

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Анализ, бухгалтерский учет и аудит»

СТАТИСТИКА

Методические указания к выполнению самостоятельной работы
для студентов направления 080100.62 «Экономика»
(очная форма обучения)

Курган 2013

Кафедра: «Анализ, бухгалтерский учет и аудит»

Дисциплина: «Статистика»

Кафедра: «Анализ, бухгалтерский учет и аудит»

Дисциплина: «Статистика»

Составила: канд. экон. наук, доцент И.А. Уварова

Утверждены на заседании кафедры «27» июня 2013г.

Рекомендованы методическим советом «4» июля 2013г.

Общие положения

Самостоятельная работа выполняется с целью закрепления теоретических знаний по дисциплине, привития навыков статистического анализа.

Расчет статистических величин позволяет изучить методологию расчета статистических показателей и применение их в анализе экономических показателей.

При выполнении самостоятельной работы студенты должны применять статистическую методологию при решении конкретных задач, работать с учебной и научной литературой.

Самостоятельная работа выполняется по индивидуальному заданию, выдаваемому преподавателем. Результаты расчетов оформляются в таблицах и иллюстрируются рисунками. На основании проведенных расчетов делаются выводы по каждому пункту задания.

Самостоятельная работа выполняется на листах формата А4 с соблюдением требований ГОСТа. Разметка страницы: поля 2 см со всех сторон, номер страницы ставится по центру внизу страницы.

Используя исходную информацию необходимо:

Первое задание:

- 1) построить равно интервальную группировку;
- 2) с помощью критериев Пирсона, Романовского, Колмогорова оценить распределение;
- 3) построить поле корреляции, выбрать уравнение регрессии, рассчитать коэффициенты регрессии;
- 4) рассчитать показатели, характеризующие тесноту связи между x и y :
 - а) линейный коэффициент корреляции;

б) корреляционное отношение;

в) оценить качество связи с помощью критерия Фишера.

5) рассчитать коэффициенты корреляции рангов Кендалла, Спирмена, Фехнера, сделать выводы.

Второе задание:

1) рассчитать показатели ряда динамики:

а) абсолютные приросты цепные и базисные;

б) темпы роста цепные и базисные;

в) темпы прироста цепные и базисные;

г) средние уровни, средние приросты, средние темпы роста и прироста;

д) абсолютное значение одного процента прироста;

2) построить график;

3) произвести аналитическое выравнивание, выбрав линию для выравнивания;

4) построить интервальный прогноз на последующие два периода;

5) сделать выводы.

Список литературы

- 1 Ефимова М. Р., Петрова Е. П., Румянцев В. Н. Общая теория статистики: учебник / под ред. М.Р. Ефимовой. М., 2009.
- 2 Ефимова М. Р., Ганченко О. И., Петрова Е. В. Практикум по общей теории статистики: учебное пособие. М. : Финансы и статистика, 2008.
- 3 Статистика : учебник / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Проспект, 2010.
- 4 Теория статистики : учебник / под ред. Р.А. Шмойловой. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Финансы и статистика, 2008.
- 5 Шмойлова Р. А. Практикум по теории статистики : учебное пособие / под ред. Р. А. Шмойловой [и др.]. М. : Финансы и статистика, 2008.
- 6 Электронная библиотека. URL: <http://www.dilib.ru>

Основные формулы

1) К заданию 1

Формула Стерджесса:

$$k = 1 + 3,32 \cdot \lg n, \quad (1.1)$$

где k – количество групп,

n – численность совокупности.

Величина интервала i :

$$i = \frac{(x_{\max} - x_{\min})}{k}, \quad (1.2)$$

где i – величина интервала;

k – количество групп;

x_{\max} – максимальное значение признака;

x_{\min} – минимальное значение признака.

Относительные величины структуры (в долях единицы, процентах, промилле соответственно):

$$r_n = \frac{f_n}{n}, \quad (1.3)$$

$$r_n = \frac{f_n}{n} \cdot 100\%, \quad (1.4)$$

$$r_n = \frac{f_n}{n} \cdot 1000 \text{ ‰}, \quad (1.5)$$

где r_n – относительная величина структуры;

f_n – количество вариантов в группе;

n – численность совокупности.

