

Автономная некоммерческая организация  
высшего образования «Сибирский институт бизнеса, управления и  
психологии»

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Сборник заданий к практическим занятиям и самостоятельной работе для  
студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Менеджмент»,  
38.03.01 «Экономика» всех форм обучения



Красноярск – 2022

Издается по решению научно-методического совета по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» АНО ВО СИБУП

**Рецензент:**

*Полубелова М.В.*

*к.э.н., доцент, зав. кафедрой Бухгалтерского учета  
АНО ВО СИБУП*

**Качаева А.В.**

Экономическая статистика : сборник заданий к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика», 38.03.01 «Менеджмент» всех форм обучения / сост. : А. В. Качаева; АНО ВО СИБУП. – Красноярск, 2022. – 26 с.

Сборник заданий составлен для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов в соответствии с программой курса «Экономическая статистика», включают в себя справочный материал, расположенный вначале темы, состоящий из основных формул, необходимых для решения задач, задачи для решения в аудитории и для самостоятельного решения. Сборник заданий к практическим занятиям и самостоятельной работе предназначен для студентов, обучающихся по направлениям 38.03.01 «Менеджмент», 38.03.01 «Экономика» всех форм обучения.

© АНО ВО СИБУП 2022 г.

© Качаева А.В. 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....   | 5  |
| 1 Статистическое наблюдение, сводка и группировка данных.....                             | 6  |
| 2 Обобщающие статистические показатели: абсолютные и относительные<br>показатели.....     | 7  |
| 3 Аналитические статистические показатели: средние величины и<br>показатели вариации..... | 9  |
| 4 Выборочный метод в статистических исследованиях.....                                    | 13 |
| 5 Анализ рядов динамики социально-экономических явлений.....                              | 16 |
| 6 Индексные методы экономического анализа.....  | 19 |
| 7 Корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязей.....                                    | 22 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....  | 25 |

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

На любом уровне управления для принятия управленческих решений необходима полная и достоверная статистическая информация. Выполняя самые разнообразные функции сбора, систематизации и анализа сведений, характеризующих экономическое и социальное развитие как общества, так и организации, статистика играет роль главного поставщика точных фактов для управленческих нужд.

Благодаря статистическим данным управляющие органы получают всестороннюю характеристику как управляемого объекта, так и сложившейся экономической конъюнктуры, характеристику состояния социальной сферы.

Следовательно, значение статистики для управления экономикой и социальными процессами состоит в том, что она выступает как источник формирования информационной базы менеджмента, дает важнейшие критерии состояния дел в самых разных сферах социальной и экономической жизни общества.

Целью преподавания дисциплины «Экономическая статистика» является формирование у студентов общего представления о методах обработки статистической информации.

Целью методических указаний является помочь студентам в осмыслении категорий статистической науки, в выработке практических навыков решения конкретных задач различного типа в области общей теории статистики.

На практические занятия выносятся семь основных тем, каждая тема имеет справочный материал, расположенный вначале темы, состоящий из основных формул, необходимых для решения задач, задачи для решения в аудитории и для самостоятельного решения.

# 1 Статистическое наблюдение, сводка и группировка данных

Формула Стерджесса (для определения оптимального числа групп):

$$n = 1 + 3,322 \cdot \lg N, \quad (1.1)$$

где  $n$  – число групп;

$N$  – число единиц совокупности.

Величина равного интервала:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{R}{n}, \quad (1.2)$$

где  $R = x_{\max} - x_{\min}$ , т.е. размах вариации;

$x_{\max}$  – наибольшее значение варьирующего признака;

$x_{\min}$  – наименьшее значение варьирующего признака.

Задача 1. Имеются следующие данные о деятельности коммерческих банков:

| № банка | Процентная ставка, % | Кредиты, млн.руб. | № банка | Процентная ставка, % | Кредиты, млн.руб. |
|---------|----------------------|-------------------|---------|----------------------|-------------------|
| 1       | 20,3                 | 9,55              | 16      | 21,1                 | 6,10              |
| 2       | 17,1                 | 13,58             | 17      | 17,6                 | 13,36             |
| 3       | 14,2                 | 22,33             | 18      | 15,8                 | 19,62             |
| 4       | 11,0                 | 27,50             | 19      | 18,8                 | 11,9              |
| 5       | 17,3                 | 13,54             | 20      | 22,4                 | 5,2               |
| 6       | 19,6                 | 11,60             | 21      | 16,1                 | 17,9              |
| 7       | 20,5                 | 8,90              | 22      | 17,9                 | 12,3              |
| 8       | 23,6                 | 3,25              | 23      | 21,7                 | 5,4               |
| 9       | 14,6                 | 21,20             | 24      | 18,0                 | 12,18             |
| 10      | 17,5                 | 13,50             | 25      | 16,40                | 17,1              |
| 11      | 20,8                 | 7,60              | 26      | 26,0                 | 1,00              |
| 12      | 13,6                 | 25,52             | 27      | 18,4                 | 12,12             |
| 13      | 24,0                 | 2,5               | 28      | 16,7                 | 16,45             |
| 14      | 17,5                 | 13,24             | 29      | 12,2                 | 26,50             |
| 15      | 15,0                 | 20,15             | 30      | 13,9                 | 23,98             |

Построить: 1) интервальный ряд, характеризующий распределение банков по сумме выданных кредитов, образовав пять групп с равными интервалами; 2) корреляционную таблицу и аналитическую группировку для изучения связи между размером процентной ставки и величиной выданного кредита.

Задача 2. Имеются данные о распределении коммерческих банков по объявленному уставному фонду:

| Регион 1                                   |   | Регион 2                                   |   |
|--|---|--|---|
| Группы банков по уставному фонду, тыс.руб. | Удельный вес банков в общем их числе, % | Группы банков по уставному фонду, тыс.руб. | Удельный вес банков в общем их числе, % |

|             |     |             |     |
|-------------|-----|-------------|-----|
| До 100      | 7   | До 100      | 2   |
| 100-500     | 9   | 100-300     | 5   |
| 500-1000    | 18  | 300-500     | 6   |
| 1000-5000   | 34  | 500-700     | 7   |
| 5000-20000  | 22  | 700-1000    | 12  |
| свыше 20000 | 10  | 1000-3000   | 28  |
|             |     | 3000-5000   | 18  |
|             |     | 5000-10000  | 14  |
|             |     | свыше 10000 | 8   |
| Итого       | 100 | Итого       | 100 |

С целью сравнения осуществите вторичную группировку коммерческих банков, для чего выделите следующие группы банков по объявленному уставному фонду: до 100, 100-500, 500-1000, 1000-5000, 5000-10000, свыше 10000 тыс. руб. Сделайте выводы.

