**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное общеобразовательное**

**учреждение**

**Высшего профессионального образования**

**«Вятская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Экономический факультет**

Кафедра статистики и математического моделирования экономических процессов

**Курсовая работа**

**По статистике**

Экономико-статистический анализ эффективности производства зерна в сельскохозяйственных предприятиях Оричевского и Куменского районов Кировской области

Выполнил: П.Ю. Вахрушев, студент ЭУу-410

Руководитель: Е.Н. Гришина, доцент

Регистрационный номер:

Дата сдачи на проверку:

Оценка после защиты:

**Киров 2008**

**Содержание**

Введение 3

1. Экономические показатели условий и результатов деятельности сельскохозяйственных предприятий Оричевского и Куменского районов Кировской области 5

2. Обоснование объема и оценка параметров статистической совокупности 11

2.1. Обоснование объема выборочной совокупности 11

2.2. Оценка параметров и характера распределения статистической совокупности 12

3. Экономико-статистический анализ взаимосвязей между признаками изучаемого явления 18

3.1. Метод статистических группировок 18

3.2. Дисперсионный анализ 23

3.3. Корреляционно-регрессионный анализ 26

Заключение 30

Список литературы 32

Приложения 33

**Введение**

В мировом земледелии зерновые культуры занимают ведущее место и имеют важнейшее значение для населения земного шара, что связано с их большой ценностью и разнообразным применением. Зерно содержит необхо­димые питательные вещества - белки, углеводы, жиры, витамины, минераль­ные вещества - и широкого используется в хлебопечении. Зерно служит сырьем для кондитерской, крахмалопаточной, декстриновой, спиртной и пивоваренной промышленности. Зерновые культуры используются в качестве концентриро­ванного корма в виде зерна, комбикормов и отрубей. Солому и мякину также применяют для кормления животных.

Увеличение производства зерна позволит успешно решить зерновую проблему, обеспечить население разнообразными продуктами питания, повысить продуктивность животноводства и создать необходимый государственный ре­зерв зерна. Из этого и вытекает актуальность данной работы.

Целью работы является проведение экономико-статистического анализа эффективности производства зерна в сельскохозяйственных предприятиях Оричевского и Куменского районов Кировской области.

Задачами курсовой работы являются: проведение экономико-статистического анализа изучаемого явления; формулировка обобщающих выводов; обоснование объемов и оценки параметров статистической совокупности; практическое использование методов экономико-статистического анализа.

Объектом исследования данной работы являются сельскохозяйственные предприятия Оричевского и Куменского районов Кировской области, в частности показатели их деятельности.

Предметом данной работы являются экономико-статистические методы и актуальность их применения. В работе будут использованы несколько методов: метод статистических группировок, дисперсионный анализ, корреляционно-регрессионный анализ.

В соответствии с этим работа будет состоять из трёх разделов: в первом будут рассмотрены экономические показатели условий и результатов деятельности сельскохозяйственных предприятий Оричевского и Куменского районов Кировской области; во втором будут обоснованы объём и оценка параметров статистической совокупности; в третьем будут практически реализованы методы экономико-статистического анализа взаимосвязей между признаками изучаемого явления.

**1. Экономические показатели условий и результатов деятельности сельскохозяйственных предприятий Оричевского и Куменского районов Кировской области**

Экономическую характеристику предприятий необходимо начать с оценки размера производства продукции в них. Для этого для каждого района и в среднем по совокупности хозяйств двух районов определим показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели размера предприятий

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | В среднем на 1 предприятие |
| Оричевский район | Куменский район | По совокупности |
| Выручено от продажи с\х продукции, тыс. руб. | 28690 | 45113 | 36510 |
| Среднесписочная численность работников, всего чел. в т.ч. занятые в с\х производстве | 159146 | 230200 | 193172 |
| Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб. | 71429 | 111430 | 90477 |
| Материальные затраты на производство с\х продукции, тыс. руб. | 23630 | 38173 | 30555 |
| Поголовье коров, гол. | 474 | 574 | 522 |
| Посевная площадь зерновых культур, га | 976 | 1984 | 1456 |

Исходя из таблицы, можно сделать выводы:

1) предприятия Куменского района имеют большую выручку от продажи с\х продукции (на 16423 тыс. руб.);

2) численность рабочих на предприятиях Куменского района больше (среднесписочная на 71 чел.; занятых в с\х производстве на 54 чел.);

3) среднегодовая стоимость основных фондов предприятий Куменского района также имеет значительный перевес в отличие от предприятий Оричевского района (больше на 40001 тыс. руб.)

4) материальные затраты на производство с\х продукции предприятий Куменского района больше, чем у предприятий Оричевского района на 14543 тыс. руб.

Таким образом, видно, что размеры производства в Куменском районе значительно шире, чем в Оричевском.

Для определения специализации предприятий, т.е. их производственного направления, исследуем структуру выручки по отраслям и видам реализованной продукции (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и структура выручки от продажи с\х продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Продукция | Всего выручки, тыс. руб. | В % к итогу |
| Оричевский район | Куменский район | По совокупности | Оричевский район | Куменский район | По совокупности |
| Продукция растениеводства, всего | 8129 | 25988 | 34117 | 2,6 | 5,8 | 4,4 |
| в т.ч.: - зерно | 6131 | 16763 | 22894 | 1,9 | 3,7 | 3,0 |
| - прочая продукция | 1998 | 9225 | 11223 | 0,7 | 2,1 | 1,4 |
| Продукция животноводства, всего | 307459 | 425138 | 732597 | 97,4 | 94,2 | 95,6 |
| в т.ч.: - молоко | 215082 | 230491 | 445573 | 68,2 | 51,1 | 58,1 |
| - мясо КРС | 82797 | 123609 | 206406 | 26,2 | 27,4 | 26,9 |
| - прочая продукция | 9580 | 71038 | 80618 | 3,0 | 15,7 | 10,6 |
| ВСЕГО | 315588 | 451126 | 766714 | 100 | 100 | 100 |

Исходя из таблицы, можно сделать выводы:

1) Оричевский и Куменский районы Кировской области специализируются на продукции животноводства, т.к. доля выручки от нее соответственно равна 97,4% и 94,2%, что охватывает почти всю продукцию предприятий.