Относительная величина координации:

$$k_n = \frac{f_n}{f_{\text{баз}}}, \quad (1.6)$$

где k_n – относительная величина координации,

f_n – численность группы;

$f_{\text{баз}}$ – численность базовой группы.

Простая средняя арифметическая:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (1.7)$$

где \bar{x} – средняя арифметическая;

x_i – индивидуальное значение у каждой единицы совокупности;

n – число единиц совокупности.

Взвешенная средней арифметическая:

$$\bar{x} = \frac{\sum (\bar{x}_i \cdot f_i)}{\sum f_i}, \quad (1.8)$$

где \bar{x} – средняя арифметическая взвешенная,

k – число групп,

\bar{x}_i – центральный вариант в i -й группе,

f_i – частота i -й группы,

$\sum f_i$ – сумма частот.

Размах вариации:

$$R = x_{\text{max}} - x_{\text{min}}, \quad (1.14)$$

где R – размах вариации;

x_{max} – максимальное значение признака;

x_{min} – минимальное значение признака.

Коэффициент осцилляции:

$$K_o = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (1.15)$$

где K_o - коэффициент осцилляции;

R - размах вариации;

\bar{x} - простая средняя арифметическая.

Среднее квадратическое отклонение по несгруппированному признаку:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (1.19)$$

где σ – среднее квадратическое отклонение;

x_i – варианты совокупности;

\bar{x} – средняя арифметическая простая;

n – численность совокупности.

Среднее квадратическое отклонение по сгруппированному признаку:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}, \quad (1.20)$$

где σ - среднее квадратическое отклонение

x_i – центральный вариант i -го интервала;

\bar{x} - средняя арифметическая взвешенная;

f_i – частота i -й группы.

Коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (1.21)$$

где V – коэффициент вариации;

σ - среднее квадратическое отклонение;

\bar{x} - средняя арифметическая.

Общая дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}. \quad (1.22)$$

Межгрупповая дисперсия:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad (1.23)$$

где δ^2 - межгрупповая дисперсия;

\bar{x}_i - средняя арифметическая в i -той группе;

\bar{x} - простая средняя арифметическая;

f_i – частота i -й группы.

Внутригрупповая дисперсия:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_i)^2}{\sum f_i}, \quad (1.24)$$

где σ_i^2 - внутригрупповая дисперсия;

x_i - индивидуальное значение единицы совокупности из i -той группы;

\bar{x}_i - простая средняя арифметическая i -той группы;

f_i - частота i -той группы.

Средняя дисперсия из внутригрупповых дисперсий:

$$\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}, \quad (1.25)$$

где $\bar{\sigma}_i^2$ - средняя дисперсия из внутригрупповых дисперсий;

σ_i^2 - дисперсия i -й группы (внутригрупповая дисперсия);

f_i – частота i -й группы.

Правило сложения дисперсий:

$$\sigma^2 = \delta^2 + \bar{\sigma}_i^2, \quad (1.26)$$

где σ^2 - общая дисперсия;

δ^2 - межгрупповая дисперсия;

$\bar{\sigma}_i^2$ - средняя из внутригрупповых дисперсий.

Теоретические частоты:

$$f_m = \frac{i \cdot \sum f_i}{\sigma} \cdot \varphi(t); \quad (1.27)$$

$$t = \frac{|x_i - \bar{x}|}{\sigma}, \quad (1.28)$$

где f_m – теоретические частоты для определенной группы;

i – величина интервала;

$\sum f_i$ – сумма эмпирических частот ряда;

σ – среднее квадратическое отклонение для сгруппированных данных;

$\varphi(t)$ – математическая функция, определяемая по специальным таблицам в соответствии с рассчитанным значением t ;

x_i – центральный вариант i -го интервала;

\bar{x} – средняя арифметическая взвешенная;

t – нормированное отклонение.

