МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Казанский государственный аграрный университет»

Институт экономики

Кафедра экономики и

информационных технологий

КУРСОВАЯ РАБОТА

На тему:

ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОЖАЙНСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РТ

Выполнил: студент 2 курса

Группы Б301-05

Сыров Илья Дмитриевич

Проверила: доцент

Гатина Фарида Фаргатовна

Казань, 2022

Содержание

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc101245315)

[1. ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР 5](#_Toc101245316)

[2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ГРУППИРОВКИ. 8](#_Toc101245317)

[3. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ И ХАРАКТЕРА ВЛИЯНИЯ ФАКТРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР 15](#_Toc101245318)

[4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ КОРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГОНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ 24](#_Toc101245319)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 26](#_Toc101245320)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ 28](#_Toc101245321)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 29](#_Toc101245322)

# ВВЕДЕНИЕ

В экономике Российской Федерации значительную роль играет сельское хозяйство. На данный момент в связи с экономическими ограничениями действует политика импортозамещения, направленная на обеспечение страны сельскохозяйственной продукцией, повышение её качества и эффективное использование сельскохозяйственных земель.

Один из основных видов продукции растениеводства является зерно- продукт питания человека, корм для сельскохозяйственных животных. Производство зерна - основа всего сельскохозяйственного производства. Зерно хорошо хранится (усушка не превышает 3% в год), легко перевозится на большие расстояния, в связи с чем широко используется в качестве привозного корма на птицефабриках и животноводческих комплексах. Благодаря разнообразию видов и сортов, высокой приспособленности к различным почвенным и климатическим условиям зерновые культуры получили широкое распространение по всей территории страны.

Основной задачей данной работы является проведение экономико-статистического анализа урожайности зерновых культур и расчет резервов повышения урожайности. Для достижения данной цели необходимо решить ряд задач:

1. Определение влияния факторов на урожайность зерновых методом статистических группировок.
2. Выделение основных факторов и степень их влияния на урожайность зерновых культур методом корреляционно-регрессионного анализа
3. Расчет резервов урожайности зерновых культур, используя модель корреляционно-регрессионного анализа

Данная работа выполняется на основании фактических данных формы 9-АПК годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий Республики Татарстан за 2019 год.

# ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Урожай- общий размер продукции зерна, получаемой со всей площади посева культуры в хозяйстве, районе, области, стране. Урожай характеризует общий объем производства продукции данной культуры.

Видовой урожай не является в полном смысле слова статистическим показателем урожая. Это непосредственный показатель состояния посевов. Урожая как реальной категории, как завершенного результата возделывания культуры еще нет, пройдены лишь определенные стадии развития, и оценке подвергается не урожай, а состояние посевов, частный результат пройденных фаз развития, иначе незавершенное производство.

Урожай на корню перед началом своевременной уборки--реально существующий факт. Урожай выращен, возделывание культуры закончено вследствие того, что биологический процесс развития здесь уже завершен, или потому, что продолжение этого процесса не представляет дальнейшего хозяйственного интереса. Однако экономически производство еще не завершено, и чтобы его завершить, т. е. превратить урожай на корню в элемент валовой продукции, надо урожай убрать. Но в процессе уборки (включая операции по доработке продукции, т. е. доведения ее до нормальных кондиций) возможны потери.

Фактический сбор урожая, или амбарный урожай, есть экономически завершенный результат производства. По своему размеру он меньше урожая на корню (Wнк) на величину потерь Р, а именно

Wф =Wнк--Р (1)

Фактический сбор урожая во время уборки учитывается в физическом весе без скидок на последующие отходы (по зерну при комбайновой уборке в так называемом бункерном весе). Такой учет необходим для контроля за дальнейшим движением продукции. Однако из-за значительных колебаний влажности и засоренности зерна, семян подсолнечника и другой продукции этот показатель не вполне сопоставимый. Для сравнения более правильно пользоваться другим показателем--весом зерна (семян подсолнечника и т. п.) после доработки (за вычетом неиспользованных отходов и усушки). Так как различия влажности здесь полностью не устраняются, при реализации зерна используют в качестве дополнительного корректирующего показателя процент влажности. Возможен также пересчет веса на стандартную влажность.

Чистый сбор урожая какой-либо культуры есть фактический сбор (после доработки) за вычетом израсходованных на этот урожай семян.

Под урожайностью подразумевается средний размер той или иной продукции растениеводства с единицы посевной площади данной культуры (обычно в центнерах с гектара). Урожайность характеризует продуктивность этой культуры в конкретных условиях ее возделывания.

Основным показателем урожайности государственная статистика считает урожайность в расчете на весеннюю продуктивную площадь, поскольку этот показатель более полно отражает результаты хозяйственной деятельности.

Для ряда сельскохозяйственных культур важное значение имеет такой показатель продуктивности, как чистый сбор в расчете на 1 га весенней продуктивной площади. Чистый сбор с 1 га дает возможность более правильно экономически оценить среднюю продуктивность озимых и яровых зерновых культур, поскольку по озимым культурам нередко имеет место осенне-зимняя и ране весенняя гибель, влекущая за собой потерю соответствующего количества семян.

Виды на урожай по состоянию посевов определяют путем глазомерной оценки посевов в разные периоды их развития. При глазомерной оценке в зависимости от времени оценки принимаются во внимание густота всходов, степень развития растений, степень кущения, соответствующая густота стояния растений, величина колоса и т. д. Оценка посевов производится агрономическим персоналом и выражается в сравнительной качественной характеристике (плохие, ниже среднего, средние, выше среднего, хорошие), баллах (1, 2, 3, 4, 5), центнерах, в процентах к среднему уровню.