2) предприятия Оричевского района имеют меньшую долю продукции растениеводства (на 3,2%), но в то же время большую долю животноводства на этот же процент.

3) так же можно выделить, что предприятия рассматриваемых районов в животноводстве больше специализируются на производстве молока, т.к. доля выручки от него составляет больше половины всей выручки от животноводства.

Для характеристики ресурсного потенциала предприятий изучаемой совокупности определим показатели: производительности труда; фондовооруженности; фондоотдачи; фондоемкости и материалоотдачи (таблица 3).

Таблица 3 – Обеспеченность и эффективность использования ресурсного потенциала предприятий

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | В среднем |
| По районам области | По совокупности | По области |
| Оричевский район | Куменский район |
| Доля работников, занятых в с.х. производстве, в общей численности работающих, % | 91,7 | 86,9 | 212,7 | 20,7 |
| Приходится на 1 работника, тыс.руб.:-выручки от продаж-затрат на оплату труда | 196,1496,56 | 226,0262,68 | 211,0866,12 | 176,0345,99 |
| Фондовооруженность,тыс.руб. | 488,33 | 558,26 | 523,30 | 899,56 |
| Фондоотдача,руб. | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,20 |
| Фондоемкость,руб. | 2,49 | 2,47 | 2,48 | 5,11 |
| Материалоотдача,руб. | 1,21 | 1,18 | 1,20 | 1,16 |

Исходя из таблицы, можно сделать выводы:

1) среднегодовая стоимость основных фондов, приходящаяся на одного среднесписочного работника (фондовооруженность) предприятий Куменского района больше на 69,93 тыс. руб., что говорит о лучшей обеспеченности этих предприятий.

2) стоимость фондов, приходящихся на 100 руб. продукции (фондоемкость) предприятий Оричевского района больше на 0,02 руб., что говорит о менее эффективном использовании ресурсного потенциала предприятий.

3) выручка в расчете на 100 руб. материальных затрат (материалоотдача) предприятий Оричевского района больше на 0,03 руб., что говорит о более эффективном использовании материальных вложений в производство продукции.

В целом по таблице видно, что предприятия Куменского района более эффективно используют свой ресурсный потенциал, чем предприятия Оричевского района, а также в среднем по области.

Эффективность деятельности предприятий определяется эффективностью производства отдельных видов продукции. Для сельскохозяйственных предприятий такими показателями являются: урожайность, удой молока от 1 коровы, среднесуточный прирост, себестоимость производства единицы продукции (таблица 4).

Таблица 4 – Эффективность производства с\х продукции

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | В среднем по хозяйствам районов |
| Оричевский район | Куменский район | Совокупность 2-х районов |
| Урожайность зерновых, ц\га | 19,7 | 20,2 | 20,0 |
| Удой молока от 1 коровы, ц | 60,8 | 59,6 | 60,2 |
| Среднесуточный прирост, г | 612,0 | 598,0 | 605,0 |
| Себестоимость 1 ц зерна, руб. | 269,0 | 292,0 | 280,5 |
| Себестоимость 1 ц молока, руб. | 607,0 | 509,0 | 558,0 |
| Себестоимость 1 ц прироста крупного рогатого скота, руб. | 5533,0 | 4214,0 | 4873,5 |

Исходя из таблицы, можно сделать выводы:

1) урожайность зерновых в Куменском районе больше на 0,5 ц\га.

2) удой молока от 1 коровы больше на 1,2 ц в Оричевском районе.

3) среднесуточный прирост в Оричевском районе больше на 14 г.

4) в Куменском районе себестоимость 1 ц молока и 1 ц прироста крупного рогатого скота меньше, чем в Оричевском (на 98 руб. и 1319 руб. соответственно) и по совокупности двух рассматриваемых районов.

5) в Оричевском районе себестоимость 1 ц зерна меньше, чем в Куменском (на 23 руб.) и по совокупности двух рассматриваемых районов.

В целом можно сказать, что эффективность производства с\х продукции в районах распределена не равномерно, т.к. например, в Оричевском районе выше показатели производства продукции, однако себестоимость этой продукции, выше, чем в Куменском районе.

Анализ состава и структуры затрат, формирующих себестоимость продукции, проведён на основе показателей, представленных в таблице 5.

Таблица 5 – Состав и структура затрат на производство с\х продукции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Элементы затрат | Оричевский район | Куменский район |
| тыс. руб. | % к итогу | тыс. руб. | % к итогу |
| Оплата труда с отчислениями на социальные нужды | 111930 | 27,9 | 125107 | 22,9 |
| Материальные затраты | 259928 | 64,8 | 381734 | 69,8 |
| Амортизация основных средств | 15205 | 3,8 | 32913 | 6,0 |
| Прочие затраты | 13752 | 3,5 | 6812 | 1,3 |
| Итого затрат по основному производству | 400815 | 100 | 546566 | 100 |

Исходя из таблицы, можно сделать выводы:

1) основными затратами предприятий рассматриваемых районов, как правило, являются материальные затраты, однако в Куменском районе их величина выше (на 5% к итогу), чем в Оричевском.

2) вторыми по величине затратами двух районов являются затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды. Здесь ситуация сложилась наоборот: данный вид расходов больше (на 5% к итогу) в структуре затрат предприятий Оричевского района.

3) в целом в предприятиях Куменского района затраты на производство с\х продукции больше, чем в предприятиях Оричевского района на 145751 тыс. руб.

Обобщающая оценка результатов производственно-финансовой деятельности предприятий дадим на основе таких показателей, как окупаемость затрат, прибыль и рентабельность (таблица 6).