### Задачи для самостоятельного решения

Задача 3. Имеются данные по 30 предприятиям одной из отраслей промышленности за год:

| № предприятия | Выпуск продукции, млн.руб. | Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб. | № предприятия | Выпуск продукции, млн.руб. | Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб. |
|---------------|----------------------------|--|---------------|----------------------------|--|
| 1             | 65,0                       | 54,6   | 16            | 52,0                       | 50,0   |
| 2             | 78,0                       | 73,6   | 17            | 62,0                       | 55,0   |
| 3             | 41,0                       | 42,0   | 18            | 69,0                       | 58,4   |
| 4             | 54,0                       | 46,0   | 19            | 85,0                       | 83,2   |
| 5             | 66,0                       | 62,0   | 20            | 70,0                       | 75,2   |
| 6             | 80,0                       | 68,4   | 21            | 71,0                       | 67,2   |
| 7             | 45,0                       | 36,0   | 22            | 64,0                       | 64,2   |
| 8             | 57,0                       | 49,6   | 23            | 72,0                       | 65,0   |
| 9             | 67,0                       | 62,4   | 24            | 88,0                       | 76,2   |
| 10            | 81,0                       | 71,2   | 25            | 73,0                       | 68,0   |
| 11            | 92,0                       | 78,8   | 26            | 74,0                       | 65,6   |
| 12            | 48,0                       | 51,0   | 27            | 96,0                       | 87,2   |
| 13            | 59,0                       | 60,8   | 28            | 75,0                       | 71,8   |
| 14            | 68,0                       | 69,0   | 29            | 101,0                      | 96,0   |
| 15            | 83,0                       | 70,4   | 30            | 76,0                       | 69,2   |

Задание: 1) Исследуйте характер зависимости между размером основных производственных фондов и выпуском продукции, образовав пять групп предприятий по факторному признаку с равными интервалами. Результаты представьте в двух таблицах: а) распределение выпуска продукции от среднегодовой стоимости основных производственных фондов (в абсолютных и относительных величинах); б) распределение предприятий по выпуску продукции и среднегодовой стоимости основных производственных фондов;

2) Построить ряды распределения предприятий по выпуску продукции (для дискретного и интервального ряда) ;

3) Постройте графики: полигон распределения, гистограмму;

4) Сделайте выводы.

Задача 4. Имеются данные о группировке сельских населенных пунктов по числу дворов:

| Группы сельских населенных пунктов по числу дворов | Число сельских населенных пунктов | Посевная площадь, га | Валовой сбор зерновых, ц | Урожайность, ц/га |
|--|-----------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|
| До 40  | 1                                 | 900                  | 6750                     | 7,5               |
| 41-60  | 2                                 | 2100                 | 16800                    | 8,0               |
| 61-150   | 7                                 | 8000                 | 70400                    | 8,8               |
| 151-300  | 12                                | 32000                | 288000                   | 9,0               |
| 301-500  | 10                                | 30000                | 285000                   | 9,5               |
| Свыше 500  | 3                                 | 10000                | 100000                   | 10,0              |
| Итого:   | 35                                | 83000                | 766950                   | 9,2               |

Осуществите вторичную группировку сельских населенных пунктов по числу дворов, для чего выделите следующие группы по числу дворов: до 50, 51-100, 101-200, 201-500, свыше 500 тыс. руб. Сделайте выводы.

## 2 Обобщающие статистические показатели: абсолютные и относительные показатели

Относительные показатели планового задания (ОППЗ) – отношение уровня, запланированного на предстоящий период (П), к уровню показателя, достигнутого в предыдущем периоде (Ф<sub>0</sub>):

$$\text{ОППЗ} = \frac{П}{Ф_0} \times 100\%. \quad (2.1)$$

Относительные показатели выполнения плана (ОПВП) – отношение фактически достигнутого уровня в текущем периоде (Ф<sub>1</sub>) к уровню планируемого показателя на этот же период (П):

$$\text{ОПВП} = \frac{Ф_1}{П} \times 100\%. \quad (2.2)$$

Относительные показатели динамики характеризуют изменение уровня развития какого-либо явления во времени. Показатели этого вида получаются делением уровня признака за определенный период или момент времени на уровень этого же показателя в предыдущий период или момент. Относительные величины динамики иначе называют темпами роста. Они могут быть выражены в коэффициентах или процентах и определяются с использованием переменной базы сравнения – цепные и постоянной базы сравнения – базисные.

Относительные показатели структуры характеризуют состав изучаемой совокупности, доли, удельные веса элементов совокупности в общем итоге и представляют собой отношение части единиц совокупности (f<sub>i</sub>) ко всему объему совокупности (Σf<sub>i</sub>):

$$d = \frac{f_i}{\sum f_i} \times 100\% \quad (2.3)$$

где  $d$  – удельный вес частей совокупности.

Относительные показатели интенсивности характеризуют степень насыщенности или развития данного явления в определенной среде, являются именованными показателями и могут выражаться в кратных отношениях, процентах, промилле.

Относительные показатели координации характеризуют отношения частей изучаемой совокупности к одной из них, принятой за базу сравнения. Они показывают, во сколько раз одна часть совокупности больше другой или сколько единиц одной части приходится на 1, 10, 100, 1000 единиц другой части.

Относительные показатели сравнения характеризуют отношения одноименных абсолютных показателей, соответствующих одному и тому же периоду или моменту времени, но и к различным объектам или территориям.

Задача 5. За отчетный период предприятие произвело следующие виды мыла и моющих средств:

| Виды мыла и моющих средств          | Количество, кг |
|-------------------------------------|----------------|
| Мыло хозяйственное 60% - й жирности | 500            |
| Мыло хозяйственное 40% - й жирности | 250            |
| Мыло туалетное 80% - й жирности     | 1500           |
| Стиральный порошок 10% -й жирности  | 2500           |

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

Задача 6. Имеются следующие данные о выпуске продукции предприятием во 2 квартале, млн.руб.:

| Месяц  | План на квартал | Фактическое выполнение |
|--------|-----------------|------------------------|
| Апрель | -               | 198,0                  |
| Май    | -               | 224,4                  |
| Июнь   | -               | 237,6                  |
| Итого  | 600,0           | 660,0                  |

Определите процент выполнения квартального плана нарастающим итогом за 2 квартал.

