

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**КАФЕДРА ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, СТАТИСТИКИ И
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ**

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

**ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА»**

для студентов экономического факультета,
обучающихся по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность»
специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасно-
сти»

Воронеж 2018

Рабочую тетрадь составили: к.э.н. доц. Панина Е.Б., к.э.н. доц. Степанова Т.А., к.э.н. доц. Хаустова Г.И., к.э.н. доц. Восковых А.М., старший преподаватель Закупнев С.Л., ассистент Панин С.И.

Рецензент: к.э.н., доцент кафедры ИОМАС ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ Черных А.Н.

Рабочая тетрадь рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики (протокол заседания кафедры № 8 от 08 июня 2018г.)

Рабочая тетрадь рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 1 от 31. 09. 2018 г.).

Тема 1. ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ: МЕТОДИКА РАСЧЕТА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Задание 1

Таблица 1 – Посевные площади зерновых и зернобобовых культур

Культуры	Фактически посеяно		Задание по посеву в отчетном году
	базисный год	отчетный год	
Итого			

В гектарах

Валовой сбор зерна в весе после доработки в базисном году составил _____ ц, в отчетном году _____ ц.

Затраты денежных средств на производство зерна в отчетном году составили _____ тыс. руб., затраты труда _____ тыс. чел.-ч.

Площадь пашни хозяйства _____ га, посевная площадь _____ га.

Определите относительные величины и на основе анализа исчисленных показателей сделайте выводы.

Выполнение задания

1. Относительная величина планового задания = $\frac{\text{плановый уровень отчетного года}}{\text{фактический уровень базисного года}}$

2. Относительная величина выполнения плана (договорных обязательств) = $\frac{\text{фактический уровень отчетного года}}{\text{плановый уровень отчетного года}}$

3. Относительная величина динамики = $\frac{\text{фактический уровень отчетного года}}{\text{фактический уровень базисного года}}$

4. Относительная величина структуры = $\frac{\text{отдельный элемент изучаемой совокупности}}{\text{общий итог всей совокупности}}$

Базисный год

Отчетный год

Аналогичным образом произведем расчет рассмотренных относительных величин по другим культурам.

1) ОВ _{планового задания}

2) ОВ _{выполнения плана (договорных обязательств)}

3) ОВ _{динамики}

4) ОВ _{структуры}

Результаты расчетов обобщим в таблице 2.

Таблица 2 – Плановое задание, выполнение задания по посеву, динамика и структура посевных площадей зерновых и зернобобовых культур

В процентах

Культуры	Плановое задание по посеву	Выполнение задания по посеву	Динамика посевных площадей	Структура посевных площадей	
				базисный год	отчетный год
В целом по зерновым и зернобобовым					

Вывод:

5. Относительная величина координации = $\frac{\text{одна часть совокупности}}{\text{другая часть этой же совокупности}}$

6. Относительная величина интенсивности представляет собой отношение двух разнотипных величин, относящихся к одной совокупности и логически связанных между собой.

Определим следующие относительные величины интенсивности:

1) Урожайность, ц/га = $\frac{\text{Валовой сбор зерна в весе после доработки, ц}}{\text{Посевная площадь зерновых и зернобобовых культур, га}}$

Урожайность, ц/га =

$$2) \text{ Себестоимость 1 ц зерна, руб.} = \frac{\text{Затраты денежных средств на производство зерна, тыс. руб.} \times 1000}{\text{Валовой сбор зерна в весе после доработки, ц}}$$

Себестоимость 1 ц зерна, руб. =

$$3) \text{ Трудоемкость 1 ц зерна, чел.-ч} = \frac{\text{Затраты труда на производство зерна, тыс. чел.-ч.} \times 1000}{\text{Валовой сбор зерна в весе после доработки, ц}}$$

Трудоемкость 1 ц зерна, чел.-ч =

$$4) \text{ Произведено зерна на 100 га пашни, ц} = \frac{\text{Валовой сбор зерна в весе после доработки, ц} \times 100}{\text{Площадь пашни хозяйства, га}}$$

Произведено зерна на 100 га пашни, ц =

7. Относительная величина сравнения представляет собой отношение двух одноименных величин, относящихся к разным объектам сравнения.

Таблица 3 – Сравнение показателей интенсивности производства зерна за отчетный год

Показатели	Исследуемое предприятие	В среднем по району	Относительная величина сравнения, %
1. Урожайность, ц/га			
2. Себестоимость 1 ц зерна, руб.			
3. Трудоемкость 1 ц зерна, чел.-ч			
4. Произведено зерна на 100 га пашни, ц			

Вывод:

Тема 2. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

Задание 2

Таблица 4 – Показатели производственной деятельности предприятия

Наименование предприятия	Посевная площадь, га	Урожайность зерновых культур, ц/га	Произведено молока, ц	Себестоимость 1 ц молока, руб.