Таблица 6 – Финансовые результаты деятельности предприятий

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | В среднем |
| По районам области | По совокупности |
| Оричевский район | Куменский район |
| Приходиться на 1 предприятие, тыс. руб.:-полной себестоимости с\х продукции  | 24592,9 | 34190,8 | 29391,9 |
| - выручки от продаж | 28689,8 | 45112,6 | 36901,2 |
| - прибыли (+), убытка (-) | 4096,9 | 10921,8 | 7509,4 |
| Окупаемость затрат, руб. | 1,17 | 1,32 | 1,25 |
| Рентабельность продаж, % | 14,3 | 24,2 | 19,3 |

Исходя из таблицы, можно сделать выводы:

1) на одно предприятие Куменского района в среднем приходится на 9597,9 тыс. руб. больше полной себестоимости с\х продукции. В то же время одно предприятие Куменского района в среднем имеет больше выручки от продаж и прибыли (на 16422,8 тыс. руб. и 6824,9 тыс. руб. соответственно), чем одно предприятие Оричевского района.

2) Окупаемость затрат предприятий Куменского района в среднем больше на 0,15 рублей, а рентабельность продаж на 9,9%.

3) В целом показатели финансовых результатов деятельности предприятий дают понять, что предприятия Куменского района работают более эффективно.

Подводя общий итог по первому разделу, следует отметить, что сельскохозяйственное производство очевидно более развито в Куменском районе, т.к. его предприятия более масштабны, более эффективно используют свой ресурсный потенциал, что приводит к их более рентабельной работе и извлечению большей прибыли.

**2. Обоснование объема и оценка параметров статистической совокупности**

**2.1. Обоснование объема выборочной совокупности**

Для проведения расчетов обоснования объема выборочной совокупности будут использованы показатели, предоставленные в таблице 7. Для определения их средних арифметических значений и коэффициентов вариации необходимы предварительные расчёты, которые представлены в приложении 1.

Затем необходимо определить фактический размер предельной ошибки выборки по формуле: , где *t* – нормированное отклонение, величина которого определяется заданным уровнем вероятности (при p=0,954; t=2); *V* – коэффициент вариации признака.

Таблица 7 – Расчет фактической величины предельной ошибки и необходимости численности выборки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Фактические значения | Необходимая численность выборки при |
|  | V, % | , % |
| 1. Затраты на 1 га посева, руб. |  | 44,9 | 19,5 | 39 |
| 2. Себестоимость производства 1 ц зерна, руб. | 298,90 | 27,0 | 11,7 | 14 |
| 3. Урожайность, ц\га | 17,30 | 38,8 | 16,9 | 29 |

Как известно, совокупность является однородной при коэффициенте вариации  Величина предельной ошибки при фактической численности выборки равной 21 хозяйствам (*n*=21) и *V*=33% составит: .

В таблице 7 представлен необходимый объём численности выборки, при котором не будет превышена предельная ошибка в размере 14,3%, т.е. , где *V* – фактическое значение коэффициента вариации.

Т.о., для того, чтобы не превысить максимально допустимую величину предельной ошибки выборки по 2-м показателям, необходимо отобрать от 14 до 39 хозяйств. А для того, чтобы выборка была репрезентативной при фактической их численности, равной 21 единице, вариация характеризующих признаков должна быть не более 33%.

**2.2. Оценка параметров и характера распределения статистической совокупности**

Выявление основных свойств и закономерностей исследуемой статистической совокупности необходимо начать с построения ряда распределения единиц по одному из характеризующих их признаков. Оценка параметров ряда распределения позволит сделать вывод о степени однородности статистической совокупности, о возможности использования ее единиц для проведения научно обоснованного экономического исследования.

Рассмотрим порядок построения ряда распределения 21 хозяйства Оричевского и Куменского районов Кировской области по урожайности зерновых.

1. Составим ранжированный ряд распределения предприятий по урожайности, т.е. расположим их в порядке возрастания по данному признаку: 4,9 6,4 9,0 9,3 13,2 13,3 13,6 14,8 15,2 16,6 16,8 18,7 18,8 19,6 20,5 21,0 22,0 25,8 26,0 27,5 30,4.

2. Определим количество интервалов (групп) по формуле: , где N – число единиц совокупности. При ; 

Тогда .

3. Определим шаг интервала по формуле: , где - наименьшее и наибольшее значение группировочного признака; *k* – количество интервалов. 

4. Определим границы интервалов. Для этого  примем за нижнюю границу интервала, а его верхняя граница равна:  Верхняя граница первого интервала одновременно является нижней границей второго интервала. Прибавляя к ней величину интервала (*h*), определим верхнюю границу второго интервала: 10+5,1=15,1 и так далее (15,1+5,1=20,2; 20,2+5,1=25,3; 25,3+5,1=30,4).

5. Подсчитаем число единиц в каждом интервале и запишем в виде таблицы (таблица 8)

Таблица 8 – интервальный ряд распределения хозяйств по урожайности зерновых

|  |  |
| --- | --- |
| Группы хозяйств по урожайности зерновых, ц\га | Число хозяйств |
| 4,9–10 | 4 |
| 10–15,1 | 4 |
| 15,1–20,2 | 6 |
| 20,2–25,3 | 3 |
| 25,3–30,4 | 4 |
| Итого | 21 |

Для наглядности изобразим интервальные ряды распределения графически в виде гистограммы.



Рисунок 1 – Гистограмма распределения хозяйств по урожайности зерновых

Для выявления характерных черт, свойственных ряду распределения единиц, используем следующие показатели.

1) для характеристики центральной тенденции распределения определим среднюю арифметическую, моду, медиану признака.

***Средняя величина признака*** определяется по формуле средней арифметической взвешенной: , где - варианты; - средняя величина признака; - частоты распределения. В интервальных рядах в качестве вариантов () используют серединные значения интервалов.



ц/га

***Мода*** – наиболее часто встречающееся значение признака, определяемое по формуле: , где - нижняя граница модального интервала; - величина интервала; - разность между частотой модального и домодального интервала; - разность между частотой модального и послемодального интервала.

ц/га

***Медиана*** – значение признака, находящегося в центре ранжированного ряда распределения, определяемое по формуле: , где - нижняя граница медиального интервала; - величина интервала; - сумма частот распределения; - сумма частот домедиальных интервалов; - частота медиального интервала.

ц/га

2) для характеристики меры рассеяния признака определим показатели вариации.