Критерий Пирсона:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_i - f_m)^2}{f_m}, \quad (1.36)$$

где χ^2 – критерий согласия Пирсона;

f_i – эмпирические частоты;

f_m – теоретические частоты.

Критерий Романовского:

$$K_R = \frac{\chi^2 - (k - 3)}{\sqrt{2 \cdot (k - 3)}}, \quad (1.37)$$

где K_R - критерий Романовского;

χ^2 - критерий Пирсона;

k - количество групп.

Критерий Колмогорова:

$$\lambda = \frac{D}{\sqrt{n}}, \quad (1.38)$$

где λ – критерий Колмогорова;

D – максимальная разность между накопленными теоретическими и эмпирическими частотами;

n – численность совокупности.

Коэффициент регрессии прямой:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x, \quad (1.39)$$

$$\begin{cases} \sum y = a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum x, \\ \sum x \cdot y = a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2; \end{cases} \quad (1.40)$$

где y – зависимый признак;

a_0, a_1 – коэффициенты уравнения прямой;

x – независимый признак;

n – число выборки.

Парабола второго порядка:

$$y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2, \quad (1.41)$$

$$\begin{cases} \sum y = a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum x + a_2 \cdot \sum x^2, \\ \sum x \cdot y = a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2 + a_2 \cdot \sum x^3, \\ \sum x^2 \cdot y = a_0 \cdot \sum x^2 + a_1 \cdot \sum x^3 + a_2 \cdot \sum x^4; \end{cases} \quad (1.42)$$

где y – зависимый признак;

a_0, a_1, a_2 – коэффициенты уравнения параболы;

x – независимый признак;

n – число выборки.

Коэффициент эластичности:

$$\varepsilon = a_1 \cdot \frac{\bar{x}}{\bar{y}}, \quad (1.43)$$

где ε – коэффициент эластичности;

a_1 – коэффициент при x в уравнении прямой;

\bar{x} – среднее значение факторного признака;

\bar{y} – среднее значение зависимого признака.

Линейный коэффициент корреляции:

$$r = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad (1.44)$$

$$\overline{x \cdot y} = \frac{\sum x \cdot y}{n}, \quad (1.45)$$

где r – линейный коэффициент корреляции;

$\overline{x \cdot y}$ – среднее произведение факторного признака на зависимый;

$x \cdot y$ – произведение факторного признака на зависимый;

\bar{x} – простая средняя арифметическая факторного признака;

\bar{y} – простая средняя арифметическая зависимого признака;

σ_x – среднее квадратическое отклонение по зависимому признаку;

σ_y – среднее квадратическое отклонение по факторному признаку.

Эмпирическое корреляционное отношение:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2_y}{\sigma^2_y}}, \quad (1.46)$$

где η – эмпирическое корреляционное отношение;

σ^2_y – общая дисперсия зависимого признака;

δ^2_y – межгрупповая дисперсия зависимого признака.

Теоретическое корреляционное отношение:

$$\eta_{теор} = \sqrt{\frac{\sigma^2_{Yt}}{\sigma^2_y}}, \quad (1.47)$$

$$\sigma^2_{Yt} = \frac{\sum (y_t - \bar{y})^2}{n}, \quad (1.48)$$

где $\eta_{теор}$ - теоретическое корреляционное отношение;

σ_y^2 - общая дисперсия зависимого признака по несгруппированным данным;

σ_{y_i} - остаточная дисперсия;

y_i - теоретическое значение;

\bar{y} - простая средняя арифметическая эмпирического ряда;

n - численность совокупности.

Коэффициент корреляции рангов Спирмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (1.49)$$

где ρ - коэффициент корреляции рангов Спирмена;

d - разность между расчетными рангами в двух рядах;

n - численность совокупности.

Коэффициент ранговой корреляции Кендалла:

$$K_K = \frac{(P + Q) \cdot 2}{n(n - 1)}, \quad (1.50)$$

где K_K - коэффициент Кендалла;

P - сумма значений рангов, расположенных ниже соответствующего порядкового номера ранга и больше его;

Q - сумма значений рангов, расположенных ниже соответствующего порядкового номера ранга и меньше его;

n - численность совокупности.