Определите в целом по пяти предприятиям :

1. Средний размер посевной площади зерновых культур на одно предприятие.
2. Среднюю урожайность зерновых культур.
3. Средний объем молока на одно предприятие.
4. Среднюю себестоимость 1 ц молока.

Выполнение задания

1. Средний размер посевной площади зерновых культур на одно предприятие

2. Средняя урожайность зерновых культур

3. Средний объем молока на одно предприятие

4. Средняя себестоимость 1 ц молока

Задание 3

Таблица 5 – Площадь посева, урожайность и валовой сбор зерновых и зернобобовых культур по предприятиям

Наименование предприятия	Базисный год		Отчетный год	
	площадь посева, га	урожайность, ц/га	урожайность, ц/га	валовой сбор зерна, ц
Итого		х	х	

Определите:

1. Среднюю урожайность зерновых культур в целом по пяти предприятиям за каждый год.
2. Показатели вариации урожайности за каждый год.
3. Сделайте соответствующие выводы.

Выполнение задания

1. Определим среднюю урожайность зерновых культур в целом по пяти предприятиям за каждый год.

а) за базисный год

б) за отчетный год

Вывод:

2. Определим показатели вариации урожайности за каждый год. Для этого заполним показатели вспомогательной таблицы 6.

Размах вариации (R) - это разность между максимальным и минимальным значением признака.

$$R = X_{\max} - X_{\min},$$

где X_{\max} - максимальное и X_{\min} - минимальное значение признака.

Базисный год: R =

Отчетный год: R =

Дисперсия (σ^2) представляет собой средний квадрат отклонений значений признака от его среднего значения.

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}$$

Базисный год: $\sigma^2 =$

Отчетный год: $\sigma^2 =$

Среднеквадратическое отклонение (σ) – это корень квадратный из дисперсии, который показывает на сколько отклоняются значения признака от средней величины.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Базисный год: $\sigma =$

Отчетный год: $\sigma =$

Коэффициент вариации (V) определяется как отношение среднего квадратического отклонения к средней величине, выраженное в процентах.

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100$$

Базисный год: V =

Отчетный год: V =

Вывод

Тема 3. РЯДЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Задание 4

По результатам статистического наблюдения были получены следующие данные о _____:

1. Постройте дискретный ряд распределения и его график.

2. Определите основные характеристики ряда распределения: среднюю (\bar{x}), размах вариации (R), дисперсию (σ^2), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (V), структурные средние: моду (Mo), медиану (Me).

3. Сделайте выводы.

Выполнение задания

Таблица 7 – Дискретный ряд распределения _____

Номер группы	(x_i)	(f_i)	Сумма накопленных частот
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
ИТОГО			

Изобразим построенный дискретный ряд распределения графически:

2. Рассчитаем основные характеристики дискретного ряда распределения.

Таблица 8 – Основные характеристики дискретного ряда распределения

Номер группы	(x_i)	(f_i)	$x_i f_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
ИТОГО	x	$\sum f_i$	$\sum x_i f_i$	x	x	$\sum f_i (x_i - \bar{x})^2$

Средняя величина:

Размах вариации:

Дисперсия:

Среднее квадратическое отклонение:

Коэффициент вариации:

Мода:

Медиана:

Вывод

Задание 5

По результатам статистического наблюдения были получены следующие данные о _____:

1. Постройте интервальный ряд распределения и его график.

2. Определите основные характеристики ряда распределения: среднюю (\bar{x}), размах вариации (R), дисперсию (σ^2), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (V), структурные средние: моду (M_0), медиану (Me).

3. Сделайте выводы.

Выполнение задания

1. Построение интервального ряда распределения производится в следующей последовательности:

1) Построим ранжированный ряд распределения

Таблица 9 – Ранжированный ряд распределения _____

№ наблюдения																
Значение признака																
№ наблюдения																
Значение признака																

2) Определим число групп по формуле: $n = 1 + 3,322 \lg N$, где N – число предприятий

n =

3) Определим равный интервал по формуле: $i = (x_{\max} - x_{\min}) / n$

i =

4) Находим границы групп:

Таблица 10 – Границы групп _____

№ группы	Нижняя граница		Верхняя граница	
	формула	значение	формула	значение
I	x_{\min}		$x_{\min} + i$	
II	$x_{\min} + i$		$x_{\min} + 2i$	
III	$x_{\min} + 2i$		$x_{\min} + 3i$	
IV	$x_{\min} + 3i$		$x_{\min} + 4i$	
V	$x_{\min} + 4i$		$x_{\min} + 5i$	
VI	$x_{\min} + 5i$		$x_{\min} + 6i$	

5) Подсчитаем число наблюдений, которые вошли в каждую найденную группу, т.е. построим интервальный ряд распределения и представим его в виде следующей таблицы

Таблица 7 – Интервальный ряд распределения

Номер группы	(x_i)	(f_i)	Сумма накопленных частот
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			
ИТОГО			

Изобразим построенный интервальный ряд распределения графически:

2. Рассчитаем основные характеристики интервального ряда распределения.