***Размах вариации*** составит: ц/га

***Дисперсия*** составит: 





***Среднее квадратическое отклонение*** признака в ряду распределения составит: ц/га

***Коэффициент вариации*** составит: 

3) для характеристики формы распределения используем коэффициенты асимметрии () и эксцесса ():



Т.к. >0, распределение имеет правостороннюю асимметрию, о которой также можно судить на основе следующего неравенства: <<





Т.к. <0, фактическое (эмпирическое) распределение является низковершинным по сравнению с нормальным распределением. Если же >0 распределение следует признать высоковершинным по сравнению с нормальным (при нормальном распределении =0).

Определим величину показателей вариации и характеристик форм распределения на основе предварительных расчетных данных, представленных в таблице 9.

Таблица 9- Расчетные данные для определения показателей вариации, асимметрии и эксцесса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Серединное значение интервала по урожайности, ц *(xi)* | Число хозяйств *( fi )* | Отклонения от  = 17,4(ц/га) |
| **()** |  |  |  |
| 7,45 | 4 | -9,95 | 396,01 | -3940,30 | 39205,99 |
| 12,55 | 4 | -4,85 | 94,09 | -456,34 | 2213,25 |
| 17,65 | 6 | 0,25 | 0,38 | 0,10 | 0,03 |
| 22,75 | 3 | 5,35 | 85,87 | 459,40 | 2457,79 |
| 27,85 | 4 | 10,45 | 436,81 | 4564,66 | 47700,70 |
| Итого | 21 | × | 1013,16 | 627,52 | 91577,76 |

1. ***Дисперсия:*** *48,245*
2. ***Среднее квадратическое отклонение:*** ц/га
3. ***Коэффициент вариации:*** 
4. ***Коэффициент асимметрии:*** *0,089*
5. ***Эксцесс:*** *-1,127*

 Таким образом, средняя урожайность зерновых составила 17,4 ц\га при среднем квадратическом отклонении 6,9 ц\га. Так как коэффициент вариации больше 33%, совокупность единиц является неоднородной: V=39,9%.

Эмпирическое распределение имеет правостороннюю асимметрию, т.к. << и >0 и является низковершинным по сравнению с нормальным распределением, т.к. <0. При этом отклонение фактического распределения от нормального является несущественным. Следовательно, исходную совокупность единиц можно использовать для проведения экономико-статистического исследования при условии исключения из нее нетипичных предприятий.

Для того чтобы определить, подчиняется ли исходное распределение закону нормального распределения, необходимо проверить статистическую гипотезу о существовании различия частот фактического и теоретического (нормального) распределения.

Для проверки этой гипотезы используем критерий Пирсона (), фактическое значение которого определяют по формуле: , где и - частоты фактического и теоретического распределения.

Теоретические частоты для каждого интервала определяют в следующей последовательности:

1) для каждого интервала определяют нормированное отклонение:

 (результаты расчета значений *t* представлены в таблице 9).

2) используя математическую таблицу «Значения функции », при фактической величине t для каждого интервала, найдем значение функции нормального распределения (таблица 9).

3) определим теоретические частоты по формуле: , где - число единиц в совокупности; - величина интервала;  (результаты расчета значений  представлены в таблице 10).

Таблица 10 – Расчет критерия Пирсона ******

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Срединное значение интервала по урожайности, ц | Число хозяйств |  |  |  |  |
|  |  |  | табличное |  | - |
| 7,45 | 4 | 1,43 | 0,1435 | 3 | 0,33 |
| 12,55 | 4 | 0,70 | 0,3123 | 5 | 0,20 |
| 17,65 | 6 | 0,04 | 0,3986 | 6 | 0,00 |
| 22,75 | 3 | 0,77 | 0,2966 | 5 | 0,80 |
| 27,85 | 4 | 1,50 | 0,1295 | 2 | 2,00 |
| Итого | 21 | x | x | 21 | 3,33 |

4) подсчитаем сумму теоретических частот и проверим ее равенство фактическому числу единиц, т.е. (21=21).

Таким образом, фактическое значение критерия составило: 

По математической таблице «Распределение » определим критическое значение критерия  при числе степеней свободы (), равном числу интервалов минус единица и выбранном уровне значимости (0,05).

При  и  

Поскольку фактическое значение критерия () меньше табличного (), отклонение фактического распределения от теоретического следует признать несущественным.

Таким образом, средняя урожайность зерновых составила 17,4 ц\га при среднем квадратическом отклонении 6,9 ц\га. Так как коэффициент вариации больше 33%, совокупность единиц является неоднородной: V=39,9%.

Эмпирическое распределение имеет правостороннюю асимметрию, т.к. << и >0 и является низковершинным по сравнению с нормальным распределением, т.к. <0. При этом отклонение фактического распределения от нормального является несущественным. Следовательно, исходную совокупность единиц можно использовать для проведения экономико-статистического исследования при условии исключения из нее нетипичных предприятий.

**3. Экономико-статистический анализ взаимосвязей между признаками изучаемого явления**

**3.1. Метод статистических группировок**

Статистическая группировка – разбиение (разделение) множества единиц изучаемой совокупности на группы по определенным, существенным для них признакам и характеристика этих групп через систему показателей. Для изучения взаимосвязей между отдельными признаками воспользуемся методом аналитических группировок.

Используем две группировки: затраты на 1 га посева и урожайность зерновых; урожайность зерновых и себестоимость 1 ц зерна.

***Первая группировка***

Таблица 11 – Исходные данные по предприятиям Оричевского и Куменского районов для первой группировки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № предприятия  | Затраты на 1 га посева, руб. | Урожайность зерновых, ц/га |
| 1 | 2437 | 13,3 |
| 2 | 6140 | 26,0 |
| 3 | 4562 | 15,2 |
| 4 | 6788 | 21,0 |
| 5 | 7713 | 22,0 |
| 6 | 6729 | 19,6 |
| 7 | 3145 | 14,8 |
| 8 | 7240 | 25,8 |
| 9 | 8174 | 18,8 |
| 10 | 4571 | 20,5 |
| 11 | 3736 | 16,6 |
| 12 | 2489 | 9,0 |
| 13 | 4602 | 13,2 |
| 14 | 2962 | 13,6 |
| 15 | 11108 | 30,4 |
| 16 | 2146 | 4,9 |
| 17 | 6365 | 27,5 |
| 18 | 3081 | 6,4 |
| 19 | 3181 | 9,3 |
| 20 | 3758 | 16,8 |
| 21 | 5217 | 18,7 |

В качестве факторного признака берём затраты на 1 га посева, руб. Т.е. по результатам группировки можно будет сделать вывод о том, как с изменением затрат на 1 га посева в среднем изменится урожайность зерновых.