Средняя урожайность сельскохозяйственных культур (сбор с 1 га) определяется путем деления валового сбора с основных посевов (без промежуточных, повторных и междурядных) на уточненную весеннюю продуктивную посевную площадь этих культур.

Хозяйственная годность семян- процентное содержание всхожих и чистых семян в посевном материале. Когда определены чистота и всхожесть семян в процентах, X. г. с. высчитывается умножением процента чистоты на процент всхожести и делением полученного произведения на 100. Например, если всхожесть равна 98%, а чистота 95%, то X. г. будет равна: (98х95):100 =93,1%. X. г. с. 93,1 % показывает, что в 100 весовых единицах товарного зерна (кг, ц) содержится 93,1 той же весовой единицы (кг, ц) чистого, всхожего зерна. X. г. с. имеет большое значение при определении необходимого количества посевного материала. Объявляемые для руководства нормы высева для каждой культуры верны в том случае, когда посевной материал имеет и указываемую X. г. с. (чаще всего нормы высева указываются из расчета на X. г. с., равную 100%). Если приходится высевать семена с более низкой X. г. с., то необходимое для посева количество семян высчитывается так: объявленную норму высева умножают на объявленную X. г. с., а затем полученное число делят на подсчитанную X. г. с. имеющихся семян. Например, норма высева указана в 1,2 ц на 1 га при X. г. с., равной 96%, а мы имеем семена с X. г. с., равной 88%. В этом случае на 1 га придется высевать не 1,2 ц, а 1,2 x 96 : 88 = (приблизительно) 1,3 ц семян.

# 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР МЕТОДОМ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ГРУППИРОВКИ

В курсовой работе за базу исследования берется 24 сельскохозяйственные организации Республики Татарстан за 2019 год.

Для распределения сельскохозяйственных организаций на 3 основные группы: отстающие, средние (типичные) и передовые, необходимо определить шаг интервала. Однако прежде чем рассчитать шаг интервала необходимо построить ранжированный ряд сельскохозяйственных организаций по урожайности зерновых культур за 2019 год.

Таблица 2.1 – Ранжированный ряд сельскохозяйственных организаций РТ по урожайности зерновых культур за 2019 год

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование сельскохозяйственных организаций | Урожайность зерновых, ц с 1 га |
| 1. ООО «Рацин-Шали» Пестречинского района | 23,1 |
| 1. ООО «Сурнай» Балтасинского района | 25,3 |
| 1. ООО «Аксу Агро» Аксубаевского района | 25,9 |
| 1. ООО им. Тукая Балтасинского района | 25,9 |
| 1. АО им. Н.Е Токарликова Альметьевского района | 26,2 |
| 1. СХПК «Игенче» Балтасинского района | 26,2 |
| 1. Колхоз «Алга» Алексеевского района | 27,2 |
| 1. ООО «Агрофирма «Игенче» Арского района | 27,3 |
| 1. ООО Марс Азнакаевского района | 28,0 |
| 1. ООО «Агрофирма «Сарман» Сарманского района | 28,5 |
| 1. ООО «Яна Тормыш» Балтасинского района | 29,3 |

Продолжение Таблицы 2.1

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ООО «Агрофирма «Ватан» Арского района | 30,6 |
| 1. ООО «Серп и Молот» Высокогорского района | 30,6 |
| 1. ООО «Алан» Тюлячинского района | 31,7 |
| 1. ООО «Агрокомплекс «Ак Барс» Арского района | 34,2 |
| 1. СХПК племзавод им. Ленина Атнинского района | 38,7 |
| 1. ПСХК «Ембулатов» Буинского района | 38,7 |
| 1. СХПК «Урал» Кукморкского района | 38,7 |
| 1. Колхоз «Родина» Алексеевского района | 41,7 |
| 1. ООО им. Тимирязева Балтасинского района | 42,2 |
| 1. ООО СХП им. Сайдашева Тукаевского района | 42,3 |
| 1. ООО СХП «Ибрагимов и К» | 43,7 |
| 1. ООО «Цильна» Дрожжановского района | 48,3 |
| 1. ООО «Ташкын» Актанышского района | 49,7 |

Из составленного нами ранжированного ряда мы можем увидеть, что ООО «Рацин-Шали» Пестречинского района- хозяйство с наименьшей урожайностью на 2019 год, которая составляет 23,1 ц с 1 га и ООО «Ташкын» Актанышского района- хозяйство с наибольшей урожайностью за 2019 год, которая составляет 49,7 ц с 1 га.

Для наглядности отобразим полученный ранжированный ряд сельскохозяйственных организаций на графике (рис 2.1), который позволит распределить сельскохозяйственные организации по группам.

Рис 2.1- Ранжированный ряд сельскохозяйственных организаций РТ по урожайности зерновых культур, 2019 год

На основе данных представленных в Таблице 2.1. шаг интервала для определения сельскохозяйственных организаций РТ по группам хозяйств используя формулу:

, где n- число групп.

Подставляем в формулу исходные данные и проводим расчеты

=8,9

Исходя из результата расчета видим, что шаг интервала i = 8,9. Отобразим в таблице.

