

ФГБОУ ВПО «БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Кафедра коммерции и экономического анализа

Т.В. Иванюга

СТАТИСТИКА

Часть 1 «Общая теория статистики»

Рабочая тетрадь по общей теории статистики
для студентов экономического факультета
квалификации (степени) «БАКАЛАВР»
всех профилей подготовки

БРЯНСК 2014

ББК 65.051
УДК 311
И 18

Иванюга, Т.В. Рабочая тетрадь по общей теории статистики/
Т.В. Иванюга. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014.- 68 с.

Рабочая тетрадь разработана в целях закрепления теоретических знаний студентов; экономии времени при проведении практических занятий, содержит задания для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Статистика» ч. 1 «Общая теория статистики».

Рекомендовано к изданию типографским способом решением методической комиссии экономического факультета от 25. 01. 2012 г., протокол № 5

Рецензенты:

Каширина Н.А. к.э.н., доцент кафедры коммерции и экономического анализа

Васькин В.Ф. к.э.н., доцент, заведующий кафедрой экономики

© Иванюга Т.В.
© Брянская ГСХА

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Абсолютные и относительные величины	4
Тема 2. Средние величины	9
Тема 3. Показатели вариации	16
Тема 4. Статистическая сводка и группировка. Статистические таблицы.	20
Тема 5. Выборочное наблюдение	30
Тема 6. Корреляционно-регрессионный метод анализа взаимосвязей	34
Тема 7. Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений	44
Тема 8. Экономические индексы	52
Приложения	62

Тема 1. Абсолютные и относительные величины

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1. В консервной промышленности емкость банки 353,4 куб.см. является условной. Завод выпустил 200 000 банок емкостью 858 куб. см. Определите объем производства консервов в пересчете на условную банку.

РЕШЕНИЕ:

Задание 2. Определите условное поголовье скота в целом по хозяйству.

Вид и половозрастная группа скота	Поголовье (на 01. 01. 201_г.), гол.	Коэффициент перевода в условное поголовье	Поголовье (на 01. 01. 201_г.), усл. гол.
Коровы		1,00	
Быки-производители		1,00	
Молодняк КРС		0,65	
Основные свиноматки		0,30	
Хряки		0,30	
Молодняк свиней		0,30	
Лошади		1,00	
Итого	х	х	

Выводы:

Задание 3. По имеющимся данным о вводе в действие общей площади жилых домов в Брянской области рассчитайте относительные показатели динамики с переменной и постоянной базой сравнения. Проверьте их взаимосвязь.

Годы	200_	200_	200_	200_
Введено, тыс. кв. м.	298,5	321,7	352,9	390,9

РЕШЕНИЕ:

Переменная база сравнения (цепные показатели)	Постоянная база сравнения (базисные показатели)

Взаимосвязь:

1.

2.

Выводы:

Задание 4. Проведите сравнение Брянской области с другими областями ЦФО по обороту розничной торговли в 201_г:

- Брянская область – 110,9 млрд. руб.
- Воронежская область – 193,7 млрд. руб.
- Орловская область – 62,3 млрд. руб.

РЕШЕНИЕ:

Выводы

Задание 5. По данным, представленным в таблице, рассчитайте относительные показатели динамики, планового задания, выполнения плана, структуры и координации. Отрадите взаимосвязь между относительными показателями планового задания, выполнения плана и динамики.

Показатель	200__г. фактически	201__г.	
		по плану	фактически
А) Продукция сельского хозяйства, млн. руб.	39,8	40,6	42,7
в том числе:			
- продукция растениеводства	19,1	11,6	13,4
- продукция животноводства	20,7	29,0	29,3
Б) Розничный товароборот, млн. руб.	1102,3	1108,6	1115,3
в том числе:			
- продовольственные товары	146,3	150,3	155,7
- непродовольственные товары	956,0	958,3	959,6

РЕШЕНИЕ:

Показатель	Относительные показатели, %				
	динамики	планового задания	выполнения плана	структуры	
				200__факт	201__факт

Взаимосвязь между относительными показателями планового задания, выполнения плана и динамики:

Относительная величина координации:

Выводы:

Задание 6. По данным, представленным в таблице, рассчитайте трудообеспеченность и фондообеспеченность предприятия. Сделайте выводы об изменении рассчитанных показателей в динамике.

Показатели	200 _ г.	200_ г	Темп роста, %
<u>Исходные данные</u>			
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	3000	3000	
Среднесписочная численность работников, чел	106	100	
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.	69452	71560	
<u>Расчетные данные</u>			
Приходится на 100 га сельскохозяйственных угодий:			
- среднесписочной численности работников, чел (трудообеспеченность)			
- среднегодовой стоимости основных средств, тыс. руб. (фондообеспеченность)			

Выводы:

Внеаудиторная самостоятельная работа

Задание 1. Организация планировала в 200__г. по сравнению с 200__г. увеличить розничный товарооборот на 10%. Выполнение установленного плана составило 114%. Определите относительный показатель динамики розничного товарооборота.

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 2. Планом предусмотрено снижение коммерческих расходов против уровня прошлого года на 1,5 %. Фактически коммерческие расходы по сравнению с прошлым годом увеличились на 2,6%. Определите степень выполнения плана по снижению коммерческих расходов.

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие абсолютных статистических величин, перечислите их виды.
2. Дайте понятие относительных статистических величин?
3. Назовите основные условия правильного расчета относительных величин.
4. Перечислите виды относительных величин, укажите методику их расчета, приведите примеры.
5. Почему для характеристики массовых явлений необходимо применять абсолютные и относительные величины в комплексе?

Тема 2. Средние величины

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1. Имеются следующие данные о продаже товара:

Предприятие	Продано, ед.	Цена продажи, руб./ ед.	
1	80	100	
2	50	120	
3	100	90	
4	70	115	

Определите:

- среднее количество проданных товаров (в расчёте на 1 предприятие);
- среднюю цену продажи в четырёх предприятиях.