Таблица 8 – Основные характеристики интервального ряда распределения

Группы	Середина интервала (x_i)	(f_i)	$x_i f_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
ИТОГО	x	$\sum f_i$	$\sum x_i f_i$	x	x	$\sum f_i(x_i - \bar{x})^2$

Средняя величина:

Размах вариации:

Дисперсия:

Среднее квадратическое отклонение:

Коэффициент вариации:

Мода:

Медиана:

Вывод

Тема 4. ВЫБОРОЧНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Задание 6

Для анализа поступившего на элеватор зерна произведено выборочное обследование. Для этого в случайном бесповторном порядке отобрано 440 проб зерна, которые по проценту влажности распределились следующим образом:

Таблица 9 – Распределение проб зерна по проценту влажности

Группы проб по % влажности	Число проб (f_i)	Середина интервала, % (x_i)	$x_i f_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
4 – 6	60					
6 – 8	70					
8 – 10	150					
10 – 12	85					
12 – 14	75					
Итого	440					

Определите пределы, в которых заключен средний процент влажности зерна во всей партии, поступившей на элеватор (во всей генеральной совокупности) с вероятностью $p = 0,954$.

Выполнение задания

1. Определим средний процент влажности зерна по данным выборочного наблюдения:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

2. Определим дисперсию процента влажности зерна по данным выборочного наблюдения:

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}$$

3. Определим среднюю ошибку выборочного наблюдения при случайном бесповторном отборе по следующей формуле:

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

где n – численность выборки,
 N – численность генеральной совокупности.

4. Определим предельную ошибку выборочного наблюдения по следующей формуле:

$$\Delta x = t\mu$$

где t – число, показывающее во сколько раз необходимо увеличить среднюю ошибку выборки при заданном уровне вероятности

$$\text{При } p = 0,954 \quad t = 2.$$

5. Определим пределы, в которых заключен средний процент влажности зерна во всей партии, поступившей на элеватор (во всей генеральной совокупности) с вероятностью $p = 0,954$:

$$\tilde{x} = \bar{x} \pm \Delta x$$

$$\bar{x} - \Delta x \leq \tilde{x} \leq \bar{x} + \Delta x$$

Вывод:

Задание 7

При 5%-ном выборочном обследовании партии холодильников (выборку проводили случайным бесповторным способом) было отобрано 500 шт., из которых 450 соответствовали стандарту. С вероятностью $p = 0,954$ определите пределы, в которых заключен удельный вес холодильников, соответствующих стандарту, во всей партии.

Выполнение задания

1. Определим долю или удельный вес холодильников, соответствующих стандарту, по данным выборочного наблюдения:

$$W = \frac{n'}{n}$$

где n' – число холодильников, соответствующих стандарту, в выборке;

n – общее число холодильников в выборке.

2. Определим предельную ошибку для доли признака при случайном бесповторном отборе по формуле:

$$\Delta W = t \sqrt{\left[\frac{W(1-W)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N} \right) \right]}$$

где N – число холодильников во всей партии.

3. Определим пределы, в которых заключен удельный вес холодильников, соответствующих стандарту, во всей партии:

$$W_N = W \pm \Delta W$$

$$W - \Delta W \leq W_N \leq W + \Delta W$$

Вывод:

Задание 8

Площадь, занятая посевами зерновых культур в районе составила 10 тыс. га. Среднее квадратическое отклонение (σ) средней урожайности зерновых составило 2 ц/га по данным выборочного наблюдения (выборку проводили случайным бесповторным способом).

Определите необходимый объем выборочного наблюдения (n) для исчисления средней урожайности зерновых с вероятностью $p = 0,954$, чтобы ошибка для средней урожайности не превысила 0,5 ц/га.

Выполнение задания

Формулу для расчета необходимого объема выборочного наблюдения (n) вывести самостоятельно:

Вывод:

Задание 9

Поголовье коров в хозяйстве составило 3250 голов. Удельный вес высокопродуктивных коров составил 80% по данным выборочного наблюдения (выборку проводили случайным бесповторным способом).

Определите необходимый объем выборочного наблюдения (n) для исчисления удельного веса высокопродуктивных коров во всем стаде с вероятностью $p = 0,683$, чтобы ошибка для доли признака не превысила 2%.