Таблица 2.2- Интервальный ряд распределения сельскохозяйственных организаций РТ по урожайности зерновых культур, 2019 год

|  |  |
| --- | --- |
| Группы хозяйств по урожайности зерновых, ц с 1 га | Число хозяйств в группе |
| 1. 23,1-32,0 2. 32,01-40,9 3. 40,91-49,8 | 14  4  6 |

Как видим из полученных данных ранжирование не соответствует требованиям, так как во второй группе хозяйств должно быть наибольшее количество сельскохозяйственных организаций чем в других группах. Поэтому выбираем другой способ распределения хозяйств- по графику (рис2.1). Составляем новый интервальный ряд

Таблица 2.3- Интервальный ряд распределения сельскохозяйственных организаций РТ по урожайности зерновых культур, 2019 год

|  |  |
| --- | --- |
| Группы хозяйств по урожайности зерновых, ц с 1 га | Число хозяйств в группе |
| 1. 23,1-25,9 2. 26,2-34,2 3. Свыше 38,7 | 4  11  9 |

Интервальные ряды составлены, теперь прейдем к группировке сельскохозяйственных организаций.

Таблица 2.4- Сводная рабочая таблица для построения группировки сельскохозяйственных организаций РТ по урожайности зерновых культур, 2019 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы хозяйств по урожайности, ц с 1 га | Число хозяйств в группах | Валовой сбор, ц | Посевная площадь, га | Затраты на оплату труда-всего, тыс. руб | Затраты на семена-всего, тыс.руб | Затраты на минеральные удобрения-всего, тыс.руб | Затраты на содержание основных средств-всего, тыс.руб | Затраты труда-всего, тыс.руб |
| 1. 23,1-25,9 2. 25,91-34,2 3. Свыше 34,2 | 4  11    9 | 451233  1348884  668912 | 17808  46844  15726 | 47413  166087  98905 | 56726  130860  38765 | 30108  149522  64431 | 27995  119266  44110 | 258000  783000  1486000 |

Таблица 2.5- Группировка сельскохозяйственных организаций РТ по урожайности зерновых культур, 2019 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группы хозяйств по урожайности, ц с 1 га | Число хозяйств в группе | Урожайность зерновых, ц с 1 га | Затраты на оплату труда в расчете на 1 га, тыс. руб | Затраты на семена в расчете на 1 га, тыс. руб | Затраты на минеральные удобрения в расчете на 1 га, тыс. руб | Затраты на содержание основных средств в расчете на 1 га, тыс. руб | Затраты труда в расчете на 1 га, тыс. руб |
| 1. 23,1-25,9 2. 25,91-34,2 3. Свыше 34,2   Итого | 4  11  9  24 | 25,3  28,8  42,5  32,2 | 2,7  3,5  6,3  4,2 | 3,2  2,8  2,5  2,8 | 1,8  3,2  4,1  3,0 | 1,7  2,5  2,8  2,3 | 14,5  16,7  28,3  19,8 |

Все выше рассматриваемые организации были разделены на 3 группы: отстающие- со средней урожайностью 25,3 ц с 1 га, средние (типичные)- со средней урожайностью 28,8 ц с 1 га и передовые- со средней урожайностью 42,5 ц с 1 га. Средняя урожайность по всем 24 хозяйствам равна 32,2 ц с 1 га.

Урожайность от группы к группе возрастает. У отстающих хозяйств урожайность равна 25,3 ц с 1 га, у средних хозяйств она равна 28,8 ц с 1 га, у передовых она равняется 42,5 ц с 1 га. Затраты на оплату труда в зависимости от группы увеличиваются: отстающие-2,7 тыс. руб. на 1 га, средние-3,5 тыс. руб. на 1 га, передовые-6,3 тыс. руб. на 1 га из чего можно сказать, что они благотворно влияют на урожайность. Затраты на семена в зависимости от группы уменьшаются: отстающие-3,2 тыс. руб. на 1 га, средние-2,8 тыс. руб. на 1 га, передовые- 2,5 тыс. руб. на 1 га из чего можно сказать, что они не способствуют росту урожайности. Затраты на минеральные удобрения в зависимости от группы возрастают: отстающие-1,7 тыс. руб. на 1 га, средние- 3,2 тыс. руб. на 1 га, передовые-4,1 тыс. руб. на 1 га из чего можно сказать, что они благотворно влияют на урожайность. Затраты на содержание основных средств в расчете на 1 га в зависимости от группы возрастают: отстающие-1,7 тыс. руб. на 1 га, средние- 2,5 тыс. руб. на 1 га, 2,8 тыс. руб. на 1 га из чего можно сказать, что они благотворно влияют на урожайность. Затраты труда в расчете на 1 га в зависимости от группы возрастают: отстающие- 14,5 тыс. руб. на 1 га, средние- 16,7 тыс. руб. на 1 га, передовые- 28,3 тыс. руб. на 1 га из чего можно сказать, что они благотворно влияют на урожайность.

# ОЦЕНКА СТЕПЕНИ И ХАРАКТЕРА ВЛИЯНИЯ ФАКТРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

С целью оценки степени влияния факторов на урожайность, проведем корреляционно-регрессионный анализ, основываясь на проделанной ранее группировке сельскохозяйственных организаций.

Корреляционный анализ – это метод, определяющий тесноту (силу) связи между переменными величинами. Связи могут быть функциональными и корреляционными.

Функциональная связь – это связь, отражающая полное соответствие между зависимой переменной (функцией) и независимой переменной (аргументом).