РЕШЕНИЕ:

- среднее количество проданных товаров

- средняя цена продажи

Выводы:

Задание 2. Имеются следующие данные о продаже продукции:

Предприятие	Цена продажи, руб./ ед.	Выручено, тыс. руб.	
1	26,1	13,7	
2	20,5	16,2	
3	23,9	14,8	
4	24,3	15,7	

Определите:

- среднюю цену продажи продукции в четырех предприятиях;

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 4. Производственная деятельность сельскохозяйственных предприятий за год характеризуется следующими данными:

Предпри- ятие	Общие затраты на производство молока, тыс. руб.	Валовой надой молока, тыс. ц.	
1	7,3	13,5	
2	7,9	16,8	
3	8,6	14,6	
4	6,5	9,2	

Определите среднюю производственную себестоимость 1 ц молока в четырех предприятиях.

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 5. Имеются данные о продаже магазином товара «А» за неделю:

Дни недели	Продано, ед.	
Понедельник	15	
Вторник	18	
Среда	16	
Четверг	14	
Пятница	12	
Суббота	10	
Воскресенье	11	

Определите среднедневной темп роста объема продаж товара «А».

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 6. Имеются данные о темпах изменения численности населения Брянской области

Годы	200_	200_	200_
Темп роста, %	99,3	98,9	99,2

Определите среднегодовой темп роста численности населения
РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Внеаудиторная самостоятельная работа

Задание 1. Имеются следующие данные об остатках товарных запасов в организации в 200__ г. на начало месяца:

Дата	1.01	1.02	1.07	1.10	1.11	1.01 сл. года
Тыс. руб.	10,8	9,6	9,9	11,3	10,6	11,0

Определите среднемесячный остаток товарных запасов в текущем году.

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 2. Имеются следующие данные о стоимости товарно-материальных ценностей на начало месяца:

Дата	1.01.	1.02	1.03	1.04
Тыс. руб.	1300	1100	950	1050

Определите среднюю стоимость товарно-материальных ценностей в первом квартале текущего года.

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 3. Имеются данные по предприятию:

Среднемесячная заработная плата работника, руб.	Среднемесячная заработная плата работника, руб. (x/)	Численность работников, чел.	Численность работников, чел.(f/)
До 5500		10	
5500-6000		11	
6000-6500		24	
6500-7000		19	
Св. 7000		8	

Определите среднее, модальное и медианное значение месячной заработной платы работников предприятия.

РЕШЕНИЕ:

- среднее значение

- мода

- медиана

Выводы:

Задание 4. Имеются данные о численности и среднемесячной заработной плате работников:

Предприятие	Средняя месячная зароботная плата работников, тыс. руб.	Численность работников, чел.
1	6,4	100
2	5,8	116
3	5,7	114
4	7,1	97

Определите:

- среднюю месячную заработную плату работников в четырех предприятиях;

- модальное и медианное значение месячной заработной платы работников.

РЕШЕНИЕ:

- средняя месячная заработная плата работников в четырех предприятиях

- мода

- медиана

Номер предприятия в ранжированном ряду	Средняя месячная заработная плата работника, тыс.руб.*	Численность работников, чел.	Накопленные повторы f'
1			
2			
3			
4			

* ранжирование от наименьшего значения к наибольшему значению.

Выводы:

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие средней величины, какова её роль в характеристике изучаемых совокупностей.
2. В чем заключается смысл научно обоснованного использования средних величин?
3. Какие виды средних применяются в статистике?
4. Какова методика расчета средней арифметической, гармонической, хронологической, геометрической, агрегатной?
5. Какова методика расчета средней величины в интервальном вариационном ряду?
6. Перечислите основные свойства средней арифметической.
7. Что представляют собой мода и медиана?
8. Какова методика расчета моды в дискретном и интервальном вариационном ряду?
9. Какова методика расчета медианы в дискретном и интервальном вариационном ряду?

Тема 3. Показатели вариации **АУДИТОРНАЯ РАБОТА**

Задание 1. Имеются данные о реализации молока сельскохозяйственными предприятиями за год:

Предприятие	Объем продаж, тыс. ц.	Цена реализации 1 ц, руб.	Выручка, тыс. руб.		
1	9,9	970			
2	11,9	1000			
3	12,7	1200			
4	19,8	1180			
5	14,6	1500			
6	12,5	810			
7	10,0	1120			
8	11,4	960			

Определите:

- среднюю цену реализации 1 ц молока в предприятиях;
- показатели вариации цены реализации: размах вариации, среднее линейное отклонение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент среднего линейного отклонения, коэффициент вариации. Сделайте выводы.

РЕШЕНИЕ:

- средняя цена реализации 1 ц молока:

- размах вариации:

- среднее линейное отклонение:

- дисперсия:

- среднее квадратическое отклонение:

- коэффициент среднего линейного отклонения:

- коэффициент вариации:

Выводы:

Задание 2. На основании данных, представленных в таблице, сравните вариацию цен продажи двух видов товаров:

Магазин	Средняя цена, руб./кг.	
	масло сливочное	сметана
1	64,9	38,8
2	64,5	43,0
3	74,7	44,6
4	81,3	49,2
5	82,2	54,1
6	88,5	64,2
7	95,4	67,0

РЕШЕНИЕ:

- средняя цена продажи масла сливочного, руб.

- средняя цена продажи сметаны, руб.

-размах вариации:

- цены продажи масла сливочного

- цены реализации сметаны

- среднее квадратическое отклонение:

цены продажи масла сливочного

цены реализации сметаны

-коэффициент вариации:

цены реализации масла сливочного

цены реализации сметаны

Выводы:

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой вариация признака?
2. Перечислите показатели вариации. Какова методика их расчета?
3. Какие выводы можно сделать на основе показателей вариации?

Тема 4. Статистическая сводка и группировка

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1.

А) Постройте группировку с равными интервалами и выявите влияние объёма внесения минеральных удобрений на 1 га на урожайность зерна в районах Брянской области. Группы охарактеризуйте числом районов, средним объемом внесения минеральных удобрений на 1 га, средней урожайностью зерна. Сделайте выводы.