Выполнение задания

Формулу для расчета необходимого объема выборочного наблюдения (n) вывести самостоятельно:

Вывод:

Тема 5. СВОДКА И ГРУППИРОВКА

Задание 10

Используя правило 3σ ($\bar{x} \pm 3\sigma$) для определения величины интервала, посредством группировки определите влияние _____

Ключ выборки

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Выполнение задания

1. Группировочный признак

2. Построение интервального ряда распределения и расчет его характеристик (\bar{x} и σ).

1) Построим ранжированный ряд распределения

Таблица 10 – Ранжированный ряд распределения

№ предприятия																		
Группировочный признак																		
№ предприятия																		
Группировочный признак																		

2) Определим число групп по формуле: $n = 1 + 3,322 \lg N$, где N – число предприятий

$n =$

3) Определим равный интервал $i = (x_{\max} - x_{\min}) / n$
 $i =$

4) Находим границы групп:

Таблица 11 – Границы групп

№ группы	Нижняя граница		Верхняя граница	
	формула	значение	формула	значение
I	x_{\min}		$x_{\min} + i$	
II	$x_{\min} + i$		$x_{\min} + 2i$	
III	$x_{\min} + 2i$		$x_{\min} + 3i$	
IV	$x_{\min} + 3i$		$x_{\min} + 4i$	
V	$x_{\min} + 4i$		$x_{\min} + 5i$	
VI	$x_{\min} + 5i$		$x_{\min} + 6i$	

5) Построим интервальный ряд распределения

Таблица 12 – Интервальный ряд распределения

Границы групп	Частота (f)	Сумма накопленных частот
I		
II		
III		
IV		
V		
VI		
ИТОГО		x

6) Определим основные характеристики интервального ряда распределения.

Таблица 13 – Расчет основных характеристик интервального ряда распределения

Границы групп	Середина интервала (x)	Частота (f)	$x * f$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 f$
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						
VII						
ИТОГО	x			x	x	$\sum (x - \bar{x})^2 f$

Основные характеристики интервального ряда распределения.

- средняя (\bar{x})

- дисперсия

-среднее квадратическое отклонение

-коэффициент вариации

7) Определим границы шести групп с использованием правила 3σ .

Таблица 14 – Границы групп интервального ряда распределения

Группы	Нижняя граница		Верхняя граница		(f)
	формула	значение	формула	значение	
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
ИТОГО					

8) Построим интервальный ряд распределения

Таблица 15 – Интервальный ряд распределения

Границы групп	Частота (f)	Сумма накопленных частот
I		
II		
III		
IV		
V		
VI		
ИТОГО		x

9) Изобразим интервальный ряд распределения графически.

10) Определим сводные (таблица 16) и на их основе рассчитаем аналитические (таблица 17) показатели по группам.

2. Рассчитаем факторную вариацию.

3. Определим остаточную вариацию.

4. Определим общую дисперсию.

5. Рассчитаем факторную дисперсию.

6. Определим остаточную дисперсию.

7. Определим фактическое значение критерия Фишера.

8. Определим теоретическое (табличное) значение критерия Фишера.

9. Сравним фактическое значение критерия Фишера с табличным и сделаем вывод.

Для нахождения неизвестных параметров a_0 и a_1 составим и решим систему двух нормальных уравнений:

Продолжение таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ИТОГО										

Для нахождения неизвестных параметров решим систему нормальных уравнений и определим значения a_0 , a_1 и a_2 .

Тема 8. РЯДЫ ДИНАМИКИ

Задание 14

На основе приведенных ниже данных рассчитать ежегодные (базисные, цепные) и среднегодовые показатели динамики _____

Выполнение задания

Таблица 23 – Динамика _____

Годы	Абсолютный прирост		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение 1% прироста
	цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	

1. Определим абсолютный прирост

а) цепной

б) базисный

2. Определим темп роста

а) цепной

б) базисный

3. Определим темп прироста

а) цепной

б) базисный

4. Рассчитаем абсолютное значение 1 % прироста

Вывод:

По данным таблицы 23 рассчитаем средние показатели:

1. Средний абсолютный прирост:

$$\Delta \bar{y} = \frac{y_n - y_0}{n - 1} ;$$

2. Средний темп роста:

$$\overline{\text{ТР}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}} ;$$

3. Средний темп прироста:

$$\overline{\text{ТП}} = \overline{\text{ТР}} - 100 ;$$

Вывод:

Задание 15

Для определения тенденции роста (снижения) произведите расчет показателей динамики, а также выравнивание динамического ряда _____ за 9 лет, применив следующие приемы: укрупнение периодов, скользящая средняя, аналитическое выравнивание.