Корреляционная связь – это вероятностная связь между двумя случайными переменными величинами.

Регрессионный анализ – это метод, определяющий зависимость среднего значения переменной величины от среднего значения другой переменой величины. Зависимость (регрессия) между величинами выражается уравнением регрессии:

Y = A0 + A1X

где: Y – результативный признак;

X – факторный признак;

A0, A1 – коэффициенты регрессии.

Для начала необходимо создать корреляционно-регрессионную модель (Приложение А).

Показатели корреляционно-регрессионной модели:

Y-Уровень урожайности зерновых культур, ц с 1 га;

X1- Затраты на оплату труда в расчете на 1 га, тыс руб;

Х2- Затраты на семена в расчете на 1 га, тыс руб;

Х3- Затраты на минеральные удобрения в расчете на 1 га, тыс руб;

Х4- Затраты на содержание основных средств в расчете на 1 га, тыс руб;

Х5- Затраты труда в расчете на 1 га, чел.-час.

Результаты решений корреляционно-регрессионной модели на компьютере представлены в Приложении Б.

При подборе показателей должны соблюдаться следующие правила:

Недопустимо, чтобы между показателями существовала непосредственная функциональная зависимость, то есть зависимость, при которой каждому значению фактора соответствует строго определённое значение результата. Например, в модель нельзя включать одновременно показатели: фондоёмкость и фондоотдача. Можно включать только один из них.

Недопустимо включать в модель два показателя, если значение одного из них содержится в значении другого. Например, в модель нельзя одновременно включать показатели: «Сумма затрат на содержание одной коровы в год, тыс. руб.» и «Затраты на оплату труда на одну корову в год, тыс. руб.», так как затраты на оплату труда являются частью суммы затрат.

Можно включать в модель многократно один и тот же показатель, но рассчитанный в соотношении к другим, различным между собой показателям. Например, «Оплата труда одного среднегодового работника», «Оплата труда на 1 га соизмеримой пашни», «Оплата труда на одну условную голову скота», «Удельный вес оплаты труда в себестоимости продукции» и др. Однако, следует учитывать, что в результате решения задачи между этими факторами может проявиться сильная зависимость. Поэтому, в процессе корректировки, некоторые из этих факторов придётся исключить из модели.

Не желательно включать в модель обобщающие показатели, рассчитанные безотносительно к другим показателям, например, «Стоимость валовой продукции». Лучше включить показатель «Стоимость валовой продукции на одного среднегодового работника» или «Стоимость валовой продукции на 100 га соизмеримой пашни». Это правило важно соблюдать, когда в модель вносятся данные различных хозяйств.

Нецелесообразно включать в модель одновременно показатели, характеризующие один и тот же фактор, выраженный в различных единицах измерения, например, абсолютных и относительных.

Факторы, включаемые в корреляционно-регрессионную модель подразделяются на управляемые и неуправляемые. Управляемый фактор – это фактор, изменение которого может зависеть от субъективного воздействия на него, например, норма внесения минеральных удобрений. Неуправляемый фактор – это фактор, изменение которого не зависит от субъективного воздействия на него. Например, среднемесячное количество осадков.

Анализ результатов решения разделяется на два этапа: оценка параметров результатов решения, и интерпретация результатов решения.

Оценка параметров результатов решения

Оценка параметров результатов решения сводится к сопоставлению полученных параметров с нормативами математической статистики. Если параметры отвечают нормативам, то переходят к интерпретации результатов решения. Если параметры не отвечают нормативам, то корреляционно-регрессионную модель корректируют путем отсева наблюдений, имеющих грубые (аномальные) погрешности, и исключения или замены факторных признаков. По откорректированной модели получают новое решение, в котором также даётся оценка вычисленным параметрам.

Оценка параметров начинается с изучения коэффициента множественной корреляции – RMK. Как видно из результатов решения (Приложение А) значение RMK=0,810. Коэффициент используется для определения тесноты линейной связи между результативным признаком и несколькими факторными признаками. Значение коэффициента изменяется в пределах от 0 до 1, и чем выше значение, тем более значима связь.

Коэффициент множественной корреляции характеризуется параметрами «Ошибки коэффициента корреляции» – OR = 0,070 и «Достоверности коэффициента корреляции» – TR = 11,527. Вычисленные значения параметров показывают на сильную связь между результативным и факторными признаками и высокую достоверность коэффициента множественной корреляции.

Если значение коэффициента множественной корреляции ниже 0,2 и значение достоверности коэффициента корреляции ниже 2,0 – то это свидетельствует об отсутствии значимой и достоверной связи между результативным и факторными признаками. Дальнейший анализ результатов решения задачи не имеет смысла. Результаты решения со значениями параметров нижеуказанных пределов показывают на то, что отобранные факторы не оказывают влияния на результативный признак и их следует полностью заменить.

Коэффициент вариации – V – это параметр, отражающий меру относительного разброса значений факторного и результативного признаков от среднего значения этих признаков. В экономике этот коэффициент часто выражают в процентах.

Коэффициент вариации ниже 10,0 % отражает низкий, недостаточный уровень разброса. Коэффициент вариации в диапазоне от 10,0 % до 30,0 % отражает средний, нормальный уровень разброса. Коэффициент вариации выше 30 % отражает высокий, избыточный уровень разброса.