Б) Постройте группировку с равными интервалами и выявите влияние размера торговой площади на годовой товарооборот 1 магазина. Группы охарактеризуйте числом магазинов, средней торговой площадью 1 магазина, годовым товарооборотом 1 магазина, числом работников, приходящихся на 1 кв. м. торговой площади магазинов. (Исходные данные в приложении 1)

Решение

Таблица 1

Исходные данные

№ п/п					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Итого					

РЕШЕНИЕ:

1. Выбор группировочного признака:

2. Ранжирование объектов по группировочному признаку:

Таблица 2

Ранжированный _____ ряд _____ по _____

№ _____ в ранжиро- ванном ряду	Порядко- вый номер		№ _____ в ранжиро- ванном ряду	Порядко- вый номер	
1			11		
2			12		
3			13		
4			14		
5			15		
6			16		
7			17		
8			18		
9			19		
10			20		

3. Графическое изображение ранжированного ряда

4. Определение числа групп в группировке и величины интервала.

$$n = 1 + 3.322 \cdot \lg N =$$

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

5. Построение интервального ряда распределения

Таблица 3

Интервальный ряд распределения _____ по _____

Номер группы	Группы _____ по _____	Число
		в группе
I		
II		
III		
IV		
V		
Итого	-	20

6. Построение вспомогательной (рабочей) таблицы:

Таблица 4

Вспомогательная таблица

Группы по _____ _____	Номер и число _____ в группе			

6. Построение аналитической группировки.

Таблица 5

Влияние _____ на

Группы _____ по _____	Число _____ в группе	Среднее значение признаков	
Итого, в среднем	20		

7. Характеристика результатов группировки.

8. Построение типической группировки:

Таблица 6

Влияние _____ на

Группы _____ по _____	Число _____ в группе	Среднее значение признаков			
			в % к I группе		в % к I группе
			100,0		100,0
Итого, в среднем	20		х		х

Выводы:

Внеаудиторная самостоятельная работа

Задание 1. Постройте группировку предприятий по уровню рентабельности продукции. Выявите зависимость между уровнем рентабельности и объемом продаж продукции. Группы охарактеризуйте числом предприятий, средним уровнем рентабельности и средним объемом продаж продукции. Сделайте выводы.

Таблица 1

Исходные данные

№ п/п	Прибыль (убыток) от продажи продукции, млн. руб.	Себестоимость проданной продукции, млн. руб.	Уровень рентабельности (убыточности), %	Объем продаж, тыс. ед.
1	-5,8	9,8		62,3
1	-2,8	6,3		41,2
2	-3,9	5,3		24,7
3	-4,9	10,5		70,4
4	-2,4	4,5		34,7
5	-7,8	13,9		85,1
6	-5,0	6,6		32,0
7	-13,3	19,7		96,5
8	-6,2	11,7		84,6
9	-8,3	11,8		83,3
10	-8,5	11,9		63,3
11	-5,5	10,5		80,9
12	-5,3	7,7		35,3
13	-5,0	12,0		99,4
14	8,9	14,5		91,9
15	11,0	17,4		114,1
16	4,3	6,8		40,8
17	5,5	11,0		87,5
Итого			x	

Уровень рентабельности (убыточности) рассчитывается соотношением прибыли (убытка) и себестоимости продукции.

РЕШЕНИЕ:

1. Выбор группировочного признака:
2. Ранжирование предприятий по группировочному признаку.

Таблица 2

Ранжированный ряд предприятий по уровню рентабельности (убыточности) продукции

№ предприятия в ранжированном ряду	Порядковый номер предприятия	Уровень рентабельности (убыточности), %	№ предприятия в ранжированном ряду	Порядковый номер предприятия	Уровень рентабельности (убыточности), %.
1			10		
2			11		
3			12		
4			13		
5			14		
6			15		
7			16		
8			17		
9			В среднем	X	

3. Графическое изображение ранжированного ряда

4. Определение числа групп в группировке и величины интервала.

5. Построение интервального ряда распределения предприятий по уровню рентабельности (убыточности) продукции

Таблица 3

Интервальный ряд распределения предприятий по уровню рентабельности (убыточности) продукции

Номер группы	Группы предприятий по уровню рентабельности (убыточности) продукции, %	Число предприятий в группе
I		
II		
III		
Итого	x	17

Таблица 6

Влияние объема продаж на уровень рентабельности (убыточности) 1 ед продукции

Группы предприятий по уровню рентабельности (убыточности) продукции, %	Число предприятий в группе	Средние уровни признаков			
		уровень рентабельности (убыточности) продукции, %	в сравнении с 1 группой	объем продаж продукции, тыс. ед.	в сравнении с 1 группой
Итого, в среднем	17				-

Выводы:

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой статистическая сводка? Назовите виды сводки.
2. Что называется статистической группировкой? Перечислите виды статистических группировок.
3. Что представляет собой группировочный признак?
4. Как определяется число групп и величина интервала в группировке?
5. Какова техника построения аналитических (простых и сложных) группировок?
6. Что такое вторичная группировка? В каких случаях необходимо ее построение?

Тема 5. Выборочное наблюдение

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1. В регионе насчитывается 73452 домохозяйства, из которых обследовано 500 с целью установления площади, занятой под овощами. Было установлено, что площадь посадки овощей в обследованных домохозяйствах составила 71,3 га. Среднее квадратическое отклонение площади под овощами в выборке составила 0,038 га. С вероятностью $p=0,95$ определите площадь овощей в личном подсобном хозяйстве региона?

РЕШЕНИЕ:

1. Средняя площадь под овощами (в расчете на 1 обследованное домохозяйство)

$$\bar{x} =$$

2. Предельная ошибка выборки

$$\Delta_x = t \cdot \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$$

3. Средняя площадь посадки овощей в генеральной совокупности находится в пределах: $\overline{x}_{\text{выб}} \pm \Delta_x$

Выводы:

Задание 2. В регионе из 500 домохозяйств 125 разводят цветы для последующей продажи. Сколько процентов домохозяйств разводят цветы в целом по региону с вероятностью $p=0,95$?