Построим ранжированный ряд по группировочному признаку, т.е. расположим предприятия в порядке возрастания их затрат на 1 га посева (таблица 12).

Таблица 12 – Ранжированный ряд предприятий по затратам на 1 га посева

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № предприятия  | Затраты на 1 га посева, руб. | Урожайность зерновых, ц/га |
| 16 | 2146 | 4,9 |
| 1 | 2437 | 13,3 |
| 12 | 2489 | 9,0 |
| 14 | 2962 | 13,6 |
| 18 | 3081 | 6,4 |
| 7 | 3145 | 14,8 |
| 19 | 3181 | 9,3 |
| 11 | 3736 | 16,6 |
| 20 | 3758 | 16,8 |
| 3 | 4562 | 15,2 |
| 10 | 4571 | 20,5 |
| 13 | 4602 | 13,2 |
| 21 | 5217 | 18,7 |
| 2 | 6140 | 26,0 |
| 17 | 6365 | 27,5 |
| 6 | 6729 | 19,6 |
| 4 | 6788 | 21,0 |
| 8 | 7240 | 25,8 |
| 5 | 7713 | 22,0 |
| 9 | 8174 | 18,8 |
| 15 | 11108 | 30,4 |

Определим количество групп (k): при n<40 единиц оптимальное количество групп равно 3-4. Т.к. последний вариант в ранжированном ряду резко отличается, то его следует отбросить, значит n=20, а k=3.

Определим величину интервала групп:

руб.

Затем определим границы интервалов групп и число предприятий в этих группах (от  до + i и т.д.):

1 группа (2146 - 4155) – 9 предприятий;

2 группа (4155 - 6164) – 5 предприятий;

3 группа (6164 - 8174) – 6 предприятий.

Проведём перегруппировку, анализируя интенсивность изменения группировочного признака в ранжированном ряду:

1 группа (до 3736) – 7 предприятий;

2 группа (3736 - 6365) – 8 предприятий;

3 группа (свыше 6365) – 5 предприятий.

Таблица 13 – Сводные данные по группам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группы предприятий по затратам на 1 га посева, руб. | Число предприятий | Затраты на 1 га посева, руб. | Урожайность зерновых, ц/га |
|
| до 3736 | 7 | 19441 | 71,3 |
| 3736 - 6365 | 8 | 38951 | 154,5 |
| свыше 6365 | 5 | 36644 | 107,2 |
| Итого | 20 | 95036 | 333,0 |

Далее определим взаимосвязь между показателями затрат на 1 га посева и урожайности зерновых с помощью таблицы 14.

Таблица 14 – Влияние затрат на 1 га посева на урожайность зерновых

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы предприятий по затратам на 1 га посева, руб. | Числопредприятий | В среднем по группам |
| Затраты на 1 га посева, руб. | Урожайность зерновых, ц/га |
| до 3736 | 7 | 2777 | 10,2 |
| 3736 - 6365 | 8 | 4869 | 19,3 |
| свыше 6365 | 5 | 7329 | 21,4 |
| В среднем по совокупности | 20 | 4752 | 16,7 |

Сравнивая показатели по группам можно сделать вывод о том, что с увеличением затрат на 1 га посева зерновых их урожайность в среднем возрастает.

Так, во второй группе предприятий средний уровень затрат на 1 га больше, чем в первой, на 4869-2777=2092 руб., или на 75,3% (). При этом урожайность зерновых во второй группе выше на 19,3-10,2=9,1 ц/га или на 89,2% (). Таким образом, увеличение затрат от первой ко второй группе на 100 руб. в расчете на каждый гектар посева приводит к среднему увеличению урожайности на:

ц/га.

Рост уровня затрат в третьей группе по сравнению со второй на 50,5% () приводит к росту урожайности на 10,9% (), а на каждые 100 рублей увеличения затрат приходится ц/га увеличения урожайности.

Далее рассмотрим вторую группировку. При этом факторным следует сделать признак, который при проведении первой группировки рассматривался как результативный.

***Вторая группировка***

Исходные данные представлены в виде таблицы (таблица 15).

Таблица 15 – Исходные данные по предприятиям Оричевского и Куменского районов для второй группировки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № предприятия  | Урожайность зерновых, ц/га | Себестоимость 1 ц зерна, руб. |
| 1 | 13,3 | 184 |
| 2 | 26,0 | 235 |
| 3 | 15,2 | 300 |
| 4 | 21,0 | 321 |
| 5 | 22,0 | 347 |
| 6 | 19,6 | 340 |
| 7 | 14,8 | 211 |
| 8 | 25,8 | 281 |
| 9 | 18,8 | 434 |
| 10 | 20,5 | 217 |
| 11 | 16,6 | 225 |
| 12 | 9,0 | 276 |
| 13 | 13,2 | 347 |
| 14 | 13,6 | 218 |
| 15 | 30,4 | 357 |
| 16 | 4,9 | 438 |
| 17 | 27,5 | 229 |
| 18 | 6,4 | 477 |
| 19 | 9,3 | 340 |
| 20 | 16,8 | 221 |
| 21 | 18,7 | 279 |

В качестве факторного признака берём урожайность зерновых, ц/га. Т.е. по результатам группировки можно будет сделать вывод о том, как с изменением урожайности зерновых в среднем изменится себестоимость 1 ц зерна.

Построим ранжированный ряд по группировочному признаку, т.е. расположим предприятия в порядке возрастания урожайности зерновых (таблица 16).