Постройте график фактических и выровненных значений ряда динамики.

Выполнение задания

Таблица 24 – Динамика

Годы		Темп роста, %	
		цепной	базисный

1) Определим абсолютный прирост

а) цепной

б) базисный

2) Определим темп роста

а) цепной

б) базисный

3) Определим темп прироста

а) цепной

б) базисный

4) Рассчитаем абсолютное значение 1 % прироста

Вывод:

По данным таблицы 24 рассчитаем средние показатели:

1. Средний абсолютный прирост:

$$\Delta \bar{y} = \frac{y_n - y_0}{n - 1} ;$$

2. Средний темп роста:

$$\overline{\text{ТР}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}} ;$$

3. Средний темп прироста:

$$\overline{\text{ТП}} = \overline{\text{ТР}} - 100 ;$$

Вывод:

Изобразим графически фактические и выровненные значения исследуемого ряда динамики с использованием приемов: укрупнение периодов, скользящая средняя, аналитическое выравнивание.

Тема 9. ИНДЕКСЫ

Задание 16

По предприятию имеются следующие данные о реализации продукции:

Таблица 26 - Количество и цена реализованной продукции

Наименование продукции	Количество реализованной продукции, ц		Цена 1 ц реализованной продукции, руб.	
	базисный год	отчетный год	базисный год	отчетный год
ИТОГО				

На основании данных таблицы определите:

1. Индивидуальные индексы цен, физического объема продукции, стоимости реализованной продукции.
2. Общие индексы цен, физического объема продукции, стоимости реализованной продукции. Выявите взаимосвязь индексов.
3. Определите абсолютное изменение выручки всего и по факторам.
4. Сделайте краткие выводы.

Выполнение задания

Тема 10. СТАТИСТИКА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Задание 17

Рассмотреть показатели эффективности использования земельных угодий

Таблица 27 – Показатели производственно-хозяйственной деятельности

Показатели	Базисный год	Отчетный год	В среднем по хозяйствам области в отчетном году
Валовой сбор, ц			
зерновых и зернобобовых			
сахарной свеклы			
Произведено, ц			
прироста живой массы:			
крупного рогатого скота			
свиней			
молока			
шерсти			
яиц, тыс. шт.			
Валовая продукция сельского хозяйства, тыс. руб.			
Выручка от продаж, тыс. руб.			
Прибыль, тыс. руб.			
Площадь с.-х. угодий, га			
Площадь пашни, га			
Площадь зерновых и зернобобовых, га			

Выполнение задания

Таблица 28 – Показатели эффективности использования земельных угодий

Показатели	Базисный год	Отчетный год	Индексы, %	В среднем по хозяйствам области в отчетном году
I. Натуральные				
Произведено на 100 га пашни, ц:				
зерна				
сахарной свеклы				
прироста живой массы свиней				
Произведено на 100 га с.-х. угодий, ц:				
молока				
прироста живой массы к.р.с.				
шерсти				
Произведено яиц на 100 га посева зерновых и зернобобовых, тыс. шт.				
II. Стоимостные				
Произведено на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб.:				
валовой продукции				
выручки				
прибыли				

б) в отчетном году $\bar{y}_1 = \frac{\Sigma y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1}$;

в) условная средняя урожайность
в отчетном году

$$\bar{y}_{\text{усл}} = \frac{\Sigma y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} .$$

I. Индексный анализ средней урожайности

1. Определим общее изменение средней урожайности

1) *Относительное изменение* покажет общий индекс средней урожайности переменного состава:

$$I_{\bar{y}} = \frac{\bar{y}_1}{\bar{y}_0} = \frac{\Sigma y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma y_0 \Pi_0}{\Sigma \Pi_0}$$

2) *Абсолютное изменение* урожайности составит:

$$\Delta \bar{y} = \bar{y}_1 - \bar{y}_0$$

Вывод:

На общее изменение средней урожайности оказывают влияние 2 фактора:

- изменение урожайности в отдельных хозяйствах;
- изменение структуры посевных площадей.

2. Определим влияние первого фактора

1) *Относительное влияние* первого фактора покажет общий индекс урожайности постоянного состава:

$$I_{\bar{y}} = \frac{\bar{y}_1}{\bar{y}_{\text{усл}}} = \frac{\Sigma y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1}$$

2) *Абсолютное изменение* $\Delta \bar{y}(y)$ рассчитаем как разницу между числителем и знаменателем индекса.

$$\Delta \bar{y}(y) =$$

Вывод:

3. Определим влияние второго фактора

1) *Относительное влияние* покажет индекс структуры посевных площадей:

$$I_d = \frac{\bar{y}_{\text{усл}}}{y_0}$$

2) *Абсолютное изменение* $\Delta \bar{y}(d)$ рассчитывается как разница между числителем и знаменателем индекса.

$$\Delta \bar{y}(d) =$$

Вывод:

Рассчитанные показатели находятся во взаимосвязи.