РЕШЕНИЕ:

1. Выборочная доля: $w = \frac{m}{n} 100\%$

2. Ошибка выборочной доли: $\Delta_w = t \cdot \sqrt{\frac{w \cdot (1 - w)}{n}}$

3. Доля в генеральной совокупности заключается в пределах:
 $w \pm \Delta_w$

Вывод:

Задание 3. Обследуются потребители (анкетирование) с целью установления их мнения о новом товаре. В регионе проживает 10000 семей. Условно принимается, что в каждой квартире живет одна семья и на нее будет выделена одна анкета. Дисперсия среднего размера покупки составляет (по предварительным исследованиям) 24,0 тыс. руб. Сколько нужно обследовать семей, чтобы ошибка выборки не превышала 0,5 тыс. руб. при вероятности 0,954?

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 4. Каким должен быть объем случайной бесповторной выборки из генеральной совокупности численностью 10000 единиц при среднем квадратическом отклонении не более 20, предельной ошибке, не превышающей 5% и вероятности 0,997?

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 5. В процессе технического контроля из партии готовой продукции методом случайного бесповторного отбора было проверено 70 изделий, из которых 4 оказались бракованными. Можно ли с вероятностью 0,954 утверждать, что доля бракованных изделий во всей партии не превышает 7%, если процент отбора равен 10?

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Задание 6. Среди выборочно обследованных 1000 семей региона по уровню дохода (выборка механическая, 2%-ная) малообеспеченных оказалось 300 семей. С вероятностью 0,997 определите долю малообеспеченных семей во всем регионе.

РЕШЕНИЕ:

Выводы:

Контрольные вопросы

1. Какое наблюдение называется выборочным? Чем вызвано его применение в статистическом исследовании?
2. Каковы научные принципы организации выборочного наблюдения?
3. Что называется генеральной и выборочной совокупностью, ошибкой репрезентативности?
4. Назовите способы отбора единиц из генеральной совокупности, виды выборок?
5. Что понимают под средней и предельной ошибкой выборки? Какова методика их расчета при различных видах выборок и способах отбора единиц в выборочную совокупность?
6. Перечислите приемы распространения выборочных характеристик на генеральную совокупность.
7. Какова методика определения необходимой численности выборки при различных видах и способах отбора?

Тема 6. Корреляционно-регрессионный метод анализа взаимосвязей

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1.

А) Выявите и охарактеризуйте корреляционно-регрессионную зависимость урожайности зерна от объёма внесения минеральных удобрений на 1 га посевов. Сделайте выводы.

Б) Выявите и охарактеризуйте корреляционно-регрессионную зависимость годового товарооборота магазинов от размера их торговой площади.

РЕШЕНИЕ

Таблица 1

Исходные и расчётные данные

Пред- приятие	(Y)	(X)	Y ²	X ²	YX		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Итого							
В среднем							

1. Линейный коэффициент корреляции: $\tau = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$

$$\sigma_x = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} =$$

$$\sigma_y = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2} =$$

2. Линейный коэффициент детерминации: $d = r^2 \cdot 100\% =$

3. Оценка значимости коэффициента корреляции:

$$t_{расч} = \tau \sqrt{\frac{n-2}{1-\tau^2}} =$$

$t_{табл} (\alpha=0,05; v = n - 2)$, где n – число объектов совокупности

4. Линейное уравнение регрессии: $\hat{Y} = a_0 + a_1 x$

Система уравнений для нахождения линейной парной регрессии (значений параметров a_0 и a_1):

$$\begin{cases} \sum y = a_0 n + a_1 \sum x \\ \sum y x = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 \end{cases}$$

$$\text{или: } a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} =$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \cdot \bar{x} =$$

Правильность расчета параметров: $\Sigma Y = \bar{Y}$

Адекватность регрессионной модели

Расчетные значения t – критерия Стьюдента

- для параметра a_0 :

$$t_{a_0} = |a_0| \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{ocm}} =$$

- для параметра a_1 :

$$t_{a_1} = |a_1| \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{ocm}} \cdot \sigma_x =$$

$$\sigma_{ocm} = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}}, \text{ где } \bar{y} - \text{выровненные значения результа-}$$

тивного признака.

$$\sigma_{ocm} = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} =$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2} =$$

Табличное (критическое) значение t ($\alpha = 0,05; \nu = n - 2$) =

5. Коэффициент эластичности Θ :

$$\Theta = a_1 \cdot \frac{\bar{x}}{\bar{y}} =$$

Выводы:

Внеаудиторная самостоятельная работа

Задание 1. На основании следующих данных выявите зависимость между урожайностью зерна, объемом внесения минеральных удобрений на 1 га посевов зерновых и удельным весом денежной выручки по зерну в денежной выручке по сельскому хозяйству. Сделайте выводы.

№ рай-она	Урожай-ность зер-на, ц с 1 га	Объем внесения ми-неральных удобре-ний на 1 га посевов зерновых, кг	Удельный вес денеж-ной выручки по зерну в денежной выручке по сельскому хозяйству, %
1	17,0	26,3	53,6
2	15,5	42,7	1,8
3	10,2	12,1	15,3
4	11,6	4,4	4,9
5	15,2	46,3	13,1
6	15,9	31,2	0,01
7	17,8	78,1	6,5
8	14,1	13,7	7,4
9	6,4	10,1	33,9
10	10,6	27,7	20,2
11	21,3	11,3	37,3
12	10,0	15,7	7,9
13	12,0	24,2	15,1
14	14,8	33,9	10,8
15	10,8	9,0	17,1
16	7,2	7,5	4,5
17	10,8	6,0	2,9
18	10,3	18,4	11,1
19	13,0	22,2	16,4
20	16,5	77,7	11,2
21	10,9	26,6	17,8
22	21,3	32,9	64,0
23	22,3	51,9	9,0
24	9,0	44,8	2,9
25	13,9	8,3	89,7
26	24,6	93,3	14,4
27	16,8	40,2	6,3

Задача выполнена с использованием ППП «STRAZ».