Задача 7. Бизнес-планом на 20XX г. установлен прирост выпуска продукции на 4 % по сравнению с 20УУ г. Фактически увеличен выпуск продукции за 20XX г. на 6%. Определите выполнение плана выпуска продукции в 20XX году.

Задача 8. Имеются данные о ценах на спортивные детские товары за отчетный период, руб. за единицу:



| Вид товара        | Отечественное производство | Зарубежное производство |
|-------------------|----------------------------|-------------------------|
| Костюм спортивный | 4910,0                     | 7600,4                  |
| Футболка          | 1130,1                     | 2900,5                  |
| Куртка спортивная | 9410,7                     | 11560,2                 |

Определите относительные показатели сравнения цен по каждому виду товару.

### Задачи для самостоятельного решения

Задача 9. Капитальные вложения в экономику России за счет всех источников финансирования, млрд. руб.

| 20XX г. | 20__ г. | 20__ г. | 20__ г. | 20__ г. | 20__ г. |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 249,1   | 210,5   | 126,9   | 112,2   | 84,9    | 73,7    |

Исчислите относительные величины динамики капитальных вложений в процентах к предыдущему году (цепные) и к 20XX г. (базисные).

Задача 10. Среднегодовая численность населения Российской Федерации в 20XX г. составила 141,9 млн. человек, число родившихся – 1788,9 тыс. человек, число умерших – 2028,5 тыс. человек; в 20УУ г. – соответственно 146,3 млн.чел., 1311,6 тыс. чел. и 2254,9 тыс. человек.

Определите относительные величины интенсивности показателей естественного движения населения Российской Федерации за 20УУ и 20XX гг.

Задача 11. Численность населения в Российской Федерации на 1 января 20XX г. составила 141,9 млн. чел, в том числе: городского – 103,7 млн. человек, сельского – 38,2 млн. человек. Исчислите долю городского и сельского населения в общей численности населения Российской Федерации.

Сравните численность городского и сельского населения страны.

### 3 Аналитические статистические показатели: средние величины и показатели вариации

| Наименование показателя           | Формула расчета  |
|-----------------------------------|--|
| Средняя арифметическая взвешенная | $\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i}$  |
| Средняя гармоническая взвешенная  | $\bar{x} = \frac{\sum w_i}{\sum \frac{w_i}{x_i}}$ <p>где <math>w_i</math> – сложный вес;</p> $w_i = x_i \cdot f_i$ |
| Средняя квадратическая взвешенная | $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$   |
| Средняя геометрическая взвешенная | $\bar{x} = \sqrt[\sum f_i]{\prod (x_i)^{f_i}}$   |

|   |  |
|---|--|
| Мода интервального ряда распределения                               | $M_0 = x_0 + h \cdot \frac{f_{M_0} - f_{M_0-1}}{(f_{M_0} - f_{M_0-1}) + (f_{M_0} - f_{M_0+1})}$ <p>где <math>x_0</math> – нижняя граница модального интервала;<br/> <math>h</math> – величина модального интервала;<br/> <math>f_{M_0}</math> – частота модального интервала;<br/> <math>f_{M_0-1}</math> – частота интервала, предшествующего модальному;<br/> <math>f_{M_0+1}</math> – частота интервала, следующего за модальным.</p> |
| Медиана интервального ряда распределения                            | $Me = x_0 + h \cdot \frac{\frac{1}{2} \sum f - S_{Me-1}}{f_{Me}}$ <p>где <math>x_0</math> – нижняя граница медианного интервала<br/> <math>\sum f</math> – сумма частот;<br/> <math>S_{Me-1}</math> – накопленная частота интервала, предшествующего медианному;<br/> <math>f_{Me}</math> – частота медианного интервала.</p>  |
| Размах вариации   | $R = x_{\max} - x_{\min}$  |
| Среднее линейное отклонение взвешенное                              | $\bar{d} = \frac{\sum  x_i - \bar{x}  \cdot f_i}{\sum f_i}$ <p>где <math> x_i - \bar{x} </math> – абсолютное значение отклонений</p>   |
| Дисперсия вариационного признака взвешенная                         | $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$   |
| Среднее квадратическое отклонение вариационного признака взвешенное | $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$  |
| Дисперсия альтернативного признака                                  | $\sigma_p^2 = pq$ <p>где <math>p</math> – доля единиц в совокупности, обладающих данным признаком;<br/> <math>q</math> – доля единиц, не обладающих данным признаком</p>   |
| Среднее квадратическое отклонение альтернативного признака          | $\sigma_p = \sqrt{pq}$   |
| Коэффициент осцилляции  | $V_R = \frac{R}{\bar{x}} \cdot 100\%$  |
| Линейный коэффициент вариации                                       | $V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\%$  |
| Коэффициент вариации  | $V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$  |
| Правило сложения дисперсий для средней величины признака            | $\sigma^2 = \bar{\sigma}_i^2 + \delta_x^2$ <p>где <math>\sigma^2</math> – общая дисперсия;<br/> <math>\bar{\sigma}_i^2</math> – средняя из внутригрупповых дисперсий;<br/> <math>\delta_x^2</math> – межгрупповая дисперсия.</p>   |
| Средняя из внутригрупповых дисперсий                                | $\bar{\sigma}_i^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot n_i}{\sum n_i}$ <p>где <math>\sigma_i^2</math> – групповые дисперсии;<br/> <math>n_i</math> – число единиц в группах.</p>  |
| Межгрупповая дисперсия  | $\delta_x^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{\sum n_i}$   |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
|                                       | где $\bar{x}_i$ – групповые средние;<br>$\bar{x}$ – общая средняя.   |
| Эмпирический коэффициент детерминации | $\eta^2 = \frac{\delta_x^2}{\sigma^2}$   |
| Эмпирическое корреляционное отношение | $n = \sqrt{\frac{\delta_x^2}{\sigma^2}}$   |
| Коэффициент асимметрии                | $A_s = \bar{x} - M_0$  |
| Эксцесс                               | $E_k = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3$<br>где $\mu_4$ – центральный момент четвертого порядка, определяемый по формуле:<br>$\mu_4 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4 f_i}{\sum f_i}$ |

Задача 12. Имеются данные о стоимости коттеджей, предлагаемых к продаже в Подмоскowie и расположенных далее 30 км от МКАД (20XX год):

| Цена 1 квадратного метра, долл. США | Общая площадь, тыс. метров квадратных |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 2300-2400                           | 29,4                                  |
| 2400-2500                           | 20,5                                  |
| 2500-2600                           | 7,3                                   |
| 2600-2700                           | 7,0                                   |
| 2700-2800                           | 4,0                                   |

Рассчитать среднюю цену, найти моду, медиану, эксцесс, показатель асимметрии, построить графически.

Задача 13. Распределение студентов одного из факультетов по возрасту характеризуется следующими данными:

| Возраст студентов, лет | Число студентов |
|------------------------|-----------------|
| 17                     | 20              |
| 18                     | 80              |
| 19                     | 90              |
| 20                     | 110             |
| 21                     | 130             |
| 22                     | 170             |
| 23                     | 90              |
| 24                     | 60              |
| Всего                  | 750             |

Вычислите все показатели вариации.

Задача 14. Производство скота и птицы в двух регионах за три года, тыс. тонн.

| Регион                | 1 год | 2 год | 3 год |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| Красноярский край     | 200,1 | 204,4 | 207,6 |
| Новосибирская область | 199,2 | 205,2 | 204,2 |

Рассчитайте все показатели вариации. Определите, в каком районе производство скота и птиц более устойчиво.

Задача 15. Имеются данные о распределении скважин в одном из районов бурения по глубине:

| Группы скважин по глубине, м | Число скважин |
|------------------------------|---------------|
| До 500                       | 4             |
| 500-1000                     | 9             |
| 1000-1500                    | 17            |
| 1500-2000                    | 8             |
| Свыше 2000                   | 2             |
| Итого                        | 40            |

Определите дисперсию и среднее квадратическое отклонение глубины скважин, применяя способ отсчета от условного нуля.

Задача 16. Имеются данные о чистой прибыли (балансовой за вычетом налогов) предприятий двух районов:

| Район | Число предприятий | Чистая прибыль, млн. руб.      |
|-------|-------------------|--------------------------------|
| 1     | 6                 | 4, 6, 9, 4, 7, 6               |
| 2     | 10                | 8, 12, 8, 9, 6, 5, 7, 7, 8, 10 |

Определить дисперсии чистой прибыли: 1) групповые (по каждому району); 2) среднюю из групповых; 3) межгрупповую; 4) общую.

#### Задачи для самостоятельного решения

Задача 17. Имеется следующий ряд распределения телеграмм, принятых отделением связи, по числу слов:

| Количество слов в телеграмме | Число телеграмм |
|------------------------------|-----------------|
| 12                           | 18              |
| 13                           | 22              |
| 14                           | 34              |
| 15                           | 26              |
| 16                           | 20              |
| 17                           | 13              |
| 18                           | 7               |
| Итого                        | 140             |

Рассчитайте абсолютные и относительные показатели вариации.

Задача 18. Имеются следующие данные о распределении сотрудников коммерческого банка по среднемесячной заработной плате:

| Группы сотрудников по среднемесячной заработной плате, тыс. руб. | Количество сотрудников, чел. |
|--|------------------------------|
| 20-25  | 61                           |
| 25-30  | 29                           |

|          |     |
|----------|-----|
| 30-35    | 10  |
| 35-40    | 8   |
| 40-45    | 6   |
| 45-50    | 5   |
| Свыше 50 | 3   |
| Итого    | 122 |

Определить все показатели вариации.

Задача 19. Имеются следующие выборочные данные о расходах на платные услуги домохозяйствами района:

| Домохозяйства       | Обследовано домохозяйств | Доля расходов на платные услуги, % |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Городских поселений | 400                      | 30                                 |
| Сельской местности  | 100                      | 10                                 |

Определить для домохозяйств района:

- 1) групповые (по каждому району);
- 2) среднюю из групповых;
- 3) межгрупповую;
- 4) общую.

Задача 20. Имеются следующие выборочные данные о вкладах населения района:

| Группы населения | Число вкладов, тыс. ед. | Средний размер вклада, тыс. руб. | Коэффициент вариации вклада, % |
|------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Городское        | 7                       | 14                               | 20                             |
| Сельское         | 3                       | 16                               | 30                             |

Определите тесноту связи между средним размером вклада и типом населения, исчислив эмпирическое корреляционное отношение, эмпирический коэффициент детерминации.

#### 4 Выборочный метод в статистических исследованиях

| Наименование показателя                                | Формула расчета  |
|--|--|
| Предельная ошибка выборки                              | $\Delta = t\mu$<br>где $t$ – коэффициент доверия, вычисляемый по таблицам в зависимости от вероятности;<br>$\mu$ – средняя ошибка выборки  |
| Соотношение между генеральной и выборочной дисперсиями | $\sigma_x^2 = \sigma_{\bar{x}}^2 \cdot \frac{n}{n-1}$<br>где $\sigma_x^2$ – генеральная дисперсия;<br>$\sigma_{\bar{x}}^2$ – выборочная дисперсия;<br>$n$ – численность выборки. |

|  |   |
|--|---|
| Средняя ошибка собственно-случайной выборки:<br>повторный выбор  | $\mu = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n}}$   |
| бесповторный отбор   | $\mu = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$<br>где $N$ – численность генеральной совокупности. |
| Средняя ошибка механической выборки  | $\mu = \sqrt{\frac{\sigma_{\bar{x}}^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$  |
| Средняя ошибка типической выборки:<br>При отборе, пропорциональном объему типических групп:<br>повторный отбор | $\mu = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}_i^2}{n}}$<br>где $\bar{\sigma}_i^2$ – средняя из внутригрупповых дисперсий.                       |
| бесповторный отбор   | $\mu = \sqrt{\frac{\bar{\sigma}_i^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$  |
| Средняя ошибка серийной выборки<br>повторный отбор   | $\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{r}}$<br>где $\delta^2$ – межгрупповая (межсерийная) дисперсия;<br>$r$ – число отобранных серий.      |
| бесповторный отбор   | $\mu = \sqrt{\frac{\delta^2}{r} \left(1 - \frac{r}{R}\right)}$<br>где $R$ – число серий в генеральной совокупности.               |
| Необходимый объем собственно-случайной и механической выборки:<br>повторная                                    | $n = \frac{t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$   |
| бесповторная   | $n = \frac{t^2 \sigma_{\bar{x}}^2 N}{\Delta_{\bar{x}}^2 N + t^2 \sigma_{\bar{x}}^2}$  |

Задача 21. В лесничестве методом случайной выборки обследовано 1000 деревьев с целью установления их среднего диаметра, который оказался равным 210 мм при среднем квадратическом 126,5 мм. С вероятностью 0,683 определите пределы среднего диаметра деревьев в генеральной совокупности.

Задача 22. С целью определения средних затрат времени при поездках на работу населением города планируется выборочное наблюдение на основе случайного повторного отбора.

Сколько людей должно быть обследовано, чтобы с вероятностью 0.954 ошибка выборочной средней не превышала 1 мин. При среднем квадратическом

отклонении 15 мин?

Задача 23. Для выявления затрат времени на обработку деталей рабочими разной квалификации на предприятии была произведена 10%-я типическая выборка пропорционально численности выделенных групп (внутри типических групп произведен механический отбор). Результаты обследования могут быть представлены следующим образом:

| Группы рабочих по разряду | Число рабочих | Средние затраты времени на обработку одной детали, мин. | Среднее квадратическое отклонение, мин. |
|---------------------------|---------------|---|---|
| 1                         | 30            | 10  | 1                                       |
| 2                         | 50            | 14  | 4                                       |
| 3                         | 20            | 20  | 2                                       |

С вероятностью 0,954 определите пределы, в которых находятся средние затраты времени на обработку деталей рабочими.

Задача 24. Из партии в 1 млн. шт. мелкокалиберных патронов путем случайного отбора взято для определения дальноточности боя 1000 шт.

Результаты испытаний представлены в таблице:

| Дальность боя, м | Число патронов, шт. |
|------------------|---------------------|
| 25               | 120                 |
| 30               | 180                 |
| 35               | 280                 |
| 40               | 170                 |
| 45               | 140                 |
| 50               | 110                 |
| Итого            | 1000                |

С вероятностью 0,954 определите среднюю дальность боя по выборке, ошибку, ошибку выборки и возможные пределы средней дальности боя для всей партии патронов.

Задача 25. С целью прогнозирования урожая пшеницы в хозяйстве была произведена 10%-я серийная выборка, в которую попали три участка. В результате обследования установлено, что урожайность пшеницы на участках составила 2,0 т/га, 2,5 т/га, 2,15 т/га. С вероятностью 0,954 определите пределы, в которых будет находиться средняя урожайность пшеницы в хозяйстве.

#### Задачи для самостоятельного решения

Задача 26. В процессе технического контроля из партии готовой продукции методом случайного бесповторного отбора было проверено 70 изделий, из которых 4 оказалось бракованными.

Можно ли с вероятностью 0,954 утверждать, что доля бракованных изделий во всей партии не превышает 7%, если процент отбора равен 10?

Задача 27. Для определения доли рабочих предприятия, работающих неполную рабочую неделю, была произведена 10% типическая выборка рабочих с отбором пропорционально численности типических групп. Внутри типических групп применялся метод случайного бесповторного отбора.

Результаты выборки представлены ниже:

| Цех             | Число рабочих | Доля рабочих, работающих неполную рабочую неделю, % |
|-----------------|---------------|---|
| Основной        | 120           | 5   |
| Вспомогательный | 80            | 2   |

С вероятностью 0,683 определите пределы, в которых находится доля рабочих предприятия, работающих неполную рабочую неделю.

Задача 28. Сколько телефонных разговоров необходимо обследовать на основе случайной бесповторной выборки, чтобы ошибка при определении доли телефонных разговоров с длительностью более 5 мин не превышала 10 % с вероятностью 0,954?

## 5 Анализ рядов динамики социально-экономических явлений

| Наименование показателя   | Формула расчета  |
|---|--|
| Темп роста:<br>базисный   | $T_p = \frac{y_i}{y_1} \cdot 100$  |
| цепной  | $T_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100$<br>где $y_i$ – порядковый уровень ряда динамики;<br>$y_1$ – базисный уровень ряда динамики.                        |
| Абсолютный прирост:<br>базисный                                   | $\Delta y = y_i - y_1$   |
| Средний абсолютный прирост:<br>По базисному абсолютному приросту: | $\bar{\Delta}_y = \frac{\Delta_{i/1}}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$<br>где $y_n$ – конечный уровень ряда динамики;<br>$n$ – число уровней ряда динамики. |
| По цепным абсолютным приростам:                                   | $\Delta_y = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{i/i-1}}{n-1}$   |
| Относительный прирост ( $T_{np}$ – темп прироста):<br>базисный    | $T_{np} = \frac{\Delta_{i/1}}{y_1} = (k_{pi/1} - 1) \cdot 100 = T_{pi/1} - 100$  |
| цепной  | $T_{np} = \frac{\Delta_{i/i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100 = (k_{pi/i-1} - 1) \cdot 100 = T_{pi/i-1} - 100$                      |
| Абсолютное значение 1% прироста                                   | $ \%  = \frac{\Delta_{i/i-1}}{y_{i-1}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100} = \frac{y_i - y_{i-1}}{100} = 0.01 \cdot y_{i-1}$ |



|  |   |
|--|---|
| <p>В моментном ряду динамики<br/>средний уровень ряда:<br/>с равноотстоящими уровнями</p> <p>с неравноотстоящими уровнями</p>  | $\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1} = \frac{y_1 + y_n + \sum_{i=2}^{n-1} y_i}{n-1}$ $\bar{y} = \frac{(y_1 + y_2) \cdot t_1 + (y_2 + y_3) \cdot t_2 + \dots + (y_{n-1} + y_n) \cdot t_{n-1}}{2(t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_{n-1})}$ $= \frac{\sum (y_i + y_{i+1}) \cdot t}{2 \sum_{i=1}^{n-1} t}$ <p>где <math>y_i, y_n</math> – уровни ряда динамики;<br/><math>t_i</math> – длительность интервала времени между двумя уровнями.</p>                            |
| <p>В интервальном ряду динамики<br/>средний уровень ряда:<br/>с равноотстоящими уровнями</p> <p>с неравноотстоящими уровнями</p>   | $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$ $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i t_i}{\sum t_i}$  |
| <p>Средний темп роста (<math>\bar{T}_p</math> –<br/>средняя геометрическая в рядах<br/>динамики).<br/>По цепным коэффициентам<br/>(темпам) роста:</p> <p>По абсолютным уровням ряда<br/>динамики:</p> <p>По базисным темпам<br/>(коэффициентам роста):</p> <p>Для рядов динамики с<br/>неравноотстоящими уровнями:</p> | $\bar{T}_p = \sqrt[m]{k_{p2/1} \cdot k_{p3/2} \cdot \dots \cdot k_{pn/n-1}} = \sqrt[m]{\prod k_{p1/i-1}}$ <p>где <math>m</math> – число темпов роста.</p> $\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$ $\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{T_{pn/1}}$ $\bar{T}_p = \sqrt{\sum t (k_{p2/1})^{t_1} \cdot (k_{p2})^{t_2} \cdot \dots \cdot (k_{pn/n-1})^{t_n}}$ <p>где <math>t</math> – интервал времени, в течение которого сохраняется<br/>данный темп роста;<br/><math>\sum t</math> – сумма отрезков времени периода.</p> |
| Средний темп прироста  | $\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100$  |

Задача 29. Имеются следующие данные о количестве браков на 1000 человек населения:

| Год   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Количество браков на 1000 человек населения | 6,8 | 7,5 | 7,8 | 8,9 | 8,3 | 8,5 | 8,5 |

Рассчитать трехлетнюю скользящую среднюю.

Задача 30. Имеются следующие данные о товарных запасах в розничной торговле за первый квартал, млн.руб.:

| Товарные группы            | На 1/I | На 1/II | На 1/III | На 1/IV |
|----------------------------|--------|---------|----------|---------|
| Продовольственные товары   | 306    | 324     | 260      | 290     |
| Непродовольственные товары | 528    | 508     | 530      | 520     |

Определите средние товарные запасы за первый квартал по каждой товарной группе и в целом по двум группам.

Задача 31. Следующие данные представляют объем квартальной продажи для крупной фирмы (млн. долларов):

| Год | Квартал | Объем продукции |
|-----|---------|-----------------|
| 1   | 1       | 5,0             |
|     | 2       | 3,5             |
|     | 3       | 2,5             |
|     | 4       | 4,0             |
| 2   | 1       | 4,5             |
|     | 2       | 3,5             |
|     | 3       | 2,0             |
|     | 4       | 3,0             |
| 3   | 1       | 3,5             |
|     | 2       | 2,0             |
|     | 3       | 1,5             |
|     | 4       | 4,0             |
| 4   | 1       | 5,5             |
|     | 2       | 3,5             |
|     | 3       | 2,5             |
|     | 4       | 5,5             |

1. Вычислить четырехлетние скользящие средние и скользящие суммы.
2. Вычислить четырехквартальные скользящие средние, отнесенные к середине года.
3. Найти индексы сезонности за квартал, постройте график сезонной волны

Задача 32. Известны темпы прироста выпуска продукции предприятия за 5 лет в % по отношению к предыдущему году:

| 1 год | 2 год | 3 год | 4 год | 5 год | 6 год |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3     | 1     | -2    | -5    | 2     | 3     |

Определите: базисные темпы роста (1 год – 100 %) выпуска продукции предприятия; среднегодовой темп роста и прироста.

#### Задачи для самостоятельного решения

Задача 33. Имеются следующие данные о числе родившихся в России, тыс.чел.:

| 1 год  | 2 год  | 3 год  | 4 год  | 5 год  |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1044,5 | 1120,7 | 1194,8 | 1237,6 | 1264,0 |

Определите: среднегодовое число родившихся, цепные и базисные абсолютные приросты, цепные и базисные темпы роста, абсолютное значение одного процента прироста, средний абсолютный прирост, среднее значение одного процента прироста, среднегодовые темпы роста и прироста.

Полученные данные представить в таблице и проанализировать их.

Задача 34. Следующие данные представляют объем ежемесячной продажи детских игрушек в одном из крупных экономических районов:

| Месяц    | 1 год | 2 год | 3 год | 4 год |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| Январь   | -     | 2,7   | 2,9   | 4,3   |
| Февраль  | -     | 2,8   | 3,6   | 4,2   |
| Март     | -     | 3,4   | 4,1   | 4,8   |
| Апрель   | -     | 3,6   | 4,5   | 5,7   |
| Май      | -     | 3,8   | 4,9   | 6,1   |
| Июнь     | -     | 4,0   | 5,0   | 6,2   |
| Июль     | 3,5   | 4,3   | 5,2   | -     |
| Август   | 3,4   | 4,5   | 5,1   | -     |
| Сентябрь | 4,5   | 5,7   | 6,0   | -     |
| Октябрь  | 5,5   | 7,0   | 8,2   | -     |
| Ноябрь   | 6,0   | 6,9   | 7,9   | -     |
| Декабрь  | 4,8   | 5,0   | 6,0   | -     |

1. С помощью двухгодичной скользящей средней выявить линию тренда и нанести ее на график.

2. Определить индексы сезонности по средним арифметическим из ежемесячных отношений, представляющих проценты к скользящей средней.

## 6 Индексные методы экономического анализа

| Наименование показателя  | Формула расчета  |
|--|--|
| Индивидуальные индексы:<br>- физического объема продукции                    | $i_q = \frac{q_1}{q_0}$<br>где q – количество продукции.                     |
| - цен  | $i_p = \frac{p_1}{p_0}$<br>где p – цена единицы товара (продукта).           |
| - себестоимости  | $i_z = \frac{z_1}{z_0}$<br>где z – себестоимость единицы изделия (продукта). |
| - стоимости продукции  | $i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$   |
| Общие индексы в агрегатной форме:<br>- стоимости продукции или товарооборота | $I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$                                 |
| - физического объема   | $I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$                                    |
| - цен  | $I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$                                    |
| - себестоимости продукции  | $I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$                                    |

|   |  |
|---|--|
| - производительности труда  | $I_t = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_0}$  |
| Средняя арифметическая форма:<br>- индекс физического объема продукции<br>- индекс производительности труда | $I_q = \frac{\sum i_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}, \text{ где } i_q = \frac{q_1}{q_0}$<br>$I_t = \frac{\sum i_t t_1 q_1}{\sum t_1 q_1} = \frac{\sum i_t T_1}{\sum T_1}, \text{ где } i_t = \frac{t_1}{t_0}$ |
| Средняя гармоническая форма:<br>- индекс себестоимости<br><br>- индекс цен                                  | $I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_z}}, \text{ где } i_z = \frac{z_1}{z_0}$<br>$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}, \text{ где } i_p = \frac{p_1}{p_0}$                 |
| Общая формула индекса переменного состава   | $I_{\bar{x}} = \frac{\sum x_1 w_1}{\sum w_1} : \frac{\sum x_0 w_0}{\sum w_0}$  |
| Общая формула индекса постоянного состава   | $I_{\text{пост.сост.}} = \frac{\sum x_1 w_1}{\sum w_1} : \frac{\sum x_0 w_1}{\sum w_1}$  |
| Общая формула индекса изменения структуры (структурных сдвигов)   | $I_{\text{стр.}} = \frac{\sum x_0 w_1}{\sum w_1} : \frac{\sum x_0 w_0}{\sum w_0}$  |
| Индекс цен Ласпейреса   | $I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$  |
| Индекс цен Пааше  | $I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$  |

Задача 35. Имеются данные по предприятию о выпуске разноименной продукции:

| Вид продукции | Единицы измерения | Выпуск, тыс.ед. |                 | Себестоимость единицы в базисном периоде, руб. |
|---------------|-------------------|-----------------|-----------------|--|
|               |                   | Базисный период | Отчетный период |  |
| 1             | Шт.               | 4,8             | 4,0             | 18   |
| 2             | Пог.м             | 1,2             | 1,2             | 86   |

Определите:

- 1) индивидуальные индексы объема выпуска продукции;
- 2) среднее изменение физического объема производства продукции по двум видам;
- 3) абсолютное изменение общих денежных затрат на выпуск продукции в результате среднего изменения объема производства в натуральном выражении.

Задача 36. Имеются следующие производственные показатели по предприятию:

| Вид продукции | Изменение объема выпуска продукции в III квартале по сравнению с I кварталом, % | Общие затраты рабочего времени на производство продукции в I квартале, тыс. чел.-час. |
|---------------|---|---|
|---------------|---|---|

|   |    |    |
|---|----|----|
| А | -8 | 16 |
| Б | +2 | 10 |

Определить:

- 1) на сколько процентов изменился выпуск продукции по двум видам;
- 2) как изменилась трудоемкость продукции, если общие затраты времени на ее производство в III квартале снизились на 10 %;
- 3) экономию рабочего времени в результате среднего снижения трудоемкости.

Задача 37. Имеются следующие данные о продажах товаров на одном из рынков:

| Вид товаров | Единица измерения | Продано товаров, тыс.ед. |     | Цена, руб. |      |
|-------------|-------------------|--------------------------|-----|------------|------|
|             |                   | Апрель                   | Май | Апрель     | Май  |
| А           | кг                | 68                       | 62  | 63,2       | 63,3 |
| Б           | л                 | 24                       | 24  | 14,8       | 15,0 |
| В           | кг                | 20                       | 16  | 24,0       | 26,4 |

Определите:

- 1) индивидуальные индексы по каждому товару;
- 2) общий индекс цен (по формулам Ласпейреса и Пааше);
- 3) перерасход денежных средств населением в результате среднего повышения цен на товары.

#### Задачи для самостоятельного решения

Задача 38. Имеются данные по предприятию:

| Продукция | Изменение объема производства во II квартале по отношению к I кварталу, % | Удельный вес трудозатрат на производство в I квартале, % |
|-----------|---|--|
| А         | -8  | 25   |
| Б         | -14   | 15   |
| В         | +6  | 60   |

Вычислить: 1) общий индекс физического объема производства разнородной продукции; 2) абсолютное сокращение (увеличение) затрат труда вследствие среднего изменения объема выпуска продукции, если на всю продукцию «А» в I квартале было затрачено 450 человеко-часов рабочего времени.

Задача 39. Имеются данные о реализации фруктов на городском рынке:

| Продукт | Сентябрь          |                  | Октябрь           |                    |
|---------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|
|         | Цена за 1 кг, руб | Продано, тыс.руб | Цена за 1 кг, руб | Продано, тыс. руб. |
| Яблоки  | 58                | 219,0            | 61                | 262,3              |
| Груши   | 63                | 59,8             | 70                | 287                |

Рассчитайте сводные индексы цен, физического объема реализации и товарооборота, а также величину экономии покупателей от снижения цен.

Задача 40. Имеются данные о заработной плате работников по трем районам:

| Район | Среднемесячная заработная плата одного работника, руб. |            | Среднесписочная численность работников, тыс. чел. |            |
|-------|--|------------|---|------------|
|       | III квартал  | IV квартал | III квартал                                       | IV квартал |
| 1     | 26700  | 27000      | 6,0   | 5,0        |
| 2     | 27500  | 28000      | 4,0   | 4,5        |
| 3     | 28200  | 29000      | 10,0  | 12,0       |

Определите по трем районам вместе: индексы средней заработной платы переменного и фиксированного состава, влияние на динамику средней заработной платы изменения структуры среднесписочной численности работников.

## 7 Корреляционно-регрессионный анализ взаимосвязей

| Наименование показателя   | Формула расчета   |
|---|---|
| Однофакторные модели связи (x)<br>- прямолинейная                         | $\bar{y}_x = a_0 + a_1 x,$ <p>где <math>a_0, a_1</math> – коэффициенты регрессии, определяются:</p> $\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x = \sum y; \\ a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 = \sum xy; \end{cases}$ <p>или по сгруппированным данным:</p> $\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x f_x = \sum y f_y; \\ a_0 \sum x f_x + a_1 \sum x^2 f_x = \sum xy f_y; \end{cases}$ <p>где <math>f_x, f_y</math> – число единиц совокупности согласно распределению соответственно по факторному и результативному признакам.</p> |
| Многофакторные модели связи ( $x_1, x_2, \dots, x_k$ )<br>- прямолинейная | $\bar{y}_{1,2,\dots,k} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_k x_k;$  |
| Линейный коэффициент корреляции   | $r = \frac{\bar{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$  |
| Теоретическое корреляционное отношение                                    | $\eta = \sqrt{\frac{\sigma^2 - \sigma_{ост}^2}{\sigma^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma^2}}$ <p>где <math>\sigma^2</math> – общая дисперсия результативного признака;<br/> <math>\sigma_{ост}^2</math> – остаточная дисперсия, рассчитанная по формуле:</p> $\sigma_{ост}^2 = \frac{\sum (y - \bar{y}_x)^2}{n}.$   |
| Множественный коэффициент корреляции                                      | $R_{y/x_1, x_2, \dots, x_k} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma^2}}$ <p>где <math>\sigma^2</math> – общая дисперсия результативного признака;<br/> <math>\sigma_{ост}^2</math> – остаточная дисперсия.</p>   |

|   |   |
|---|---|
| Совокупный (общий) коэффициент корреляции | $R_{y/x_1, x_2} = \sqrt{\frac{r_{xy_1}^2 + r_{xy_2}^2 - 2r_{xy_1} r_{xy_2} r_{x_1 x_2}}{1 - r_{x_1 x_2}^2}}$ <p>где <math>r_{xy}</math> – линейные коэффициенты парной корреляции, или</p> $R_{y/x_1, x_2, \dots, x_k} = \sqrt{\beta_1 r_{yx_1} + \beta_2 r_{yx_2} + \dots + \beta_k r_{yxk}}$ <p>где <math>r_{xy}</math> – парные коэффициенты корреляции;<br/> <math>\beta_{xi}</math> – коэффициенты регрессии в стандартизированном масштабе.</p> |
| Коэффициент ассоциации                    | $K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}$ <p>где a, b, c, d – градации признаков.</p>   |
| Коэффициент контингенции                  | $K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(d+b)(a+c)(c+d)}}$   |