4. Построим модели, описывающие взаимосвязь факторов.

1. Мультипликативная модель:

$$I_y^- = I_y \cdot I_d = I_y$$

2. Аддитивная модель:

$$\Delta \bar{y} = \Delta \bar{y}(y) + \Delta \bar{y}(d) = \Delta \bar{y}$$

Вывод:

II. Индексный анализ валового сбора

1. Общее изменение валового сбора

1) *Относительное изменение* определяется путем расчета общего индекса валового сбора, который определяется по формуле агрегатного индекса как отношение общего фактического валового сбора отчетного года к общему фактическому валовому сбору базисного года:

$$I_{yn} = \frac{\Sigma Y_1 \Pi_1}{\Sigma Y_0 \Pi_0}$$

2) абсолютное:

$$\Delta \text{уп} = \Sigma Y_1 \Pi_1 - \Sigma Y_0 \Pi_0$$

Вывод:

Валовой сбор находится под влиянием трех факторов:

- 1-урожайности культур в отдельных предприятиях ;
- 2-размера посевной площади;
- 3-структуры посевной площади.

2. Определим влияние первого фактора - урожайности культур в отдельных предприятиях района

1) *Относительное* - определяется путем расчета индекса урожайности постоянного состава:

$$I_y = (\bar{y}_1 : \bar{y}_{\text{усл}}) = \frac{\Sigma Y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma Y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1},$$

2) *Абсолютное*:

$$\Delta \text{уп}(y) = (\bar{y}_1 - \bar{y}_{\text{усл}}) \cdot \Sigma \Pi_1$$

Вывод:

3. Определим влияние второго фактора - размера посевной площади:

1) *относительное* - определяется путем расчета индекса размера посевных площадей:

$$I_{\pi} = \frac{\Sigma \Pi_1}{\Sigma \Pi_0}$$

2) *абсолютное*:

$$\Delta \text{уп}(\pi) = (\Sigma \Pi_1 - \Sigma \Pi_0) \cdot \bar{y}_0$$

Вывод:

4. Определим влияние третьего фактора - структуры посевной площади:

1) *относительное* - определяется путем расчета индекса структуры посевных площадей, который рассчитывается по формуле:

$$I_d = (\bar{y}_{\text{всл}} : \bar{y}_0) = \frac{\Sigma Y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma Y_0 \Pi_0}{\Sigma \Pi_0},$$

2) *абсолютное*

$$\Delta \text{уп}(d) = (\bar{y}_{\text{всл}} - \bar{y}_0) \cdot \Sigma \Pi_1$$

Вывод:

Рассчитанные показатели находятся во взаимосвязи.

5. Построим модели, описывающие взаимосвязь факторов.

1. Мультипликативная модель:

$$I_{\text{уп}} = I_y \cdot I_n \cdot I_d = I_{\text{уп}}$$

2. Аддитивная модель:

$$\Delta \text{уп} = \Delta \text{уп}(y) + \Delta \text{уп}(n) + \Delta \text{уп}(d) = \Delta \text{уп}$$

Вывод:

ТЕМА 11. СТАТИСТИКА ЖИВОТНОВОДСТВА

Задание 19

Имеются следующие данные оперативной отчетности о поголовье коров в хозяйстве на начало каждого месяца:

Таблица 29 – Поголовье коров на начало месяца,

Голов

Месяц	Поголовье коров	Месяц	Поголовье коров
Январь		Август	
Февраль		Сентябрь	
Март		Октябрь	
Апрель		Ноябрь	
Май		Декабрь	
Июнь		Январь следующего года	
Июль			

Определить среднее поголовье коров за январь, I квартал, пастбищный период (с 1 мая по 1 октября) и за год.

Выполнение задания

б) в отчетном году $\bar{y}_1 = \frac{\Sigma y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1}$;

в) условная средняя урожайность
в отчетном году

$$\bar{y}_{\text{усл}} = \frac{\Sigma y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} .$$

I. Индексный анализ средней урожайности

1. Определим общее изменение средней урожайности

1) *Относительное изменение* покажет общий индекс средней урожайности переменного состава:

$$I_{\bar{y}} = \frac{\bar{y}_1}{\bar{y}_0} = \frac{\Sigma y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma y_0 \Pi_0}{\Sigma \Pi_0}$$

2) *Абсолютное изменение* урожайности составит:

$$\Delta \bar{y} = \bar{y}_1 - \bar{y}_0$$

Вывод:

На общее изменение средней урожайности оказывают влияние 2 фактора:

- изменение урожайности в отдельных хозяйствах;
- изменение структуры посевных площадей.