Выходные данные:

Корреляционная матрица

	1	2	3
1	1,000	0,617	0,200
2	0,617	1,000	-0,214
3	0,200	-0,214	1,000

Множественная регрессия и одномерные статистики

	Множественная регрессия		Одномерные статистики	
	Коэф. регр.	Станд. Ош.	Средние	Станд.
Зависимая	14,0667	4,6357
Независимая				
1	0,1457	0,0299	30,2407	23,4474
2	0,0755	0,0327	18,3374	20,8599

Свободный член уравнения регрессии	9,2470
Множественный коэф. корреляции	0,7262
Множественный коэф. детерминации	0,5273
Стандартная ошибка уравнения регрессии	3,3887
F-значение	8,5526
Число степеней свободы для воспр. дисперсии	2
для остат. дисперсии	24
Бета-коэффициенты	0,7372
	0,3397
Значения Т-Стьюдента	4,8683
	2,3115
Коэффициенты отдельного определения	0,4545
	0,0728
Коэффициенты эластичности	0,3133
	0,0984

Выводы:

Задание 2. По предприятиям региона имеется информация о величине балансовой прибыли и объеме реализованной продукции:

№ п/п	Объем продажи, млн. руб.	Прибыль от продажи, млн. руб.
1	491,8	133,8
2	483,0	124,1
3	481,7	62,4
4	478,7	62,9
5	476,9	51,4
6	475,2	72,4
7	474,4	99,3
8	459,5	40,9
9	452,9	104,0
10	446,5	116,1

Вычислите коэффициент корреляции рангов Спирмена. Оцените значимость коэффициента на основе t – критерия Стьюдента. Сделайте выводы о зависимости между данными признаками.

РЕШЕНИЕ:

Таблица 1

Исходные и расчетные данные

№ предприятия	Объем продажи, млн. руб. (x)	Прибыль от продажи, млн. руб. (y)	Ранги		Разность рангов (d)	Квадрат разности рангов (d ²)
			R _x	R _y		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Коэффициент корреляции рангов Спирмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} =$$

t –критерий Стьюдента (расчетное значение):

$$tp = \rho \cdot \sqrt{\frac{n - 2}{1 - \rho^2}} =$$

$$t_{\text{крит.}} (\alpha=0,05; v = n - 2) =$$

Выводы:

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды связей между признаками и охарактеризуйте их. Какими статистическими методами они исследуются?
2. В чем заключается сущность корреляционно - регрессионного метода анализа связей?
3. Какие показатели рассчитываются при парной корреляции, каково их назначение?
4. Какие показатели рассчитываются при множественной корреляции, каково их назначение?
5. Как осуществляется проверка существенности показателей тесноты связи?
6. Какие непараметрические методы применяют для моделирования связей?
7. Что понимается под мультиколлинеарностью?

Тема 7. Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1. Имеются данные о динамике следующих показателей в Брянской области::

- А) урожайности зерна в сельскохозяйственных предприятиях, ц с 1 га;
 Б) товарных запасов в обороте розничной торговли, (на конец года), млрд. руб.

Рассчитайте и проанализируйте показатели ряда динамики.

Таблица 1

Исходные данные

Годы	200_	200_	200_	200_	200_	200_	200_
Урожайность, ц	12,4	17,2	17,1	11,1	15,2	18,9	18,7
Товарные запасы (на конец года), млрд. руб.	0,7	1,1	1,5	2,3	2,0	2,7	3,3

РЕШЕНИЕ:

1. Расчет аналитических показателей динамики:

Таблица 2

Аналитические показатели динамики

Годы	Абсолютный прирост, ____		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное содержание 1 % прироста, ____
	к началу уровня	к предыдущему уровню	к началу уровня	к предыдущему уровню	к началу уровня	к предыдущему уровню	
200_							
200_							
200_							
200_							
200_							
200_							
200_							

Выводы:

2. Расчет среднегодовых уровней показателей и среднего уровня ряда динамики:

- среднегодовой абсолютный прирост: $\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta_{цел}}{n} = \frac{Y_{\kappa} - Y_n}{n - 1}$

- среднегодовой темп роста:

$$\bar{T}_p = (\sqrt[n]{T_{p1} \cdot T_{p2} \cdot \dots \cdot T_{pn}}) \cdot 100\% = \left(\sqrt[n-1]{\frac{Y_{\kappa}}{Y_n}} \right) \cdot 100\%$$

- среднегодовой темп прироста: $\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100\%$

-средний уровень ряда динамики:

Выводы:

Задание 2. По данным задания 1 выявите основную тенденцию развития методами:

- средней скользящей;
- аналитического выравнивания.

Определение основной тенденции развития ряда динамики методом средней скользящей.

Таблица 3

Динамика _____

Годы		Трехчленные скользящие суммы	Трехчленные скользящие средние
200_		-	-
200_		-	
200_			
200_			
200_			
200_			
200_			-

Выводы:

Определение основной тенденции развития ряда динамики методом аналитического выравнивания

(для уяснения сущности метода и интерпретации данных проведите аналитическое выравнивание по уравнению прямой).

Таблица 4

Исходные и расчетные данные

Годы	Фактический ряд динамики Y	Порядковый номер года (уровня) t	t^2	$Y \cdot t$	Выровненный ряд динамики \hat{Y}
200_					
200_					
200_					
200_					
200_					
200_					
200_					
Итого					

Уравнение прямой линии $y = a_0 + a_1 t$

$$\begin{cases} \sum y = a_0 n + a_1 \sum t \\ \sum y t = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 \end{cases}$$

Проверка: $\sum Y = \sum \vec{Y}$

Выводы:

Задание 3. Определите возможный уровень _____ в 200_ г. Результат экстраполяции представьте точечной (дискретной) и интервальной оценкой (с вероятностью $p=0,954$).

- точечный (дискретный) прогноз

$$y_{\text{ПРОГН}} = a_0 + a_1 t$$

- прогнозируемое значение в интервале с заданной вероятностью

$$y_{\text{прогн}} \pm t \cdot \sigma_{\text{ост}} =$$

$$\sigma_{\text{ост}} = \sqrt{\frac{\sum (Y - \vec{Y})^2}{n - m}} =$$

Выводы:

Задание 4. Оцените устойчивость развития ряда динамики во времени, установив меру абсолютной и относительной колеблемости фактических уровней ряда динамики (Y) около выровненных (\hat{Y}_t).