Коэффициент Фехнера:

$$K_\phi = \frac{\sum C - \sum H}{\sum C + \sum H}, \quad (1.51)$$

где K_ϕ - коэффициент Фехнера;

$\sum C$ - число совпадений знаков;

$\sum H$ - число несовпадений знаков.

Критерий Фишера:

$$f = \frac{\sigma_y^2}{k - 1} : \frac{\bar{\sigma}_{i_y}^2}{n - k}, \quad (1.52)$$

где f - коэффициент Фишера;

- δ_y^2 - межгрупповая дисперсия;
- k – количество групп;
- $\bar{\sigma}_{i_y}^2$ - средняя из внутригрупповых дисперсий;
- n – численность совокупности.

2) К заданию 2

Поиск недостающих данных ряда динамики осуществляется по одной из формул, в зависимости от вида ряда:

$$y_i = k \cdot y_{i-1}, \quad (2.1)$$

$$k = \sqrt[n-1]{\frac{y_{1996}}{y_{1991}}}, \quad (2.2)$$

где y_i - уровень динамического ряда в i -ом году;

y_{i-1} - уровень динамического ряда в $(i-1)$ -ом году;

k - средний коэффициент роста;

n - число уровней ряда в данном периоде;

y_{1996} - уровень динамического ряда 1996 года;

y_{1991} - уровень динамического ряда 1991 года.

Абсолютные приросты (цепной и базисный):

$$\Delta y_{цеп} = y_i - y_{i-1}, \quad (2.3)$$

$$\Delta y_{баз} = y_i - y_1, \quad (2.4)$$

где $\Delta y_{цеп}$ - цепной абсолютный прирост;

$\Delta y_{баз}$ - базисный абсолютный прирост;

y_i - уровень показателя в i -том периоде;

y_{i-1} - уровень показателя в предыдущем, $(i-1)$ -том периоде;

y_1 - уровень показателя в базисном периоде.

Коэффициенты роста (снижения) и прироста (цепной и базисный):

$$k_{цеп} = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \quad (2.5)$$

$$k_{баз} = \frac{y_i}{y_1}, \quad (2.6)$$

где $k_{цеп}$ - цепной коэффициент роста;

$k_{баз}$ - базисный коэффициент роста.

$$\Delta k_{цеп} = k_{цеп} - 1, \quad (2.7)$$

$$\Delta k_{баз} = k_{баз} - 1, \quad (2.8)$$

где $\Delta k_{цеп}$ - цепной коэффициент прироста;

$\Delta k_{баз}$ - базисный коэффициент прироста.

Темпы роста (цепной и базисный):

$$T_{цеп} = k_{цеп} \times 100\%, \quad (2.9)$$

$$T_{баз} = k_{баз} \times 100\%, \quad (2.10)$$

где $T_{цеп}$ - цепной темп роста;

$T_{баз}$ - базисный темп роста.

Темпы прироста (цепной и базисный):

$$\Delta T_{цеп} = \Delta k_{цеп} \times 100\%, \quad (2.11)$$

$$\Delta T_{баз} = \Delta k_{баз} \times 100\%, \quad (2.12)$$

где $\Delta T_{цеп}$ - цепной темп прироста;

$\Delta T_{баз}$ - базисный темп прироста.

Абсолютное значение одного процента прироста:

$$A\% = \frac{\Delta y_{цен}}{\Delta T_{цен}}, \quad (2.13)$$

где $A\%$ - абсолютное значение одного процента прироста.

Средний уровень ряда (средней хронологической):

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}, \quad (2.14)$$

где \bar{y} - средний уровень ряда;

y_1, y_2, \dots, y_n - уровни ряда;

n - число уровней.

Средний абсолютный прирост:

$$\Delta \bar{y} = \frac{\sum \Delta y_{цен}}{n-1}, \quad (2.15)$$

где $\Delta \bar{y}$ - средний абсолютный прирост;

$\Delta y_{цен}$ - абсолютный прирост цепной;

n - число уровней.