2. Определим влияние первого фактора

1) *Относительное влияние* первого фактора покажет общий индекс урожайности постоянного состава:

$$I_{\bar{y}} = \frac{\bar{y}_1}{\bar{y}_{\text{усл}}} = \frac{\Sigma y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1}$$

2) *Абсолютное изменение* $\Delta \bar{y}(y)$ рассчитаем как разницу между числителем и знаменателем индекса.

$$\Delta \bar{y}(y) =$$

Вывод:

3. Определим влияние второго фактора

1) *Относительное влияние* покажет индекс структуры посевных площадей:

$$I_d = \frac{\bar{y}_{\text{усл}}}{y_0}$$

2) *Абсолютное изменение* $\Delta \bar{y}(d)$ рассчитывается как разница между числителем и знаменателем индекса.

$$\Delta \bar{y}(d) =$$

Вывод:

Рассчитанные показатели находятся во взаимосвязи.

4. Построим модели, описывающие взаимосвязь факторов.

1. Мультипликативная модель:

$$I_y = I_y \cdot I_d = I_y$$

2. Аддитивная модель:

$$\Delta \bar{y} = \Delta \bar{y}(y) + \Delta \bar{y}(d) = \Delta \bar{y}$$

Вывод:

II. Индексный анализ валового сбора

1. Общее изменение валового сбора

1) *Относительное изменение* определяется путем расчета общего индекса валового сбора, который определяется по формуле агрегатного индекса как отношение общего фактического валового сбора отчетного года к общему фактическому валовому сбору базисного года:

$$I_{yn} = \frac{\sum Y_1 \Pi_1}{\sum Y_0 \Pi_0}$$

2) абсолютное:

$$\Delta \text{уп} = \Sigma Y_1 \Pi_1 - \Sigma Y_0 \Pi_0$$

Вывод:

Валовой сбор находится под влиянием трех факторов:

- 1-урожайности культур в отдельных предприятиях ;
- 2-размера посевной площади;
- 3-структуры посевной площади.

2. Определим влияние первого фактора - урожайности культур в отдельных предприятиях района

1) *Относительное* - определяется путем расчета индекса урожайности постоянного состава:

$$I_y = (\bar{y}_1 : \bar{y}_{\text{усл}}) = \frac{\Sigma Y_1 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma Y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1},$$

2) *Абсолютное*:

$$\Delta \text{уп}(y) = (\bar{y}_1 - \bar{y}_{\text{усл}}) \cdot \Sigma \Pi_1$$

Вывод:

3. Определим влияние второго фактора - размера посевной площади:

1) *относительное* - определяется путем расчета индекса размера посевных площадей:

$$I_{\pi} = \frac{\Sigma \Pi_1}{\Sigma \Pi_0}$$

2) *абсолютное*:

$$\Delta \text{уп}(\pi) = (\Sigma \Pi_1 - \Sigma \Pi_0) \cdot \bar{y}_0$$

Вывод:

4. Определим влияние третьего фактора - структуры посевной площади:

1) *относительное* - определяется путем расчета индекса структуры посевных площадей, который рассчитывается по формуле:

$$I_d = (\bar{y}_{\text{всл}} : \bar{y}_0) = \frac{\Sigma Y_0 \Pi_1}{\Sigma \Pi_1} : \frac{\Sigma Y_0 \Pi_0}{\Sigma \Pi_0},$$

2) *абсолютное*

$$\Delta \text{уп}(d) = (\bar{y}_{\text{всл}} - \bar{y}_0) \cdot \Sigma \Pi_1$$

Вывод:

Рассчитанные показатели находятся во взаимосвязи.

5. Построим модели, описывающие взаимосвязь факторов.

1. Мультипликативная модель:

$$I_{\text{уп}} = I_y \cdot I_n \cdot I_d = I_{\text{уп}}$$

2. Аддитивная модель:

$$\Delta \text{уп} = \Delta \text{уп}(y) + \Delta \text{уп}(n) + \Delta \text{уп}(d) = \Delta \text{уп}$$

Вывод:

ТЕМА 12. СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

Задание 21

Имеются следующие данные:

Таблица 29 – Динамика и структура основных средств

Классификация основных средств	Стоимость средств, тыс. руб.		Динамика основных средств, %	Структура основ- ных средств, %	
	на 1.01. 20__ г.	на 1.01. 20__ г.		на 1.01. 20__ г.	на 1.01. 20__ г.
1. Производственные основные средства основной деятельности - всего					
здания					
сооружения					
машины и оборудование					
транспортные средства					
рабочий скот					
продуктивный скот					
многолетние насаждения					
производственный и хозяйствен- ный инвентарь					
другие виды основных средств					
2. Производственные основные средства других отраслей - всего					
3. Непроизводственные основные средст- ва – всего					
Всего основных средств					