а) остаточная дисперсия $\sigma^2_{\text{ост}}$

:

б) среднее квадратическое отклонение $\sigma_{\text{ост}}$ (стандартная ошибка аппроксимации):

в) коэффициент аппроксимации $V_{\hat{y}_t}$:
:

Выводы:

Внеаудиторная самостоятельная работа

Задание 1. Динамика цен во I квартале 2011 г. по региону характеризуется следующими темпами прироста цен к предыдущему месяцу, %:

- январь +9,1; февраль +7,3; март +6,4.

Определите: а) базисные коэффициенты роста цен в марте к декабрю 2010 г.; б) среднемесячный темп роста и прироста цен с января по март 2011 г.

РЕШЕНИЕ:

Базисные коэффициенты роста цен в I квартале 2006 г.

Месяц	Темпы роста цен к предыдущему месяцу, %	Базисные коэффициенты роста цен к декабрю 2010 г.
Январь		
Февраль		
Март		

б) среднемесячный темп роста цен с января по март 2011 г.

в) среднемесячный темп прироста цен с января по март 2011 г.

Задание 2. До 2009 г. в состав объединения входили 20 предприятий. В 2009 г. в него влились еще 4 предприятия, и оно стало объединять 24 предприятия.

Произведите смыкание ряда динамики, определив коэффициент соотношения уровней двух рядов для 2009 г., используя следующие данные:

Годы	2008	2009	2010	2011	2012
Реализованная продукция по 20 предприятиям, млн. руб.	448,7	462,8	465,8	491,6	500,6
Реализованная продукция по 24 предприятиям, млн. руб.	-	-	595,6	659,5	778,7

РЕШЕНИЕ:

Сопоставимый ряд динамики реализованной продукции
24 предприятиями

Годы	2008	2009	2010	2011	2012
Реализованная продукция по 24 предприятиям, млн. руб.					

Задание 3. Используя взаимосвязь показателей динамики, определите уровни ряда динамики и недостающие в таблице цепные показатели динамики по следующим данным

Годы		По сравнению с предыдущим годом			
		абсолютный прирост, млн. руб.	темп роста, %	темп прироста, %	абсолютное значение 1% прироста, млн. руб.
		4,8			0,925
			104,0		
				5,8	
		7,0			

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие ряда динамики. Какие виды рядов динамики Вы знаете?

2. Из каких элементов состоит ряд динамики?

3. Перечислите условия правильного построения ряда динамики.

4. Перечислите приемы преобразования несопоставимых рядов динамики в сопоставимые.

5. Какие показатели служат для анализа ряда динамики, какова методика их расчета, экономический смысл?

6. Каково назначение в анализе ряда динамики средних величин?

7. Что такое тенденция?

8. Назовите способы и приемы выравнивания динамического ряда. В чем состоит суть каждого из них?

9. Что такое экстраполяция рядов динамики? Отрадите технику нахождения точечных и интервальных прогнозируемых значений методом экстраполяции.

10. Что понимается под сезонностью? Как исчисляются индексы сезонности?

Тема 8. Экономические индексы

АУДИТОРНАЯ РАБОТА

Задание 1. Имеются данные о производстве зерна в сельскохозяйственных предприятиях:

Культура	Посевная площадь, тыс. га.		Урожайность, ц с 1 га		Валовой сбор, тыс. ц.		
	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год	условный сбор
	P_0	P_1	U_0	U_1	$P_0 U_0$	$P_1 U_1$	$P_1 U_0$
Пшеница озимая	35,9	27,5	22,3	21,3	800,6	585,8	613,3
Пшеница яровая	14,4	18,1	20,8	26,1	299,5	472,4	376,5
Рожь озимая	99,8	93,1	14,8	14,1	1477,0	1312,7	1377,9
Итого			х	х			

Определите индивидуальные индексы посевной площади, урожайности и валового сбора зерна.

Определите относительное и абсолютное изменение валового сбора зерна, в том числе за счет изменения соответствующих факторов: посевной площади, средней урожайности зерновых культур, урожайности отдельной культуры и структуры посевов зерновых культур; отразите взаимосвязь между индексами и сделайте выводы.

РЕШЕНИЕ:

1. Индивидуальные индексы:

посевной площади:

-пшеницы озимой

- пшеницы яровой

- ржи озимой

урожайности:

-пшеницы озимой

- пшеницы яровой

- ржи озимой

валового сбора зерна

-пшеницы озимой

- пшеницы яровой

- ржи озимой

Взаимосвязь:

Выводы:

1. Относительное изменение валового сбора зерна в динамике

$$J_{\Pi Y} = \frac{\sum \Pi_1 Y_1}{\sum \Pi_0 Y_0} =$$

в том числе за счет изменения:

- размера посевных площадей $J_{\Pi Y(\Pi)} = \frac{\sum \Pi_1}{\sum \Pi_0} =$

- средней урожайности зерновых культур

$$J_{\Pi Y(\bar{Y})} = \frac{\bar{Y}_1}{\bar{Y}_0} = \frac{\sum \Pi_1 Y_1}{\sum \Pi_1} \div \frac{\sum \Pi_0 Y_0}{\sum \Pi_0} =$$

Взаимосвязь между индексами $J_{\Pi Y} = J_{\Pi Y(\Pi)} \cdot J_{\Pi Y(\bar{Y})}$

В свою очередь изменение средней урожайности культур зависит от изменения урожайности отдельной культуры и изменений в структуре посевов.

$$J_{\bar{Y}(y)} = \frac{\sum \Pi_1 Y_1}{\sum \Pi_1 Y_0} =$$

$$J_{\bar{E}(cmp)} = \frac{\sum \Pi_1 Y_0}{\sum \Pi_0 Y_0} \div \frac{\sum \Pi_1}{\sum \Pi_0} =$$

Взаимосвязь между индексами: $J_{\bar{Y}} = J_{\bar{Y}(y)} \cdot J_{\bar{E}(cmp)}$

Окончательная взаимосвязь между индексами

$$J_{\Pi Y} = J_{\Pi Y(\Pi)} \cdot J_{\Pi Y(y)} \cdot J_{\Pi Y(cmp)}$$

2. Абсолютное изменение валового сбора зерна в динамике

$$\Delta_{ПУ} = \sum \Pi_1 Y_1 - \sum \Pi_0 Y_0 =$$

В том числе за счет изменения:

- размера посевных площадей

$$\Delta_{ПУ(\Pi)} = (\sum \Pi_1 - \sum \Pi_0) \cdot \bar{Y}_0 =$$

-средней урожайности зерновых культур

$$\Delta_{ПУ(\bar{Y})} = (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_0) \cdot \sum \Pi_1 =$$

Взаимосвязь между индексами $\Delta_{ПУ} = \Delta_{ПУ(\Pi)} + \Delta_{ПУ(\bar{Y})}$

Изменение средней урожайности в результате изменения:

- урожайности отдельной культуры:

$$\Delta_{\bar{Y}(y)} = \sum \Pi_1 Y_1 - \sum \Pi_1 Y_0 =$$

-структуры посевов зерновых культур:

$$\Delta_{\bar{Y}(cmp)} = (\bar{Y}_{\text{УСЛ}} - \bar{Y}_0) \cdot \sum \Pi_1 = \left(\frac{\sum \Pi_1 Y_0}{\sum \Pi_1} - \frac{\sum \Pi_0 Y_0}{\sum \Pi_0} \right) \cdot \sum \Pi_1 =$$

Взаимосвязь между индексами:

$$\Delta_{\bar{y}} = \Delta_{\bar{y}(y)} + \Delta_{\bar{y}(cmp)}$$

Окончательная взаимосвязь между индексами

$$\Delta_{I_{IY}} = \Delta_{I_{IY}(I)} + \Delta_{I_{IY}(Y)} + \Delta_{I_{IY}(cmp)}$$

Выводы:

Задание 2. Имеются данные о реализации разнородных товаров магазином:

Товар	Объем продаж, ед.		Цена продажи руб./ед.		Выручено, тыс. руб.		
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	условный
	q_0	q_1	p_0	p_1	$q_0 p_0$	$q_1 p_1$	$q_1 p_0$
	14	15	315	340			
	9	11	420	490			
	6	5	427	422			
Итого	x	x	x	x			

Определите относительное и абсолютное изменение выручки от продажи товаров, в том числе за счет изменения соответствующих факторов – объема и цены продажи. Отрадите взаимосвязь между индексами и сделайте выводы.

1. Относительное изменение денежной выручки в динамике

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

в том числе за счет изменения:

- **объёма продажи**

$$J_{qp(q)} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} =$$

- **цены продажи**

$$J_{qp(p)} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} =$$

Взаимосвязь между индексами

$$J_{qp} = J_{qp(q)} \cdot J_{qp(p)}$$

2. Абсолютное изменение денежной выручки в динамике

$$\Delta_{qp} = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 =$$

в том числе за счет изменения:

- **объёма продажи**

$$\Delta_{qp(q)} = \sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 =$$

--цены продажи

$$\Delta_{qp(p)} = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 =$$

Взаимосвязь между индексами:

$$\Delta_{qp} = \Delta_{qp(q)} + \Delta_{qp(p)}$$

Выводы:

Задание 3. Имеются данные о продаже товаров одной ассортиментной группы:

Товар	Объем продаж, ед.		Цена продажи руб/ед.		Выручено, тыс. руб.		
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	условный
	q_0	q_1	p_0	p_1	$q_0 p_0$	$q_1 p_1$	$q_1 p_0$
	1000	1100	75	80			
	900	900	90	94			
	1200	1400	80	85			
Итого			x	x			

Определите относительное и абсолютное изменение выручки от продажи товаров, в том числе за счет изменения соответствующих факторов. Отрадите взаимосвязь между индексами и сделайте выводы.

1. Относительное изменение денежной выручки в динамике

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

в том числе за счет изменения:

- **объёма продажи**

$$J_{qp(q)} = \frac{\sum q_1}{\sum q_0} =$$

- **средней цены продажи**

$$J_{qp(\bar{p})} = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0}$$

Первая взаимосвязь между индексами

$$J_{qp} = J_{qp(q)} \cdot J_{qp(\bar{p})}$$

В свою очередь индекс средней цены продажи товара (индекс переменного состава) раскладывается на два индекса постоянного состава: индекс цены продажи товара и индекс структурных изменений.

-**индекс цены продажи товара:**

$$J_{p(p)} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} =$$

-**индекс структурных изменений**

$$J_{p(\bar{q})} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 q_0} \div \frac{\sum q_1}{\sum q_0} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1} \div \frac{\sum q_0 p_0}{\sum q_0} = \frac{\overline{p_{\text{отн}}}}{\bar{p}_0}$$

Вторая взаимосвязь между индексами

$$J_p = J_{p(p)} \cdot J_{p(\bar{p}\delta\delta)}$$

Окончательная взаимосвязь между индексами (**мультипликативная индексная модель**)

$$J_{qp} = J_q \cdot J_p \cdot J_{\bar{p}\delta\delta}$$

Выводы.

2. Абсолютное изменение денежной выручки в динамике

$$\Delta_{qp} = \sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 =$$

В том числе за счет изменения:

- **объема продажи**

$$\Delta_{qp(q)} = (\sum q_1 - \sum q_0) \cdot \bar{p}_0$$

- **цены продажи**

$$\Delta_{qp(p)} = \sum q_1 p_1 - \sum q_1 p_0 =$$

- структуры совокупности товаров

$$\Delta_{qp(\bar{p}\delta\delta)} = (\overline{p_{\delta\bar{n}\bar{e}}} - \overline{p_0}) \cdot \sum q_1$$

Взаимосвязь: $\Delta_{qp} = \Delta_{qp(q)} + \Delta_{qp(p)} + \Delta_{qp(\bar{p}\delta\delta)}$

Выводы:

Задание 4. Уровень рыночных цен на молочные продукты и объем их реализации в двух регионах характеризуется следующими данными:

Продукт	Регион А		Регион В	
	цена за 1 кг, руб.	продано, т	цена за 1 кг, руб.	продано, т
Молоко	17	76	21	88
Масло	80,0	45	88,3	39
Творог	55,0	60	64,3	55
Сыр	123,6	32	101,6	44

Рассчитайте двумя способами территориальный индекс цен региона А по отношению к региону В.

