ТВЕРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

КАФЕДРА ФИНАНСОВ, СТАТИСТИКИ И АЭД

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ СТАТИСТИКА С ОСНОВАМИ СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

НА ТЕМУ: ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Выполнила ЗИЛЬ ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА

студентка 33 группы

30 апреля 2002 года

Представлен\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Допущен к защите\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тверь – Сахарово – 2003.

**Содержание:**

Введение

1. Задачи и назначение статистики урожая и урожайности:

1.1. Понятие об урожае и урожайности и их показатели.

* 1. Способы определения урожая и урожайности.
  2. Рост урожайности культур, применение удобрений, орошение.

2. Организационно – экономическая характеристика Тверской области:

2.1. Природно-климатические условия.

2.2. Организационно-экономическая характеристика области.

3. Экономико-статистический анализ урожая и урожайности зерновых:

3.1. Укрупнение периодов для определения суммарного эффекта интенсификации.

3.2. Сопоставление параллельных рядов изменения урожайности и основных факторов интенсификации земледелия.

3.3. Группировка лет, отличающихся метеорологическими условиями.

3.4. Корреляционно-регрессионный анализ для определения степени влияния внесения удобрений на урожайность.

3.5. Корреляционно-регрессионный анализ для определения степени влияния метеорологических условий и агротехники на урожайность.

3.6. Исчисление показателей колеблемости (устойчивости) урожайности во времени.

3.7. Составление картограммы распределения урожайности по территории области за 2000 год.

3.8. Анализ динамики урожайности.

Выводы и предложения.

Список литературы.

**Введение.**

Сложившаяся в стране негативная экономическая ситуация, заполнение рынка импортным продовольствием нацеливают сельскохозяйственные предприятия на поиск внутренних резервов увеличения производства конкурентоспособной продукции. Государство не только не в состоянии оказать экономическую и социальную поддержку колхозам и совхозам, но и вынуждено ужесточить режим бюджетного финансирования. Однако и в этих сложных условиях главными задачами колхозов и совхозов были и остаются: идти вперед, проводить весенне–полевые работы, готовится к уборке урожая, убирать все выращенное на земле, сохранить основное поголовье крупного рогатого скота, повысить материальное состояние тружеников предприятия.

Урожайность – важнейший показатель, отражающий уровень интенсификации сельскохозяйственного производства. От правильного планирования и прогнозирования уровня урожайности сельскохозяйственных культур во многом зависит качество планового экономического уровня таких экономических категорий, как себестоимость, производительность труда, рентабельность и другие экономические показатели. Таким образом, урожайность культур в каждом хозяйстве играет одну из первых ролей, и производитель сельскохозяйственной продукции должен стремиться к постоянному повышению урожайности всех культур. В нашем случае будет рассматриваться урожайность зерновых культур, которая играет важнейшую роль. В первую очередь, это – хлеб, продукты питания и корм для скота. Однако данные культуры не приносят желаемого урожая. Чтобы повысить урожайность данных культур, нужно знать факторы влияющие на нее.

Целью курсовой работы является выявление факторов влияющих на урожайность зерновых, как положительных, так и отрицательных, путей уменьшения влияния неблагоприятных факторов. При этом чтобы более точно определить закономерности, складывающиеся в развитии урожайности, мы проведем анализ при помощи динамических рядов. Это нам даст возможность определить тенденцию развития урожайности. Для выявления тенденции воспользуемся аналитическим методом. Как уже говорилось, на урожайность влияет множество факторов. Для выявления их влияния применим регрессионно – корреляционный анализ, а в качестве фактора возьмем количество вносимых удобрений.

Все цифровые данные, используемые в курсовой работе взяты из годовых отчетов и статистических сборников по Тверской области.

**1. Задачи и назначение статистики урожая и урожайности.**

Урожай и урожайность — важнейшие результативные показатели растениеводства и сельскохозяйственного производства в целом. Уровень урожайности отра­жает воздействие экономических и приходных усло­вий, в которых осуществляется сельскохозяйственное производство, и качество организационно-хозяйствен­ной деятельности каждого предприятия.

Задачи статистики урожая и урожайности состоят в том, чтобы правильно определить уровни урожая и урожайности и их изменения по сравнению с прошлы­ми периодами и планом; раскрыть, путем анализа, причины изменений в динамике и факторы, обусловившие различия в уровнях урожайности между зонами, райо­нами, группами хозяйств; оценить эффективность раз­личных факторов урожайности; выяснить неисполь­зованные резервы повышения урожайности.

**1.1. Понятие об урожае и урожайности и их показатели.**

Под *урожаем* сельскохозяйственная статистика понимает общий раз­мер продукции данного вида (данной культуры), по­лучаемой со всей площади посева культуры в хозяй­стве, районе, области, стране.

Под *урожайностью* подразумевается средний раз­мер той или иной продукции растениеводства с едини­цы посевной площади данной культуры (обычно в центнерах с гектара).

Урожай характеризует общий объем производства продукции данной культуры, а урожайность — про­дуктивность этой культуры в конкретных условиях ее возделывания.

Показатели урожая.

В соответствии со спецификой данного явления урожай характеризуется рядом, пока­зателей. К таким показателям относятся:

* видовой урожай;
* урожай на корню перед началом своевре­менной уборки;
* фактический сбор (так называемый амбарный урожай);
* чистый сбор.

*Фактический сбор* учитывают вначале в первоначально оприходо­ванном весе, а затем в фактическом весе зерна после доработки, а также в пересчете на стандартную влаж­ность.

*Видовой урожай* (виды на 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. Однако, если предполо­жить, что последующие фазы не изменят результата, каждому данному уровню состояния посевов будет соответствовать определенный размер ожидаемого урожая.

*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.

Урожай на корню иногда называют биологиче­ским, механически перенося этот термин из практики опытного дела. Однако такой термин неудачен. Во-первых, потому, что и на этой стадии производства уровень урожая достигнут не в порядке самостоятель­ного естественного развития культуры, а путем соче­тания возможностей культуры с хозяйственными ме­роприятиями. Во-вторых, потому, что биологические возможности культуры в хозяйственных условиях в отличие от опытных не раскрываются полностью.

Поскольку урожай на корню определяют нередко путем глазомерной или видовой оценки, его называют также видовым урожаем. Такое определение непра­вильно, ибо это не виды на урожай, а реально выра­щенный, но еще не убранный урожай; следовательно, должны быть приняты все меры к тому, чтобы этот урожай полностью убрать.

*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

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). Таккак 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.

Показатели урожайности.

Соответственно диффе­ренциации показателей урожая дифференцируются и показатели урожайности. Обычно различают:

* ви­довую урожайность;
* урожайность на корню перед началом своевременной уборки;
* фактический сбор с гектара (в первоначально оприходованном весе и после доработки).
* Фактический средний сбор с гекта­ра определяют в расчете:
* а) на весеннюю продуктив­ную площадь
* б) на фактически убранную площадь (уф.п).
* Между этими двумя показателями имеется следующая связь

Увп = уф.п. \* ку

где Ку—доля убранной площади в весенней продук­тивной площади.

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.

**1.2. Способы определения урожая и урожайности.**

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.

Урожайность на корню перед началом своевремен­ной уборки может быть определена тремя способами:

1. *глазомерно,* путем тщательного осмотра посевов перед уборкой (так называемый *субъективный ме­тод);*
2. *инструментально,* путем выборочного нало­жения метровок на посевы перед уборкой *(объектив­ный метод);*
3. *путем вычисления* (методом балансовых расчетов*)* на основании сплошных данных о фактическом сборе и выборочных данных о потерях.

Урожай на корню перед началом своевременной уборки и амбарный урожай отличаются на величину действительных потерь. Следовательно, зная два из этих трех показателей, можно исчислить величину третьего. Однако урожай на корню и потери могут быть определены лишь приближенно. Поэтому и ба­лансовые равенства между отмеченными показате­лями будут иметь какую-то ошибку в определении потерь или урожая на корню.

В настоящее время статистика берет в качестве основною показателя фактический сбор урожая. До 1961 г. выборочным путем определялась величина потерь.

Как при оценке урожайности на корню, так и при анализе уровня фактического сбора с 1 га необхо­димо отчетливо представлять составные элементы, непосредственно определяющие величину урожайно­сти. Например, уровень урожайности сахарной свеклы зависит от числа растений (густоты стояния) на гек­таре и среднего веса корня, картофеля—от числа ку­стов и среднего веса клубней на кусте. Для корне-клубнеплодов величину этих элементов нередко учи­тывают выборочно еще при определении видов на урожай. Сопоставляя такие величины с соответствую­щими нормативами для различных этапов вегетации, делают вывод о возможном уровне урожайности.

Уровень урожайности зерновых колосовых культур слагается из следующих элементов: числа колосьев, числа зерен в колосе, абсолютного веса зерна. По­этому, имея те или иные выборочные данные о вели­чине этих элементов, урожайность зерновых в расчете на гектар в центнерах можно определить по следую­щей формуле:

Унк = К\*З\*А \ 100000

где **К**—число колосьев на 1 м2;

**З** — число зерен в колосе;

**А**—абсолютный вес зерна, т. е. вес 1000 зерен, г.

При глазомерной оценке урожайности в хозяйстве участки, имеющие видимые различия в урожайности, рассматривают отдельно. После определения урожайности на каждом поле находят среднюю взвешенную по хозяйству.

*Видовой урожай и урожайность—*это размеры формирующе­гося урожая н формирующейся урожайности, установленные по состоянию посевов на определенные моменты, в течение вегетаци­онного периода, иногда с учетом метеорологических условий и некоторых проявлений хозяйственной жизни.

В течение длительного времени оценка видов на урожай сель­скохозяйственных культур была включена в программу специаль­ного статистического отчета.