Таблица 16 – Ранжированный ряд предприятий по урожайности зерновых

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № предприятия  | Урожайность зерновых, ц/га | Себестоимость 1 ц зерна, руб. |
| 16 | 4,9  | 438 |
| 18 | 6,4  | 477 |
| 12 | 9,0 | 276 |
| 19 | 9,3  | 340 |
| 13 | 13,2  | 347 |
| 1 | 13,3  | 184 |
| 14 | 13,6  | 218 |
| 7 | 14,8  | 211 |
| 3 | 15,2  | 300 |
| 11 | 16,6  | 225 |
| 20 | 16,8  | 221 |
| 21 | 18,7  | 279 |
| 9 | 18,8  | 434 |
| 6 | 19,6  | 340 |
| 10 | 20,5  | 217 |
| 4 | 21,0  | 321 |
| 5 | 22,0  | 347 |
| 8 | 25,8  | 281 |
| 2 | 26,0  | 235 |
| 17 | 27,5  | 229 |
| 15 | 30,4 | 357 |

Определим количество групп (k): при n<40 единиц оптимальное количество групп равно 3-4. Т.к. n=21, то k=3.

Определим величину интервала групп:

ц/га

Затем определим границы интервалов групп и число предприятий в этих группах (от  до + i и т.д.):

1 группа (4,9 – 13,4) – 6 предприятий;

2 группа (13,4 – 21,9) – 10 предприятий;

3 группа (21,9 – 30,4) – 5 предприятий.

Далее составим таблицу сводных данных по группам, чтобы определить общие показатели урожайности зерновых и себестоимости 1 ц зерна по выделенным группам.

Таблица 17 – Сводные данные по группам

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Группы предприятий по урожайности зерновых ц/га | Число предприятий | Урожайность зерновых, ц/га | Себестоимость 1 ц зерна, руб. |
|
| 4,9 – 13,4 | 6 | 56,1 | 2062 |
| 13,4 – 21,9 | 10 | 175,6 | 2766 |
| 21,9 – 30,4 | 5 | 131,7 | 1449 |
| Итого | 21 | 363,4 | 6277 |

Далее определим взаимосвязь между показателями урожайности зерновых и себестоимости 1 ц зерна с помощью таблицы 18.

Таблица 18 – Влияние урожайности зерновых на себестоимость 1 ц зерна

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы предприятий по урожайности зерновых ц/га | Число предприятий | В среднем по группам |
| Урожайность зерновых, ц/га | Себестоимость 1 ц зерна, руб. |
| 4,9 – 13,4 | 6 | 9,4 | 344 |
| 13,4 – 21,9 | 10 | 17,6 | 277 |
| 21,9 – 30,4 | 5 | 26,3 | 290 |
| В среднем по совокупности | 21 | 17,3 | 299 |

Сравнивая показатели по группам можно сделать вывод о том, что с увеличением урожайности зерновых себестоимость 1 ц зерна в среднем изменяется не равномерно.

Так, во второй группе предприятий средняя урожайность зерновых больше, чем в первой, на 17,6-9,4=8,2 ц/га, или на 87,2% (). При этом себестоимость 1 ц зерна во второй группе ниже на 67 руб. или на 24,2%.

Однако, при дальнейшем увеличение урожайности зерновых в среднем на 8,7 ц/га (26,3-17,6) или на 49,4% себестоимость 1 ц зерна увеличивается на 13 руб. или на 4,7%. Этого говорит о том, что некоторые предприятия работают менее эффективно.

**3.2. Дисперсионный анализ**

Для оценки существенности различия между группами по величине какого-либо признака используем критерий Фишера (F-критерий), фактическое значение которого определяется по формуле: , где - межгрупповая дисперсия; - остаточная дисперсия.

Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05 дадим статистическую оценку влияния затрат на 1 га посева на урожайность зерновых.

Межгрупповую дисперсию можно найти по формуле: ****, где  - средняя групповая;  - средняя общая; *m* – число групп; *n* – число вариантов в группе.

Определим , используя данные таблицы 13:



, где - общая вариация; - межгрупповая вариация (460,28); N- общее число вариантов (20).

Общая вариация определяется по формуле: , где  - варианты; - общая средняя из таблицы 11 =16,7 ц/га.

Определим общую вариацию урожайности: 

****

****

****

; 

Для того чтобы найти Fтабл., нужно найти число степеней свободы для межгрупповой и остаточной дисперсии.   Fтабл. = 3,55.

Поскольку Fфакт > Fтабл (12,9>3,55), то можно признать различия между группами существенными; уровень интенсивности производства (затраты на 1 га) существенно влияет на урожайность зерновых.

Величина эмпирического коэффициента детерминации, равная , показывает, что на 60,4% вариация урожайности объясняется влиянием уровня затрат на 1 га посева зерновых.

Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05 дадим статистическую оценку влияния урожайности зерновых на себестоимость производства 1 ц зерна.

Определим , используя данные таблицы 17 (- общая средняя из таблицы 18 =299 руб.):



**Wобщ** = (184-299)2+(235-299)2+(300-299)2+(321-299)2+(347-299)2+(340-299)2+(211-299)2+(281-299)2+(434-299)2+(217-299)2+(225-299)2+(276-299)2+(347-299)2+(218-299)2+(357-299)2+(438-299)2+(229-299)2+(477-299)2+(340-299)2+(221-299)2+(279-299)2=132212

; ****

;, значит Fтабл.= 3,55

Поскольку Fфакт < Fтабл (1,4<3,55), то можно признать различие между группами не существенными; урожайность зерновых не существенно влияет на себестоимость 1 ц зерна.

Величина эмпирического коэффициента детерминации, равная , показывает, что на 13,2% себестоимость 1ц зерна обуславливается влиянием урожайности зерновых.

**3.3. Корреляционно-регрессионный анализ**

Корреляционно-регрессионный анализ – это метод математической статистики, используемый для изучения корреляционной связи между признаками явлений.

Рассмотрим взаимосвязь между урожайностью (x1), уровнем затрат на 1 га посева зерновых (x2) и себестоимостью производства 1 ц зерна (Y).