Вывод:

Задание 22

Таблица 30 – Наличие и движение основных средств

Виды средств	Наличие на начало года	Поступило в отчетном году		Выбыло в отчетном году		Наличие на конец года
		всего	в том числе введено в действие новых основных средств	всего	в том числе ликвидировано основных средств	
Всего основных средств						
В том числе:						
производственные основные средства основной деятельности (без скота)						
производственные основные средства других отраслей						
непроизводственные основные средства						
скот рабочий, продуктивный и другие животные						
Износ основных средств						

Определите:

1. Показатели движения основных средств.
2. Показатели состояния основных средств.

Тема 13. СТАТИСТИКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Задание 23

В хозяйстве в отчетном году на 1 работника приходилось 52 выходных дня, праздничных – 8 дней, 20 дней отпуска. За год отработано 95500 человеко-дней (620545 человеко-часов), среднесписочная численность работников составила 350 человек. Рабочий день 7 часов.

По приведенным данным определить показатели использования рабочего времени.

Выполнение задания

1. Календарный фонд рабочего времени:
2. Максимально возможный фонд рабочего времени:
3. Коэффициент использования максимально возможного фонда рабочего времени:
4. Фактическая продолжительность рабочего года (или активность одного работника):
5. Максимально возможная активность одного работника:
6. Коэффициент использования рабочего времени одним работником:
7. Фактическая продолжительность рабочего дня:
8. Коэффициент использования рабочего дня:

Задание 24

Таблица 31– Производство продукции и затраты труда на ее производство

Показатели	20__ г.	20__ г.
1. Валовая продукция – всего, тыс. руб.		
2. Произведено, ц:		
зерна		
сахарной свеклы		
молока		
прирост живой массы к.р.с.		
3. Среднегодовая численность работников, занятых в с.х., чел.		
4. Отработано за год, тысяч:		
чел.-дней		
чел.-часов		
5. Прямые затраты на производство, чел.-час:		
зерна		
сахарной свеклы		
молока		
прироста живой массы к.р.с.		

На основе приведенных данных определите показатели производительности труда.

Выполнение задания

I. Показатели производительности труда при производстве отдельного вида продукции

II. Показатели производительности в целом по хозяйству

III. Динамика производительности труда при производстве отдельных видов продукции

IV. Динамика производительности труда в целом по хозяйству

V. Факторный анализ годовой производительности труда

II. Относительное и абсолютное изменение общей суммы производственных затрат на производство молока за счет изменения трех факторов.

II. Относительное и абсолютное изменение суммы производственных затрат на производство зерна за счет изменения трех факторов.

Тема 15. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

Задание 27

По предприятию имеются следующие данные:

Таблица 34 – Объем реализации, выручка и затраты на производство продукции

Виды продукции	Объем продукции, ц		Выручка от реализации продукции, тыс. руб.		Себестоимость продукции, тыс. руб.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
	q_0	q_1	p_0q_0	p_1q_1	z_0q_0	z_1q_1
Итого						

Определить изменение прибыли и уровня рентабельности с помощью индексного метода анализа.

Сделать соответствующие выводы.

Выполнение задания

На основе имеющихся данных рассчитаем следующие показатели:

Таблица 35 – Средняя цена реализации, себестоимость единицы продукции

Виды продукции	Средняя цена реализации, руб.		Средняя себестоимость, руб.		В отчетном периоде при фактическом объеме реализации, тыс. руб.	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период	условная денежная выручка	условная себестоимость
	p_0	p_1	z_0	z_1	p_0q_1	z_0q_1
Итого						

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема 1.	Относительные величины: методика расчета и экономический анализ	3
Тема 2.	Средние величины и показатели вариации	7
Тема 3.	Ряды распределения	11
Тема 4.	Выборочное наблюдение	18
Тема 5.	Сводка и группировка	24
Тема 6.	Дисперсионный анализ	26
Тема 7.	Корреляционно-регрессионный анализ	30
Тема 8.	Ряды динамики	31
Тема 9.	Индексы	38
Тема 10.	Статистика земледелия	40
Тема 11.	Статистика животноводства	44
Тема 12.	Статистика основных средств	50
Тема 13	Статистика трудовых ресурсов, использования рабочего времени и производительности труда	
Тема 14	Статистика себестоимости продукции и производственных затрат	
Тема 15	Статистика финансов предприятий и организаций	