*Урожай и урожайность на корню* представляют собой разме­ры выращенной продукции сельскохозяйственных культур, уста­новленные до начала своевременной уборки урожая. Эта кате­гория урожая и урожайности сельскохозяйственных культур оп­ределяется или на основании субъективно-обобщенной оценки на определенную дату, или результатов выборочного наложения мет­ровок на посевы перед уборкой или других материалов. Урожай и урожайность на корню устанавливались и с использованием ряда методов. Так, например, с 1947 по 1953 г. определение уро­жайности осуществлялось Государственной инспекцией по опре­делению урожайности исходя из отчетов колхозов и совхозов об урожайности, результатов выборочного наложения метровок на посевы перед уборкой, данных об урожайности на сортоиспыта­тельных участках Государственной комиссии по сортоиспыта­тельным участкам, материалов метеорологических станций, а также сведений по состоянию посевов на протяжении всей веге­тации.

В этот период урожай и урожайность на корню считались ос­новными оценочными показателями уровня развития отраслей растениеводства. Более того, по данным урожая и урожайности на корню определялись размеры натуральной оплаты за работы, произведенные машинно-тракторными станциями в колхозах.

В последующие годы урожай и урожайность на корню исполь­зовались в разных целях. Во многих хозяйствах величина выра­щенного урожая ряда сельскохозяйственных культур определя­ется при контрольных намолотах. Материалы об этом служат ориентиром в работе по уборке урожая. Органы государственной статистики данные о контрольных намолотах использовали в числе других материалов в изучении потерь при уборке урожая.

Под нормально-хозяйственным *уро­жаем* и *нормально-хозяйственной урожайностью* понимают: уро­жай и урожайность на корню за вычетом так называемых нор­мальных потерь при данном уровне развития агротехники и ор­ганизации производства. С 1933 по 1939 г. эти категории считались основными в статистике. Валовой сбор в современном по­нимании есть количество собранной и оприходованной продук­ции с убранных основных, повторных и междурядных посевов тех или иных сельскохозяйственных культур. С 1989 г. валовое про­изводство зерна в статистике учитывается в качестве итогового показателя в физической массе после обработки (очистки и сушки). Для текущего наблюдения за уборкой валовой сбор; показывается в первоначально - оприходованной массе.

По овощам защищенного грунта валовой сбор определяется как сумма продукции, собранной со всех оборотов по видам со­оружений. Устанавливается также общий сбор овощей всех видов сооружений защищенного грунта, а также сбор овощей с открытого и защищенного грунта в общем итоге. Валовой сбор плодов, ягод н винограда включает в себя продукцию, собранную не только с насаждений в плодоносящем возрасте, но и с молодых насаждений, не сданных в эксплуатацию.

*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.

Тот факт, что в расчете применяется весенняя продуктивная площадь, стимулирует уборку неси засеянной площади. При ис­числении средней урожайности на фактически убранную площадь может оказаться, что хозяйство, допустившее летнюю гибель по­севов, а также оставившее посевы неубранными, будет иметь бо­лее высокий уровень урожайности по сравнению с хозяйствами полностью убравшими всю засеянную площадь. По овощам закрытого грунта средняя урожайность находится делением валового сбора со всех оборотов на использованную посевную площадь под первый оборот. По многолетним насаждениям при ис­числении средней урожайности в расчет берется валовой сбор урожая с насаждений в плодоносящем возрасте и площадь только плодоносящих насаждений независимо от того, был ли сбор с этих насаждений в отчетном году пли нет.

Категории *амбарный урожай* и *амбарная урожайность* в ста­тистике трактуются неоднозначно. Считается, что амбарный уро­жай—это урожай, поступивший в амбары, на склады и заприхо­дованный в том или ином порядке. Или же это урожай, собран­ный в амбарах хозяйства и документально учтенный. Есть и такое понимание амбарного урожая, как объем урожая, поступившего в хозяйство. С 1954 по 1964 г. органы государственной статистики публиковали данные об урожае под заголовком Валовой сбор (амбарный урожай) зерновых культур. В последующие годы в публикациях используется только термин *валовой сбор.*

Урожай и урожайность являются и *прогнозными показателями.*

**1.3. Рост урожайности культур, применение удобрений, орошение.**

Пути и источники снижения затрат на получение продукции в каждом конкретном хозяйстве зависят от почвенно-климатических и организационно-экономических особенностей, условий работы предприятия.

Важнейшей составной частью материально-технической базы с.-х. является земля, которая неодинаково по своему плодородию, требует разных затрат для производства единицы продукции. Для получения одинаковой урожайности на почвах разного плодородия необходима различная оснащенность основными и оборотными фондами. От того, как используется земля, во многом зависит эффективность использования других средств производства в с.-х. – зданий и сооружений, машин и оборудования, удобрений, семян и т.п.

Важнейшей составной частью материально-технической базы с.-х. являются химические вещества: минеральные удобрения, средства борьбы с сорняками, болезнями и вредителями растений, химикаты для улучшение структуры почвы, мелиорация и т.п. химизация включает также и использование известковых материалов для кислых почв.

Одновременно с ростом поставок минеральных удобрений, улучшается и их качество. Увеличивается выпуск высококонцентрированных и сложных туков, повышается концентрация питательных веществ в удобрениях. При более высоком содержании действующего вещества меньше перевозится, хранится и вносится в почву ненужного балласта, сокращаются затраты.

Экономическая эффективность применения минеральных удобрений и химических средств проявляется в повышении урожайности с.-х. культур, в улучшении качества продукции и снижении её себестоимости. При расчете экономической эффективности применения химических средств, стоимость прибавки продукции, полученной от внесения минеральных удобрений или гербицидов, сопоставляется с дополнительными затратами по их использованию. К ним относятся затраты на приобретение, погрузку, доставку, хранение, подготовку, внесение в почву, а также на уборку дополнительного урожая. Для определения экономической эффективности применения минеральных удобрений и химических средств защиты растений используют систему показателей: урожайность, производительность труда (чел-ч на 1ц.), себестоимость продукции, окупаемость затрат. В связи с природными особенностями с.-х. производства эффективность применения минеральных удобрений необходимо определять по данным не менее чем за три года.

В последние годы во многих областях наблюдается сокращение запасов гумуса в почве и соответственно снижение плодородия земель. Такое положение является следствием применения низких доз органических удобрений, недооценки роли многолетних трав сидеральных культур, в обогащении почва органическими веществами. Пути повышения эффективности химизации с.-х.: сокращение потерь многолетних минеральных удобрений, известковых материалов и химических средств защиты при транспортировке, хранении и внесении их в почву; применение удобрений с учетом потребностей почв в NPK; механизация погрузочно-разгрузочных работ, строительство механизированных складов для хранения удобрений; повышение качества удобрений и бережное отношение к ним, известкование кислых почв, т.к. минеральные удобрения действуют в полную силу только в нейтральной среде и др.

Для повышения урожайности важно учитывать проведение правильного севооборота.

При проектировании планируемых севооборотов нужно исходить из конкретных природно-экономических условий хозяйства: характера землепользования и структуры посевных площадей. Нужно учитывать главное агротехническое требование к чередованию с.-х. культур: чтобы каждая культура севооборота размещалась в возможно лучших условиях и готовила хорошие условия для последующей культуры, учитывается также отношение с.-х. культур к болезням и вредителям, сорно-полевой растительности, а также характер обработки почвы в период вегетации.

(№ 4, с. 154 – 163)

**2. Организационно-экономическая характеристика Тверской области.**

Тверская область расположена в бассейне Верхней Волги и на водоразделе бассейна Балтийского и Каспийского морей, является частью Русской равнины с характерным для нее чередованием низменностей и возвышенностей. Западная часть Тверской области занята Волдайской возвышенностью с высотами 200 – 300 м и более. Самая высокая точка Тверской области расположена в истоках р. Цны (346 м). На юго – западе расположена Западно-Двинская низина с чередующимися мелкохолмистыми грядами и зандровыми равнинами. восточная часть Тверской области имеет более равнинный рельеф. На юго – востоке расположена Верхневолжская низина (100 – 150 м) по обоим берегам Волги и в низовьях рек Тверцы, Шоши и Медведицы.

Территория области занимает 84,23 тыс. км2. На леса, кустарники и болота приходится более 50%, с.-х. угодья – 29%.

Население области на начало 1993 года в области составляло 1663,2 тыс. чел. В Центральном экономическом районе область занимает 3-е место поле Московской и Тульской области.

Область принадлежит к числу среднеурбанизированных регионов России. Доля городского населения в 1992 году составляла 72%в 1959 – 44%, а в 1926 - 12%. Почти половина прироста городского населения приходится на Тверь.

Население области «старое», удельный вес старших возрастов один из самых высоких в стране из-за многолетнего оттока молодого населения за пределы области и снижения рождаемости.

Тверская область самая «женская» в стране. В 1989 году на 1000 женщин приходилось всего 820 мужчин. Особенно велико преобладание женщин среди сельского населения: 794 мужчины на 1000 женщин – самый низкий показатель в России.

(№ 13, с. 26 – 28)

**2.1. Природно-климатические условия.**

На территории области преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы среднесуглинистого, легкосуглинистого и супесчаного механического состава. В ряде мест встречаются участки дерново- и торфяно-подзолистых, а также болотных почв. 66,4% всей пашни представлены суглинистыми разновидностями, 22,6% - супесчаными и 1,0% - песчаными.

Климат Тверской области является умеренно-континентальным, характеризуется переходными чертами от континентального климата восточных районов Европейской территории страны и более влажному климату северо-западных районов. Он характеризуется сравнительно теплым летом, умеренно холодной зимой с устойчивым снежным поровом и хорошо выраженными переходными сезонами. Однако, в последние годы все чаще стали проявляться отклонения от средних показателей климатических условий. В зимний период бывают значительные оттепели, летом преобладают дни с ненастной погодой, количество осадков перекрывают среднегодовые нормы. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 2,7 до 4,1° С. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает - 43° - 46°С. Однако зимой возможны и оттепели с температурой +5°. Максимальные температуры летом до +30°, абсолютный максимум +38°, однако возможны и понижения температур до 0° и ниже, абсолютные минимумы летом (кроме июля) до – 4°, - 5°.

Для сельского хозяйства большое значение имеет продолжительность теплого периода, которая составляет: с температурой выше 0° в Торопце 218 дней, в Твери 211, в Кесьме 204, с температурой выше +5° - соответственно 175, 170 и 163 дня, с температурой выше +10° - 130, 126, 118 дней.

Область относится к зоне достаточного увлажнения. Годовая сумма остатков в среднем составляет 600-700 мм с колебаниями в отдельные годы от 350 до 900 мм.

(№ 13, с. 11 – 15; № 6, с 4 – 7)

В соответствии с природно-климатическими и организационно-экономическими условиями область разделена на 4 природно-экономические зоны (Таблица 1.).

# Таблица 1

Характеристика природно-экономических зон Тверской области (на 1. 01.2000 )

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Всего по области** | **В том числе по зонам** | | | |
| **Северо-восточная** | **центральная** | **Юго-западная** | **Северо-западная** |
| Количество административных районов | 36 | 8 | 10 | 5 | 13 |
| Общая земельная площадь, тыс. га | 4886,6 | 965,5 | 1489,3 | 810,6 | 1621,2 |
| Площадь сельхозугодий, тыс. га | 2215,0 | 555,8 | 700,6 | 448,3 | 510,3 |
| в т. ч. Пашня | 1461,7 | 390,4 | 475,2 | 309,0 | 287,1 |
| Кормовые угодья | 722,4 | 163,3 | 214,9 | 124,8 | 219,4 |
| Залежи | 12,0 | 1,8 | 5,8 | 2,4 | 2,0 |
| Многолетние насаждения | 14,9 | 0,3 | 9,7 | 2,1 | 2,8 |
| Освоено земель в сельскохозяйственном производстве, % | 45,3 | 57,7 | 47,0 | 55,3 | 31,5 |
| Распаханность сельскохозяйственных угодий, % | 66,0 | 70,2 | 67,8 | 68,9 | 56,3 |
| Залесенность территорий, % | 51,6 | 34,4 | 44,4 | 50,2 | 63,8 |
| Размер контура пашни, га | 6,3 | 5,6 | 7,7 | 8,7 | 2,7 |
| Средняя оценка пашни, балл | 25,1 | 26,7 | 25,0 | 25,8 | 22,2 |
| Среднегодовая температура воздуха, °С | 2,7-4,1 | 2,7-3,7 | 2,9-4,1 | 2,7-3,7 | 2,7-4,1 |
| Сумма температур выше 10°С | 1700-1950 | 1700-1800 | 1800-1950 | 1700-1950 | 1700-1950 |
| Продолжительность безморозного периода, дней | 115-135 | 115-125 | 125-135 | 115-130 | 115-125 |

(№ 6, с 4)

Как видно из материалов таблицы, условия сельскохозяйственного производства в разрезе зон неодинаковы. Наиболее благоприятны они в Северо-восточной, Центральной и Юго-западной зонах и значительно хуже в Северо-западной зоне, занимающей большую земельную площадь. Здесь самый низкий уровень освоения земли для сельскохозяйственного производства и распаханности сельскохозяйственных угодий. Средняя оценка паши по стобальной системе составляет 22,2 балла, что меньше среднеобластного показателя.

Географическое положение, природные условия Тверской области и ее ресурсы благоприятны для развития многих отраслей промышленности и сельского хозяйства.

**2.2. Организационно-экономическая характеристика области.**

Промышленность области представлена 580 предприятиями с общим объемом основных производственных фондов около 6 млрд. руб. 40% тверских предприятий имеет численность работающих свыше 500 человек. С 1991 года в области наметилась тенденция к разукрупнению предприятий и созданию новых промышленных предприятий средней и малой производственной мощности. Доминирующей формой собственности остается государственная. Доля негосударственного сектора экономики промышленности равняется 2% (1992).

АПК – совокупность отраслей народного хозяйства Тверской области, обеспечивающих производство продуктов питания и изделий из с.-х. сырья, также реализацию их потребителям. Основой АПК является сельское хозяйство (включая личные подсобные хозяйства населения) и частично – лесное.

Сельское хозяйство производит основные продукты питания, готовые к употреблению или в виде сырья для пищевой промышленности. В Тверской области 2/3 с.-х. сырья идет в промышленную переработку на предприятиях пищевой и текстильной промышленности. Перерабатывающая промышленность области – важная сфера АПК. В АПК области входит промышленность, производящая средства для АПК: с.-х. машиностроение (производство льноуборочной техники в Бежецке), изготовление запчастей и ремонт с.-х. техники и тракторов во всех районах области; комбикормовая и микробиологическая промышленность (Тверь, Ржев, В. Волочек и др.). в составе АПК большую роль играют отрасли инфраструктуры, обеспечивающие общие условия производства, - транспорт, отрасли материально-технического снабжения, заготовки, хранения, торговля и общественное питание, строительство, с.-х. наука и система подготовки кадров для всех сфер АПК.

(№ 13, с 26 – 28)

Таблица 2

Показатели, характеризующие размеры сельскохозяйственного производства области.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **показатели** | **2000** | **2001** |
| валовая продукция в фактически действовавших ценах | 3350660 | 4196192 |
| среднегодовая численность работников АПК, всего | 55391 | 50256 |
| из них: занятых в сельскохозяйственном производстве | 44066 | 44925 |
| общая земельная площадь, тыс. га | 6268,6 | 6236,2 |
| из них: площадь с.-х. угодий, тыс. га | 1817,9 | 1808,5 |
| в т. ч. пашни, тыс. га | 1222,3 | 1230,1 |
| поголовье животных | 355849 | 342780 |
| из них: КРС | 261495 | 251706 |
| в т.ч. коровы | 112773 | 107372 |
| свиньи | 85541 | 85106 |
| наличие тракторов | 14373 | 14352 |
| энергетические мощности | 272585 | 229744 |

(№ 2)

Как видно из таблицы, в области хорошо развито сельскохозяйственное производство. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет около 29% от общей площади, в наличии имеется необходимая техника.

Структуру производимой в области продукции рассмотрим в таблице:

Таблица 3

Состав и структура товарной продукции.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид продукции** | **2000** |  | **2001** |  |
|  | **тыс. руб.** | **уд. вес, %** | **тыс. руб.** | **уд. вес, %** |
| Растениеводство, всего | 4816066 | 52,8 | 5352381 | 48,0 |
| в т. ч. зерно | 396696 | 4,3 | 448503 | 4,0 |
| картофель | 3850337 | 42,2 | 4145988 | 37,2 |
| Животноводство, всего | 4290617 | 47,0 | 5726676 | 51,3 |
| в т.ч. молоко | 1888055 | 20,7 | 2404132 | 21,5 |
| мясо | 1458604 | 16,0 | 2189345 | 19,6 |
| яйца | 507773 | 5,6 | 638754 | 5,7 |
| шерсть | 723 | 0,008 | 820 | 0,007 |
| Итого растениеводства и животноводства | 9106683 | 99,8 | 11079057 | 99,3 |
| Прочая продукция | 20125 | 0,2 | 76083 | 0,7 |
| Всего по области | 9126808 | 100 | 11155140 | 100 |

(№ 2)

Основное направление развития сельского хозяйства области – молочно-мясное скотоводство с развитым картофелеводством. Также необходимо отметить, что одной из наиболее развитых отраслей растениеводства является льноводство. Область является крупнейшим поставщиком льнопродукции на общероссийский рынок, а также за рубеж.

Сельское хозяйство – убыточная отрасль производства. Чтобы посмотреть, насколько убыточно оно в Тверской области, составим таблицу:

Таблица 4

Основные экономические показатели финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственного производства Тверской области.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **1999** | **2000** | **2001** |
| Выручка от реализации продукции, тыс. руб. | 1855,3 | 2187,1 | 2821,7 |
| Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб. | 2783,7 | 2304,4 | 1938,9 |
| Прибыль(убыток) всего по области, тыс. руб. | -928,4 | -117,3 | 882,8 |
| в т. ч. по растениеводству | -7,6 | 35,6 | 7,6 |
| по животноводству | -80,8 | -163 | 26,3 |
| Уровень рентабельности (убыточности), % | -33,4 | -5,0 | 45,5 |
| Приходится валовой продукции на 1 среднегодового | 0,005 | 0,06 | 0,08 |
| работника, тыс. руб. на чел. |  |  |  |

(№ 2)

За рассмотренный отрезок времени прослеживается положительная динамика по всем показателям эффективности сельскохозяйственного производства. Увеличился и объем произведенной валовой продукции на 1 работника, и возрос уровень рентабельности производства сельскохозяйственной продукции. Причем рентабельность увеличилась не только за счет увеличившейся выручки от продажи продукции, но и за счет снижения ее себестоимости, что означает более эффективное использование основных средств, рабочей силы и т.п.

На рентабельность агропромышленного производства влияет много факторов, но одним из самых важных является интенсификация производства. Сюда входит и замена оборудования на более новое, и внедрение современных технологий, и совершенствование процесса производства.

Таблица 5

Показатели, характеризующие интенсификацию.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **1999** | **2000** | **2001** |
| Энергообеспеченность, КВ на 100 га пашни | 25919,3 | 21420,4 | 18796,3 |
| Энерговооруженность КВ на чел. | 3712,1 | 4757,3 | 4571,5 |
| Поголовье КРС, гол. на 100 га с.-х. угодий | 15,3 | 14,4 | 14 |
| Внесение минеральных удобрений, кг на га | 7 | 8 | 7 |
| Внесение органич. удобрений, тонн на га | 1 | 1,5 | 1,2 |

(№ 9, с 42; № 2)

## Для оценки эффективности интенсификации производства составим таблицу:

## Таблица 6

Показатели, характеризующие экономическую эффективность интенсификации.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **1999** | **2000** | **2001** |
| Приходится на 100 га с.-х. угодий: |  |  |  |
| валовой продукции в текущих ценах, тыс. руб. | 712,9 | 1006,3 | 1232,5 |
| валового дохода, тыс. руб. | 24,4 | 57,5 | 107,1 |
| прибыли (убытка), тыс. руб. | -22,9 | -6,5 | 19,8 |
| молока в ц. | 120,9 | 120,2 | 126,1 |
| мяса в ц. | 22,7 | 22,7 | 23,8 |
| Произведено зерна в расчете на 100 га пашни, ц. | 53,4 | 130,1 | 156,6 |
| Фондоотдача | 0,4 | 0,3 | 0,02 |

(№ 2)

Из данных последних двух таблиц видно, что хотя уровень интенсификации в нашей области и не достиг желаемого уровня, но в то же время экономическая эффективность интенсификации производства с каждым годом увеличивается. Это видно из показателей валовой продукции, валового дохода, прибыли. Единственным показателем, отрицательно реагирующим на интенсификацию производства является фондоотдача. Но происходит это из-за отсутствия новой техники, не возобновления основных фондов и прочих негативных факторов, возникающих в сельскохозяйственном производстве.

**3. Экономико-статистический анализ урожая и урожайности зерновых.**

Статистика урожайности ставит своей целью объяснить причины различий и происшедших изменений в уровнях урожайности в различных районах, хозяйствах и т.д. и вскрыть неиспользованные резервы и возможности дальнейшего ее повышения. Эта задача особенно трудна по следующим причинам. Уровень урожайности зависит от весьма сложного комплекса факторов. Факторы, определяющие урожайность, можно подразделить на две группы – природные и экономические.

Природные факторы характеризуются показателями качества почв и метеорологических условий.

Экономические факторы есть следствие уровня развития производительных сил и производственных отношений; они проявляют себя в интенсификации земледелия. В свою очередь, уровень интенсификации земледелия характеризуется объемом вложений на единицу площади, структурой вложений, степенью использования и конкретными агротехническими формами вложений.

Структура и степень использования вложений, а также содержание агротехнического комплекса, оказывающие большое влияние на эффективность вложений, в значительной мере зависят от уровня развития науки и качества организационно-хозяйственного руководства. На эффективность вложений также влияют некоторые элементы природных условий (например, производительность машин в условиях изрезанного рельефа и плохой погоды заметно снижается).

С многообразием факторов, влияющих на урожайность, связано многообразие их сочетаний. Первостепенное значение имеет характер изменений этих факторов и сочетаний. Природное плодородие почв меняется очень медленно; следовательно, это качество является сравнительно устойчивым элементом. Поэтому такой фактор вовлекается в анализ преимущественно при составлениях таких зон, районов, предприятий. Следует, однако, заметить, что в некоторых специфических условиях могут быть исключения, например сильная эрозия почв при отсутствии защитных мер против неблагоприятных условий и истощение почв в результате мелиораций. Соотношения в плодородии некоторых типов почв могут также изменяться в зависимости от метеорологических условий года.

Климатические условия, взятые в среднем за достаточно большой период, претерпевают очень большие изменения. В то же время метеорологические условия каждого года резко колеблются, варьируют. Районы, весьма близкие по климату, могут резко отличаться по метеорологическим условиям данного года. Наконец, уровень интенсификации, уровень агротехники имеет общую тенденцию к повышению. Это, однако, не исключает того, что в отдельные годы или по отдельным культурам такого изменения может и не быть.

Многообразие причин и их сочетаний исключает возможность непосредственного определения роли каждого фактора в каждом данном изменении урожайности. Анализ с получением новых результатов предполагает привлечение к изучению каждого конкретного изменения урожайности накопленных ранее экспериментально или другим путем данных об этих эффектах. В то же время следует иметь в виду, что одно и то же изменение метеорологических условий (например, увеличение осадков) или один и тот же агротехнический прием (дополнительный полив или культивация) по-разному проявят себя в разных зонах или в разные годы с иным сочетанием элементов метеорологического комплекса. Поэтому накопление данных и анализ их необходимо проводить дифференцированно по зонам и т.д. при одновременном учете специфики условий соответствующих лет. Без тщательной статистической обработки и оценки достоверности полученных разностей, без сочетания всех возможных источников информации могут быть необоснованные выводы. Ниже приводятся важнейшие, наиболее распространенные приемы анализа урожайности.

**3.1. Укрупнение периодов для определения суммарного эффекта интенсификации.**

Наиболее простой прием выявления тенденции изменения урожайности – исчисление средних уровней за достаточно большие периоды (5 – 10 лет и более). При этом исходят из того, что метеорологические условия соответствующих лет, осредненные по периодам, становятся сравнительно устойчивыми климатическими показателями. Таким образом, вследствие выравнивания одного сложного фактора (климат) разница в урожайности отразит суммарный результат воздействия другого фактора (хозяйственные изменения). Этот вывод предполагает одновременно, что качество почв как природного тела за это время осталось в основном таким же. Изменение же экономического плодородия есть результат системы мероприятий по использованию почв и прежде всего системы мероприятий по интенсификации земледелия.

Осреднение урожайности проводится двумя способами:

а) исчислением средней многолетней урожайности (этот прием получил наибольшее распространение в практической статистике);

б) исчислением средней скользящей. (№ 11, с 127 – 130)

Для иллюстрации этих приемов приведем соответствующие данные по Тверской области за последние 15 лет (см. таблицу 7).

Как видно из цифр, средняя трехлетняя и средняя пятилетняя урожайность не дают точной динамики урожайности зерновых. Прежде чем делать в таких случаях окончательный вывод об изменении общей тенденции, необходимо учесть следующее. Распространенное мнение, что уже трехлетние средние достаточно надежны для получения результатов, свободных от влияния различных метеорологических условий, необоснованно. В действительности даже пятилетние средние не снимают полностью различий в этих условиях по периодам. Наиболее точное представление о динамике урожайности дают десятилетние средние, наиболее близкие по продолжительности к периодичности солнечной активности (11 лет). Но, как видно из данных таблицы 7, в последние годы урожайность зерновых значительно уменьшилась. Полученная прямая удовлетворительно характеризует изменение урожайности на основе интенсификации сельскохозяйственного производства. Резкие отклонения от этой линии вызваны значительной вариацией метеорологических условий.



Рис. 1. Динамика урожайности зерновых культур в Тверской области за последние 15 лет.

# Таблица 7

Урожайность зерновых культур в Тверской области за 1987 – 2001 годы, ц с 1 га посевной площади.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы | Урожайность, ц с 1 га | Средняя скользящая трехлетняя урожайность, ц с 1 га | Средняя скользящая пятилетняя урожайность, ц с 1 га |
| 1987 | 14,4 | --- | --- |
| 1988 | 9,1 | 12,7 | --- |
| 1989 | 14,7 | 13,0 | 12,50 |
| 1990 | 15,1 | 13,0 | 12,00 |
| 1991 | 9,2 | 12,1 | 12,78 |
| 1992 | 11,9 | 11,4 | 12,68 |
| 1993 | 13,0 | 13,1 | 11,90 |
| 1994 | 14,2 | 12,8 | 12,66 |
| 1995 | 11,2 | 12,8 | 12,52 |
| 1996 | 13,0 | 11,8 | 11,78 |
| 1997 | 11,2 | 11,2 | 9,54 |
| 1998 | 9,3 | 7,8 | 9,42 |
| 1999 | 3,0 | 7,6 | 9,32 |
| 2000 | 10,6 | 8,7 | --- |
| 2001 | 12,5 | --- | --- |

(№ 9, с 21)

На рисунке 1 графически показаны ежегодная фактическая урожайность, средние 3-х и 5-летние и график урожайности, осредненной по уравнению Y=a + bt, где t – количество лет.

**3.2. Сопоставление параллельных рядов изменения урожайности и важнейших факторов интенсификации.**

Одним из необходимых исходных приемов факторного анализа динамики урожайности является сопоставление параллельных рядов изменения урожайности и основных факторов интенсификации сельскохозяйственного производства. Ввиду значительных ежегодных колебаний урожайности, вызванных ежегодным изменением метеорологических условий, указанное сравнение проводится или посредством применения метода корреляционного анализа, или по укрупненным периодам.

Ниже приводятся данные об изменении урожайности зерновых культур и основных факторов интенсивности земледелия за последние 7 лет.

# Таблица 8

Урожайность зерновых культур и показатели интенсификации земледелия в Тверской области в 1995 – 2001 гг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| Урожайность зерновых культур, ц с 1 га | 11,2 | 13,0 | 11,2 | 9,3 | 3,0 | 10,6 | 12,5 |
| Внесено минеральных удобрений, тыс. тонн | 10,8 | 8,3 | 10,5 | 8,1 | 6,5 | 6,9 | 5,7 |
| На 1 га посева, кг | 10 | 7 | 10 | 9 | 7 | 8 | 7 |
| Внесено органических удобрений, тыс. тонн | 2549 | 2208 | 1616 | 1455 | 1260 | 1215 | 981 |
| На 1 га посева, тонн | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1,5 | 1,2 |
| Произвестковано кислых почв, тыс. га | 22,2 | 0,4 | 1,6 | 0,6 | 2,4 | 2,1 | 3,3 |

(№9, с 42)

Уточним расчеты, рассчитав коэффициент Фехнера между двумя коррелируемыми показателями – т.е. урожайностью зерновых и внесением минеральных удобрений на 1 га посева.

Коэффициент Фехнера строится на сравнении поведения отклонений отдельных вариантов от своей средней величины по каждому признаку. При этом принимается во внимание не величина самих отклонений, а их знаки. Найдя отклонения от средней в каждом ряду, сравнивают знаки и подсчитывают число совпадений и несовпадений знаков. Если совпадения знаков обозначить символом С, а несовпадения – Н, то коэффициент Фехнера можно записать так:

Кф=(∑С-∑Н)/(∑С+∑Н). (№ 3, с 159)

Построим необходимую для расчетов таблицу.

# Таблица 9

Расчет коэффициента Фехнера.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Урожайность зерновых (x) | Внесение минеральных удобрений на 1 га  (y) | x-xc | y-yc |
| 3,0 | 7 | - | - |
| 9,3 | 9 | - | + |
| 10,6 | 8 | + | - |
| 11,2 | 10 | + | + |
| 11,2 | 10 | + | + |
| 12,5 | 7 | + | - |
| 13,0 | 7 | + | - |
| Xc=10,1 | Yc=8,3 |  |  |

Число совпадений знаков – 3, число несовпадений – 4. отсюда коэффициент Фехнера

Кф=(3 – 4)/(3 + 4)= - 0,2.

Судя по значению коэффициента, можно сделать вывод о малой степени зависимости между рассмотренными показателями. Следовательно, внесение минеральных удобрений не является основным фактором, влияющим на урожайность.

Проведя аналогичным образом расчет коэффициента Фехнера по влиянию внесения органических удобрений на урожайность, получаем значение 0,2, что подтверждает правильность сделанных ранее расчетов и вывода. Таким образом, на урожайность зерновых внесение удобрений не оказывает большого влияния.

**3.3. Группировка лет, отличающихся метеорологическими условиями.**

Наиболее простым приемом определения эффекта изменения количества осадков, температуры и т.д. является объединение лет, обладающих близкими уровнями таких признаков, в соответствующие группы с последующим сравнением средних уровней урожайности в этих группах.

Приведем таблицу с соответствующими данными Тверской области:

# Таблица 10

Урожайность зерновых (ц с 1 га) в хозяйствах Тверской области в зависимости от весенних и зимних осадков.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пределы осадков (интервалы группировки), мм | Число лет | Среднее количество осадков, мм | Урожайность зерновых, ц с 1 га |
| Группировка по количеству весенних (апрель-июнь) осадков | | | |
| 49-118 | 3 | 84 | 9,3 |
| 119-187 | 4 | 178 | 11,8 |
| 188-257 | 3 | 223 | 11,6 |
| Группировка по количеству зимних (ноябрь-март) осадков | | | |
| 155-200 | 6 | 179 | 12,4 |
| 201-245 | 2 | 213 | 6,15 |
| 246-290 | 2 | 286 | 11,6 |

(№ 1; № 9, с 21)

Группировка показывает прямую зависимость между средним количеством осадков в группе и урожайностью зерновых. Но в то же время, зависимость эта не сильная, так как на урожайность влияет множество различных факторов, а не только погодные условия. Этот показатель достаточно сложен в изучении и требует дополнительных расчетов. Для установления более точной зависимости воспользуемся корреляционно-регрессионным анализом, который будет рассмотрен ниже в пункте 3.5.

**3.4.Корреляционно-регрессионный анализ для определения степени влияния внесения удобрений на урожайность.**

Для более глубокого исследования взаимосвязи социально экономических явлений рассмотренные статистические методы часто оказываются недостаточными, ибо они не позволяют выразить имеющуюся связь в виде определенного математического уровня, характеризующего механизм взаимодействия факторных и результативных признаков. Это устраняет метод анализа регрессий и корреляций — регрессионно – корреляционный анализ (РКА), являющийся логическим продолжением, углублением более элементарных методов.

РКА заключается в построении и анализе экономико-математической модели в виде уравнения регрессии (корреляционной связи), выражающего зависимость явлений от определяющих его факторов.

РКА состоит из следующих этапов :

1. Предварительный (априорный) анализ;
2. Сбор информации и первичная обработка;
3. Построение модели (уравнения регрессии);
4. Оценка и анализ модели.

Подобное деление на этапы весьма условно, так как отдельные стадии тесно связаны между собой и нередко, результат полученный на одном этапе, позволяет дополнить , скорректировать выводы более ранних стадий РКА.

Основным и обязательным условием корректности применения РКА является однородность исходной статистической совокупности. Так, например если, изучается зависимость урожайности определенной сельскохозяйственной культуры от количества внесенных удобрений, очень важно, чтобы совокупность колхозов была однородна по климатическим условиям, почвенным зонам, специализации и т.п., различие которых оказывает влияние на величину урожайности.

Регрессионно – корреляционные модели могут быть использованы для решения различных задач: для анализа уровней социально – экономических явлений и процессов, например для анализа хозяйственной деятельности предприятия и вскрытия резервов, для прогнозирования и различных плановых расчетов.

Использование моделей позволяет значительно расширить возможности анализа, в частности анализа хозяйственной деятельности предприятий.

*Рассмотрим расчет параметров для линейной парной регрессии.*

При парной прямолинейной регрессии, увеличение факторного признака влечет за собой равномерное увеличение или снижение результативного признака. Для того чтобы установить аналитически форму связи необходимо пользоваться методами аналитических группировок, сравнения параллельных рядов и наиболее эффективным графическим методом.

Если связь прямолинейная, то аналитически такая связь записывается уравнением прямой yx=a0+a1x. Нужно иметь в виду, уравнение регрессии правильно выражает лишь при условии независимости коэфициентов a0 иa1 от факторного признака x либо такой незначительной зависимости, которой можно пренебречь.

Для нахождения параметров a0 иa1 строится система нормальных уравнений.

a0n + a1∑ x =∑y

a0∑ x + a1∑ x 2=∑y x

где a0 иa1 – неизвестные параметры уравнения;

x – внесение удобрений на 1 га;

y – урожайность с 1га;

n – количество лет исследования.

(№ 5, с 129 – 135)

Найдем значение **a0** из первого уравнения:

a0=(70,8 - 58a1)/ 7

a0=10,11 – 8,28a1

Подставим во второе уравнение:

(10,11-8,28 a1)\* 58 +492a1=592

11,76 a1=5,62

a1=0,47

Найдемa0 подставивa1 в 1 уравнение:

7a0 + 58\*0,47 =70,8

a0=(70,8-27,26)/7

a0=6,22

Подставим значения в уравнение прямой:

yx=6,22+0,47x

Таблица 11.

Расчетная таблица за 7 лет.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Урожайность, ц с 1 га Y | Внесено удобрений на га посева, кг X | X2 | XY |
| 1995 | 11,2 | 10 | 100 | 112 |
| 1996 | 13,0 | 7 | 49 | 91 |
| 1997 | 11,2 | 10 | 100 | 112 |
| 1998 | 9,3 | 9 | 81 | 83,7 |
| 1999 | 3,0 | 7 | 49 | 21 |
| 2000 | 10,6 | 8 | 64 | 84,8 |
| 2001 | 12,5 | 7 | 49 | 87,5 |
| Итого | 70,8 | 58 | 492 | 592 |

(№ 2, № 9, с 42)

После проведенных расчетов, приходим к выводу об изменении урожайности в зависимости то количества внесенных удобрений. Это более наглядно показано на нижеприведенном рис. 2. Чем больше вносилось удобрений под зерновые, тем выше была их урожайность.

Для нахождения параметров а0 и а1 при линейной зависимости могут быть предложены готовые формулы.

Так, для рассмотренного случая получаем:

а1 = (n∑xy - ∑x∑y)/(n∑x2  - ∑x∑x) ,

а0 = yc – a1xc.

Для нашего примера:

а1 = (7\*592 – 58\*70,8)/(7\*492 – 58\*58) = 0,47

а0 = 10,1 – 0,47\*8,3 = 6,22.

Найденный в уравнении линейной регрессии коэффициент а1 при x именуют *коэффициентом регрессии*. Коэффициент регрессии показывает, насколько изменяется результативный признак y при изменении факторного признака x на единицу. В нашем случае, при изменении количества внесенных удобрений на 1 кг, урожайность изменяется на 0,47 ц/га.

В случае линейной зависимости между двумя коррелируемыми величинами тесноту связи измеряют линейным *коэффициентом корреляции* (r), который может быть рассчитан по формуле:

r = ai(δx/δy), где

ai – коэффициент регрессии в уравнении связи,

δx – среднее квадратическое отклонение факторного признака,

δy – среднее квадратическое отклонение результативного признака.

значения δx и δy рассчитаем по формулам:

δx = √xc2 – (xc)2 δy =√ yc2 – (yc)2 , для чего воспользуемся суммами, рассчитанными для исчисления параметров связи. Перепишем эти суммы:

∑х=58; ∑у=70,8; ∑х2=492; n=7.

Недостающую сумму квадратов ∑у2 определим дополнительно:

∑у2=11,22+132+11,22+9,32+32+10,62+12,52=783,98.

Отсюда хс=8,3; ус=10,1; хс2=70,3; ус2=112;

δх=√70,3 – 8,32 = 1,2,

δу=√112 – 10,12= 3,2,

r = 0,47\*(1,2/3,2)=0,18,

т.е. теснота связи между внесением удобрений и изменением урожайности небольшая, что подтверждает сделанный в пункте 3.2. вывод (где расчет производился по коэффициенту Фехнера).

Корреляционный анализ.

Рис. 2.Корреляционный анализ урожайности зерновых.

**3.5. Корреляционно-регрессионный анализ для определения степени влияния метеоусловий на урожайность.**

При анализе урожайности, являющейся функцией очень многих факторов, часто возникает потребность количественно определить роль, степень влияния различных факторов. Одним из статистических методов, соответствующих поставленной задаче, является метод корреляционного анализа.

Для нахождения параметров а0 и а1 при линейной зависимости воспользуемся формулами из пункта 3.4.

а1 = (n∑xy - ∑x∑y)/(n∑x2  - ∑x∑x) ,

а0 = yc – a1xc.

Для нашего примера:

а1 = (6\*43064 – 3488\*74,5)/(6\*2072762 – 34882) = 0,005

а0 = 12,4 + 0,005\*581,3 = 15,3.

Отсюда уравнение регрессии будет иметь вид:

у =15,3 + 0,005х,

т.е. при изменении количества осадков на единицу, показатель урожайности изменится на 0,005.

Найдем коэффициент корреляции (r), который рассчитывается по формуле:

r = ai(δx/δy), где

ai – коэффициент регрессии в уравнении связи,

δx – среднее квадратическое отклонение факторного признака,

δy – среднее квадратическое отклонение результативного признака.

Значения δx и δy рассчитаем по формулам, приведенным в предыдущем пункте, для чего воспользуемся суммами, рассчитанными для исчисления параметров связи. Перепишем эти суммы:

∑х=3488; ∑у=74,5; ∑х2=2072762; ∑у2 =932,13; n=6.

Отсюда хс=581,3; ус=12,4; хс2=345460,3; ус2=155,4;

δх=√345460,3 – 337909,7 = 87,

δу=√155,4 – 153,76 = 1,28,

r = 0,005\*(87/1,28)= 0,34,

т.е. теснота связи между количеством выпавших осадков и изменением урожайности небольшая. Что подтверждает расчеты, сделанные ранее в пункте 3.3.

# Таблица 12

Расчетная таблица за 6 лет.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Сумма осадков  (Z) | Урожайность  (Y) | ZY | Z2 |
| 1992 | 512 | 11,9 | 6092,8 | 262144 |
| 1993 | 634 | 13,0 | 8242,0 | 401956 |
| 1994 | 518 | 14,2 | 7355,6 | 268324 |
| 1995 | 547 | 11,2 | 6126,4 | 299209 |
| 1996 | 525 | 13,0 | 6825,0 | 275625 |
| 1997 | 752 | 11,2 | 8422,4 | 565504 |
| Итог | 3488 | 74,5 | 43064 | 2072762 |

(№ 1; № 9, с 42)

**3.6. Исчисление показателей колеблемости (устойчивости) урожайности во времени.**

Ценные выводы об имеющихся резервах дальнейшего повышения урожайности дает сравнение урожайности хозяйств во времени, т.е. исчисление показателей колеблемости (устойчивости) урожайности.

Для этого необходимо определить средние уровни и показатели общей вариации урожайности зерновых (необходимые суммы и суммы квадратов определим по исходным данным таблицы 10).

# Таблица 13

###### Динамика урожайности зерновых в Тверской области за 1985 – 2001 годы, ц с 1 га

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер года  t | Урожайность  y | Выравненные уровни по прямой линии yt | Отклонение от выравненного уровня y - yt | (y - yt)2 |
| 1 | 11,4 | 15,8 | -4,4 | 19,36 |
| 2 | 16,7 | 15,3 | 1,4 | 1,96 |
| 3 | 14,4 | 14,8 | -0,4 | 0,16 |
| 4 | 9,1 | 14,3 | -5,2 | 27,04 |
| 5 | 14,7 | 13,8 | 0,9 | 0,81 |
| 6 | 15,1 | 13,3 | 1,8 | 3,24 |
| 7 | 9,2 | 12,8 | -3,6 | 2,96 |
| 8 | 11,9 | 12,3 | -0,4 | 0,16 |
| 9 | 13,0 | 11,8 | 1,2 | 1,44 |
| 10 | 14,2 | 11,3 | 2,9 | 8,41 |
| 11 | 11,2 | 10,8 | 0,4 | 1,16 |
| 12 | 13,0 | 10,3 | 2,7 | 7,29 |
| 13 | 11,2 | 9,8 | 1,4 | 1,96 |
| 14 | 9,3 | 9,3 | 0 | 0 |
| 15 | 3,0 | 8,8 | -5,8 | 33,64 |
| 16 | 10,6 | 8,3 | 2,3 | 5,29 |
| 17 | 12,5 | 7,8 | 4,7 | 22,09 |
| Итого | 200,5 | 200,6 | 0 | 136,97 |

Средняя урожайность, ц с 1 га Y=∑Y/n

Дисперсия урожайности δ2= (∑Υ2/ n) - (∑Υ)2/ n2

Среднее квадратическое отклонение урожайности, ц с 1 га

δ=√δ2

Коэффициент вариации урожайности, % V0=(δ\*100)/yср

(№ 7, с 180 – 181)

По вышеприведенным формулам производим расчет показателей:

Средняя урожайность, ц с 1 га Yср=11,8

Дисперсия урожайности δ2=(2523,99/17) – (40200,25/289)=148,5 – 139=9,5

Среднее квадратическое отклонение урожайности, ц с 1 га δ=3,1

Коэффициент вариации урожайности, % V0=(3,1\*100)/11,8=26,3.

Судя по коэффициентам вариации колеблемость урожайности зерновых в хозяйствах Тверской области довольно высока. Однако сделать вывод об устойчивости урожайности по этим данным нельзя, поскольку колеблемость определяется двумя группами причин: 1) тенденцией роста урожайности в динамике; 2) случайной колеблемостью урожайности около тенденции, определяющей саму урожайность.

Определим колеблемость урожайности зерновых по указанным двум источникам. Для этого проведем выравнивание урожайности по прямой линии и определим отклонения от выравненных уровней.

Построим таблицу:

# Таблица 14

Динамика урожайности зерновых в Тверской области за 1985 – 2001 годы, ц с 1 га

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер года t | Урожайность  y | yt | yt=16,3 – 0,5t | y2 |
| 1 | 11,4 | 11,4 | 15,8 | 129,96 |
| 2 | 16,7 | 33,4 | 15,3 | 278,89 |
| 3 | 14,4 | 43,2 | 14,8 | 207,36 |
| 4 | 9,1 | 36,4 | 14,3 | 82,81 |
| 5 | 14,7 | 73,5 | 13,8 | 216,09 |
| 6 | 15,1 | 90,6 | 13,3 | 228,01 |
| 7 | 9,2 | 64,4 | 12,8 | 84,64 |
| 8 | 11,9 | 95,2 | 12,3 | 141,61 |
| 9 | 13,0 | 117 | 11,8 | 169 |
| 10 | 14,2 | 142 | 11,3 | 201,64 |
| 11 | 11,2 | 123,2 | 10,8 | 125,44 |
| 12 | 13,0 | 156 | 10,3 | 169 |
| 13 | 11,2 | 145,6 | 9,8 | 125,44 |
| 14 | 9,3 | 130,2 | 9,3 | 86,49 |
| 15 | 3,0 | 45 | 8,8 | 9 |
| 16 | 10,6 | 169,6 | 8,3 | 112,36 |
| 17 | 12,5 | 212,5 | 7,8 | 156,25 |
| 153 | 200,5 | 1689,2 | 200,6 | 2523,99 |

Проведем выравнивание уровня урожайности зерновых в динамике по уравнению прямой линии Y=a+bt, где Y – урожайность, a – начальный сглаженный уровень, b – среднегодовой абсолютный прирост урожайности, t – номер года.

Для определения неизвестных параметров управления a и b составим систему из двух нормальных уравнений:

∑Υ=na+b∑t;

∑yt=a∑t+b∑t2;

где n – число лет динамического ряда, равное 17 годам.

Необходимые для решения уравнения величины ∑Υ, ∑t, ∑yt и ∑t2 возьмем из таблицы 11. Подставим исходные данные в систему уравнений и решим ее:

200,5=17а+153b;

1689,2=153a+1641b;

Приведем к единице коэффициенты при а, разделив каждое уравнение соответственно на 17 и 153:

11,8=a+9b;

11=a+10,7b;

вычтем из второго уравнения первое и определим коэффициент b:

-0,8=1,7b

b= - 0,5

Рассчитаем коэффициент а, подставив значение b= - 0,5 в первое уравнение системы:

200,5=17а – 0,5\*153

17а=200,5+76,5

17а=277

а=16,3

Следовательно, уравнение выравненного уровня урожайности в динамическом ряду составит Yt=16,3 – 1,5t, т.е. урожайность ежегодно уменьшается в среднем на 0,5 ц, начиная с уровня 16,3 ц, достигнутого к началу периода.

Исходя из полученных данных, продолжим анализ устойчивости урожайности во времени. Для этого вычислим следующие переменные:

Остаточная дисперсия урожайности δ2ост=(∑(y - yt)2)/n

Остаточное среднее квадратическое отклонение, ц с 1 га

δост=√δ2ост

Остаточный коэффициент вариации, % Vост=δост\*100/yср

Коэффициент устойчивости урожайности, % Ky=100 - Vост

(№ 7, с 182)

Используя данные таблиц 10 и 11, находим вышеперечисленные показатели.

Остаточная дисперсия урожайности δ2ост=136,97/17=8,06

Остаточное среднее квадратическое отклонение, ц с 1 га δост=2,84

Остаточный коэффициент корреляции, % Vост=24,07

Коэффициент устойчивости урожайности, %

Ky=100 – 24,07=75,93.

Как видно по уровню остаточного коэффициента вариации, случайная колеблемость, а следовательно, и неустойчивость урожайности зерновых довольно высока, что соответствует сделанному ранее выводу в пункте 3.1. В первую очередь, это связано с изменением метеорологических условий, которые оказывают большое влияние на урожайность зерновых.

Для наиболее точной характеристики устойчивости (колеблемости) урожайности найдем также факторную дисперсию, коэффициент случайной дисперсии, индекс корреляции по следующим формулам:

Факторная дисперсия δ2ф=δ2 - δ2ост

Коэффициент случайной дисперсии К=δ2ост/δ2

Индекс корреляции R=√1-К

Подставив значения, получим следующий результат:

δ2ф=1,44

К=0,85

R=0,4.

Получив все необходимые данные, можно сделать вывод, что метеорологические условия оказывают наибольшее влияние на урожайность. Это показывает остаточная дисперсия (δ=8,06), которая характеризует вариацию урожайности, обусловленную причинами, не зависящими от человека, а также коэффициент случайной дисперсии (К=0,85), характеризующий степень зависимости урожайности от случайных факторов, т.е. независящих от человека причин.

**3.7. Составление картограммы распределения урожайности по районам области за 2000 год.**

Урожайность сельскохозяйственных культур по районам области можно сопоставить за отдельные годы или в среднем за более или менее продолжительные периоды. Различия в средней многолетней урожайности по районам области будут отражать особенности климата, почв и уровней интенсификации возделывания культур.

Различия в урожайности за отдельный год отражают влияние специфики метеорологических условий года, качества почв и уровней интенсификации.

Сравним урожайность зерновых по районам Тверской области. Для этого составим таблицу:

Таблица 15

Посевные площади и урожайность зерновых по районам Тверской области

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Район на карте | Урожайность, ц с га | Группа по уровню урожайности |
| Андреапольский | 3,6 | 1 |
| Бежецкий | 10,5 | 4 |
| Бельский | 3,6 | 1 |
| Бологовский | 7,5 | 3 |
| Весьегонский | 10,7 | 4 |
| Вышневолоцкий | 5,7 | 2 |
| Жарковский | 1,7 | 1 |
| Западнодвинский | 3,1 | 1 |
| Зубцовский | 7,9 | 3 |
| Калининский | 11,8 | 4 |
| Калязинский | 8,1 | 3 |
| Кашинский | 12,5 | 4 |
| Кесовогорский | 6,9 | 2 |
| Кимрский | 9,1 | 3 |
| Конаковский | 8,2 | 3 |
| Краснохолмский | 9,2 | 3 |
| Кувшиновский | 5,7 | 2 |
| Лесной | 7,5 | 3 |
| Район на карте | Урожайность, ц с га | Группа по уровню урожайности |
| Лихославльский | 9,6 | 3 |
| Максатихинский | 8,2 | 3 |
| Молоковский | 7,7 | 3 |
| Нелидовский | 3,0 | 1 |
| Оленинский | 4,7 | 2 |
| Осташковский | 6,8 | 2 |
| Пеновский | 3,2 | 1 |
| Рамешковский | 9,7 | 3 |
| Ржевский | 7,1 | 2 |
| Сандовский | 8,4 | 3 |
| Селижаровский | 4,5 | 2 |
| Сонковский | 11,4 | 4 |
| Спировский | 7,0 | 2 |
| Старицкий | 6,8 | 2 |
| Торжокский | 8,1 | 3 |
| Торопецкий | 4,0 | 1 |
| Удомельский | 5,1 | 2 |
| Фировский | 4,3 | 1 |

(№ 9, с 21, 18)

Для группировки вначале составим и проанализируем ранжированный ряд районов по урожайности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Урожайность, ц с га | Урожайность, ц с га | Урожайность, ц с га | Урожайность, ц с га |
| 1,7 | 4,7 | 7,5 | 9,1 |
| 3,0 | 5,1 | 7,5 | 9,2 |
| 3,1 | 5,7 | 7,7 | 9,6 |
| 3,2 | 5,7 | 7,9 | 9,7 |
| 3,6 | 6,8 | 8,1 | 10,5 |
| 3,6 | 6,8 | 8,1 | 10,7 |
| 4,0 | 6,9 | 8,2 | 11,4 |
| 4,3 | 7,0 | 8,2 | 11,8 |
| 4,5 | 7,1 | 8,4 | 12,5 |

Как видно, величина группировочного признака изменяется от района к району в основном плавно, постепенно, что позволяет выделить группы с равными интервалами. Число групп для картограммы берется, как правило, небольшим (4 – 6), чтобы обеспечить ее наглядность. Примем далее n=4 и определим интервал:

h=(xmax-xmin)/n=(12,5-1,7)/4=2,7ц (№ 7, с 191 )

исходя из величины интервала, построим интервальный ряд, затем отметим по каждому району (таблица 15) номер группы по урожайности, в которую следует его отнести.

Интервальный ряд распределения районов по урожайности зерновых:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа районов | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Урожайность, ц с 1 га | До 4,4 | 4,4 – 7,1 | 7,2 – 9,8 | Свыше 9,8 |

Установим для каждой группы районов вид штриховки. Интенсивность его должна увеличиваться пропорционально нарастанию урожайности по группам районов и отражать различия в ней.

до 4,4

4,4-7,1

7,2-9,8

свыше 9,8

Рис. 3 Распределение урожайности по районам области.

Картограмма показывает, что наиболее высокая урожайность в восточной части области, самая низкая – в юго-западной. Следовательно, в восточных районах области качество почв, метеорологические условия и уровень интенсификации значительно выше чем в районах, находящихся на юго-западе области. Различия в уровне урожайности колеблются от 1,7-4,4 до 9,8-12,5 центнеров с гектара.

**3.8. Анализ динамики урожайности.**

Явления общественной жизни, изучаемые социально – экономической статистикой, находятся в непрерывном изменении и развитии. С течением времени - от месяца к месяцу, от года к году – изменяется численность населения и его состав, объем производимой продукции, уровень производительности труда и т.д. по этому одной из важнейших задач статистики является изучение изменения общественных явлений во времени – в динамике. Эту задачу статистика решает путем построения и анализа рядов динамики.

*Ряд динамики* – это ряд числовых значений статистического показателя, расположенных в хронологической последовательности. Каждое числовое значение показателя, характеризующее величину, размер явления, называется уровнем ряда. Кроме уровней, каждый ряд динамики содержит указания о тех моментах либо периодах времени, к которым относятся уровни.

При подведении итогов статистического наблюдения получают абсолютные показатели двух видов. Одни из них характеризуют состояние явления на определенный момент времени: наличие на этот момент каких - либо единиц совокупности или наличие того или иного объема признака. Величину таких показателей можно определить непосредственно только по состоянию на тот или иной момент времени, а потому эти показатели и соответствующие ряды динамики и называют *моментными*.

Другие показатели характеризуют итоги какого – либо процесса за определенный период (интервал) времени(сутки, месяц, квартал, год). Величину этих показателей можно подсчитать только за какой – либо интервал (период) времени. По этому такие показатели и ряды их значений называются *интервальными*. (№ 5, с 85)

Из различного характера интервальных и моментных абсолютных показателей вытекают некоторые особенности (свойства) уровней соответствующих рядов динамики. В интервальном ряду величина уровня, представляющего собой итог какого – либо процесса за определенный интервал времени, зависит от продолжительности этого периода (длины интервала).при прочих равных условиях, уровень интервального ряда тем больше, чем больше длина интервала, к которому этот уровень относится.

В моментных же рядах динамики, где тоже есть интервалы – промежутки времени между соседними в ряду датами, - величина того или иного конкретного уровня не зависит от продолжительности периода между соседними датами.

Иногда путем последовательного сложения уровней интервального ряда за примыкающие друг к другу интервалы времени строится ряд нарастающих итогов, в котором каждый уровень представляет собой итог не только за данный период, но и за другие периоды, начиная с определенной даты. Такие нарастающие итоги нередко приводят в отчетах предприятия.

При суммировании уровней моментного ряда одни единицы совокупности войдут в итог дважды, другие – большее число раз. Поэтому суммирование уровней моментного ряда динамики само по себе не имеет смысла, так как получающиеся при этом итоги лишены самостоятельной экономической значимости.

Выше речь шла о рядах динамики абсолютных величин, являющихся исходными, первичными. Могу быть построены так же ряды динамики, уровни которых являются относительными и средними величинами. Они так же могут быть либо моментными либо интервальными.

При анализе динамики используются различные показатели и методы анализа как элементарные, более простые, так и более сложные, требующие соответственно применения более сложных разделов математики.

Простейшими показателями являются:

* абсолютный прирост;
* темп роста;
* темп прироста;
* абсолютное значение 1% прироста.

Расчет этих показателей основан на сравнении между собой уровней ряда динамики. При этом уровень с которым производится сравнение, называется *базисным*, так как он является базой сравнения.

Если каждый уровень сравнивается с предыдущим, то полученные при этом показатели называются *цепными*. Если же все уровни сравниваются с одним и тем же уровнем, выступающим как постоянная база сравнения, то полученные при этом показатели называются *базисными.*

***Абсолютный прирост*** показывает, на сколько единиц увеличился (или уменьшился) уровень по сравнению с базисным, т.е. за тот или иной промежуток времени. Абсолютный прирост равен разности между сравниваемыми уровнями и измеряется в тех же единицах, что и эти уровни:

Δ=yi – yi-t

Δ — абсолютный прирост за t единиц времени.

yi —сравниваемый уровень, а i - его либо хронологический, либо порядковый номер в ряду динамики..

yi-t —базисный уровень, а i-t – его номер.

t — продолжительность периода, за который делается расчет.

Если за базу сравнения принимается предыдущий уровень, то цепной абсолютный прирост равен:

Δ=yi – yi-1

Абсолютный прирост за единицу времени измеряет абсолютную скорость роста (или снижения) уровня.

Цепные и базисные абсолютные приросты связаны между собой: сумма последовательных цепных приростов равна соответствующему базисному приросту, т.е. общему приросту за весь период.

Более полную характеристику прироста можно получить в том случае, когда абсолютные величины дополняются относительными. Относительными показателями динамики являются темпы роста и темпы прироста, характеризующие интенсивность процесса роста.

***Темп роста (Тр)*** показывает, во сколько раз увеличился уровень по сравнению с базисным, а в случае уменьшения – какую часть базисного уровня составляет сравниваемый уровень:

Тр=yi/y1

Если за базу сравнения принимается предыдущий уровень, то цепной темп роста равен:

Тр=yi/yi-1

Каки другие относительные величины, темп роста может быть выражен не только в форме коэфициента (простого отношения уровней) но и в процентах:

Тр(%)=Тр\*100%

Как и абсолютные приросты, темпы роста для любых рядов динамики сами по себе являются интервальными показателями, т.е. характеризуют тот или иной промежуток времени.

Между цепными и базисными темами роста, выраженными в форме коэфициентов, существует определенная взаимосвязь: произведение последовательных цепных темпов роста равно базисному темпу роста за весь соответствующий период.

**Темп прироста (Тпр)** характеризует относительную величину прироста, т.е. его величину по отношению к базисному уровню:

Тпр=Δ/yi-t

Тпр=Тр-1

Тпр—темп прироста за t единиц времени, остальные обозначения прежние.

Выраженный в процентах темп прироста, показывает, на сколько процентов увеличился (или уменьшился) уровень по сравнению с базисным, принятым за 100%.

Тпр(%)=Тр(%)-100%

Следовательно, темп прироста всегда на единицу (или на 100%) меньше соответствующего темпа роста.

При анализе темпов развития никогда не следует упускать из виду, какие абсолютные величины – уровни и абсолютные приросты – скрываются за темпами роста и прироста. Нужно в частности иметь в виду, что при снижении (замедлении) темпов роста и прироста абсолютный прирост может возрастать.

Так же используется такой показатель как **абсолютное значение 1% прироста (А):**

А=Δ/Тпр(%)

А= yi-t/100

Графически динамика явлений наиболее часто изображается в виде столбиковых и линейных диаграмм. Применяются и другие формы диаграмм – фигурные, квадратные, секторные и т.п. (№ 3, с 166 – 186)

Таблица 16.

Показатели динамики урожайности зерновых.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Года | Урожай-  ность,  Ц с 1 га | Абсолютный прирост | | Темп роста,% | | Темп прироста | | Абсолютное значение 1% прироста |
| ц | б | ц | б | ц | б |
| 1985 | 11,4 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1986 | 16,7 | 5,3 | 5,3 | 146 | 146 | 46 | 46 | 0,11 |
| 1987 | 14,4 | -2,3 | 3 | 86 | 126 | -14 | 26 | 0,16 |
| 1988 | 9,1 | -5,3 | -2,3 | 63 | 79 | -37 | -21 | 0,14 |
| 1989 | 14,7 | 5,6 | 3,3 | 161 | 128 | 61 | 28 | 0,09 |
| 1990 | 15,1 | 0,4 | 3,7 | 102 | 132 | 2 | 32 | 0,2 |
| 1991 | 9,2 | -5,9 | -2,2 | 60 | 80 | -40 | -20 | 0,15 |
| 1992 | 11,9 | 2,7 | 0,5 | 129 | 104 | 29 | 4 | 0,09 |
| 1993 | 13,0 | 1,1 | 1,6 | 109 | 114 | 9 | 14 | 0,12 |
| 1994 | 14,2 | 1,2 | 2,8 | 109 | 124 | 9 | 24 | 0,13 |
| 1995 | 11,2 | -3 | -0,2 | 78 | 98 | -22 | -2 | 0,13 |
| 1996 | 13,0 | 1,8 | 1,6 | 116 | 114 | 16 | 14 | 0,11 |
| 1997 | 11,2 | -1,8 | -0,2 | 86 | 98 | -14 | -2 | 0,12 |
| 1998 | 9,3 | -1,9 | -2,1 | 83 | 81 | -17 | -19 | 0,11 |
| 1999 | 3,0 | -6,3 | -8,4 | 32 | 26 | -68 | -74 | 0,09 |
| 2000 | 10,6 | 7,6 | -0,8 | 353 | 92 | 253 | -8 | 0,03 |
| 2001 | 12,5 | 1,9 | 1,1 | 117 | 109 | 17 | 9 | 0,11 |

(№ 9, с 21)

Динамика урожайности зерновых.

Рис. 4. Динамика урожайности зерновых.

**Тенденция развития.**

Одна из важнейших задач анализа динамики – выявление и количественная характеристика основной тенденции развития.

Под тенденцией понимается общее направление к росту, снижению или стабилизации уровня явления с течением времени. Основную тенденцию можно представить либо аналитически – в виде уравнения тренда, либо графически.

В статистике используются различные приемы и способы выявления и характеристики основной тенденции– и элементарные, и более сложные.

***Укрупнение интервалов.*** Этот способ заключается в переходе от интервалов менее продолжительных к более продолжительным. При укрупнении интервалов число членов динамического ряда сильно сокращается, в результате чего движение уровня внутри укрупненного интервала выпадает из поля зрения. В связи с этим для выявления основной тенденции и более детальной его характеристики используется сглаживание ряда с помощью скользящей средней – вычисляется средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, а затем – средний уровень из такого же числа уровней, начиная со второго, далее начиная с третьего и т.д. таким образом, при расчетах среднего уровня как бы «скользят» по временному ряду от его начала к концу. Отсюда и название – *скользящая**средняя.* Однако скользящая средняя не дает аналитического выравнивания тренда.

***Аналитическое выравнивание*** ряда динамики позволяет получить аналитическую модель тренда. Это метод основан на моделировании динамического ряда. При этом уровни динамики рассматриваются как функция от времени:

Ŷt = f(t)

В зависимости от характера динамического ряда, его функция может быть представлена уравнением прямой или кривой. Для того что бы правильно подобрать то или иное уравнение к данному динамическому ряду используется метод укрупнения интервалов, метод скользящей средней, наиболее эффективным является графический метод.

Если предварительный анализ показал, что уровни динамики в среднем снижаются на одинаковую величину, то данный аналитический ряд моделируется уравнением прямой

Ŷt = A + B\*t

Ŷt – выравненное теоретическое значение уровня динамики;

A – свободный член;

B – кэффициент динамики;

T – порядковый номер года.

Для расчета параметров A и B строим систему уравнений:

An + B∑t =∑y

A∑t + B∑t2=∑yt

Если:

B=0 – тенденции нет;

B>0 – тенденция роста;

B<0 – тенденция снижения.

Значение B показывает как в среднем изменяется показатель динамики.

(№ 3, с 166 – 186)

Вычислим значение А и В (см. пункт 3.5.):

А= 277/17=16,3

В= -0,8/1,7= - 0,5

Итак мы получили уравнение:

Yt = 16,3 – 0,5t

Таблица 17.

Выявление тенденции урожайности зерновых.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Урожай  ность y | Номер года t | Сумма по трехлетним | Средняя скользящая | yt | Выравненая урожайность |
| 1985  1986  1987  1988  1989  1990  1991  1992  1993  1994  1995  1996  1997  1998  1999  2000  2001 | 11,4  16,7  14,4  9,1  14,7  15,1  9,2  11,9  13,0  14,2  11,2  13,0  11,2  9,3  3,0  10,6  12,5 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17 | ---  42,5  40,2  38,2  38,9  39,0  36,2  34,1  39,1  38,4  38,4  35,4  33,5  23,5  22,9  26,1  --- | --  14,6  13,4  12,7  13,0  13,0  12,1  11,4  13,0  12,8  12,8  11,8  11,2  7,8  7,6  8,7  -- | 11,4  33,4  43,2  36,4  73,5  90,6  64,4  95,2  11,7  142  123,2  156  145,6  130,2  45  169,6  212,5 | 15,8  15,3  14,8  14,3  13,8  13,3  12,8  12,3  11,8  11,3  10,8  10,3  9,8  9,3  8,8  8,3  7,8 |
| Итог | 200,5 | 153 | --- | --- | 1689,2 | 200,6 |

(№ 9, с 21)

Таблица 18.

Расчетная таблица для определения уровня урожайности зерновых на перспективу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы | Номер года | Расчет | Перспективная урожайность, ц/га |
| 2002 | 18 | 16,3 – 0,5\*18 | 7,3 |
| 2003 | 19 | 16,3 – 0,5\*19 | 6,8 |
| 2004 | 20 | 16,3 – 0,5\*20 | 6,3 |
| 2005 | 21 | 16,3 – 0,5\*21 | 5,8 |
| 2006 | 22 | 16,3 – 0,5\*22 | 5,3 |

Как видно из таблиц 17 и 18, показатель урожайности с каждым годом уменьшается примерно на 0,5. отсюда можно сделать вывод о тенденции урожайности зерновых к снижению.

Приблизительные значения урожайности на перспективу выглядят соответствующим образом (см. таблицу 14). Однако необходимо отметить неточность такого прогноза из-за нечеткой тенденции урожайности, высокой степени ее колеблемости. Поэтому прогнозирование урожайности в данном случае не может быть в достаточной степени достоверным.

Тенденция урожайности зерновых.



Рис. 5. Тенденция урожайности зерновых.

**Выводы и предложения.**

В данной курсовой работе была рассмотрена урожайность и пути ее повышения в хозяйствах Тверской области.

Интенсификация, а следовательно, и повышение фондо- и энерговооруженности труда позволяют в первую очередь экономить живой труд, снижать его затраты. На практике это выражается в росте обрабатываемых площадей на работника, в снижении затрат труда на единицу земельной площади.

Повышение уровня технической оснащенности с.-х. благодаря улучшению качества проведения работ и соблюдению оптимальных сроков их выполнения способствует не только сокращению потребностей в труде, но и росту урожайности культур.

Анализ сложившегося положения в области позволяет сделать следующие выводы. Наряду с хорошим производственным потенциалом, урожайность зерновых культур в Тверской области недостаточно высока. Связано это как с природно-климатическими, так и с экономическими причинами. Можно даже сказать, что неблагоприятная климатическая обстановка усугубляется нехваткой денежных средств, из чего вытекает и нехватка оборудования, удобрений и т.п. Отсутствие необходимого оборудования и материалов также отрицательно сказывается на урожайности, т.к. не обеспечивается должный уход за урожаем.

Большое влияние на урожайность оказывают и метеорологические условия, особенно отмеченные в последние годы перепады температуры (очень жаркое лето и суровая зима) и весенние заморозки, губящие весенние всходы.

Исходя из этих выводов, можно сделать следующие предложения. В первую очередь, необходимо производить интенсификацию производства – обновлять давно устаревшее оборудование, здания, с.-х. машины. Во-вторых, вести подготовку квалифицированных кадров, которые смогут обеспечить должный уход за посевами и разработать меры защиты от неблагоприятных метеорологических условий. В-третьих, использовать наиболее продуктивные и выносливые сорта при посеве.

**Список литературы:**



1. Агропромбюллетени за 1992 – 2001 годы по Тверской области.
2. Годовые отчеты по Тверской области.
3. Громыко Г.Л. Статистика. – М.: изд-во Моск. ун-та, 1981.
4. Зинченко А.П. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики. – М.,1998.
5. Общая теория статистики./Под ред. А.М. Гольберга и В.Ф. Козлова. – М.: Финансы и статистика, 1985.
6. Основные факторы экономического развития АПК региона. Сборник научных трудов. – Тверь, 2001.
7. Практикум по общей теории статистики и сельскохозяйственной статистике. Учебное пособие./Под ред. А.П. Зинченко и др. – М.: Финансы и статистика, 1998.
8. Свободин В.А. Интенсификация и эффективность сельскохозяйственного производства. – М.: Росагропромиздат, 1998.
9. Сельское хозяйство Тверской области. Статистический сборник. – Тверь, 2002.
10. Сергеев С.С. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики. Учебник. – М.: Финансы и статистика, 1989.
11. Сергеев С.С. Сельскохозяйственная статистика с основами социально-экономической статистики. Учебник. – М.: «Статистика», 1978.
12. Статистика: курс лекций./Под ред. Харченко Л.П. и др. – М.: Инфра-М, 1998.
13. Тверская область. Энциклопедический справочник. – Тверь, 1994.