Будем использовать следующее уравнение: Y=a0+a1x1+a2x2

Параметры a0, a1, a2 определим в результате решения системы трех нормальных уравнений:



Расчетные данные (приложение 2)



Преобразуем систему:



Вычтем из второго уравнения системы первое, а затем из третьего второе, получим:



Преобразуем полученную систему:



Вычтем из второго уравнения системы первое:

; 

Подставив а2 в уравнения системы, найдем а1 и а0: ; 

В результате решения данной системы на основе исходных данных по 21 предприятиям получаем следующее уравнение регрессии:

Y=350,28-20,50x1+0,06x2

Коэффициент регрессии а1=-20,50 показывает, что при увеличении урожайности на 1 ц с га себестоимость 1 ц зерна снижается в среднем на 20,50 руб. (при условии постоянства уровня интенсивности затрат). Коэффициент а2=0,06 свидетельствует о среднем увеличении себестоимости 1 ц зерна на 0,06 руб. при увеличении уровня затрат производства на 1 руб. в расчете на 1 га посева зерновых (при постоянстве урожайности).

Теснота связи между признаками, включаемыми в модель, может быть определена при помощи коэффициентов множественной корреляции:

где , ,  - коэффициенты парной корреляции между x1, x2 и y. В общем виде формулы для нахождения данных коэффициентов можно представить следующим образом:

; ; ;

; ; ;

; ; ;

**; ;** =

; ; 

 ; 

**; ;**

 =; 

**;**

;

R=

Между себестоимостью (y) и урожайностью (x1) связь обратная слабая, между себестоимостью и уровнем затрат на 1 га посева зерновых (x2) связь прямая слабая. При этом имеет место мультиколлинеарность, т. к. между факторами существует более тесная связь (0,840), чем между вторым фактором и результатом (0,229). Данное явление свидетельствует о неудачном выборе второго фактора, который следовало бы исключить из регрессионной модели, заменив его другим.

Между всеми признаками связь тесная, т.к. R=0,822. Коэффициент множественной детерминации Д=0,8222\*100=67,6% вариации себестоимости производства 1ц зерна определяется влиянием факторов, включенных в модель.

Для оценки значимости полученного коэффициента R воспользуемся критерием Фишера, фактическое значение которого определяется по формуле:

,

где n – число наблюдений,

 m - число факторов.

****

*Fтабл* определяется при заданном уровне значимости (0,05) и числе степеней свободы: V*1 = n – m* и V*2 = m – 1*. Для нашего случая V1=19, V2=1, *Fтабл* = 4,35.

Поскольку *Fфакт > Fтабл*, значение коэффициента *R* следует считать достоверным, а связь между x1, x2 и y - тесной.

Для оценки влияния отдельных факторов и резервов, которые в них заложены, также определяют коэффициенты эластичности, бета - коэффициенты, коэффициенты отдельного определения.

Коэффициенты эластичности показывают, на сколько % в среднем изменяется результативный признак при изменении факторного на 1% при фиксированном положении другого фактора:

  

Таким образом, изменение на 1% урожайности ведет к среднему снижению себестоимости на 1,19%, а изменение на 1% уровня затрат - к среднему ее росту на 1,01%.

При помощи β - коэффициентов даётся оценка различия в степени варьирования вошедших в уравнение факторов. Они показывают, на какую часть своего среднего квадратического отклонения () изменится результативный признак при изменении соответствующего факторного на величину своего среднего квадратического отклонения (). β-коэффициенты вычисляются следующим образом:

 

Это говорит о том, что наибольшее влияние на себестоимость зерна с учётом вариации способен оказать первый фактор, т.к. ему соответствует наибольшая абсолютная величина коэффициента.

**Заключение**

Объектом исследования послужили предприятия Оричевского и Куменского районов Кировской области.

В целом по совокупности предприятия обладают довольно высоким ресурсным потенциалом. Куменский район по сравнению с Оричевским лидирует по следующим параметрам (в среднем на 1 предприятие): среднесписочная численность работников; выручка от продажи; прибыль от продаж; урожайность; окупаемость затрат; рентабельность продаж.

В составе и структуре выручки от продажи с\х продукции по совокупности двух районов большую часть занимает продукция животноводства (95,6%), тогда как продукция растениеводства составляет 4,4%. Причём следует отметить, что в продукции животноводства значительная доля принадлежит молоку (58,1%), а в продукции растениеводства большее значение занимает зерно (3%).

Анализ данной совокупности показал, что расхождение эмпирического распределения предприятий по урожайности от классического нормального распределения несущественно.

При совокупности, равной 21 единицам, фактический размер предельной ошибки составил 14,3%.

Анализ первой группировки, целью которой было определение влияния интенсивности производства (затрат на 1 га посева) на уровень урожайности, показал, что с дальнейшее увеличение затрат на 1га посева сопровождается увеличением урожайности.

Анализ второй группировки, целью которой было определение влияния уровня интенсивности производства (урожайность с 1 га) на уровень себестоимости 1 ц зерна, показал, что с последовательным увеличением урожайности с 1 га наблюдается сначала довольно резкое снижение себестоимости 1 ц зерна, а затем незначительное увеличение себестоимости.

Средняя урожайность в 21 хозяйствах Куменского и Оричевского районов составляет 20 ц/га.

По общей совокупности хозяйств двух районов урожайность на 60,4 % объясняется влиянием уровня затрат на 1 га посева зерновых; себестоимость 1 ц зерна на 13,2% обуславливается влиянием урожайности зерновых.

Корреляционно-регрессионный анализ группировки показал, что связь между себестоимостью (У) и урожайностью зерновых (х1) обратная слабая, между себестоимостью и затратами на 1 га посева зерновых (х2) связь прямая слабая. Между урожайностью зерновых х1 и затратами на 1 га посева зерновых х2 связь прямая тесная.

В целом можно сказать, что предприятия Куменского района, работают более эффективно, чем предприятия Оричевского района, т.к. основные показатели эффективности работы предприятий (таких как выручка от продажи, прибыль, рентабельность и т.д.) выше именно у них.