Признак, имеющий недостаточный уровень разброса исключается из модели. При коэффициенте вариации выше 30 % можно корректировать модель путём отсева наблюдений с крайними (наибольшими и наименьшими) значениями признака. При этом наблюдение (строка таблицы 3.1), с крайним значением одного признака, полностью исключается из модели. Однако для экономических исследований характерен высокий уровень разброса. Поэтому на практике допускается уровень разброса до 50 – 60 %.

В Приложении Б значения коэффициентов вариации имеют следующие значения: VY = 23,251, VX1 = 47,453, VX2 = 26,671, VX3 = 42,488, VX4 = 63,579, VX5 = 52,500. Значения коэффициентов отражают высокий разброс, поэтому требуется корректировка модели. Поэтому параметры Х4 и Х5 исключаются из анализа, так как имеют наибольший коэффициент вариации.

Коэффициент парной корреляции – RYXj – параметр, отражающий тесноту (силу) связи. Коэффициент принимает значения в пределах от -1 до +1. Положительное значение коэффициента означает прямую связь между признаками, отрицательное значение – обратную связь.

Абсолютные значения RYXj отражают следующую силу связи:

RYXj = 0 – отсутствие связи;

0.00 < RYXj < 0,20 – незначимая, недостоверная связь;

0,20 <= RYXj < 0,40 – слабая связь;

0,40 <= RYXj < 0,60 – средняя связь;

0,60 <= RYXj < 0,80 – сильная связь;

0,80 <= RYXj < 1,00 – очень сильная связь;

RYXj = 1,00 – функциональная линейная связь.

Исходя из полученных результатов решения (Приложение Б) видно, что значения коэффициентов парной корреляции между результативным признаком – Y и факторными признаками – Xj: RYX1 = 0,677, RYX2 = -0,019, RYX3 = 0,474, RYX4 = 0,448, RYX5 = 0,282.

В строках, где отражены значения параметров характеризующих эти коэффициенты: «Ошибки коэффициентов корреляции» – OR и «Достоверности коэффициентов корреляции» – TR. Факторный признак, имеющий абсолютные значения RYXj < 0,20 и TR < 2,00, должен исключаться из корреляционно-регрессионной модели.

В соответствии с этим правилом из рассматриваемой модели исключаются факторные признаки Х2.

Необходимо сопоставить знаки коэффициентов парной корреляции результативных и факторных признаков и бета коэффициентов по каждому фактору (каждому столбцу).

Если знаки совпадают, то есть коэффициент парной корреляции и бета коэффициент положительные величины или коэффициент парной корреляции и бета коэффициент отрицательные величины, то фактор считается корректным и оставляется в модели.

Если знаки не совпадают, то есть коэффициент парной корреляции положительная величина, а бета коэффициент – отрицательная или наоборот, то фактор считается некорректным, искажающим результаты решения задачи. Поэтому он должен быть исключен из модели. В решении, приведённом в Приложении Б, некорректности факторов не наблюдается.

Оценка параметров решения задачи показывает, что из корреляционно регрессионной модели следует исключить три факторных признака Х2, Х4 и Х5. При этом состав показателей в новой, откорректированной модели будет следующим:

Y – Уровень урожайности зерновых культур, ц с 1 га;

X1 –Затраты на оплату труда в расчете на 1 га, тыс. руб;

X2 –Затраты на минеральные удобрения в расчете на 1 га, тыс. руб;

Результаты повторного решения представлены в Приложении Г.

Оценку параметров результатов повторного решения можно признать удовлетворительной. Поэтому можно перейти к интерпретации результатов решения задачи.

Интерпретация результатов решения предполагает изучение коэффициентов регрессии, бета коэффициентов, коэффициентов детерминации и коэффициентов отдельного определения.

Коэффициенты уравнения регрессии – это коэффициенты уравнения регрессионной зависимости:

Y = A0 + A1X1 + A2X2 + A3X3 + … + AmXm, где:

Y – среднее арифметическое результативного признака;

X1, X2, X3, … , Xm – средние арифметические факторных признаков;

A0, A1, A2, … , Am – коэффициенты регрессии;

m – количество факторных признаков.

Если в уравнение подставить средние арифметические значения факторных признаков – X1, X2, X3, … , Xm, то вычисленное значение результативного признака – Y, будет также средним арифметическим.

Коэффициент регрессии при факторном признаке показывает, к какому изменению средней величины результативного признака приводит изменение факторного признака на одну единицу.

Из полученных результатов решения (Приложение Г) видно, что коэффициенты регрессии имеют значения:А0 = 17,654; A1 = 2,173; A2 = 1,766

Отсюда, уравнение регрессии имеет вид:

Y= 17,654+2,173Х1+1,766Х2

Коэффициент регрессии при X1 показывает на то, что если затраты на оплату труда увеличить на 1 тысячу рублей, то уровень урожайности зерновых культур возрастёт на 2,173 ц с 1 га. А если затраты на оплату труда сократить на 1 тысячу рублей, то урожайность зерновых культур снизится на 2,173 ц с 1 га.

Коэффициент регрессии при X2 показывает на то, что если затраты на минеральные удобрения увеличить на 1 тысячу рублей, то урожайность зерновых культур возрастёт на 1,766 ц с 1 га. А если затраты на минеральные удобрения сократить на 1 тысячу рублей, то урожайность зерновых культур снизится на 1, 766 ц с 1 га.

Таким образом, изменяя значения факторных признаков можно достичь максимально (или минимально) возможного значения результативного признака. Однако факторные признаки правомерно изменять в сторону уменьшения или увеличения только в пределах вариационного размаха или коэффициента вариации от их среднего арифметического.

Так, например, значение факторного признака – X1, при среднем арифметическом – X1-ср = 4,5 % и коэффициенте вариации – VX1 = 47,5 %, может принимать максимальное значение:

X1-max = X1-ср \* (100 + VX1)/ 100 = 4,5 \* (100 + 47,5)/100 = 6,6 %

и минимальное значение:

X1-min = X1-ср \* (100 – VX1)/ 100 = 4,5 \* (100 – 47,5)/100 = 2,4 %

Аналогично определяются максимально и минимально допустимые значения факторных признаков X2:

X2-max = X2-ср \* (100 + VX2)/ 100 = 3,4 \* (100 + 42,5)/100 = 4,8%

X2-min = X2-ср \* (100 – VX2)/ 100 = 3,4 \* (100 – 42,5)/100 = 2,0 %

Результаты решения показывают, что значение результативного признака – Y, растёт при увеличении значений факторных признаков X1 и X2. Поэтому, для определения максимально возможного значения Ymax, в определённое уравнение регрессии следует подставить максимально допустимые значения факторных признаков X1 и X2.

Ymax = 17,654 + 2,173 X1-max + 1,766 X2-max= 17,654+2,173\*6,6+1,766\*4,8=40,5

Это означает, что, изменяя меру воздействия указанных факторов, уровень урожайности зерновых культур можно довести до 40,5%.

Для выявления факторов, наиболее существенно влияющих на результативный признак, используются стандартизированные коэффициенты регрессии или бета коэффициенты – Bj.

При парной линейной связи значение бета коэффициента равно значению парного коэффициента корреляции. При множественных линейных связях каждый бета коэффициент, учитывая взаимозависимость всех факторов, характеризует меру влияния конкретного фактора на результат.

Бета коэффициенты принимают значения от -1 до +1, и в зависимости от знака отражают обратную или прямую связь. Сила связи факторного и результативного признаков определяется сравнением абсолютных значений бета коэффициентов.

По абсолютному значению наибольшим является бета коэффициент фак-торного признака X1 – B1 = 0,597. Это означает, что факторный признак X1, из числа факторов включённых в модель, является определяющим, со-держащим наибольшие резервы для изменения уровня урожайности зерновых культур.

Квадрат коэффициента корреляции называется коэффициентом детерминации. В парной корреляции коэффициент детерминации – DYXj показывает, насколько процентов зависит изменение результата от изменения фактора. Коэффициент множественной детерминации – DMD показывает, насколько процентов зависит изменение результата от изменения всех факторов, включённых в корреляционно-регрессионную модель.

Для определения процентной зависимости каждого фактора множественной корреляционно-регрессионной модели используется коэффициент отдельного определения – KYXj. Если коэффициент парной детерминации показывает уровень воздействия одного фактора на результат, без учёта остальных факторов, то коэффициент отдельного определения отражает это воздействие с учётом взаимозависимости всех факторов корреляционной модели.

Сумма коэффициентов отдельного определения равна коэффициенту множественной детерминации.

В совокупности факторы корреляционно-регрессионной модели оказывают влияние на уровень урожайности зерновых культур на 56,1 %, в том числе за счёт затрат на оплату труда в расчете на 1 га на 40,4 %, затрат на минеральные удобрения в расчете на 1 га на 15,7 %.

Результаты анализа показали, что факторы, включенные в корреляционно регрессионную модель можно разделить на две группы: факторы, способствующие росту уровня урожайности зерновых культур и факторы, не влияющие на уровень урожайности зерновых культур.

К факторам, способствующим росту уровня урожайности зерновых культур относятся: затраты на оплату труда в расчете на 1 га и затраты на минеральные удобрения в расчете на 1 га.

К факторам, не оказывающим влияние на уровень рентабельности относятся: затраты на семена в расчете на 1 га, затраты на содержание основных средств в расчете на 1 га и затраты труда в расчете на 1 га. Это говорит о том, что перечисленные производственные ресурсы используются недостаточно эффективно, не способствуют адекватному увеличению производимой продукции, снижению себестоимости и росту прибыли.

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ КОРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГОНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ

Для прогнозирования урожайности зерновых культур необходимо уровни хозяйств, входящих в отстающие и средние (типичные) хозяйства довести до уровня передовых хозяйств, в которых наибольшая урожайность. Для этого мы используем корреляционно-регрессионную модель и задействуем показатели затрат на оплату труда в расчете на 1 га и затрат на минеральные удобрения в расчете на 1 га.

Таким образом, чтобы довести среднюю урожайность в 1 группе до уровня передовых хозяйств, необходимо затраты на оплату труда увеличить на 2,9 тыс. руб. в расчете на 1 га, тогда урожайность в 1 группе возрастет на 6,3 ц с 1 га, во 2 группе необходимо увеличить на 2,4 тыс. руб. в расчете на 1 га, тогда урожайность во 2 группе возрастет на 5,2 ц с 1 га. К тому же необходимо увеличить затраты на минеральные удобрения в 1 группе на 2,4 тыс. руб в расчете на 1 га, тогда урожайность в 1 группе возрастет на 4,2 ц с 1 га, во 2 группе необходимо увеличить на 1,5 тыс. руб в расчете на 1 га, тогда урожайность во 2 группе возрастет на 2,6 ц с 1 га.

В конечном итоге получаем, что после увеличения затрат по вышеперечисленным факторам урожайность в 1 группе возрастет на 10,5 ц с 1 га, что на 41,5% больше средней урожайности по группе и составит 35,8 ц с 1 га. А во второй группе урожайность возрастет на 7,8 ц с 1 га, что на 27,1% больше чем средняя урожайность по 2 группе и составит 36,6 ц с 1 га.

Таблица 4.1- Расчет резервов повышения урожайности в изучаемых группах сельскохозяйственных организаций РТ, 2019 год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Обозначения | Средние показатели по группам | | | Отклонение показателей 3 группы по сравнению | | Коэффициент регрессии | Резервы повышения урожайности зерновых, ц с 1 га | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Затраты на оплату труда в расчете на 1 га | Х1 | 3,2 | 3,7 | 6,1 | 2,9 | 2,4 | 2,173 | 6,3 | 5,2 |
| Затраты на минеральные удобрения в расчете на 1 га | Х2 | 2,1 | 3,0 | 4,5 | 2,4 | 1,5 | 1,766 | 4,2 | 2,6 |
| Урожайность, ц с 1 га | Y | Х | Х | Х | Х | Х | Х | 10,5 | 7,8 |

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как уже известно важнейшими показателями в сельском хозяйстве являются урожай и урожайность. На сегодняшний день площади посевных площадей не только не могут увеличиваться, но и имеют тенденцию уменьшения, поэтому для получения высоких показателей урожая необходимо увеличивать урожайность.

В курсовой работе были рассмотрены 24 сельскохозяйственные организации Республики Татарстан за 2019 год. Все они были сгруппированы в три группы: отстающие, средние (типичные) и передовые. Была проведена группировка хозяйств, в ходе которой были рассмотрены факторы, влияющие на урожайность. Всего 5 факторов: затраты на оплату труда в расчете на 1 га, затраты на семена в расчете на 1 га, затраты на минеральные удобрения в расчете на 1 га, затраты на содержание основных средств в расчете на 1 га, затраты труда в расчете на 1 га.

Был проведен корреляционно-регрессионный анализ, с помощью которого определили какие факторы влияют на урожайность, а какие не влияют. Мы выяснили, что затраты на оплату труда в расчете на 1 га и затраты на минеральные удобрения в расчете на 1 га влияют на урожайность зерновых культур.

Затраты на оплату труда являются фактором, который наибольше влияет на урожайность зерновых культур, потому что не смотря на развитие новых технологий в сельском хозяйстве главным ресурсом будет оставаться человеческий, который необходимо стимулировать к работе и т.п.

Затраты на минеральные удобрения не слабо влияют на урожайность, так как почве для поддержания плодородия необходимы питательные вещества, которые с каждым новым урожаем иссякают, что может привести к уничтожению плодородности почв. Поэтому необходимо вводить вещества, восполняющие потери почвы.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Большая Советская Энциклопедия
2. Гайстер А.И. Сельскохозяйственный словарь-справочник