Средние коэффициенты роста и прироста:

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{k_{цен1} \cdot k_{цен2} \cdot \dots \cdot k_{ценn}} = \sqrt[n-1]{k_{баз}}, \quad (2.16)$$

$$\Delta \bar{k} = \bar{k} - 1, \quad (2.17)$$

где \bar{k} - средний коэффициент роста;

$k_{цен}$ - цепные коэффициенты роста;

$k_{баз}$ - базисный коэффициент роста в последнем периоде;

$\Delta \bar{k}$ - средний коэффициент прироста.

Средние темпы роста и прироста:

$$\bar{T} = \bar{k} \cdot 100\%, \quad (2.18)$$

$$\Delta \bar{T} = \Delta \bar{k} \cdot 100\%, \quad (2.19)$$

где \bar{T} - средний темп роста;

ΔT - средний темп прироста.

Для выравнивания ряда динамики используется система уравнений, построенная по методу наименьших квадратов:

- если при построении ряда динамики имеется тенденция выравнивания по прямой, то система уравнений следующая:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum t = \sum y_t, \\ a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum t^2 = \sum y_t \cdot t, \end{cases} \quad (2.20)$$

где y_t - уровни эмпирического ряда;

a_0, a_1 - коэффициенты;

n - количество уровней ряда;

t - порядковый номер периода или момента времени.

Для упрощения решения системы отсчет времени ведется от середины ряда, тогда $\sum t = 0$ и система принимает вид:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 = \sum y_t, \\ a_1 \cdot \sum t^2 = \sum y_t \cdot t. \end{cases} \quad (2.21)$$

Откуда:

$$a_0 = \frac{\sum y_t}{n}, \quad (2.22)$$

$$a_1 = \frac{\sum y_t \cdot t}{\sum t^2}; \quad (2.23)$$

- если при построении ряда динамики имеется тенденция выравнивания по параболе, то система уравнений следующая:

$$\begin{cases} \sum y = a_0 \cdot n + a_1 \cdot \sum t + a_2 \cdot \sum t^2, \\ \sum t \cdot y = a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum t^2 + a_2 \cdot \sum t^3, \\ \sum t^2 \cdot y = a_0 \cdot \sum t^2 + a_1 \cdot \sum t^3 + a_2 \cdot \sum t^4. \end{cases} \quad (2.24)$$

Для упрощения решения системы отсчет времени ведется от середины ряда, тогда $\sum t = 0$, $\sum t^3 = 0$ и система принимает вид:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_2 \cdot \sum t^2 = \sum y, \\ a_1 \cdot \sum t^2 = \sum y \cdot t, \\ a_0 \cdot \sum t^2 + a_2 \cdot \sum t^4 = \sum t^2 y. \end{cases} \quad (2.25)$$

Отклонение от прогнозных значений:

$$y' = \sigma \cdot t, \quad (2.26)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - m}}, \quad (2.27)$$

где y' – отклонение от прогнозных значений; \sum

t – коэффициент доверия ($t=2$);

σ - среднее квадратическое отклонение;

y_i - уровни эмпирического ряда;

\bar{y} - средняя эмпирического ряда;

n – число периодов;

m – число параметров уравнения (для прямой $m=2$).