РЕШЕНИЕ:

Продукт	Регион А		Регион В		Расчетные графы		
	цена за кг, руб. P_a	продано, т q_a	цена за кг, руб. P_b	продано, т q_b	$Q = q_a + q_b$	$P_a * Q$	$P_b * Q$
Молоко	17	76	21	88			
Масло	80,0	45	88,3	39			
Творог	55,0	60	64,3	55			
Сыр	123,6	32	101,6	44			
Итого	x	x	x	x			

Первый способ:

Территориальный индекс цен:

$$I_p(A/B) = \frac{\sum p_a \cdot Q}{\sum p_b \cdot Q} =$$

Второй способ:

- расчет средней цены **каждого товара** по двум регионам, вместе взятым по формуле:

$$\bar{P}_l = \frac{\sum P_l \cdot q_l}{\sum q_l} =$$

территориальный индекс цен:

$$I_p(A/B) = \frac{\sum p_a \cdot q_a}{\sum \bar{P} \cdot q_a} \div \frac{\sum P_b \cdot q_b}{\sum \bar{P} \cdot q_b} =$$

Выводы.

Контрольные вопросы

1.Что такое статистический индекс? Какие задачи решают при помощи индексов?

2.Перечислите виды индексов.

3.Как строятся индексы количественных и качественных показателей?

4.Как исчисляются индексы цен, физического объема продукции? Что они характеризуют?

5.Когда возникает необходимость преобразования агрегатного индекса цен и агрегатного индекса физического объема в средний гармонический и средний арифметический индекс?

6.Какой индекс называется индексом постоянного , переменного состава, как они исчисляются?

7.Что представляет собой система взаимосвязанных индексов, для чего она применяется?

8.Как осуществляется разложение абсолютного прироста по факторам, что оно характеризует?

9.Что представляют собой мультипликативные и аддитивные модели?

Исходные данные для выполнения практических заданий
по теме «Статистическая группировка»

Исходные данные для выполнения задания 1 (А)

№ района	Внесено минеральных удобрений, тыс. ц.	Посевная площадь, тыс. га.	Внесено минеральных удобрений на 1 га, кг	Валовой сбор зерна, тыс. ц.	Урожайность, ц с 1 га
1	3,4	14,7	23,2	249,4	17,0
2	5,1	9,0	56,7	139,2	15,5
3	0,4	3,0	13,3	30,5	10,2
4	0,3	6,1	4,9	70,7	11,6
5	3,2	5,1	62,7	77,8	15,3
6	0,5	1,5	33,3	23,1	15,4
7	4,0	5,3	75,5	93,9	17,7
8	0,7	4,7	14,9	66,8	14,2
9	0,6	3,8	15,8	24,3	6,4
10	1,6	10,9	14,7	114,8	10,5
11	0,2	23,6	0,8	502,7	21,3
12	0,6	1,2	50,0	11,9	9,9
13	2,1	5,0	42,0	75,5	15,1
14	4,5	6,1	73,7	89,5	14,7
15	0,4	2,6	15,4	28,0	10,8
16	0,5	4,4	11,4	31,8	7,2
17	0,2	4,2	4,8	44,9	10,7
18	2,3	8,2	28,0	110,8	13,5
19	3,2	10,2	31,4	132,2	13,0
20	3,1	4,0	77,5	64,5	16,1
Итого					
В среднем					

Приложение 2

Исходные данные для выполнения задания 1 (Б)

№ магазина	Торговая площадь, кв.м.	Годовой товарооборот, млн. руб.	Среднесписочная численность работников, чел.
1	190	1290	21
2	580	2880	68
3	630	2410	45
4	510	2460	45
5	408	1868	34
6	196	802	18
7	420	2692	53
8	287	2475	41
9	441	2432	48
10	280	1032	29
11	750	2443	45
12	356	2312	34
13	190	1508	40
14	240	1284	32
15	390	2662	32
16	150	918	48
17	620	1773	20
18	356	2516	30
19	492	3200	42
20	380	1964	47
Итого			
В среднем			

Значение критерия t Стьюдента при уровне значимости
(вероятности) 0,05

ν	$p = 0,05$	ν	$p = 0,05$
1	12,706	18	2,1009
2	4,3027	19	2,0930
3	3,1825	20	2,0860
4	2,7764	21	2,0796
5	2,5706	22	2,0739
6	2,4469	23	2,0687
7	2,3646	24	2,0639
8	2,3060	25	2,0595
9	2,2622	26	2,0555
10	2,2281	27	2,0518
11	2,2010	28	2,0484
12	2,1788	29	2,0452
13	2,1604	30	2,0423
14	2,1448	40	2,0211
15	2,1315	60	2,0003
16	2,1199	120	1,9799
17	2,1098		1,9600

Приложение 4

Распределение Фишера – Снедекора (F - распределение)

ν_1										
ν_2	1	2	3	4	5	6	8	12	24	
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	238,9	243,9	249,0	253,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,04	5,91	5,77	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,15	4,00	3,84	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,44	3,28	3,12	2,99
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,23	3,07	2,90	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	2,95	2,79	2,61	2,40
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,77	2,60	2,42	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,70	2,53	2,35	2,13
15	4,45	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,41	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,55	2,38	2,19	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,48	2,31	2,11	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,42	2,25	2,05	1,82
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,40	2,23	2,03	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,32	2,15	1,95	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,30	2,13	1,93	1,67
28	4,19	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,29	2,12	1,91	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,28	2,10	1,90	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,10	1,92	1,70	1,39
	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	1,03

Учебное издание

Татьяна Васильевна Иванюга

СТАТИСТИКА

Часть 1 «Общая теория статистики»

Рабочая тетрадь по общей теории статистики
для студентов экономического факультета
квалификации (степени) «БАКАЛАВР»
всех профилей подготовки

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 24.01.2014. Формат 60x84 1/16.
Бумага печатная. Усл. п.л. 3,95. Тираж 50 экз. Изд. №2528.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии
243365 Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХