

---

Кафедра экономики и информационных технологий

Наименование кафедры

---

## Статистика

---

### Методические указания к самостоятельной работе для обучающихся очно-заочной формы обучения

Код, специальность 38.05.01 «Экономическая безопасность»

---

Специализация «01 Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

---

Составитель Колечкина И.П.

Рассмотрено и утверждено  
на заседании кафедры  
Протокол № 4 от 19.11.2022 г.  
Рекомендовано для использования в  
образовательном процессе  
учебно-методической комиссией  
Протокол № 3 от 15.11.2022 г.

Белово 2022

Составил:

доцент кафедры экономики и информационных технологий      И.П. Колечкина

Обсуждено на заседании кафедры экономики и информационных технологий

Зав. кафедрой экономики и информационных технологий      И.Ю. Верчагина

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Председатель учебно-методической комиссии по  
направлению подготовки (специальности)  
38.05.01 «Экономическая безопасность»      И.П. Колечкина

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
общефессиональных компетенций:

ОПК-1 - Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

## Индикатор(ы) достижения:

Использует знания и методы экономической науки, применяет статистико-математический инструментарий, строит экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализирует и интерпретирует полученные результаты.

Результаты обучения по дисциплине:

Знает: статистико-математический инструментарий и экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач

Умеет: строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач,

Владеет: навыками анализа и интерпретации полученных результатов

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

### 2.1. Общие правила и задачи самостоятельной работы

По дисциплине «Статистика» для обучающихся по очно-заочной форме подготовки по специальности «Экономическая безопасность» предусмотрено проведение самостоятельной работы в объеме 178 часов: 90 часов в первом семестре и 88 часов во втором семестре.

Практические (семинарские) занятия

| Наименование и содержание темы  | Кол-во часов |
|---|--------------|
| <b>Раздел 1. Общая теория статистики. (3 семестр)</b>   |              |
| Тема 1. Статистика как наука.   | 10           |
| Тема 2. Статистическое наблюдение   | 10           |
| Тема 3. Статистическая сводка и группировка. Ряды распределения. Статистические таблицы и графики | 10           |
| Тема 4. Абсолютные и относительные показатели   | 10           |
| Тема 5. Средние величины  | 10           |
| Тема 6. Статистическое изучение динамики социально-экономических явлений                          | 10           |
| Тема 7. Экономические индексы   | 10           |
| Тема 8. Выборочное наблюдение   | 10           |
| Тема 9. Статистическое изучение взаимосвязи явлений   | 10           |
| <b>Итого 3 семестр</b>  | 90           |
| <b>Раздел II. Экономическая статистика (4 семестр)</b>  |              |
| <b>Подраздел 1. Макроэкономическая статистика</b>   |              |
| Тема 10. Введение в экономическую статистику  | 9            |
| Тема 11. Статистика трудовых ресурсов населения   | 9            |
| Тема 12. Макроэкономические показатели в системе национальных счетов                              | 9            |
| <b>Подраздел 2. Микроэкономическая статистика</b>   |              |

|   |            |
|---|------------|
| Тема 13. Статистика продукции предприятий                                 | 9          |
| Тема 14. Статистика персонала предприятия                                 | 6          |
| Тема 15. Статистика производительности труда и заработной платы.          | 9          |
| Тема 16. Статистика основных средств предприятия                          | 9          |
| Тема 17. Статистика оборотных средств                                     | 8          |
| Тема 18. Статистика себестоимости продукции                               | 6          |
| Тема 19. Статистический анализ эффективности функционирования предприятий | 8          |
| Тема 20. Статистическая отчетность предприятия                            | 6          |
| <b>Итого 4 семестр</b>  | <b>88</b>  |
| <b>ВСЕГО</b>  | <b>178</b> |

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по дисциплине «Статистика» установлены в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине «Статистика» организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы по дисциплине «Статистика» в следующем порядке:

1.1. Содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины

1.2. Содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде филиала КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины.

1.3. Содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1. Выполнение практических и работ, в порядке, установленном в рабочей программе по дисциплине «Статистика».

2.2. Подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины.

2.3. Подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленным в рабочей программе дисциплины.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к преподавателю, который ведёт дисциплину. Время проведения консультаций устанавливается в расписании консультаций.

Оценивание самостоятельной работы проводится в рамках промежуточной аттестации, по общим критериям, представленным в рабочей программе.

## 2.2 Материалы к выполнению самостоятельной работы

В первом разделе «Общая теория статистики» формируются компетенции по содержанию статистики как научной дисциплины, её основных понятий, методологии и методикам расчета важнейших статистических аналитических показателей. В соответствии с этим данный раздел курса охватывает общие начальные элементы статистической науки, и прежде всего, важнейшие направления анализа социально-экономических процессов. Данный раздел курса служит основой для разработки и совершенствования методов статистического исследования.

На основе изучения методов статистического исследования в курсе общей теории статистики, во втором семестре от обучающегося требуется формирование навыков использования полученных знаний в практике исследования социально-экономических процессов.

Настоящие методические указания по самостоятельной работе включают примеры решения задач по ключевым темам общей теории статистики, а также рекомендации и примеры статистического анализа по темам макроэкономической и микроэкономической статистики.

## ТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

При изучении темы необходимо уяснить, что статистическое наблюдение является первым этапом статистического исследования. На первом этапе формируются первичные статистические данные или исходная статистическая информация, которая является фундаментом всего статистического исследования. Чтобы это исследование было достоверным и принесло результат, необходимо, чтобы сбор первичной информации был тщательно продуман и четко организован.

Статистическое наблюдение дает исходный материал для обобщения, началом которого служит сводка. Данные сводки характеризуют всю статистическую совокупности отдельные ее части.

При изучении данной темы студент должен владеть программно-методологическими и организационными вопросами статистического наблюдения:

- определение целей и задач наблюдения,
- определение объектов и единиц наблюдения,
- составление программы наблюдения,
- определение субъекта наблюдения,
- решение вопросов места, времени, формы и способа наблюдения

Пример решения задания по теме **Статистическое наблюдение**

**Задание:**

Разработайте программу статистического наблюдения по выявлению определенных характеристик (уровня лояльности) клиентов гостиницы «Астра».

**Решение:**

Тема: выявление параметров формирования лояльности клиентов гостиницы «Астра».

Цель: выявление направлений изменения в гостинице «Астра» по элементам лояльности клиентов.

Задачи:

- 1) выявить степень удовлетворенности потребителей качеством предлагаемых услуг (комфорт, сервис, учет требований клиентов);
- 2) выявить уровень вовлеченности и осведомленности потребителей о деятельности гостиницы «Астра» и предлагаемых услугах;
- 3) выявить репутационные характеристики гостиницы «Астра» со стороны потребителей;
- 4) выявить возможную реакцию целевой аудитории на предложения по повышению лояльности.

Объект наблюдения – гостиница «Астра».

Единица наблюдения – постоялец гостиницы «Астра»

Таблица 1 – Программа наблюдения

| Вопрос  | Индикаторы оценки   |
|---|---|
| Оценки комфорта номера                                    | Очень высокий<br>Высокий<br>Средний<br>Низкий<br>Очень низкий   |
| Оценки качества сервиса                                   | Очень высокое<br>Высокое<br>Среднее<br>Низкое<br>Очень низкое   |
| Оценки понимания требований и пожеланий клиентов          | Требования понимаются полностью<br>Требования понимаются частично<br>Отсутствует понимание требований |
| Оценки заинтересованности клиентов в получении информации | Нужна разнообразная и подробная информация<br>Нужна общая информация                                  |

|   |  |
|---|--|
| о гостинице   | Нужна краткая информация<br>Не заинтересован в получении информации                          |
| Необходимости пожеланий при заказе номера                               | Существует необходимость<br>Не существует необходимость                                      |
| Оценка предварительной информации о гостинице                           | Доступная и полная<br>Только необходимый уровень<br>Недостаточная<br>Не требуется            |
| Оценка информационного обеспечения деятельности гостиницы               | Предоставляется полная информация<br>Информации недостаточно<br>Информация не требуется      |
| Оценка гарантий безопасности  | Очень высокая<br>Высокая<br>Средняя<br>Низкая<br>Очень низкая                                |
| Оценка качества услышанных отзывов о гостинице                          | Только положительные<br>Больше положительных<br>Больше отрицательных<br>Только отрицательные |
| Значение как стимула бонуса в размере 1-3% от суммы платы за проживание | Имеет большое значение<br>Скорее имеет значение<br>Не имеет значение                         |
| Значение как стимула скидок в ресторане «Крепость»                      | Имеет большое значение<br>Скорее имеет значение<br>Не имеет значение                         |
| Значение как стимула возможности раннего (позднего) заезда-выезда       | Имеет большое значение<br>Скорее имеет значение<br>Не имеет значение                         |
| Значение как стимула бесплатного трансфера до ж.д. вокзала              | Имеет большое значение<br>Скорее имеет значение<br>Не имеет значение                         |
| Готовность получения информации о гостинице                             | Готов в форме подробного коммерческого предложения<br>Готов в форме СМС-рассылок<br>Не готов |

Субъект наблюдения – человек, проводящий опрос постояльцев.

Предмет исследования: отношение постояльцев к деятельности гостиницы «Астра».

Методы сбора первичной информации: анкетирование.

Способ связи с респондентами: индивидуальный.

Время проведения исследования – 15-20 марта 2022 года.

Количество респондентов – 93 человека.

## **ТЕМА: СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА И ГРУППИРОВКА. РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ И ГРАФИКИ**

### **Задание:**

Имеются данные о стаже работы и заработной плате рабочих. (Графы А, 1,2,)

Таблица 1.

| Работники, номер по порядку | Общий стаж работы, лет | Зароботная плата за месяц, руб. | Шифр |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------------|------|
| А                           | 1                      | 2                               | 3    |
| 1.                          | 7                      | 141                             | А    |
| 2.                          | 24                     | 152                             | В    |
| 3.                          | 23                     | 163                             | В    |
| 4.                          | 18                     | 182                             | В    |
| 5.                          | 14                     | 171                             | Б    |

|     |    |     |   |
|-----|----|-----|---|
| 6.  | 33 | 217 | Г |
| 7.  | 13 | 172 | Б |
| 8.  | 4  | 117 | А |
| 9.  | 18 | 150 | В |
| 10. | 10 | 148 | Б |
| 11. | 12 | 161 | Б |
| 12. | 22 | 165 | В |
| 13. | 10 | 151 | Б |
| 14. | 33 | 194 | Г |
| 15. | 1  | 93  | А |
| 16. | 18 | 141 | В |
| 17. | 7  | 134 | А |
| 18. | 1  | 85  | А |
| 19. | 32 | 196 | Г |
| 20. | 3  | 129 | А |
| 21. | 11 | 147 | Б |
| 22. | 24 | 181 | В |
| 23. | 26 | 174 | Г |
| 24. | 16 | 139 | Б |
| 25. | 16 | 136 | Б |
| 26. | 5  | 129 | А |
| 27. | 16 | 143 | Б |
| 28. | 14 | 140 | Б |
| 29. | 20 | 158 | В |
| 30. | 10 | 150 | Б |

Цель: выявить зависимость заработной платы от стажа работы, образовав четыре группы; по каждой группе и в целом по совокупности подсчитать:

1. число рабочих
2. фонд оплаты труда
3. средний стаж и среднюю заработную плату.

**Решение:**

1. Выбираем группировочный признак. Это должен быть факторный признак (то есть влияющий на другой признак). Из представленных в данной задаче признаков (стаж и заработная плата) факторным является стаж, а результативным (то есть зависящим от изменения факторного) является заработная плата. Следовательно, группировку будем производить по признаку стажа.

2. Определяем количество групп. В нашем случае – это заданное значение – 4.
3. Определяем размер интервала. Для этого воспользуемся формулой:

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

где  $i$  - размер интервала  
 $x_{\max}, x_{\min}$  - максимальное и минимальное значение группировочного признака в совокупности  
 $n$  - число групп

В нашем случае размер интервала:

$$i = \frac{33-1}{4} = 8$$

4. Определим границы групп. Нижняя граница первой группы равна минимальному значению факторного признака (в нашем случае 1). Верхняя граница первой группы будет равна  $9 (x_{min} + i, 1+8)$ , второй группы соответственно 17 (8+9), третьей группы 25 (8+17), четвертой группы 33(8+25).

Отграничим каждую группу рабочих по стажу, обозначив нижнюю границу каждого интервала числом на единицу большим верхней границы предшествующего интервала.

Таблица 2.

| Группы рабочих по стажу<br>(число лет) | Шифр группы |
|--|-------------|
| 1-9                                    | А           |
| 10-17                                  | Б           |
| 18-25                                  | В           |
| 26-33                                  | Г           |

5. Каждой группе зададим буквенный шифр. Проведем шифровку исходных данных в таблице 1. В соответствии с шифрами перенесем сведения о каждом работнике по группам в разработочную таблицу 3, где отведем графы в соответствии с исходными данными.

В разработочную таблицу сначала выписывают данные первой группы с шифром А. В нее войдут рабочие со стажем от 1 до 9 лет. Затем введем итоговую строку, в которой в графе «Номер по порядку» подсчитаем число рабочих первой группы, по следующим графам – общий стаж работы и фонд оплаты труда рабочих первой группы. Остальные группы рабочих по стажу в разработочной таблице формируют аналогично первой, подводя по каждой из них, а затем и по совокупности в целом, итоги.

Таблица 3.

| № группы          | Группы рабочих по стажу (число лет) | Номер по порядку в таблице 1 | Стаж работы (лет) | Заработная плата (руб.) |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1                 | 1-9                                 | 1                            | 7                 | 141                     |
|                   |                                     | 8                            | 4                 | 117                     |
|                   |                                     | 15                           | 1                 | 93                      |
|                   |                                     | 17                           | 7                 | 134                     |
|                   |                                     | 18                           | 1                 | 85                      |
|                   |                                     | 20                           | 3                 | 129                     |
|                   |                                     | 26                           | 5                 | 129                     |
| Итого по группе 1 |                                     | 7                            | 28                | 828                     |
| 2.                | 10-17                               | 5                            | 14                | 171                     |
|                   |                                     | 7                            | 13                | 172                     |
|                   |                                     | 10                           | 10                | 148                     |
|                   |                                     | 11                           | 12                | 161                     |
|                   |                                     | 13                           | 10                | 151                     |
|                   |                                     | 21                           | 11                | 147                     |
|                   |                                     | 24                           | 16                | 139                     |
|                   |                                     | 25                           | 16                | 136                     |
|                   |                                     | 27                           | 16                | 143                     |
|                   |                                     | 28                           | 14                | 140                     |
|                   |                                     | 30                           | 10                | 150                     |
| Итого по группе 2 |                                     | 11                           | 142               | 1658                    |
| 3                 | 18-25                               | 2                            | 24                | 152                     |
|                   |                                     | 3                            | 23                | 163                     |

|                   |       |    |     |      |
|-------------------|-------|----|-----|------|
|                   |       | 4  | 18  | 182  |
|                   |       | 9  | 18  | 150  |
|                   |       | 12 | 22  | 165  |
|                   |       | 16 | 18  | 141  |
|                   |       | 22 | 24  | 181  |
|                   |       | 29 | 10  | 158  |
| Итого по группе 3 |       | 8  | 167 | 1292 |
| 4                 | 26-33 | 6  | 33  | 217  |
|                   |       | 14 | 33  | 194  |
|                   |       | 19 | 32  | 196  |
|                   |       | 23 | 26  | 174  |
| Итого по группе 4 |       | 4  | 124 | 781  |
| Всего по группам  |       | 30 | 461 | 4559 |

6. Итоговые данные по каждой группе из таблицы 3 перенесем в конечную аналитическую таблицу 4, графы А,Б, 1,2,4. Дополнительно рассчитываем для каждой группы необходимые относительные и средние показатели. Так, средняя заработная плата одного работника равна частному от деления фонда оплаты труда в целом по группе на число рабочих в этой группе ( $828 / 7 = 118$ ), средний стаж соответственно ( $28 / 7 = 4$ ). Аналогично рассчитываются показатели по каждой группе и по совокупности в целом.

Таблица 4.

Группировка рабочих по стажу работы.

| № группы | Группы рабочих по стажу, лет | Число рабочих | Стаж работы по группе, лет |                         | Фонд оплаты труда по группе, лет |                         |
|----------|------------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|
|          |                              |               | В целом                    | В среднем на 1 рабочего | В целом                          | В среднем на 1 рабочего |
| А        | Б                            | 1             | 2                          | 3                       | 4                                | 5                       |
| 1        | 1-9                          | 7             | 28                         | 4                       | 828                              | 118                     |
| 2        | 10-17                        | 11            | 142                        | 13                      | 1658                             | 151                     |
| 3        | 18-25                        | 8             | 167                        | 21                      | 1292                             | 162                     |
| 4        | 26-33                        | 4             | 124                        | 31                      | 781                              | 195                     |
|          | Всего                        | 30            | 461                        | 15                      | 4559                             | 152                     |

Данные таблицы 4 будут представлять искомую аналитическую группировку.

По ней делаем выводы: с ростом стажа работы увеличивается заработная плата в среднем на одного рабочего. Если в первой группе рабочих со стажем 1-9 лет заработная плата в среднем составляла 118 рублей, то в четвертой – со стажем 25-33 года – 195 руб. Следовательно, группировка показала наличие зависимости заработной платы от стажа работы и направление ее: с ростом факторного признака растут и значения результативного признака (связь прямая).

## Типичные ошибки, допускаемые при решении задач по теме

1. При отграничении границ групп, необходимо отграничить каждую группу, обозначив нижнюю границу каждого интервала числом на разрядную единицу большим верхней границы предшествующего интервала. (См. табл. 2) При этом следует иметь в виду, что нижнюю границу каждого последующего интервала нужно увеличивать с учетом единиц, до которых идет округление. Например, если границы и размер интервала рассчитываем с точностью до десятых долей, то, имея  $x_{min} = 1,2$ , а  $i = 1,6$ , **правильное** определение границ будет:

1.2 – 2.8  
2.9 – 4.4  
4.5 – 6,0 и т.д.

**неправильно:**

1,2 – 2.8  
3,8– 5.4 и т.д.

При подсчете итоговых данных по совокупности в целом надо помнить, что **суммировать можно только те показатели, которые по группе были получены путем сложения.** (См. табл. 4, графы 1,2,4) **Те показатели, которые по группе были получены путем расчетов, необходимо по совокупности в целом находить таким же расчетным путем.** (См. табл. 4, графы 3, 5).

Таблица 4.

Группировка рабочих по стажу работы.

| № группы | Группы рабочих по стажу, лет | Число рабочих | Стаж работы по группе, лет |  | Фонд оплаты труда по группе, лет |  |
|----------|------------------------------|---------------|----------------------------|--|----------------------------------|--|
|          |                              |               | В целом                    | В среднем на 1 рабочего                        | В целом                          | В среднем на 1 рабочего                          |
| А        | Б                            | 1             | 2                          | 3  | 4                                | 5  |
| 1        | 1-9                          | 7             | 28                         | 4  | 828                              | 118  |
| 2        | 10-17                        | 11            | 142                        | 13   | 1658                             | 151  |
| 3        | 18-25                        | 8             | 167                        | 21   | 1292                             | 162  |
| 4        | 26-33                        | 4             | 124                        | 31   | 781                              | 195  |
|          | Всего                        | 30            | 461                        | 15   | 4559                             | 152  |
|          |                              |               |                            | <b>Склады вать нельзя!</b><br>461 / 30 =<br>15 |                                  | <b>Склады вать нельзя!</b><br>4559 / 30<br>= 152 |

## ТЕМА: АБСОЛЮТНЫЕ И ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**Решение типовой задачи**

**Задание 1:**

Рассчитать относительные величины прогноза, выполнения прогноза и динамики, построить результативную таблицу.

Объем перевозок грузов, млн. т.

Предшествующий период – 55,4

Прогноз на текущий период – 54,8

Фактический уровень текущего года – 55,9.

**Решение:**

Результативная таблица.

| Показатель                                 | Расчет          | Значение, % |
|--|-----------------|-------------|
| Относительная величина прогноза            | $54,8/55,4*100$ | 100,7       |
| Относительная величина выполнения прогноза | $55,9/54,8*100$ | 102         |
| Относительная величина динамики            | $55,9/55,4*100$ | 100,9       |

Относительная величина динамики (ОВД) равна произведению относительной величины прогноза (ОВП) и относительной величины выполнения прогноза (ОВВП)

$$ОВД = ОВП * ОВВП.$$

**ВЫВОД:** По прогнозу предполагалось увеличение объема перевозок грузов на 0,7 % по сравнению с уровнем предыдущего периода. Однако прогноз был перевыполнен на 2 %. В целом же фактически по сравнению с предыдущим периодом произошло увеличение объемов перевозок на 0,9 %.

**Задание 2.**

Рассчитать относительные величины структуры. Рассчитать относительную величину координации между отчислениями от фонда оплаты труда и фондом оплаты труда.

**Решение:**

Структура расходов по перевозкам отделения железной дороги.

| Элементы затрат                | млн. у.е. | %      |
|--------------------------------|-----------|--------|
| 1. Фонд оплаты труда           | 62306     | 30,00  |
| 2. Отчисления от ФОТ           | 23988     | 11,55  |
| в том числе:                   |           |        |
| пенсионный фонд                | 17446     | 8,40   |
| фонд занятости                 | 935       | 0,45   |
| фонд социального страхования   | 3364      | 1,62   |
| фонд ОМС                       | 2243      | 1,08   |
| 3. Материальные затраты        | 13480     | 6,49   |
| 4. Амортизация основных фондов | 33230     | 16,00  |
| 5. Прочие затраты              | 74681     | 35,96  |
| Всего затрат                   | 207685    | 100,00 |

Относительная величина координации между отчислениями от фонда оплаты труда и фондом оплаты труда.

$$ОВК = 23988/62306 * 100 = 38,5 \%$$

Наибольшую долю в структуре затрат занимают прочие затраты (35,96%) затраты на оплату труда (30%). Отчисления на оплату труда составляют 38,5% от фонда оплаты труда. В том числе наибольшую часть составляют отчисления в пенсионный фонд, наименьшую – в фонд занятости.

**Задание 3**

Рассчитать относительные величины выполнения плана

Планом на 2022 год намечено снижение себестоимости 1 т угля на 3,5 д.е. при фактическом уровне ее за предыдущий год 95 д.е.. Фактически в 2022 г. себестоимость 1 т угля составила 93,5 д.е..

Определите относительные величины планового задания и выполнения плана по снижению себестоимости 1 т угля.

**Решение:**

Относительная величина планового задания – показывает уровень напряженности плана и определяется как отношение величины плана к факту за прошлый период.

$$\text{Факт } 2021 = 95 \text{ д.е.} \quad \text{План } 2022 = 91,5 \text{ д.е.}$$

$$ОВПЗ = 91,5/95 = 0,963 \text{ – планом предусмотрено снижение себестоимости на } 3,6\%$$

Относительная величина выполнения плана – показывает уровень выполнения плана и определяется отношением факта за текущий год к плану на этот год.

$$\text{ОВВП} = 93,5/91,5 = 1,022 \text{ - то есть план перевыполнен на } 2,2$$

### ТЕМА: СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Для решения задач на нахождение средней величины требуется правильно выбрать вид средней. Это может быть сделано на основе знаний о свойствах и условиях применения той или иной средней величины, а также на основе подбора вида средней с помощью логической формулы.

#### Решение типовых задач

##### Задание 1.

Имеется следующая информация о работе цехов комбината:

| Номер цеха | Выпуск продукции, млн. руб. | Выполнение плана, % |
|------------|-----------------------------|---------------------|
| 1          | 1,8                         | 100                 |
| 2          | 2,3                         | 105                 |
| 3          | 2,7                         | 90                  |
| 4          | 1,5                         | 106                 |
| 5          | 4,0                         | 108                 |

Рассчитайте выполнение плана по выпуску продукции в целом по комбинату.

##### Решение:

Логическая формула:

$$\text{Выполнение плана} = \frac{\text{Факт}}{\text{План}}$$

План = ?

$$\text{План} = \frac{\text{Факт}}{\text{Выполнение плана}}$$

$$\text{Выполнение плана} = \frac{\frac{\text{Факт}}{\text{Факт}}}{\text{Выполнение плана}}$$

Выполнение плана по выпуску продукции в целом по комбинату определяется по формуле средней гармонической величины

$$\frac{1,8 + 2,3 + 2,7 + 1,5 + 4,0}{\frac{1,8}{100} + \frac{2,3}{105} + \frac{2,7}{90} + \frac{1,5}{106} + \frac{4,0}{108}} = 101,6\% \text{- выполнение плана по выпуску продукции в целом по}$$

комбинату

### Задание 2.

Выработка продукции по цехам предприятия характеризуется следующими показателями:

| № цеха | Базисный период     |   | Отчетный период                        |   |
|--------|---------------------|---|--|---|
|        | Численность рабочих | Средняя выработка продукции одним рабочим в смену, шт | Выработано продукции всего в смену, шт | Средняя выработка продукции одним рабочим в смену, шт |
| 1      | 42                  | 74  | 3600                                   | 75  |
| 2      | 65                  | 85  | 5200                                   | 85  |
| 3      | 80                  | 60  | 4800                                   | 70  |

Определите среднюю выработку продукции одним рабочим в целом по предприятию в базисном и отчетном периодах. Укажите, какие виды средних необходимо применить в каждом расчете.

#### Решение:

Базисный период:

Используем среднюю арифметическую взвешенную, так как известны значения осредняемого признака и вес – сколько раз он встречается.

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{74 * 42 + 85 * 65 + 60 * 80}{187} = 72 \text{ шт}$$

Отчетный период:

Используем среднюю гармоническую, так как известны значения осредняемого признака и суммарное значение произведения признака на вес.

$$\bar{x} = \frac{\sum W}{\sum \frac{W}{x}} = \frac{3600 + 5200 + 4800}{\frac{3600}{75} + \frac{5200}{85} + \frac{4800}{70}} = 76 \text{ шт.}$$

Задание

Данные о заработной плате работников характеризуются следующими показателями:

| № группы | Среднемесячная заработная плата | Число работников, чел. |
|----------|---------------------------------|------------------------|
| 1        | 650-750                         | 12                     |
| 2        | 750-850                         | 35                     |
| 3        | 850-950                         | 78                     |
| 4        | 950-1050                        | 69                     |
| 5        | свыше 1050                      | 6                      |

Определите моду и медиану заработной платы.

В интервальном ряду, моду  $M_o$  и медиану  $M_e$  определяют по формулам:

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

где  $x_{M_o}$  - нижняя граница (начало) модального интервала;

$i$  - величина интервала;

$f_{M_o}$  - частота модального интервала;

$f_{M_o-1}$  - частота интервала, предшествующего модальному;

$f_{M_o+1}$  - частота интервала, следующего за модальным.

$$Me = x_{Me} + i \frac{\sum f_i - f_{Me-1}}{f_{Me}},$$

где  $x_{Me}$  - нижняя граница (начало) медианного интервала;

$i$  - величина интервала;

$f_i$  - сумма накопленных частот ряда;

$f_{Me}$  - частота медианного интервала;

$f_{Me-1}$  - накопленная частота вариант интервала, предшествующего медианному.

$$M_o = 850 + 100 \frac{78 - 35_1}{(78 - 35) + (78 - 69_1)} = 850 + 84 = 934,$$

$$Me = 850 + 100 \frac{\sum 200 - 35}{78} = 850 + 83 = 933,$$

Мода равна 934 руб., Медиана – 933 руб.

## ТЕМА: СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

### Решение типовой задачи

#### Задание:

Таблица 1 – Поступление прямых иностранных инвестиций (в млн. долларов США)

|                   | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  |
|-------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Прямые инвестиции | 4429 | 3980 | 4002 | 6781 | 9420 | 13072 | 13678 | 27797 | 27027 | 15906 | 13810 | 18415 |

На основании данных таблицы 1:

1) Рассчитайте цепные, базисные и средние показатели анализа ряда динамики, сделайте выводы.

2) Проведите выравнивание ряда методом скользящей трехчленной средней.

3) Определите тренд ряда методом аналитического выравнивания по прямой  $y_t = a + bt$ .

4) Постройте график фактических, сглаженных и теоретических уровней динамического ряда.

#### Решение:

1) Расчет показателей анализа ряда динамики представим в таблице

| Год   | 2000 | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | 2011  |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Уровень ряда, тыс. руб.                     | 4429 | 3980  | 4002  | 6781  | 9420  | 13072 | 13678  | 27797  | 27027  | 15906  | 13810  | 18415 |
| Абсолютный прирост ц                        |      | -449  | 22    | 2779  | 2639  | 3652  | 606    | 14119  | -770   | -11121 | -2096  | 4605  |
| Абсолютный прирост б                        |      | -449  | -427  | 2352  | 4991  | 8643  | 9249   | 23368  | 22598  | 11477  | 9381   | 13986 |
| Темп роста ц                                |      | 0,90  | 1,01  | 1,69  | 1,39  | 1,39  | 1,05   | 2,03   | 0,97   | 0,59   | 0,87   | 1,33  |
| Темп роста б                                |      | 0,90  | 0,90  | 1,53  | 2,13  | 2,95  | 3,09   | 6,28   | 6,10   | 3,59   | 3,12   | 4,16  |
| Темп прироста ц                             |      | -0,10 | 0,01  | 0,69  | 0,39  | 0,39  | 0,05   | 1,03   | -0,03  | -0,41  | -0,13  | 0,33  |
| Темп прироста б                             |      | -0,10 | -0,10 | 0,53  | 1,13  | 1,95  | 2,09   | 5,28   | 5,10   | 2,59   | 2,12   | 3,16  |
| Абс. содержание 1% прироста по цепной схеме |      | 44,29 | 39,8  | 40,02 | 67,81 | 94,2  | 130,72 | 136,78 | 277,97 | 270,27 | 159,06 | 138,1 |

Средний уровень ряда найдем по формуле средней арифметической простой. Он равен  $(4429+3980+4002+6781+9420+13072+13678+27797+27027+15906+13810+18415)/12 = 13193$  млн. долл. США.

Расчет среднего темпа роста производится по формуле:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} (*100) = \sqrt[11]{\frac{18415}{4429}} (*100) = 113,8\%$$

Расчет среднего темпа прироста производится по формуле:

$$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 1 (100) = 113,8 - 100 = 13,8$$

В целом за анализируемый период произошло увеличение прямых инвестиций на 13193 млн. долл. США. за период 2000-2011 гг. Рост составил 113,8%.

2) Проведем аналитическое выравнивание методом скользящей средней (трехчленная средняя) в таблице

| Год  | Уровень ряда | Трехчленная средняя |
|------|--------------|---------------------|
| 2000 | 4429         |                     |
| 2001 | 3980         | 4137,0              |
| 2002 | 4002         | 4921,0              |
| 2003 | 6781         | 6734,3              |
| 2004 | 9420         | 9757,7              |
| 2005 | 13072        | 12056,7             |
| 2006 | 13678        | 18182,3             |
| 2007 | 27797        | 22834,0             |
| 2008 | 27027        | 23576,7             |
| 2009 | 15906        | 18914,3             |
| 2010 | 13810        | 16043,7             |
| 2011 | 18415        |                     |

3) Для определения тенденции развития используем метод аналитического выравнивания.

Сущность способа аналитического выравнивания заключается в том, что подбирается уравнение, которое наиболее полно отражает характер изменения динамического ряда за изучаемый период. Таким уравнением в частности, может быть уравнение прямой линии  $Y_t = a + bt$ , где  $Y_t$  - выровненное по уравнению значение динамического ряда;  $t$  - продолжительность времени;  $a$  и  $b$  - параметры уравнения, которые необходимо определить. Чтобы определить параметры уравнения, надо решить систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} \sum y = na + b \sum t \\ \sum yt = a \sum t + b \sum t^2 \end{cases}, \text{ которая отвечает требованию } \sum (y - \bar{y}_t)^2 = \min$$

Особенности анализа рядов динамики заключается в расчете показателей, которые способствуют выявлению общей тенденции развития явления во времени на основе применения аналитического выравнивания рядов динамики по уравнению прямой линии:  $Y_t = a + bt$  (уравнение тренда).

Аналитическое выравнивание может быть проведено с использованием различных функций (линейной, показательной, логарифмической, параболы и т.д.) Выбор функции определяется характером изменения ряда динамики.

Параметры уравнения тренда могут рассчитываться упрощенным способом, если  $t$  подобрать так, чтобы сумма равнялась нулю, т.е. начало отсчета перенести в середину рассматриваемого периода.

$$\text{Тогда: } a = \frac{\sum y}{n}; b = \frac{\sum yt}{\sum t^2}$$

Для нахождения параметров уравнения составим таблицу:

| год   | t    | t <sup>2</sup> | y      | yt       | y(t)    |
|-------|------|----------------|--------|----------|---------|
| 2000  | -5,5 | 30,25          | 4429   | -24359,5 | 3912,1  |
| 2001  | -4,5 | 20,25          | 3980   | -17910   | 5599,6  |
| 2002  | -3,5 | 12,25          | 4002   | -14007   | 7287,0  |
| 2003  | -2,5 | 6,25           | 6781   | -16952,5 | 8974,5  |
| 2004  | -1,5 | 2,25           | 9420   | -14130   | 10661,9 |
| 2005  | -0,5 | 0,25           | 13072  | -6536    | 12349,4 |
| 2006  | 0,5  | 0,25           | 13678  | 6839     | 14036,8 |
| 2007  | 1,5  | 2,25           | 27797  | 41695,5  | 15724,3 |
| 2008  | 2,5  | 6,25           | 27027  | 67567,5  | 17411,7 |
| 2009  | 3,5  | 12,25          | 15906  | 55671    | 19099,2 |
| 2010  | 4,5  | 20,25          | 13810  | 62145    | 20786,6 |
| 2011  | 5,5  | 30,25          | 18415  | 101282,5 | 22474,1 |
| сумма | 0    | 143            | 158317 | 241306   | 158317  |

$$\text{Тогда: } a = \frac{\sum y}{n}; = 158317 / 12 = 13193$$

$$b = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = 241306 / 143 = 1687,4$$

уравнение прямой линии  $Y(t) = a+bt$ , примет вид:

$$Y(t) = 13193 + 1487,4 t$$

подставляя в это уравнение значения t, получим выравненные значения y(t).

Сумма Y равна сумме y(t), значит найденные параметры уравнения верные.

4) Изобразим с помощью графика процесс выявления тренда.

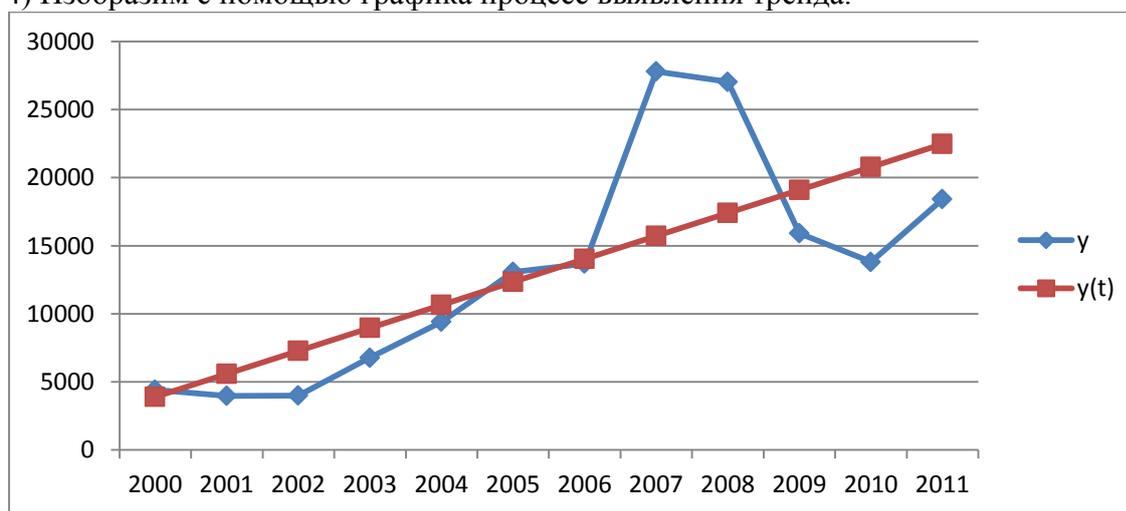


Рис. 1 – График фактических и выравненных значений

Таким образом, выявлена тенденция к увеличению прямых инвестиций за период 2000-2011 гг.

## ТЕМА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ

### Решение типовых задач.

#### Задание 1.

Себестоимость единицы продукции снизилась в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом на 15%, на столько же увеличилось количество изготовленных изделий. Как изменились общие затраты на производство?

#### Решение:

Индекс себестоимости = 0,85

Индекс физического объема = 1,15

Индекс общих затрат =  $0,85 \cdot 1,15 = 0,9775$  или 97,75%

Общие затраты снизились на 2,25%

#### Задание 2.

На кондитерской фабрике в отчетном периоде затраты на производство шоколадных конфет составили 2000 тыс.р., карамелей 1200 тыс.р. За этот же период, по сравнению с базисным, себестоимость 1 кг конфет шоколадных повысилась на 1,2 %, а карамели снизилась на 2,5%.

Определите общий индекс себестоимости 1 кг конфет и экономию (перерасход) затрат при производстве конфет за счет динамики себестоимости.

#### Решение:

Исходные данные представим в таблице:

| Наименование       | Общие затраты Z | индекс себестоимости $i_z$ |
|--------------------|-----------------|----------------------------|
| шоколадные конфеты | 2000            | 1.012                      |
| карфель            | 1200            | 0.975                      |

индивидуальный индекс себестоимости:

$i_A = 1,012$

$i_B = 0,975$

Тогда

$$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_1 q_0 / i_z} = \frac{2000 + 1200}{2000/1.012 + 1200/0.975} = 3200 / 3207 = 0,997$$

Экономия (перерасход) затрат при производстве конфет за счет динамики себестоимости определяется как разница между числителем и знаменателем индекса себестоимости:

$3200 - 3207 = -7$  тыс. руб. – экономия

#### Задание 3

По следующим данным исчислите общий индекс себестоимости и сумму экономии (перерасхода) за счет снижения (повышения) себестоимости единицы продукции по двум предприятиям, выпускающим однородную продукцию:

| Номер предприятия | Затраты на производство продукции в отчетном году, тыс.р. | Снижение себестоимости в отчетном году по сравнению с базисным годом, % |
|-------------------|---|---|
| 1                 | 3580  | +5  |
| 2                 | 1320  | -1,8  |

**Решение:**

Снижение себестоимости в отчетном году по сравнению с базисным годом, % характеризует индивидуальные индексы затрат:

1 предприятие – 1,05

2 предприятие – 0,982

$$\text{Индекс себестоимости } I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{z_1 q_1}{i_p}} = \frac{3580 + 1320}{\frac{3580}{1,05} + \frac{1320}{0,982}} = \frac{4900}{4705} = 1,04$$

Сумма перерасхода (экономии) определяется как разница между числителем и знаменателем индекса себестоимости:

4900 – 4705 = 195 тыс. руб – перерасход.

**Задание 4:**

Имеются следующие данные о реализации мясных продуктов на городском рынке.

| Продукт  | Сентябрь           |            | Октябрь            |            |
|----------|--------------------|------------|--------------------|------------|
|          | цена за 1 кг, руб. | продано, ц | цена за 1 кг, руб. | продано, ц |
| Говядина | 18                 | 26,3       | 19                 | 24,1       |
| Баранина | 15                 | 8,8        | 15                 | 9,2        |
| Свинина  | 22                 | 14,5       | 24                 | 12,3       |
|          | $p_0$              | $q_0$      | $p_1$              | $q_1$      |

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

**Решение:**

| Продукт  | Сентябрь           |            | Октябрь            |            | $p_0 q_0$ | $p_0 q_1$ | $p_1 p_1$ |
|----------|--------------------|------------|--------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
|          | цена за 1 кг, руб. | продано, ц | цена за 1 кг, руб. | продано, ц |           |           |           |
| Говядина | 18                 | 26,3       | 19                 | 24,1       | 473,4     | 433,8     | 457,9     |
| Баранина | 15                 | 8,8        | 15                 | 9,2        | 132       | 138       | 138       |
| Свинина  | 22                 | 14,5       | 24                 | 12,3       | 319       | 270,6     | 295,2     |
| Итого    | $p_0$              | $q_0$      | $p_1$              | $q_1$      | 924,4     | 842,4     | 891,1     |

Индекс цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = 891,1 / 842,4 = 1,058 \text{ или } 105,8 \% - \text{ за счет изменения цен стоимость продукции возросла на } 5,8 \%$$

Индекс физического объема:

$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = 842,4 / 924,4 = 0,911$  или 91,1% - за счет изменения физического объема стоимость продукции снизилась на 8,9%

Индекс товарооборота:

$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = 891,1 / 924,4 = 0,964$  или 96,4 % - общая величина стоимости проданных товаров снизилась на 3,6%.

Величина перерасхода покупателей от роста цен определяется как разница между числителем и знаменателем индекса цен:

$891,1 - 842,4 = 48,7$  или 4870 руб. – перерасход.

#### Задание 5:

По приведенным данным реализации различных товаров на рынке Москвы определить индивидуальные и общие индексы цен, физического объема и товарооборота. Сделать выводы.

| Товар   | Январь                |                         | Февраль               |                         |
|---------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
|         | Кол-во проданного, кг | Товарооборот, тыс. руб. | Кол-во проданного, кг | Товарооборот, тыс. руб. |
|         | q                     | pq                      | q                     | pq                      |
| Яблоки  | 8510                  | 14,4                    | 10070                 | 18,1                    |
| Фрукты  | 2080                  | 42,7                    | 3900                  | 83,9                    |
| Семечки | 2330                  | 12,8                    | 4110                  | 22,7                    |

#### Решение:

Для расчета индивидуальных индексов построим расчетную таблицу.

| Товар   | Исходные данные |          |       |       |        |        |          | Индивидуальные индексы |                 |                          |
|---------|-----------------|----------|-------|-------|--------|--------|----------|------------------------|-----------------|--------------------------|
|         | $p_0q_0$        | $p_1q_1$ | $q_0$ | $q_1$ | $p_0$  | $p_1$  | $p_0q_1$ | $i_p = p_1/p_0$        | $i_q = q_1/q_0$ | $i_{pq} = i_p \cdot i_q$ |
| Яблоки, | 14,4            | 18,1     | 8510  | 10070 | 1,692  | 1,797  | 17,0     | 1,062                  | 1,183           | 1,257                    |
| Фрукты, | 42,7            | 83,9     | 2080  | 3900  | 20,529 | 21,513 | 80,1     | 1,048                  | 1,875           | 1,965                    |
| Семечки | 12,8            | 22,7     | 2330  | 4110  | 5,494  | 5,523  | 22,6     | 1,005                  | 1,764           | 1,773                    |
| Сумма   | 69,9            | 124,7    |       |       |        |        | 119,7    |                        |                 |                          |

Вывод 1: Таким образом, по яблокам цена в августе по сравнению с июлем увеличилась на 6,2%, реализация увеличилась на 18,3%, в результате товарооборот увеличился на 25,7%. По фруктам цена возросла на 4,8%, реализация увеличилась на 87,5%, в результате товарооборот увеличился на 96,5%. По семечкам цена увеличилась на 0,5%, реализация увеличилась на 74,6%, в результате товарооборот вырос на 77,3%.

Рассчитаем агрегатные индексы

$$I_p = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1} = 124,7 / 119,7 = 1,042$$

Индекс физического объема продукции

$$I_q = \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0} = 119,7 / 69,9 = 1,71$$

Индекс стоимости продукции (товарооборота)

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0} = 124,7 / 69,9 = 1,784$$

Между этими индексами имеется взаимосвязь  $1,042 * 1,71 = 1,78$

Вывод 2: общий объем товарооборота увеличился на 78,4%, в том числе за счет роста цен – товарооборот увеличился на 4,2%, Следовательно, перерасход покупателей:

- от изменения цен составил 5 тыс. руб. ( $124,7 - 119,7 = 5$ )
- за счет изменения физического объема продаж – увеличился на 71%. или на 49,8 тыс. руб. ( $119,7 - 69,9 = 49,8$ ).

### ТЕМА: ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

#### Задание 1

Из партии в 1 млн. шт мелкокалиберных патронов путем случайного отбора взято для определения дальности боя 1000 шт. Результаты испытаний представлены в таблице:

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

С вероятностью 0,954 определите среднюю дальность боя по выборке, ошибку выборки и возможные пределы средней дальности боя для всей партии патронов (коэффициент доверия 2).

#### Решение:

Средняя дальность боя по выборке определяется по формуле:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_i \cdot f_i}{\sum f_i} = \frac{25 \cdot 120 + 30 \cdot 180 + 35 \cdot 280 + 40 \cdot 170 + 45 \cdot 140 + 50 \cdot 110}{1000} = 36800 / 1000 = 36,8$$
 – средняя дальность боя.

Ошибку выборки найдем по формуле:

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

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_2)^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{(25 - 36,8)^2 \cdot 120 + (30 - 36,8)^2 \cdot 180 + (35 - 36,8)^2 \cdot 280 + (40 - 36,8)^2 \cdot 170 + (45 - 36,8)^2 \cdot 140 + (50 - 36,8)^2 \cdot 110}{1000} = 56,2 \text{ м}$$

$$\Delta x = 2 \sqrt{\frac{56,2}{1000} \left(1 - \frac{1000}{1000000}\right)} = 0,474$$

вероятные пределы колебания дальности боя при вероятности 0,954:

$$36,8 - 0,474 < X < 36,8 + 0,474$$

$$36,32 < X < 37,27$$

То есть дальность боя будет находиться в пределах от 36,32 м до 37,27 м в 954 случаях из 1000.

#### Задание 2.

Для изучения длительности хранения вкладов населения в отделении банка была проведена 5% выборка. В результате получено следующее распределение вкладов по срокам хранения:

| Группы вкладов по сроку хранения, дней | Число вкладов |
|--|---------------|
| До 30                                  | 98            |
| 30-60                                  | 140           |
| 60-90                                  | 175           |
| 90-120                                 | 105           |
| 120-150                                | 56            |
| 150 и более                            | 26            |

Определите с вероятностью 0,954 пределы, в которых можно ожидать среднюю продолжительность хранения вклада для всех вкладчиков банка.

**Решение**

Найдем средние затраты времени для выборочной совокупности.

Для этого преобразуем интервальный ряд распределения в дискретный

| Группы вкладов по сроку хранения, дней | Число вкладов |
|--|---------------|
| 15                                     | 98            |
| 45                                     | 140           |
| 75                                     | 175           |
| 105                                    | 105           |
| 135                                    | 56            |
| 165                                    | 26            |

Расчеты проведем в таблице

| X       | f.      | xf        | (x-x̄)    | (x-x̄) <sup>2</sup> | (x-x̄) <sup>2</sup> * f. |
|---------|---------|-----------|-----------|---------------------|--------------------------|
| 15      | 98      | 1470      | -57,95    | 3358,20             | 329103,85                |
| 45      | 140     | 6300      | -27,95    | 781,20              | 109368,35                |
| 75      | 175     | 13125     | 2,05      | 4,20                | 735,43                   |
| 105     | 105     | 11025     | 32,05     | 1027,20             | 107856,26                |
| 135     | 56      | 7560      | 62,05     | 3850,20             | 215611,34                |
| 165     | 26      | 4290      | 92,05     | 8473,20             | 220303,27                |
| Σ = 540 | Σ = 600 | Σ = 43770 | Σ = 102,3 | Σ = 17494,22        | Σ = 982978,5             |

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = 43770/600 = 72,95 \text{ дней}$$

Дисперсия равна:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 * f}{\sum f} = 982978,5/600 = 1638,3 \text{ дней}$$

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

$$n = 600$$

$$N = 600/5 * 100 = 12000$$

$$\Delta X = 2\sqrt{\frac{1638}{600}\left(1 - \frac{600}{12000}\right)} = 0,74$$

Пределы, в которых можно ожидать среднюю продолжительность хранения вклада для всех вкладчиков банка:

$$72,95 - 0,74 \leq x \leq 72,95 + 0,74$$

$72,21 \leq x \leq 73,69$  - средняя продолжительность хранения вклада для всех вкладчиков банка будет находиться в пределах от 72,95 дней до 73,69 дней.

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР РАЗДЕЛ II. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (4 СЕМЕСТР)

### ПОДРАЗДЕЛ 1. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

#### ТЕМА: ВВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СТАТИСТИКУ

##### *Задание*

Составьте структурную схему раздела А ОКВЭД – Общероссийского классификатора видов экономической деятельности.

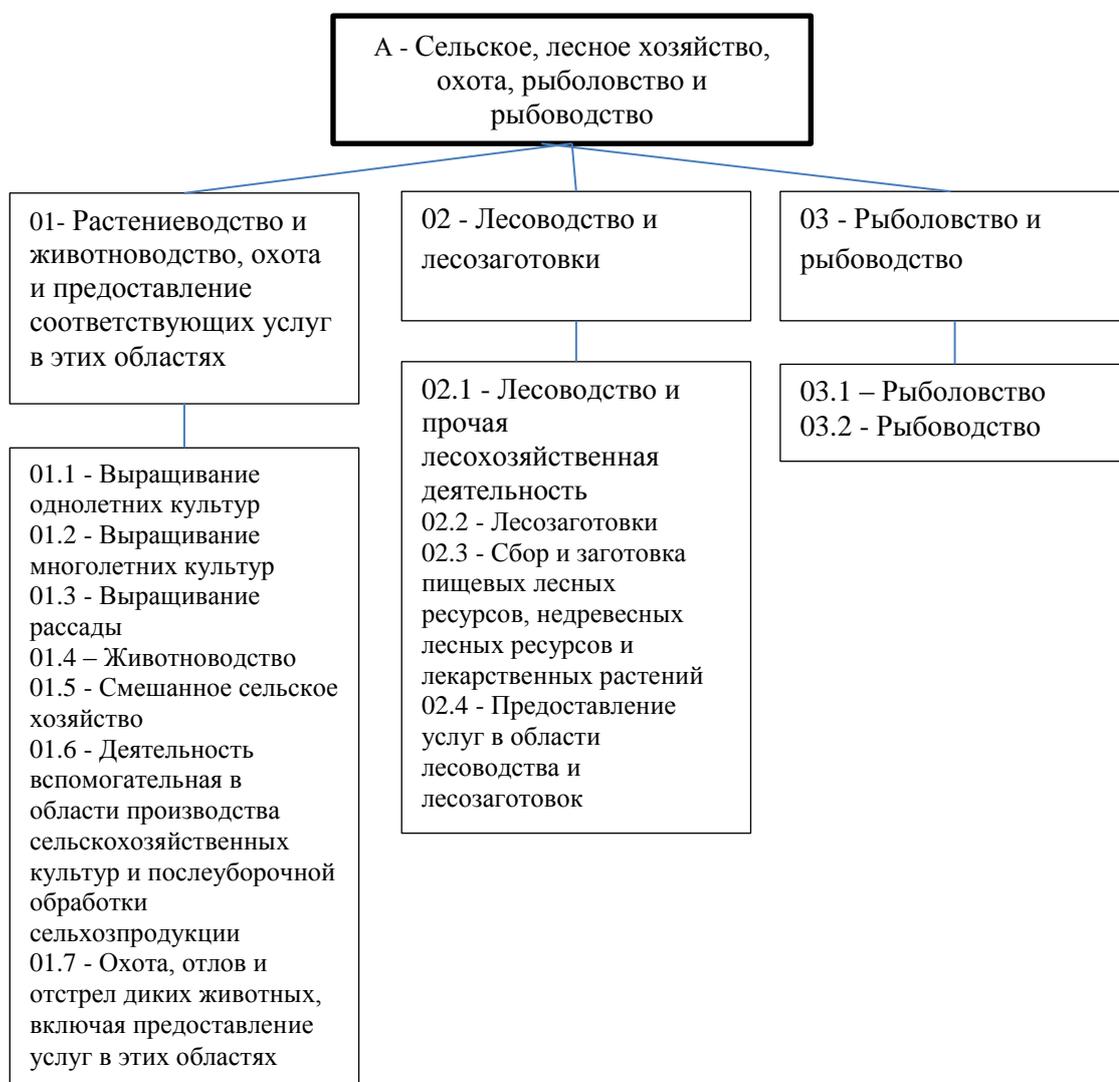


Рисунок – Структурная схема раздела А ОКВЭД

## ТЕМА: СТАТИСТИКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И НАСЕЛЕНИЯ

### Задание 1

Имеются следующие данные по региону: Среднегодовая численность населения, тыс. человек 610,0; Коэффициент прироста, в ‰: естественного 6,0; механического 2,5.

Определите: 1) коэффициента общего прироста численности; 2) перспективную численность населения на предстоящие три года, при условии, что коэффициент населения на предстоящие три года увеличится на 1 процентный пункт (ежегодно)

### Решение:

1) Так как общий прирост обусловлен естественным и механическим движением населения, коэффициент общего прироста численности:

$$6,0 + 2,5 = 8,5 \text{ ‰}$$

2) Перспективная численность:

$$8,5 + 1 = 9,5 \text{ ‰} \text{ – то есть } 9,5 \text{ чел. на } 1000 \text{ человек населения.}$$

$$610,0 * 1,0095 = 675,795 \text{ тыс. чел.}$$

Вывод: при коэффициенте общего прироста в 9,5‰ перспективная численность составит 675,795 человек.

### Задание 2

Имеются следующие условные данные по региону, тыс. человек:

Среднегодовая численность населения 1000

Численность трудоспособного населения 550

Численность работающих лиц пенсионного возраста и подростков 18

За предшествующие годы среднегодовые коэффициенты, ‰:

рождаемости 9

смертности 14

механического прироста. 2

Определите: 1) долю трудоспособного населения и долю работающих лиц пенсионного возраста и подростков в общей численности населения; 2) перспективную численность населения и трудовых ресурсов на предстоящие три года, при условии, что коэффициенты естественного и механического прироста, а также доля работающих лиц пенсионного возраста и подростков сохраняются на том же уровне.

### Решение.

1) доля трудоспособного населения в общей численности:

$$550/1000 * 100 = 55\%$$

для работающих лиц пенсионного возраста и подростков в общей численности:

$$18/1000 * 100 = 1,8\%$$

$$\text{Итого доля трудовых ресурсов: } 55 + 1,8 = 56,8 \%$$

2) Коэффициент естественного прироста:  $9 - 14 = -5 \text{ ‰}$

Общий коэффициент прироста  $2 - 5 = -3 \text{ ‰}$

Таким образом, ежегодно на каждую 1000 человек будет снижаться численность на 3 человека.

$$1000 - (3 * 3) = 991 \text{ тыс. чел. – перспективная численность населения.}$$

$$991 * 0,568 = 562,9 \text{ тыс. чел. - перспективная численность трудовых ресурсов.}$$

## ТЕМА: МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ

### Задание 1

Имеются следующие условные данные, млрд руб.:

|   |      |
|---|------|
| Валовая прибыль экономики .....             | 257  |
| Оплата труда наемных работников.....        | 253  |
| Чистые налоги на производство и импорт..... | 60,0 |
| Доходы от собственности:                    |      |
| полученные от «остального мира».....        | 8,0  |

|   |       |
|---|-------|
| переданные «остальному миру».....                     | 20,0  |
| Субсидии (-):   |       |
| полученные от «остального мира».....                  | 10,0  |
| переданные «остальному миру».....                     | 2,5   |
| Текущие трансферты:                                   |       |
| полученные от «остального мира».....                  | 3,5   |
| переданные «остальному миру».....                     | 2,0   |
| Конечное потребление.....                             | 390,0 |
| Валовое накопление основного капитала.....            | 150   |
| Изменение запасов материальных оборотных средств..... | 13    |
| Капитальные трансферты:                               |       |
| полученные от «остального мира».....                  | 12,0  |
| переданные «остальному миру».....                     | 13,0  |

Составьте счет операций с капиталом.

**Решение:**

Общая схема счета операций с капиталом:

| Использование                                  | Ресурсы                               |
|--|---------------------------------------|
| Капитальные трансферты переданные 13           | Валовое национальное сбережение 166,5 |
| Валовое накопление основного капитала 150      | Капитальные трансферты полученные 12  |
| Изменение запасов 12,5                         |                                       |
| Чистое кредитование - Чистое заимствование 3,0 |                                       |
| Всего 178,5                                    | Всего 178,5                           |

Валовое сбережение = ВНРД - Конечное потребление

ВНРД = ВНД + Сальдо текущих трансфертов

ВНД = ВВП + Сальдо доходов от собственности

ВВП = Валовая прибыль экономики + Оплата труда наемных работников + Чистые налоги на производство и импорт

ВВП = 257+253+60 = 570 млрд руб.

ВНД = 570 +(8-20) = 558 млрд руб.

ВНРД = 558 – (3,5-2) = 556,5 млрд руб.

ВС = 556,5 – 390 = 166,5 млрд руб.

Чистое кредитование = 20+2,5 + 2 = 24,5

Чистое заимствование = 8+10 +3,5 = 21,5

24,5-21,5 = 3

## ПОДРАЗДЕЛ 2. МИКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

### ТЕМА: СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

#### Пример статистического анализа данных по теме

Выпуск продукции – основное назначение любого предприятия и результат производственной деятельности. Объем продукции, произведенной и реализованной предприятием, характеризуется системой статистических показателей в натуральном, условно-натуральном, трудовом и стоимостном выражении.

Для оценки степени изменения объемов продукции в динамике рассчитывают индекс физического объема продукции. По отдельным видам продукции и однородным группам рассчитывают индивидуальный индекс физического объема продукции.

Проведем оценку изменения физического объема продукции по формуле индивидуального индекса:

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

Для продукции железобетон:

$i_{жб} = 35687/33456 = 1,0667$  или 106,67% - количество продукции железобетона увеличилось на 6,67%.

Для продукции строительные металлоконструкции:

$i_{ск} = 54330/49053 = 1,1076$  или 110,76% - количество металлоконструкций увеличилось на 10,76%

Для продукции бетонные блоки:

$i_{бб} = 27100/26238 = 1,0328$  или 103,28% - количество бетонных блоков увеличилось на 3,28%.

Для проведения индексного анализа динамики произведенной и реализованной продукции, а также факторов, ее определяющих, заполнена таблица 1.

Таблица 1

Данные для индексного анализа продукции

| Вид продукции                      | Физический объем, ед |        | Цена за ед, д.е. |       | Стоимость продукции, д.е. (Q) |          |          |
|------------------------------------|----------------------|--------|------------------|-------|-------------------------------|----------|----------|
|                                    | $q_0$                | $q_1$  | $p_0$            | $p_1$ | $q_0p_0$                      | $q_1p_0$ | $q_1p_1$ |
| Железобетон, м <sup>3</sup>        | 33456                | 35687  | 340              | 352   | 11375040                      | 12133580 | 12561824 |
| Строительные металлоконструкции, т | 49053                | 54330  | 438              | 434   | 21485214                      | 23796540 | 23579220 |
| Бетонные блоки, м <sup>3</sup>     | 26238                | 27100  | 315              | 332   | 8264970                       | 8536500  | 8997200  |
| ИТОГО                              | 108747               | 117117 | 378              | 385   | 41125224                      | 44466620 | 45138244 |

Общее изменение стоимости продукции определим с помощью общего индекса объема продукции:

$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = 45138244 / 41125224 = 1,0976$  или 109,76% - общая величина стоимости продукции по всем видам продукции в отчетном году по сравнению с базисным увеличилась на 9,76%. Это произошло под влиянием двух факторов: изменения физического объема продукции и цены изделия.

Абсолютное изменение стоимости продукции:

$$\Delta pq = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = 45138244 - 41125224 = 4012020 \text{ д.е.}$$

Влияние изменения физического объема продукции определим с помощью агрегатного индекса физического объема:

$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = 44466620 / 41125224 = 1,0812$  или 108,12% - за счет изменения физического объема продукции стоимость продукции выросла на 8,12%.

Абсолютное изменение стоимости продукции под влиянием изменения количества:  
 $44466620 - 41125224 = 3341396$  д. е.

Влияние изменения цен продукции определим с помощью агрегатного индекса цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = 45138244 / 44466620 = 1,0151 \text{ или } 101,51\% - \text{ за счет изменения цен}$$

стоимость продукции выросла на 1,5%.

$$45138244 - 44466620 = 671624 \text{ д.е.}$$

Проверим взаимосвязь:

$$1,0976 = 1,0812 * 1,0151 - \text{ равенство верно}$$

$$4013020 = 671624 + 3341396 - \text{ равенство верно.}$$

Вывод: общее изменение объема производства на 4013020 д.е. или на 9,76% обусловлено в большей степени влиянием изменения физического объема: за счет роста количества продукции прирост объема производства составил 8,12% или на 3341396 д.е. За счет роста цен прирост объема продукции составил 1,5% или 671624 д.е.

Для проведения анализа структуры производства заполнена таблица 2.

Таблица 2

Анализ структуры продукции

| Вид продукции                      | Стоимость продукции, д.е. (Q) |              | Структура, % |              |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                    | Базисный год                  | Отчетный год | Базисный год | Отчетный год |
| Железобетон, м <sup>3</sup>        | 11375040                      | 12561824     | 27,66        | 27,83        |
| Строительные металлоконструкции, т | 21485214                      | 23579220     | 52,24        | 52,24        |
| Бетонные блоки, м <sup>3</sup>     | 8264970                       | 8997200      | 20,10        | 19,93        |
| ИТОГО                              | 41125224                      | 45138244     | 100          | 100          |

Основу выпускаемой продукции составляют строительные металлоконструкции – 52,24% на конец периода составляет их удельный вес в общем объеме производства.

На втором месте по величине – производство железобетона – 27,83% в общей величине производства на конец периода. Производство бетонных блоков в структуре выпуска продукции составляет 19,93%.

Структура продукции представлена на рисунке 1.

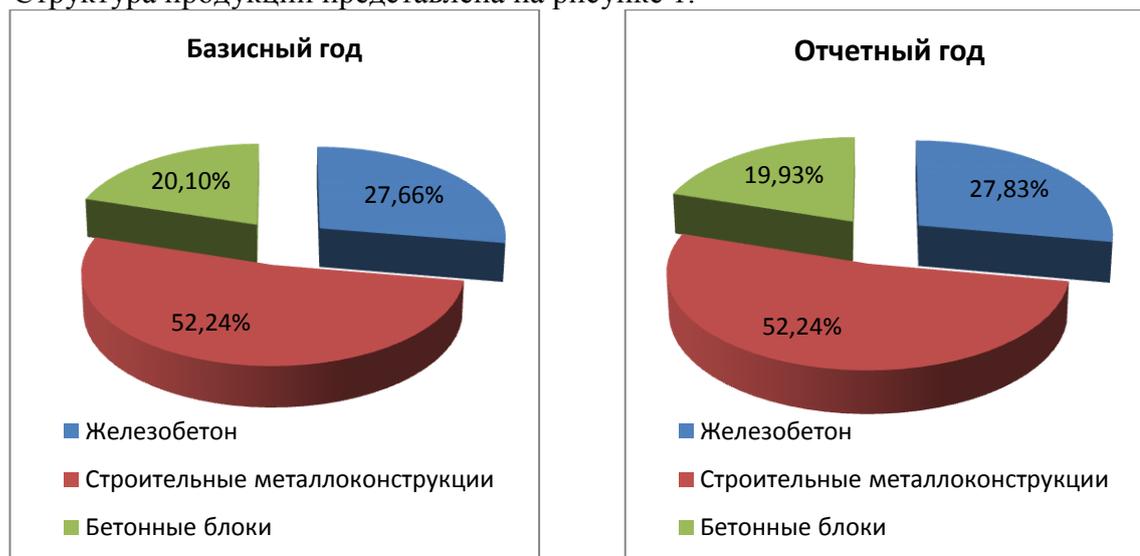


Рисунок 1 – Структура продукции, %

Из представленного рисунка видно, что изменения структуры незначительные. Анализ данных таблицы и рисунка 1 показывает, что в структуре продукции произошли изменения: удельный вес производства железобетона увеличился с 27,7% в базисном году до 27,8% в

отчетном, прирост удельного веса составил 0,17% п. Удельный вес стоимости строительных металлоконструкций не изменился. Удельный вес стоимости бетонных блоков сократился на 0,17% п.

Для оценки структуры производства по предприятиям, построим таблицу 3.

Таблица 3

Структура продукции по АО

| Предприятие | Стоимость продукции, д.е. (Q) |              | Структура, % |              |
|-------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|             | Базисный год                  | Отчетный год | Базисный год | Отчетный год |
| №1          | 10281306                      | 13541473     | 25           | 30           |
| №2          | 14393828                      | 13541473     | 35           | 30           |
| №3          | 16450090                      | 18055298     | 40           | 40           |
| ИТОГО       | 41125224                      | 45138244     | 100          | 100          |

Наибольшую долю в общем объеме производства занимает предприятие №3. В течение отчетного года предприятие №1 увеличило свою долю на 5% п, а предприятие №2- снизило на 5% п.

**ТЕМА: СТАТИСТИКА ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Задание**

Имеются данные по фирме, начавшей работать 15 января, о списочном составе работников за каждый день:

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 15.01. – 20 чел.        | 16.01-18.01 – 22 чел. |
| 19.01 – 23 чел.         | 20.01– 21.01 выходные |
| 22.01-25.01 – 24 чел.   | 26.01 – 21 чел.       |
| 27.01 – 28.01 выходные  | 29.01. – 20 чел.      |
| 30.01 – 31.01 – 25 чел. |                       |

Определить среднесписочную численность работников фирмы за январь, численность принятых и уволенных, показатели движения персонала (уволено по текучести 2 чел.).

**Решение:**

расчет среднесписочной численности представим в таблице:

|        | численность | принято(+) уволено (-) |
|--------|-------------|------------------------|
| 15 01. | 20          | -                      |
| 16 01. | 22          | 2                      |
| 17 01. | 22          | 0                      |
| 18 01. | 22          | 0                      |
| 19 01. | 23          | 1                      |
| 20 01. | 23          | 0                      |
| 21 01. | 23          | 0                      |
| 22 01. | 24          | 1                      |
| 23 01. | 24          | 0                      |
| 24 01. | 24          | 0                      |
| 25 01. | 24          | 0                      |
| 26 01. | 21          | -3                     |
| 27 01. | 21          | 0                      |
| 28 01. | 21          | 0                      |
| 29 01. | 20          | -1                     |
| 30 01. | 25          | 5                      |
| 31 01. | 25          | 0                      |

|       |     |  |
|-------|-----|--|
| Итого | 384 |  |
|-------|-----|--|

384/31 дней = 12,4 чел.

Итого принято – 9 чел.  
уволено – 4 чел.

Показатели движения персонала:

численность на начало периода – 20 чел.  
численность на конец периода – 25 чел.

средняя численность =  $(20+25)/2 = 22,5$

коэффициент приема =  $9 / 22,5 = 0,4$

коэффициент выбытия =  $4 / 22,5 = 0,18$

коэффициент текучести =  $2/22,5 = 0,09$

коэффициент постоянства кадров =  $(20-4) / 22,5 = 0,71$

## ТЕМА: СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

### Пример статистического анализа данных по теме

Производительность труда представляет собой результативность живого труда и эффективность производственной деятельности по созданию продукции и услуг в единицу времени.

Данные для анализа выработки представлены в таблице 4.

Таблица 4

Данные для анализа выработки

| Предприятие | Численность, чел |       | Выработка, тыс. д.е./чел |       | Стоимость продукции, тыс. д.е. |          |          |
|-------------|------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------------|----------|----------|
|             | $T_0$            | $T_1$ | $W_0$                    | $W_1$ | $W_0T_0$                       | $W_0T_1$ | $W_1T_1$ |
| №1          | 100              | 96    | 102,8                    | 141,1 | 10281,3                        | 9870,1   | 13541,5  |
| №2          | 99               | 107   | 145,4                    | 126,6 | 14393,8                        | 15557,0  | 13541,5  |
| №3          | 134              | 138   | 122,8                    | 130,8 | 16450,1                        | 16941,1  | 18055,3  |
| ИТОГО       | 333              | 341   | 123,5                    | 132,4 | 41125,2                        | 42368,2  | 45138,2  |

Общее изменение объема продукции определяется по модели:

$$\Delta Q = \sum Q_1 - \sum Q_0 = \sum W_1 T_1 - \sum W_0 T_0 = \Delta Q(W) + \Delta Q(T)$$

$\Delta Q = 45138,2 - 41125,2 = 4013,0$  тыс. д.е. – произошло увеличение объема производства продукции на 4013,0 тыс. д.е. Это произошло под влиянием двух факторов: производительности труда (выработки) и численности.

Под влиянием производительности труда объем производства изменился:

$$\Delta Q(W) = \sum (W_1 - W_0) * T_1 =$$

$$= (141,1-102,8) * 96 + (126,6-145,4)*107+(130,8- 122,8)*138 = 2770,1 \text{ тыс. д.е.}$$

Под влиянием численности работников объем производства изменился:

$$\Delta Q(T) = \sum (T_1 - T_0) * W_0 =$$

$$= (96-100) * 102,8 + (107-99)*145,4+(138-340)*122,8 = 1242,9 \text{ тыс. д.е.}$$

Относительное изменение средней выработки продукции характеризуется системой индексов:

а) переменного состава:  $I_{\bar{w}} = \frac{\sum W_1 T_1}{\sum T_1} / \frac{\sum W_0 T_0}{\sum T_0} =$   
 $= 132,4/123,5 = 1,072$  или 107,2% - то есть средняя выработка увеличилась на 7,2%.

б) постоянного состава:

$I_{\bar{w}} = \frac{\sum W_1 T_1}{\sum T_1} / \frac{\sum W_0 T_1}{\sum T_1}$   
 $= 132,4 / (42368,2/333) = 132,4 / 127,23 = 1,040$  или 104,0 % за счет роста производительности труда на отдельных предприятиях объем продукции увеличился на 4,0%

в) структурных сдвигов:

$I_{str} = \frac{\sum W_0 T_1}{\sum T_1} / \frac{\sum W_0 T_0}{\sum T_0} = 127,23/123,5 = 1,030$  или 103,0% - за счет изменения структуры работников средняя выработка увеличилась на 3,0%.

Проверим взаимосвязь:

$1,072 = 1,040 * 1,030$  - равенство верно

$4013,0 = 2770,1 + 1242,9$  – равенство верно.

Можно сделать вывод, что рост выработки на отдельных предприятиях оказал большее влияние на рост производительности по всему объединению, чем изменение удельного веса. Это говорит о том, что в использовании трудовых ресурсов преобладают интенсивные факторы и трудовые ресурсы используются достаточно эффективно.

## ТЕМА: СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ

### Пример статистического анализа данных по теме

Для проведения анализа эффективности использования основных фондов необходимо рассчитать фондоотдачу как отношение стоимости продукции (табл. 3) к среднегодовой стоимости основных фондов каждого предприятия, результаты представить в табл. 5.

Таблица 5

Данные для анализа фондоотдачи

| Предприятие | Фондоотдача, д.е/д.е. |       | Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. д.е. |          | Стоимость продукции, тыс. д.е. |             |             |
|-------------|-----------------------|-------|--|----------|--------------------------------|-------------|-------------|
|             | $f_0$                 | $f_1$ | $\Phi_0$   | $\Phi_1$ | $f_0\Phi_0$                    | $f_0\Phi_1$ | $f_1\Phi_1$ |
| №1          | 1,126                 | 1,049 | 10102  | 11976    | 10281,3                        | 12188,6     | 13541,5     |
| №2          | 1,911                 | 1,684 | 11240  | 13999    | 14393,8                        | 17927,0     | 13541,5     |
| №3          | 0,539                 | 0,597 | 15345  | 15080    | 16450,1                        | 16166,0     | 18055,3     |
| ИТОГО       | 1,121                 | 1,099 | 36687  | 41055    | 41125,2                        | 46021,6     | 45138,2     |

Абсолютное изменение средней фондоотдачи:

$1,099 - 1,121 = -0,022$  д.е/д.е. – снижение фондоотдачи говорит о снижении эффективности использования основных фондов.

Относительное изменение средней фондоотдачи характеризуется системой индексов:

а) переменного состава:  $I_{\bar{f}} = \frac{\sum f_1 \Phi_1}{\sum \Phi_1} / \frac{\sum f_0 \Phi_0}{\sum \Phi_0} =$   
 $= 1,099 / 1,121 = 0,981$  или 98,1% - то есть средняя фондоотдача по группе предприятий уменьшилась на 1,9%.

б) постоянного состава:

$I_{\Phi} = \frac{\sum f_1 \Phi_1}{\sum \Phi_1} / \frac{\sum f_0 \Phi_1}{\sum \Phi_1}$   
 $= 1,099 / (46021,6/41055) = 1,099 / 1,121 = 0,981$  или 98,1 % - за счет изменения фондоотдачи на отдельных предприятиях фондоотдача снизилась на 1,9%.

в) структурных сдвигов:

$I_{str} = \frac{\sum f_0 \Phi_1}{\sum \Phi_1} / \frac{\sum f_0 \Phi_0}{\sum \Phi_0} = 1,121/1,121 = 1,0$  или 100% - за счет изменения структуры предприятий фондоотдача не изменилась.

Проверим взаимосвязь:

$0,981 = 0,981 * 1$  - равенство верно

То есть за счет изменения фондоотдачи на отдельных предприятиях она изменилась на:  $= 1,099 - 1,121 = -0,022$  д.е/д.е.

За счет изменения структуры предприятий фондоотдача не изменилась.

Абсолютное изменение объема продукции в результате изменения стоимости основных фондов и эффективности их использования определяется моделью:

$$\Delta Q = \sum Q_1 - \sum Q_0 = \sum f_1 \Phi_1 - \sum f_0 \Phi_0 = \Delta Q(f) + \Delta Q(\Phi)$$

$\Delta Q = 45138,2 - 41125,2 = 4013,0$  тыс. д.е. – произошло увеличение объема производства продукции на 4013,0 тыс. д.е. Это произошло под влиянием двух факторов: изменения фондоотдачи и среднегодовой стоимости основных фондов.

Под влиянием изменения фондоотдачи объем производства изменился:

$$\begin{aligned} \Delta Q(f) &= \sum (f_1 - f_0) * \Phi_1 = \\ &= (1,131 - 1,018) * 11976 + (0,967 - 1,281) * 13999 + (1,197 - 1,072) * 15080 = \\ &= -1143,31 \text{ тыс. д.е.} \end{aligned}$$

Под влиянием среднегодовой стоимости основных фондов объем производства изменился:

$$\begin{aligned} \Delta Q(\Phi) &= \sum (\Phi_1 - \Phi_0) * f_0 = \\ &= (11976 - 10102) * 1,018 + (13999 - 11240) * 1,281 + (15080 - 15345) * 1,072 = \\ &= 5156,325 \text{ тыс. д.е.} \end{aligned}$$

Как показал анализ, снижение фондоотдачи повлекло снижение объема производства на 1142,31 тыс. д.е., а рост стоимости основных фондов – увеличение объема производства на 5156,32 тыс. д.е. Совместное влияние этих факторов составило:

$$(-1143,31 + 5156,32) = 4013,02 \text{ тыс.д.е.} - \text{то есть равно } \Delta Q$$

По результатам анализа можно сделать вывод, что рост производства продукции произошел за счет экстенсивных факторов – роста стоимости основных фондов.

## ТЕМА: СТАТИСТИКА ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ

### Пример статистического анализа данных по теме

Проведем расчеты оборачиваемости оборотных средств в таблице 6.

Таблица 6

Данные для анализа оборачиваемости оборотных средств

| Предприятие | Коэффициент оборачиваемости, об. |       | Средний остаток оборотных средств, тыс. д.е. |       | Стоимость продукции, тыс. д.е. |           |           |
|-------------|----------------------------------|-------|--|-------|--------------------------------|-----------|-----------|
|             | $n_0$                            | $n_1$ | $O_0$  | $O_1$ | $n_0 O_0$                      | $n_1 O_1$ | $n_1 O_1$ |
| №1          | 1,413                            | 1,880 | 7274   | 7201  | 10281,3                        | 10178,1   | 13541,5   |
| №2          | 3,032                            | 2,650 | 4748   | 5110  | 14393,8                        | 15491,3   | 13541,5   |
| №3          | 2,041                            | 2,401 | 8060   | 7520  | 16450,1                        | 15348,0   | 18055,3   |
| ИТОГО       | 2,048                            | 2,276 | 20082  | 19831 | 41125,2                        | 41017,4   | 45138,2   |

Относительное изменение средней оборачиваемости оборотных средств характеризуется системой индексов:

а) переменного состава:  $I_{\bar{n}} = \frac{\sum n_1 O_1}{\sum O_1} / \frac{\sum n_0 O_0}{\sum O_0} =$   
 $= 2,276 / 2,048 = 1,111$  или 111,1% - то есть средняя оборачиваемость оборотных средств по группе предприятий увеличилась на 11,1%.

б) постоянного состава:

$$I_n = \frac{\sum n_1 o_1}{\sum o_1} / \frac{\sum n_0 o_1}{\sum o_1}$$

= 2,276 / (41017,4/19831) = 2,276 / 2,068 = 1,105 или 110,5 % - за счет изменения оборачиваемости оборотных средств на отдельных предприятиях оборачиваемость возросла на 10,5%.

в) структурных сдвигов:

$$I_{str} = \frac{\sum n_0 o_1}{\sum o_1} / \frac{\sum n_0 o_0}{\sum o_0} = 2,068/2,048 = 1,010 \text{ или } 101,0\%$$

- за счет изменения структуры предприятий оборачиваемость оборотных средств выросла на 1%.

Проверим взаимосвязь:

1,1115 = 1,105 \* 1,010 - равенство верно

Абсолютное изменение средней оборачиваемости:

2,276 - 2,048 = 0,228 оборотов - рост оборачиваемости оборотных средств характеризуется положительно.

В том числе:

- за счет изменения оборачиваемости на отдельных предприятиях:

$$\Delta \bar{n}(n) = 2,276 - 2,068 = 0,208 \text{ об.}$$

- за счет изменения доли предприятий с различной величиной оборотных средств в общем объеме оборотных средств:

$$\Delta \bar{n}(d) = 2,068 - 2,048 = 0,02 \text{ об.}$$

Коэффициент закрепления оборотных средств показывает средний размер стоимости оборотных средств, приходящихся на 1 рубль реализованной продукции, и определяется:

$$K_{\text{закр}} = \frac{\bar{o}}{q} = \frac{1}{n} =$$

$$K_{\text{закр } 0} = \frac{1}{2,048} = 0,488$$

$$K_{\text{закр } 1} = \frac{1}{2,276} = 0,439$$

Средняя продолжительность одного оборота оборотных средств определяется по формуле:

$$\tau = \frac{\bar{o}}{q} = \frac{D}{n}$$

$$\tau_0 = 365 / 2,048 = 178,23 \text{ дней}$$

$$\tau_1 = 365 / 2,276 = 160,35 \text{ дней}$$

Рост оборачиваемости привел к снижению продолжительности одного оборота оборотных средств, что характеризует повышение эффективности их использования.

Сумма средств, высвобожденных в результате ускорения оборачиваемости определяется по модели:

$$\Delta \bar{O} = (t_1 - t_0) \frac{Q_1}{D} = (K_{\text{закр } 1} - K_{\text{закр } 0}) * Q_1 = (0,439 - 0,488) * 45138,2 =$$

= -2210,6 тыс. д.е. - сумма средств, высвобожденных в результате ускорения оборачиваемости оборотных средств.

## ТЕМА: СТАТИСТИКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

### Пример статистического анализа данных по теме

Важным показателем эффективности использования трудовых и производственных ресурсов выступает себестоимость. Ее изменение свидетельствует об удешевлении или удорожании единицы продукции, что сказывается на изменении финансовых результатов деятельности.

Для проведения индексного анализа средней себестоимости продукции и для характеристики относительного и абсолютного изменения себестоимости всей продукции заполнена таблица 7.

Таблица 7

**Данные для анализа себестоимости**

| Вид продукции                      | Физический объем, ед |               | Себестоимость за ед, д.е. |            | Себестоимость всей продукции, д.е. |                 |                 |
|------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------------|------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                    | $q_0$                | $q_1$         | $z_0$                     | $z_1$      | $q_0z_0$                           | $q_1z_0$        | $q_1z_1$        |
| Железобетон, м <sup>3</sup>        | 33456                | 35687         | 325                       | 338        | 10873200                           | 11598275        | 12062206        |
| Строительные металлоконструкции, т | 49053                | 54330         | 418                       | 430        | 20504154                           | 22709940        | 23361900        |
| Бетонные блоки, м <sup>3</sup>     | 26238                | 27100         | 300                       | 328        | 7871400                            | 8130000         | 8888800         |
| <b>ИТОГО</b>                       | <b>108747</b>        | <b>117117</b> | <b>361</b>                | <b>378</b> | <b>39248754</b>                    | <b>42438215</b> | <b>44312906</b> |

Динамика средней себестоимости характеризуется системой индексов:

а) переменного состава:  $I_{\bar{z}} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} =$   
 $= 378 / 361 = 1,048$  или 104,8% - то есть средняя себестоимость по группе предприятий увеличилась на 4,8%.

б) постоянного состава:

$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1}$   
 $= 378 / (42438215/117117) = 378 / 362 = 1,044$  или 104,4% - за счет изменения себестоимости на отдельных предприятиях средняя себестоимость увеличилась на 4,4%.

в) структурных сдвигов:

$I_{str} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} / \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = 362/361 = 1,004$  или 100,4% - за счет изменения структуры предприятий себестоимость по группе предприятий выросла на 0,4%.

Проверим взаимосвязь:

$1,048 = 1,044 * 1,004$  - равенство верно

Абсолютное изменение средней себестоимости:

$378 - 361 = 17$  д.е. - рост себестоимости единицы продукции характеризуется отрицательно.

В том числе:

- за счет изменения себестоимости на отдельных предприятиях:

$\Delta \bar{z}(z) = 378 - 362 = 16$  д.е.

- за счет изменения доли предприятий с различной величиной удельной себестоимости:

$\Delta \bar{z}(d) = 362 - 361 = 1$  д.е.

Вывод: основное влияние оказал рост себестоимости единицы продукции (удельной себестоимости) на отдельных предприятиях.

Среднее изменение себестоимости единицы продукции по разнородным видам продукции определяет сводный индекс себестоимости

$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = 44312906 / 42438215 = 1,044$  или 104,4% - за счет себестоимости общий уровень затрат вырос на 4,4%.

Относительное изменение себестоимости всей произведенной продукции определяет индекс

$I_{zq} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0} = 44312906 / 39248754 = 1,129$  или 112,9% - общая величина затрат выросла на 12,9%.

Влияние изменения физического объема можно вычислить на основе взаимосвязи индексов:

$I_q = I_{zq} / I_z = 1,129 / 1,044 = 1,081$

Абсолютное изменение общей себестоимости продукции (затрат):

$$\Delta z = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_0 = 44312906 - 39248754 = 5064152 \text{ д.е.}$$

в том числе за счет изменения себестоимости единицы продукции

$$\Delta z (z) = 44312906 - 42438215 = 1874691 \text{ д.е.}$$

$$\Delta z (q) = 42438215 - 39248754 = 3189461 \text{ д.е.}$$

Проверим взаимосвязь:

$$1,129 = 1,044 * 1,081 - \text{равенство верно}$$

$$50164152 = 1874691 + 3189461 - \text{равенство верно.}$$

На изменение общей величины себестоимости по всем видам продукции основное влияние оказал рост физического объема.

Для анализа структуры себестоимости заполнена таблица 8.

Таблица 8

Анализ структуры себестоимости продукции

| Вид продукции                      | Себестоимость продукции, д.е. |              | Структура, % |              |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                    | Базисный год                  | Отчетный год | Базисный год | Отчетный год |
| Железобетон, м <sup>3</sup>        | 10873200                      | 12062206     | 27,7         | 27,2         |
| Строительные металлоконструкции, т | 20504154                      | 23361900     | 52,2         | 52,7         |
| Бетонные блоки, м <sup>3</sup>     | 7871400                       | 8888800      | 20,1         | 20,1         |
| ИТОГО                              | 39248754                      | 44312906     | 100          | 100          |

Структура себестоимости продукции представлена на рисунке 2.

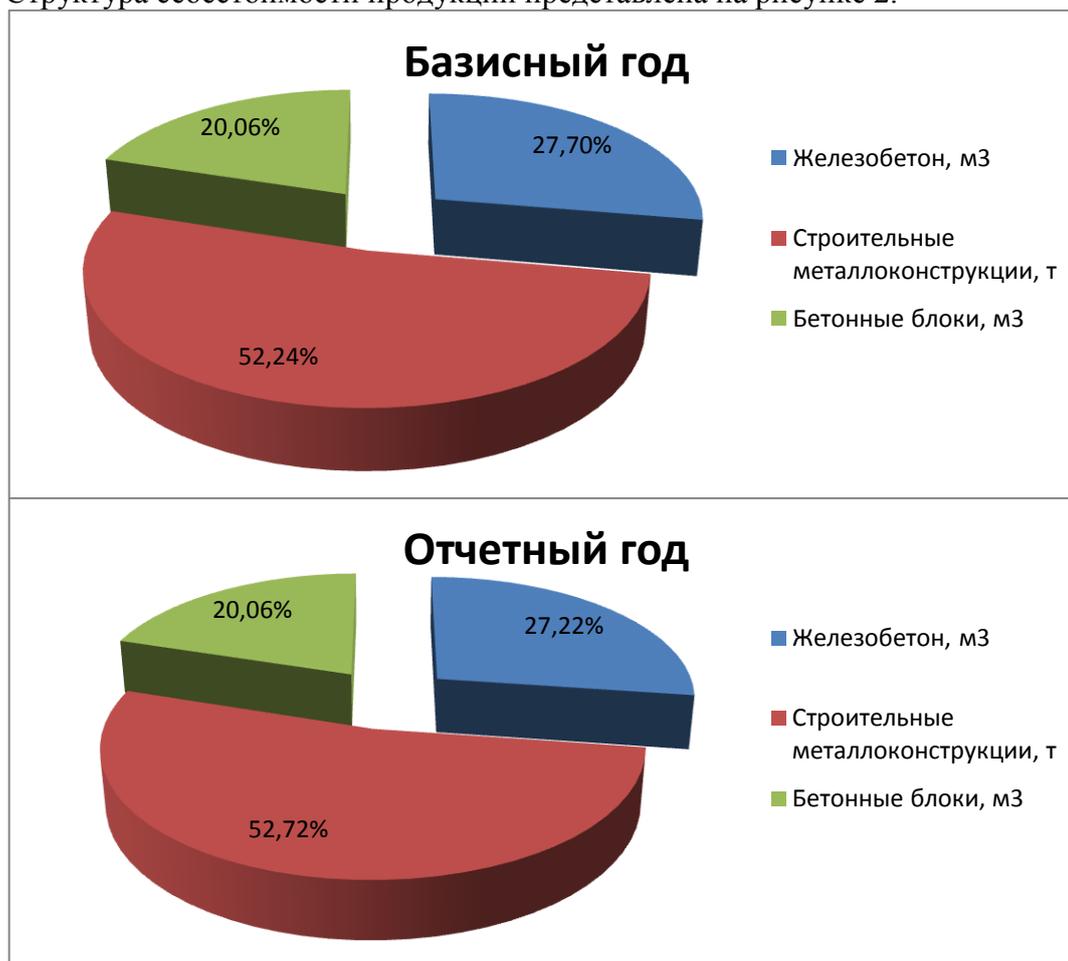


Рисунок 2 – Структура себестоимости продукции, %

Из рисунка видно, что основную часть затрат на производство приходится на строительные металлоконструкции, их доля незначительно возросла, прирост составил 0,5% п.

Сократилась доля железобетона, снижение составило 0,5%п, доля бетонных блоков не изменилась.

## ТЕМА: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

### Пример статистического анализа данных по теме

Результативным показателем, комплексно отражающим хозяйственную деятельность предприятия в форме денежных накоплений, является прибыль. В статистике финансов рассчитываются следующие показатели прибыли: прибыль от реализации продукции (работ, услуг), балансовая прибыль, валовая прибыль, чистая прибыль.

Данные для анализа финансовых результатов представлены в таблице 9.

Таблица 9

Анализ финансовых результатов

|                             | Показатели          |                     | Отклонения        |                      |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
|                             | <i>Базисный год</i> | <i>Отчетный год</i> | <i>Абсолютные</i> | <i>Относительные</i> |
| Выручка от продажи, д.е.    | 41125224            | 45138244            | 4013020           | 9,76                 |
| Себестоимость, д.е.         | 39248754            | 44312906            | 5064152           | 12,90                |
| Прибыль от реализации, д.е. | 1876470             | 825338              | -1051132          | -56,02               |
| Рентабельность, %           | 4,78                | 1,86                | -2,92             | -                    |

Изменение прибыли за счет цен и тарифов определяется путем сопоставления выручки от реализации продукции текущего периода в фактических и базисных ценах по формуле:

$$П \text{ реал } (p) = \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$$

По данным расчетов в таблице 1, имеем:

$$П \text{ реал } (p) = 45138244 - 44466620 = 671624 \text{ д.е.}$$

Изменение прибыли за счет полной себестоимости реализованной продукции определяется по формуле:

$$П \text{ реал } (z) = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1$$

По данным расчетов таблицы 7:

$$П \text{ реал } (z) = 44312906 - 42438215 = -1874691 \text{ д.е.}$$

Изменение прибыли за счет физического объема продукции (работ, услуг) определяется по формуле:

$$П \text{ реал } (q) = (I_q - 1)Преал_0 = (1,0812 - 1) * 1876470 = 152461,9 \text{ д.е.}$$

Проверим:

$$-1051132 = 671624 + (-1874691) + 152462 \text{ - равенство верное}$$

Вывод: на снижение прибыли повлиял рост себестоимости, этот фактор снизил прибыль на 1874691 д.е. Остальные факторы повлияли положительно, то есть обусловили прирост прибыли, однако абсолютная величина их оказалась меньше, чем влияния понижающих факторов.

Относительным показателем эффективности производства, отражающим доходность предприятия, является рентабельность, в частности – рентабельность реализованной продукции, определяемая по формуле:

$$R_{\text{реал}} = \frac{\sum pq - \sum zq}{\sum zq}$$

На величину рентабельности реализованной продукции оказывают влияние следующие факторы: структура реализованной продукции, себестоимость продукции и цены на реализуемую продукцию.

Абсолютное изменение уровня рентабельности продукции за счет отдельных факторов определяется следующим образом.

1. Влияние изменений в структуре реализованной продукции:

$$\Delta R_{\text{реал}}(str) = \frac{\sum p_0 q_1 - \sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_1} - \frac{\sum p_0 q_0 - \sum z_0 q_0}{\sum z_0 q_0} =$$

$$= ((44466620 - 42438215) / 42438215) - 0,048 = 0,048 - 0,048 = 0 - \text{структура}$$

реализованной продукции влияние на рентабельность не оказала.

2. Влияние изменения себестоимости продукции:

$$\Delta R_{\text{реал}}(z) = \frac{\sum p_0 q_1 - \sum z_1 q_1}{\sum z_1 q_1} - \frac{\sum p_0 q_1 - \sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_1} =$$

$$= (44466620 - 44312906) / 44312906 - 0,048 = 0,0034 - 0,048 = -0,0443 \text{ или } -4,43\%$$

- за счет изменения себестоимости рентабельность снизилась на 4,43%

3. Влияние изменения цен на реализованную продукцию:

$$\Delta R_{\text{реал}}(p) = \frac{\sum p_1 q_1 - \sum z_1 q_1}{\sum z_1 q_1} - \frac{\sum p_0 q_1 - \sum z_1 q_1}{\sum z_1 q_1} = 0,019 - 0,0034 = 0,015$$

Общее абсолютное изменение уровня рентабельности определяется по модели:

$$\Delta R_{\text{реал}} = \Delta R_{\text{реал}}(str) + \Delta R_{\text{реал}}(z) = \Delta R_{\text{реал}}(p) =$$

$$= (-0,0443) + 0,015 = -0,029$$

Таким образом, на снижение рентабельности повлияло снижение себестоимости.

Составитель  
Колечкина Ирина Павловна

**СТАТИСТИКА**

Методические указания к самостоятельной работе  
для обучающихся очно-заочной формы обучения  
специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»,  
Специализация «01 Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

Публикуется в авторской редакции