Таблица Б1 – Значения функций $f(t)$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	3989	3989	3989	3988	3986	3984	3982	3980	3977	3973
0,1	3970	3965	3961	3956	3951	3945	3939	3932	3925	3918
0,2	3910	3902	3894	3885	3876	3867	3857	3847	3836	3825
0,3	3814	3802	3790	3778	3765	3752	3739	3725	3712	3697
0,4	3683	3668	3653	3637	3621	3605	3589	3572	355	3538
0,5	3521	3503	3485	3467	3448	3429	3410	3391	3372	3352
0,6	3332	3312	3292	3271	3251	3230	3209	3187	3166	3144
0,7	3123	3101	3079	3056	3034	3011	2989	2966	2943	2920
0,8	2897	2874	2850	2827	2803	2780	2756	2732	2709	2685
0,9	2661	2637	2613	2589	2565	2541	2516	2492	2468	2444
1,0	2420	2396	2371	2347	2323	2299	2275	2251	2227	2203
1,1	2179	2155	2131	2107	2083	2059	2036	2012	1989	1965
1,2	1942	1919	1895	1872	1849	1826	1804	1781	1758	1736
1,3	1714	1691	1669	1647	1626	1604	1582	1561	1539	1518
1,4	1497	1476	1456	1435	1415	1394	1374	1354	1334	1315
1,5	1295	1276	1257	1238	1219	1200	1182	1163	1145	1127
1,6	1109	1092	1074	1057	1040	1023	1006	0989	0973	0957
1,7	0940	0925	0909	0893	0878	0863	0848	0833	0818	0804
1,8	0790	0775	0761	0748	0734	0721	0707	0694	0681	0669
1,9	0656	0644	0632	0620	0608	0596	0584	0573	0562	0551
2,0	0540	0529	0519	0508	0498	0488	0478	0468	0458	0449
2,1	0440	0431	0422	0413	0404	0396	0387	0379	0371	0363
2,2	0355	0347	0339	0332	0325	0317	0310	0303	0297	0290
2,3	0,283	0277	0270	0264	0258	0252	0246	0241	0235	0229
2,4	0224	0219	0213	0203	0203	0198	0194	0189	0184	0180
2,5	0175	0171	0167	0163	0158	0154	0151	0147	0143	0139
2,6	0136	0132	0129	0126	0122	0119	0116	0113	0110	0107
2,7	0104	0101	0099	0096	0093	0091	0088	0086	0084	0081
2,8	0079	0077	0075	0073	0071	0069	0067	0065	0063	0061
2,9	0060	0058	0056	0055	0053	0051	0050	0048	0047	0046
3,0	0044	0043	0042	0040	0039	0038	0037	0036	0035	0034
4,0	0001	0001	0001	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

Таблица В1 – Вероятность достижения λ данной величины (критерия Колмогорова)

λ	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
P(λ)	1,00	1,00	0,96	0,86	0,71
λ	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
P(λ)	0,54	0,39	0,27	0,18	0,11
λ	1,3	1,4	1,5	1,6	
P(λ)	0,07	0,04	0,02	0,01	

Таблица Г1 – Значение верхнего q% предела χ^2_q в зависимости от вероятности $P(\chi^2 > \chi^2_q)$ и числа степеней свободы χ^2 - распределения

Число степеней свободы, k	Вероятность $P(\chi^2 > \chi^2_q)$							
	0,99	0,98	0,95	0,90	0,80	0,70	0,50	0,30
1	1,64	2,7	3,8	5,4	6,6	7,9	9,5	10,83
2	3,22	4,6	6,0	7,8	9,2	11,6	12,3	13,8
3	4,64	6,3	7,8	9,8	11,3	12,8	14,8	16,3
4	6,0	7,8	9,5	11,7	13,3	13,9	16,9	18,5
5	7,3	9,2	11,1	13,4	15,1	16,3	18,9	20,5
6	8,6	10,6	12,6	15,0	16,8	18,6	20,7	22,5
7	9,8	12,0	14,1	16,6	18,5	20,3	22,6	24,3
8	11,0	13,4	15,5	18,2	20,1	21,9	24,3	26,1
9	12,2	14,7	16,9	19,7	21,7	23,6	26,1	27,9
10	13,4	16,0	18,3	21,2	23,2	25,2	27,7	29,6
11	14,6	17,3	19,7	22,6	24,7	26,8	29,4	31,3
12	15,8	18,5	21,0	24,1	26,2	28,3	31,0	32,9
13	17,0	19,8	22,4	25,5	27,7	29,8	32,5	34,5
14	18,2	21,1	23,7	26,9	29,1	31,0	34,0	36,1
15	19,3	22,3	25,0	28,3	30,6	32,5	35,5	37,7
16	20,5	23,5	26,3	29,6	32,0	34,0	37,0	39,2
17	21,6	24,8	27,6	31,0	33,4	35,5	38,5	40,8
18	22,8	26,0	28,9	32,3	34,8	37,0	40,0	42,3
19	23,9	27,2	30,1	33,7	36,2	38,5	41,5	43,8
20	25,0	28,4	31,4	35,0	37,6	40,0	43,0	45,3
21	26,2	29,6	32,7	36,3	38,9	41,5	44,5	46,8
22	27,3	30,8	33,9	37,7	40,3	42,5	46,0	48,3
23	28,4	32,0	35,2	39,0	41,6	44,0	47,5	49,7
24	29,6	33,2	36,4	40,3	43,0	45,5	48,5	51,2
25	30,7	34,4	37,7	41,6	44,3	47,0	50,0	52,6
26	31,8	35,6	38,9	42,9	45,6	48,0	51,5	54,1
27	32,9	36,7	40,1	44,1	47,0	49,5	53,0	55,5
28	34,0	37,9	41,3	45,4	48,3	51,0	54,5	56,9
29	35,1	39,1	42,6	46,7	49,9	52,5	56,0	58,3
30	36,3	40,3	43,8	48,0	50,9	54,0	57,5	59,7

