$:

- а) 0,94;
- б) 1,68;
- в) 0,65;
- г) 2,42.

Тематика рефератов:

1. Проверка динамических рядов на автокорреляцию.
2. Значение индексного метода в экономических исследованиях.
3. Индексы, используемые при анализе движения ценных бумаг.
4. Факторный анализ изменения резульативного показателя.
5. Применение индексного метода в территориальных сопоставлениях.
6. Место статистики финансов в информационной системе России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Под статистикой понимается практическая деятельность по сбору, накоплению, обработке и анализу цифровых данных, характеризующих население, экономику, культуру, образование и другие элементы жизни общества. Также статистикой называют науку, изучающую количественную сторону явлений в жизни общества.

Между статистической наукой и практикой существует тесная связь и зависимость: статистика как наука обобщает и разрабатывает методы проведения статистических исследований, которые в последующем применяются на практике.

Изучение дисциплины «Статистика» способствует формированию у обучающегося глубоких фундаментальных теоретических и практических знаний, умений и навыков работы в условиях рыночной экономики, позволяющих ускорить их профессиональную адаптацию к реалиям работы современных организаций и подготовить профессионалов, обладающих знаниями в области стадий и методов статистического исследования; математических методов количественной оценки явлений и процессов, их связей, динамики и тенденций и содержательного анализа сущности явлений и процессов, их табличной и графической интерпретации, прогноза развития

Выполнение обучающимися практических заданий по дисциплине «Статистике» нацелено на закрепление теоретических знаний и практических навыков построения экономических, финансовых и организационно - управленческих моделей.

Задания, предназначенные для самостоятельной работы, ориентированы на развитие творческого подхода обучающихся к решению профессиональных заданий и подготовку к промежуточной аттестации по дисциплине.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1 Васильева Э.К Статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100) / Э. К. Васильева, В. С. Лялин. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 398 с. - ISBN 978-5-238-01192-9. - Текст электронный // Электронно-библиотечная система EPR BOOKS:-URL: URL: <https://www.iprbookshop.ru/71058.html> (дата обращения: 05.12.2021) - Режим доступа: для авторизир. пользователей

2 Лукьяненко, И. С. Статистика: учебное пособие . И. С. Лукьяненко, Т. К.Ивашковская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-2552-5.- Текст: электронный .7 Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book.167426> (дата обращения: 26.10.2021). - Режим доступа: для автор.из. пользователей.

3 Статистика. Сборник задач: учебное пособие. А. М. Сокольникова, Ж. Т.Беленкова. Л. А. Болотюк. В. А. Болотюк. - Санкт-Петербург: Лань. 2019. - 148с. - ISBN 978-5-8114-3425-1. - Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://reader.lanbook.com/book.111890=2> (дата обращения:26.10.2021). - Режим доступа: дляавториз. пользователей.

Дополнительная литература

4. Батракова, Л. Г. Социально-экономическая статистика: учебник / Л. Г. Батракова. – Москва: Логос, 2017. – 480 с. – ISBN 978-5-98704-657-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/16956.html> (дата обращения: 26.10.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Годин, А. М. Статистика : учебник для бакалавров / А. М. Годин. – 12-е изд. – Москва: Дашков и К, 2020. – 412 с. – ISBN 978-5-394-03485-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/111020.html> (дата обращения: 26.10.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Сизова, Т. М. Статистика. Практикум: учебное пособие / Т. М. Сизова, Л. Г. Мишура. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. – 64 с. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/67830..html> (дата обращения: 26.10.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Практикум по дисциплине «Статистика»: учебное пособие, ч.2 / И. А. Калашникова, Т. В. Щеголева, Т. В. Рязанцева. - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. - 90 с. URL:<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>. – Текст: электронный.

8. Практикум по дисциплине «Статистика»: учебное пособие, ч.1./ И.А. Калашникова. - Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский государственный технический университет, 2012. - 112 с. URL:<http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp> – Текст: электронный

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

9 Федеральная служба государственная статистика: сайт. – Москва, 1999-2021 – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

10 Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области: сайт. – Воронеж, 1999-2021. Федеральная служба государственной статистики – URL: <https://voronezhstat.gks.ru> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

11 Сетевое издание «Центр раскрытия корпоративной информации»: сайт предприятий. – Москва, 2015-2021 – URL: <https://www.e-disclosure.ru> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

12 Федеральная служба государственная статистика (региональная статистика): сайт. – Москва, 1999-2021 – URL: https://rosstat.gov.ru/regional_statistics (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

13 Федеральная служба государственная статистика (росстат): сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/about> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

14 Статистика по России: сайт. – URL: <https://russia.duck.consulting> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

15 Статистические издания: Россия в цифрах 2020 г: сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12993> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

16 Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

17 Информационно - издательский центр «Статистика России»: сайт. – 2000-2021 «Статистика» – URL: <http://www.statbook.ru/ru/about/company.html> (дата обращения: 26.10.2021). – Текст: электронный.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1 Методические указания к изучению дисциплины	5
2 Методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины	5
Тема 1. Методологические основы общей теории статистики	5
Тема 2. Статистические показатели	11
Тема 3. Выборочный метод исследования	17
Тема 4. Методы анализа социально- экономических явлений	21
Заключение	30
Библиографический список	31

СТАТИСТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к изучению дисциплины, выполнению практических занятий и самостоятельных работ по дисциплине «Статистика» для обучающихся по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» всех специализаций и форм обучения

Составитель: Калашникова Ирина Александровна

В авторской редакции
Подписано к изданию 27.11.2021.
Объем данных 431 Кб

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14