# ПРИЛОЖЕНИЕ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ввод данных | |  |  |  | |  | | --- | |  | |  |
| Количество наблюдений | |  | 24 |  |  |  |
| Количество факторов | |  | 5 |  | |  | | --- | |  | |  |
| Дата |  |  | 25.03.2022 |  |  |  |
| Фамилия И.О. | |  | Сыров И.Д. |  |  |  |
|  | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
| 1 | 23,1 | 1,3 | 4,2 | 1,4 | 0,0 | 10,8 |
| 2 | 25,3 | 3,2 | 2,6 | 3,2 | 2,6 | 47,3 |
| 3 | 25,9 | 2,7 | 3,1 | 1,5 | 1,8 | 7,9 |
| 4 | 25,9 | 5,4 | 1,5 | 2,3 | 1,3 | 42,3 |
| 5 | 26,2 | 4,5 | 3,1 | 4,5 | 1,7 | 15,7 |
| 6 | 26,2 | 3,2 | 2,1 | 2,7 | 2,7 | 9,4 |
| 7 | 27,2 | 3,0 | 2,4 | 1,5 | 4,3 | 45,6 |
| 8 | 27,3 | 1,5 | 1,9 | 3,3 | 1,8 | 7,2 |
| 9 | 28,0 | 5,0 | 2,1 | 3,0 | 1,2 | 20,4 |
| 10 | 28,5 | 3,6 | 3,3 | 3,3 | 2,7 | 14,9 |
| 11 | 29,3 | 3,8 | 2,2 | 3,6 | 3,3 | 20,7 |
| 12 | 30,6 | 3,2 | 2,1 | 1,4 | 3,1 | 25,4 |
| 13 | 30,6 | 5,7 | 3,3 | 4,3 | 1,9 | 6,2 |
| 14 | 31,7 | 4,1 | 3,5 | 3,7 | 2,1 | 29,7 |
| 15 | 34,2 | 3,6 | 3,0 | 2,2 | 4,3 | 17,3 |
| 16 | 38,7 | 6,1 | 1,8 | 3,9 | 2,7 | 23,6 |
| 17 | 38,7 | 3,0 | 2,0 | 7,6 | 7,4 | 25,3 |
| 18 | 38,7 | 4,7 | 2,6 | 3,2 | 1,0 | 44,8 |
| 19 | 41,7 | 3,4 | 2,0 | 4,0 | 1,9 | 21,6 |
| 20 | 42,2 | 3,9 | 4,0 | 6,4 | 2,1 | 40,2 |
| 21 | 42,3 | 8,1 | 2,4 | 4,6 | 1,6 | 16,5 |
| 22 | 43,7 | 8,5 | 2,1 | 3,1 | 2,4 | 21,0 |
| 23 | 48,3 | 10,6 | 3,4 | 4,4 | 4,0 | 40,7 |
| 24 | 49,7 | 6,2 | 2,6 | 3,0 | 7,4 | 31,1 |
| Сумма | 804,0 | 108,3 | 63,3 | 82,1 | 65,3 | 585,6 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Результаты решения |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Количество наблюдений | 24 |  |  |  |  |  |
| Количество факторов | 5 |  |  |  |  |  |
| Результат и факторы | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
| Ошибки коэффициентов корреляции | 0,070 | 0,111 | 0,204 | 0,158 | 0,163 | 0,188 |
| Достоверности коэфф корреляции | 11,527 | 6,124 | -0,094 | 2,996 | 2,742 | 1,503 |
| Средние арифметические | 33,500 | 4,513 | 2,638 | 3,421 | 2,721 | 24,400 |
| Средние квадратические отклонения | 7,789 | 2,141 | 0,703 | 1,453 | 1,730 | 12,810 |
| Коэффициенты вариации, % | 23,251 | 47,453 | 26,671 | 42,488 | 63,579 | 52,500 |
| Коэффициенты регрессии | 13,171 | 2,084 | 0,693 | 1,257 | 1,399 | 0,041 |
| Бета-коэффициенты |  | 0,573 | 0,063 | 0,235 | 0,311 | 0,067 |
| Коэффициенты детерминации, % | 65,582 | 45,836 | 0,036 | 22,479 | 20,030 | 7,974 |
| Коэфф отдельного определения | 65,582 | 38,792 | -0,119 | 11,119 | 13,902 | 1,888 |
| Коэфф множественной корреляции | 0,810 |  |  |  |  |  |
| Коэффициенты парной корреляции | Y | 0,677 | -0,019 | 0,474 | 0,448 | 0,282 |
|  | X1 |  | -0,061 | 0,242 | 0,115 | 0,232 |
|  | X2 |  |  | 0,061 | -0,183 | -0,060 |
|  | X3 |  |  |  | 0,293 | 0,090 |
|  | X4 |  |  |  |  | 0,209 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ввод данных | |  |  |  |
| Количество наблюдений | |  | 24 |  |
| Количество факторов | |  | 2 |  |
| Дата |  |  | 31.03.2022 |  |
| Фамилия И.О. | |  | Сыров И.Д. |  |
|  | Y | X1 | X2 |  |
| 1 | 23,1 | 1,3 | 1,4 |  |
| 2 | 25,3 | 3,2 | 3,2 |  |
| 3 | 25,9 | 2,7 | 1,5 |  |
| 4 | 25,9 | 5,4 | 2,3 |  |
| 5 | 26,2 | 4,5 | 4,5 |  |
| 6 | 26,2 | 3,2 | 2,7 |  |
| 7 | 27,2 | 3,0 | 1,5 |  |
| 8 | 27,3 | 1,5 | 3,3 |  |
| 9 | 28,0 | 5,0 | 3,0 |  |
| 10 | 28,5 | 3,6 | 3,3 |  |
| 11 | 29,3 | 3,8 | 3,6 |  |
| 12 | 30,6 | 3,2 | 1,4 |  |
| 13 | 30,6 | 5,7 | 4,3 |  |
| 14 | 31,7 | 4,1 | 3,7 |  |
| 15 | 34,2 | 3,6 | 2,2 |  |
| 16 | 38,7 | 6,1 | 3,9 |  |
| 17 | 38,7 | 3,0 | 7,6 |  |
| 18 | 38,7 | 4,7 | 3,2 |  |
| 19 | 41,7 | 3,4 | 4,0 |  |
| 20 | 42,2 | 3,9 | 6,4 |  |
| 21 | 42,3 | 8,1 | 4,6 |  |
| 22 | 43,7 | 8,5 | 3,1 |  |
| 23 | 48,3 | 10,6 | 4,4 |  |
| 24 | 49,7 | 6,2 | 3,0 |  |
| Сумма | 804,0 | 108,3 | 82,1 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Результаты решения |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Количество наблюдений | 24 |  |  |
| Количество факторов | 2 |  |  |
| Результат и факторы | Y | X1 | X2 |
| Ошибки коэффициентов корреляции | 0,090 | 0,111 | 0,158 |
| Достоверности коэфф корреляции | 8,349 | 6,124 | 2,996 |
| Средние арифметические | 33,500 | 4,513 | 3,421 |
| Средние квадратические отклонения | 7,789 | 2,141 | 1,453 |
| Коэффициенты вариации, % | 23,251 | 47,453 | 42,488 |
| Коэффициенты регрессии | 17,654 | 2,173 | 1,766 |
| Бета-коэффициенты |  | 0,597 | 0,330 |
| Коэффициенты детерминации, % | 56,064 | 45,836 | 22,479 |
| Коэфф отдельного определения | 56,064 | 40,437 | 15,627 |
| Коэфф множественной корреляции | 0,749 |  |  |
| Коэффициенты парной корреляции | Y | 0,677 | 0,474 |
|  | X1 |  | 0,242 |