Задача 41. По следующим данным рассчитайте коэффициент корреляции и сформулируйте выводы:  $\Sigma x = 70$ ,  $\Sigma y = 50$ ,  $\Sigma x^2 = 500$ ,  $\Sigma y^2 = 500$ ,  $\Sigma xy = 320$ ,  $n = 10$ .

Задача 42. Имеются следующие данные о стоимости основных фондов и среднесуточной переработки сырья:

| Стоимость основных фондов, тыс. руб. | Среднесуточная переработка сырья, тыс. тонн |     |     |      | Итого |
|--------------------------------------|---|-----|-----|------|-------|
|                                      | 3-5   | 5-7 | 7-9 | 9-11 |       |
| 300-400                              | 2   |     |     |      | 2     |
| 400-500                              | 5   | 2   |     |      | 7     |
| 500-600                              | 2   | 4   | 6   |      | 12    |
| 600-700                              |   | 2   | 3   | 5    | 10    |
| 700-800                              |   |     | 2   | 2    | 4     |
| Итого                                | 9   | 8   | 11  | 7    | 35    |

Определите вид корреляционной зависимости, найдите параметры уравнения регрессии, определите тесноту связи. Проанализируйте полученные результаты.

Задача 43. Зависимость сокращения рабочих от места работы исследовалась в ходе социологического опроса 200 респондентов, результаты которого представлены в следующей таблице:

| Мнения респондентов   | Рабочие                     |         | Итого |
|-----------------------|-----------------------------|---------|-------|
|                       | государственные предприятия | частные |       |
| Очень вероятно        | 55                          | 48      | 103   |
| Практически исключено | 45                          | 52      | 97    |
| Итого                 | 100                         | 100     | 200   |

Определите коэффициенты ассоциации и контингенции. Проанализируйте полученные результаты.

#### Задачи для самостоятельного решения

Задача 44. Распределение предприятий по источникам средств для их покупки характеризуется следующими данными:

| Источник средств     | Зарождающийся бизнес | Зрелый бизнес | Итого |
|----------------------|----------------------|---------------|-------|
| Банковский кредит    | 31                   | 32            | 63    |
| Собственные средства | 38                   | 15            | 53    |
| Итого                | 69                   | 47            | 116   |

Вычислите коэффициенты ассоциации и контингенции. Какие выводы можно сделать на основании значений коэффициентов.

Задача 45. Исследовалась социально-демографическая характеристика случайных потребителей наркотиков в зависимости от их семейного положения в одном из регионов РФ (тыс.чел.). Результаты обследования характеризуются следующими данными:

| Группы потребителей наркотиков | Семейное положение |                       | Всего |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
|                                | Замужем (женат)    | Не замужем (не женат) |       |
| Потреблял                      | 10,0               | 14,5                  | 24,5  |
| Не потреблял                   | 2,5                | 4,5                   | 7,0   |
| Итого                          | 12,5               | 18,5                  | 31,5  |

Рассчитать коэффициенты ассоциации и контингенции.

Задача 46. Взаимосвязь между стоимостью активной части основных фондов и затратами на производство работ по 35 строительным фирмам представлена следующей таблицей:

| Затраты на производство строительно-монтажных работ, % к стоимости активной части основных фондов | Стоимость активной части основных фондов, млн. руб. |         |         |         | Всего фирм |
|---|---|---------|---------|---------|------------|
|   | 50-100  | 100-150 | 150-200 | 200-250 |            |
| 1-5   |   |         | 2       | 4       | 6          |
| 5-9   | 2   |         | 6       | 4       | 12         |
| 9-13  |   | 5       | 3       |         | 8          |
| 13-17   |   | 2       |         |         | 2          |
| 17-21   | 5   | 2       |         |         | 7          |
| Итого   | 7   | 9       | 11      | 8       | 35         |

Постройте поле корреляции и эмпирическую линию регрессии.



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### а) Основная литература:

1. Иванов, Ю. Н. Экономическая статистика : учебник / под ред. Ю.Н. Иванова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 584 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1663727> (дата обращения: 25.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Экономическая статистика. Практикум : учебное пособие / Ю.Н. Иванов, Г.Л. Громько, А.Н. Воробьев [и др.] ; под ред. д-ра экон. наук, проф. Ю.Н. Иванова. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 176 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1861038> (дата обращения: 25.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Бизнес-статистика : учебник и практикум для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 444 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/490172> (дата обращения: 25.05.2022).

### Б) Дополнительная литература:

1. Статистика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; ответственный редактор И. И. Елисеева. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 619 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/487458> (дата обращения: 25.05.2022).

2. Статистика. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 514 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/508916> (дата обращения: 25.05.2022).

3. Теория статистики : учебник / под ред. проф. Г.Л. Громько. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 465 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1497872> (дата обращения: 25.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Громько, Г. Л. Теория статистики : практикум / Г. Л. Громько. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 238 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1217740> (дата обращения: 25.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

Учебно-методическое издание

Качаева Алена Валерьевна

Экономическая статистика

Сборник заданий к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 38.03.01 «Менеджмент», 38.03.01 «Экономика» всех форм обучения

Составитель *А.В. Качаева*

Редактор *М.В. Полубелова.*

Оригинал-макет и верстка *А.В. Качаева*

#### ТЕКСТОВОЕ ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ

Минимальные системные требования:

Процессор-2,3 Гц;

Дата подписания/размещения: 26.12.2022

Оперативная память – 512 Мб и выше;

Минимум 100 Мб свободного места на жестком диске;

Разрешение монитора 800x600 и выше

Программное обеспечение: любой браузер

Объем издания- 791 Кбайт

---

Редакционно-издательский центр АНО ВО СИБУП

660037, Красноярск, ул. Московская 7 «А», тел. 223-33-13