**Список литературы**

1. Гусаров В. М. Статистика: Учеб. Пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ –ДАНА, 2001. –463с.
2. Елисеева И. И., Юзбашев М. М. Общая теория статистики: Учебник/Под ред. чл. – корр. РАН И.И. Елисеевой. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Финансы и статистика, 2000. – 480с.
3. Зинченко А. П. Сельскохозяйственная статистика с основами социально – экономической статистики. М.: Издательство ЛИХА, 1998. –430с.
4. Практикум по статистике/А. П. Зинченко, А. Е. Шибалкин, О. Б. Тарасова, Е. В. Шайкина: Под ред. А. П. Зинченко, - М: Колос, 2001. – 392с.
5. Салин В. Н., Шпаковская Е. П. Социально – экономическая статистика: Учебник. –М.: Юрист, 2001. –461с.
6. Статистика. Учебник/Под ред. проф. И. И. Елисеевой – М.: ООО «ВИТРЭМ», 2002. – 448с.
7. Статистика: Учебное пособие/Харченко Л. П., Долженкова В. Г., Ионин В. Г. и др.; Под ред. к.э.н. В. Г. Ионина. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 384с.

Приложение 1

Расчетные данные к таблице 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № хозяйства | Затраты на 1 га посева, руб. | Себестоимость производства 1 ц зерна, руб. | Урожайность, ц\га |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2437 | 5938969 | 184 | 33856 | 13,3 | 176,89 |
| 2 | 6140 | 37699600 | 235 | 55225 | 26,0 | 676,00 |
| 3 | 4562 | 20811844 | 300 | 90000 | 15,2 | 231,04 |
| 4 | 6788 | 46076944 | 321 | 103041 | 21,0 | 441,00 |
| 5 | 7713 | 59490369 | 347 | 120409 | 22,0 | 484,00 |
| 6 | 6729 | 45279441 | 340 | 115600 | 19,6 | 384,16 |
| 7 | 3145 | 9891025 | 211 | 44521 | 14,8 | 219,04 |
| 8 | 7240 | 52417600 | 281 | 78961 | 25,8 | 665,64 |
| 9 | 8174 | 66814276 | 434 | 188356 | 18,8 | 353,44 |
| 10 | 4571 | 20894041 | 217 | 47089 | 20,5 | 420,25 |
| 11 | 3736 | 13957696 | 225 | 50625 | 16,6 | 275,56 |
| 12 | 2489 | 6195121 | 276 | 76176 | 9,0 | 81,00 |
| 13 | 4602 | 21178404 | 347 | 120409 | 13,2 | 174,24 |
| 14 | 2962 | 8773444 | 218 | 47524 | 13,6 | 184,96 |
| 15 | 11108 | 123387664 | 357 | 127449 | 30,4 | 924,16 |
| 16 | 2146 | 4605316 | 438 | 191844 | 4,9 | 24,01 |
| 17 | 6365 | 40513225 | 229 | 52441 | 27,5 | 756,25 |
| 18 | 3081 | 9492561 | 477 | 227529 | 6,4 | 40,96 |
| 19 | 3181 | 10118761 | 340 | 115600 | 9,3 | 86,49 |
| 20 | 3758 | 14122564 | 221 | 48841 | 16,8 | 282,24 |
| 21 | 5217 | 27217089 | 279 | 77841 | 18,7 | 349,69 |
| **Итого** | 106144 | 644875954 | 6277 | 2013337 | 363,4 | 7231,02 |

Затраты на 1 га посева:

 

 

 

Себестоимость производства 1 ц зерна:

 

 

 

Продолжение приложения 1

Урожайность:

 

 

 

Приложение 2

Корреляционно – регрессионный анализ (расчетные данные к системе)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Себестоимость 1 ц зерна, руб., Y | Урожайность, ц/га, x1 | Затраты на 1 га посева, руб., x2 | Y\*x1 | x1\*x1 | x1\*x2 | Y\*x2 | x2\*x2 |
| 1 | 184 | 13,3 | 2437 | 2447,2 | 176,89 | 32412,1 | 448408 | 5938969 |
| 2 | 235 | 26,0 | 6140 | 6110 | 676 | 159640 | 1442900 | 37699600 |
| 3 | 300 | 15,2 | 4562 | 4560 | 231,04 | 69342,4 | 1368600 | 20811844 |
| 4 | 321 | 21,0 | 6788 | 6741 | 441 | 142548 | 2178948 | 46076944 |
| 5 | 347 | 22,0 | 7713 | 7634 | 484 | 169686 | 2676411 | 59490369 |
| 6 | 340 | 19,6 | 6729 | 6664 | 384,16 | 131888 | 2287860 | 45279441 |
| 7 | 211 | 14,8 | 3145 | 3122,8 | 219,04 | 46546 | 663595 | 9891025 |
| 8 | 281 | 25,8 | 7240 | 7249,8 | 665,64 | 186792 | 2034440 | 52417600 |
| 9 | 434 | 18,8 | 8174 | 8159,2 | 353,44 | 153671 | 3547516 | 66814276 |
| 10 | 217 | 20,5 | 4571 | 4448,5 | 420,25 | 93705,5 | 991907 | 20894041 |
| 11 | 225 | 16,6 | 3736 | 3735 | 275,56 | 62017,6 | 840600 | 13957696 |
| 12 | 276 | 9,0 | 2489 | 2484 | 81 | 22401 | 686964 | 6195121 |
| 13 | 347 | 13,2 | 4602 | 4580,4 | 174,24 | 60746,4 | 1596894 | 21178404 |
| 14 | 218 | 13,6 | 2962 | 2964,8 | 184,96 | 40283,2 | 645716 | 8773444 |
| 15 | 357 | 30,4 | 11108 | 10852,8 | 924,16 | 337683 | 3965556 | 123387664 |
| 16 | 438 | 4,9 | 2146 | 2146,2 | 24,01 | 10515,4 | 939948 | 4605316 |
| 17 | 229 | 27,5 | 6365 | 6297,5 | 756,25 | 175038 | 1457585 | 40513225 |
| 18 | 477 | 6,4 | 3081 | 3052,8 | 40,96 | 19718,4 | 1469637 | 9492561 |
| 19 | 340 | 9,3 | 3181 | 3162 | 86,49 | 29583,3 | 1081540 | 10118761 |
| 20 | 221 | 16,8 | 3758 | 3712,8 | 282,24 | 63134,4 | 830518 | 14122564 |
| 21 | 279 | 18,7 | 5217 | 5217,3 | 349,69 | 97557,9 | 1455543 | 27217089 |
|  | 6277 | 363,4 | 106144 | 105342 | 7231,02 | 2104910 | 32611086 | 644875954 |