Приложение Д

Таблица Д1 – Значение пятипроцентных верхних пределов уклонений величины F в зависимости от степени свободы K_1 и K_2

K_2	K_1 – степени свободы для большей дисперсии																						K_2			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200		500	∞	
1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	246	248	249	250	251	252	253	253	254	254	254	254	1
2	18,5	19,0	19,16	19,25	19,30	19,33	19,36	19,37	19,38	19,39	19,40	19,41	19,42	19,4	19,44	19,45	19,46	19,4	19,4	19,48	19,49	19,49	19,50	19,50	19,50	2
3	10,1	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,88	8,84	8,81	8,78	8,76	8,74	8,71	8,69	8,66	8,64	8,62	8,60	8,58	8,57	8,56	8,54	8,54	8,53	8,53	3
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,93	5,91	5,87	5,84	5,80	5,77	5,74	5,71	5,70	5,68	5,66	5,65	5,64	5,63	5,63	4
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,78	4,74	4,70	4,68	4,64	4,60	4,56	4,53	4,50	4,46	4,44	4,42	4,40	4,38	4,37	4,36	4,36	5
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,03	4,00	3,96	3,92	3,87	3,84	3,81	3,77	3,75	3,72	3,71	3,69	3,68	3,67	3,67	6
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,63	3,60	3,57	3,52	3,49	3,44	3,41	3,38	3,34	3,32	3,29	3,28	3,25	3,24	3,23	3,23	7
8	5,32	4,46	4,01	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,34	3,31	3,28	3,23	3,20	3,15	3,12	3,08	3,05	3,03	3,00	2,98	2,96	2,94	2,93	2,93	8
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,13	3,10	3,07	3,02	2,98	2,93	2,90	2,86	2,82	2,80	2,77	2,76	2,73	2,72	2,71	2,71	9
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,97	2,94	2,91	2,86	2,82	2,77	2,74	2,70	2,67	2,64	2,61	2,59	2,56	2,55	2,54	2,54	10
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,86	2,82	2,79	2,74	2,70	2,65	2,61	2,57	2,53	2,50	2,47	2,45	2,42	2,41	2,40	2,40	11
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,403	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30	2,30	12
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21	2,21	13
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13	2,13	14
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07	2,07	15
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01	2,01	16
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96	1,96	17

Уварова Ирина Александровна

СТАТИСТИКА

Методические указания к выполнению самостоятельной работы
для студентов направления 080100.62 «Экономика»
(очная форма обучения)

Редактор О.Г. Арефьева

Подписано к печати 330405
Печать цифровая
Заказ 439

Формат 60x84 1/16
Усл. п.л. 1,5
Тираж 27

Бумага тип. № 1
Уч.-изд.л. 1,5
Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.