Ананьева София Оскаровна. Статистический анализ влияния химических средств защиты растений на эффективность сельскохозяйственного производства : Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.11 : Москва, 1998 142 c. РГБ ОД, 61:98-8/1106-1

**Содержание к диссертации**

Введение

**Глава 1. Химические средства зашиты растений - как один из основных факторов повышения эффективности сельского хозяйства . 8**

1.1 .Сравнительный анализ эффективности сельскохозяйственного производства в мире. 8

1.2. Средства химической защиты растений, как фактор интенсификации сельскохозяйственного производства . 15

1.3. Экономико-статистический анализ конъюнктуры рынка химических средств защиты растений . 28

**Глава 2. Многомерный статистический анализ эффективности растениеводства . 40**

2.1. Система показателей эффективности применения химических средств защиты растений. 40

2.2. Многомерный статистический анализ факторов, влияющих на урожайность зерновых культур. 48

2.3. Сравнительный анализ эффективности растениеводства в России и странах мира. 57

**Глава 3. Статистические методы прогнозирования показателей эффективности растениеводства . 75**

3.1. Методологические аспекты статистического прогнозирования. 75

3.2. Методика прогнозирования развития сельскохозяйственного производства . 80

3.3. Прогнозирование показателей эффективности растениеводства. 90

Заключение. 110

Список литературы, 115

Приложения. 130

* [Средства химической защиты растений, как фактор интенсификации сельскохозяйственного производства](http://www.dslib.net/statistika/statisticheskij-analiz-vlijanija-himicheskih-sredstv-zawity-rastenij-na-jeffektivnost.html#670991)
* [Экономико-статистический анализ конъюнктуры рынка химических средств защиты растений](http://www.dslib.net/statistika/statisticheskij-analiz-vlijanija-himicheskih-sredstv-zawity-rastenij-na-jeffektivnost.html#670992)
* [Многомерный статистический анализ факторов, влияющих на урожайность зерновых культур.](http://www.dslib.net/statistika/statisticheskij-analiz-vlijanija-himicheskih-sredstv-zawity-rastenij-na-jeffektivnost.html#670993)
* [Методика прогнозирования развития сельскохозяйственного производства](http://www.dslib.net/statistika/statisticheskij-analiz-vlijanija-himicheskih-sredstv-zawity-rastenij-na-jeffektivnost.html#670994)

**Введение к работе**

Обеспечить страну продуктами и сырьем высокого качества с наименьшими затратами трудовых и материальных ресурсов - одна из приоритетных задач, особенно в условиях существующего экономического кризиса. К сожалению, разница между уровнем потребности в продовольствии и состоянием сельскохозяйственного производства очень значительна, ухудшение условий производства в аграрном секторе является, как известно , следствием недостаточного финансирования данной области и общего кризиса экономики страны. В связи с этим, важное место в повышении экономической эффективности растениеводства занимает рост урожайности сельскохозяйственных культур, который невозможен без использования прогрессивных технологий, включающих как необходимый элемент, мероприятия по защите растений. Для России проблема защиты растений и применения химического метода более актуальна, чем для высокоразвитых стран. Глобальность проблемы защиты растений определяется не только необходимостью обеспечения продовольственной самостоятельности страны, но и стабильным экологическим оздоровлением агрорегиоиов. В непосредственной связи с экологической сущностью проблемы защиты растений находятся экономические и социальные проблемы, выходящие, в конечном итоге, на общенациональный и даже планетарный уровень.

Повышение производства продовольствия неразрывно связано с изучением закономерностей, связей и зависимостей в сельском хозяйстве. Важным для данного направления является применение многомерных статистических методов анализа и прогнозирования.

Анализ эффективности растениеводства осложняется необходимостью учитывать большое количество факторов, порой таких трудно

предсказуемых, как погода. Все это определяет необходимость проведения глубоких исследований в данной области и актуальности темы диссертации.

Цель и задачи исследования.

Целью исследования является комплексный статистический анализ направлений повышения эффективности сельского хозяйства, в частности, за счет применения средств химической защиты растений. Цель исследования обусловила постановку и решение следующих задач:

проведение сравнительного статистического анализа развития сельского хозяйства в России и странах мира;

выявление степени влияния средств химической защиты растений на развитие сельскохозяйственного производства;

разработка методики многомерного статистического анализа факторов, влияющих на интенсификацию растениеводства;

проведение классификации стран мира по уровню эффективности сельскохозяйственного производства;

разработка методики прогнозирования урожайности основных сельскохозяйственных культур и объемов применения химических -средств зашиты растений.

Объектом исследования является сельскохозяйственная деятельность в России и странах мира.

Выбор объекта исследования обусловлен важной ролью сельскохозяйственной отрасли в экономической, политической и социальной жизни России.

Предмет исследования - основные показатели сельскохозяйственной деятельности в Росси и странах мира.

В качестве информации использовались данные статистических ежегодников публикуемых Государственным Комитетом по Статистике Российской Федерации, данные по основным показателям агропромышленного комплекса Российской Федерации в 1996 году, данные статистических ежегодников, публикуемых Федеральным Бюро по охране окружающей среды США, а также статистические данные, публикуемые в периодической печати Российских средств массовой информации, журналов по экономике и сельскому хозяйству, издаваемых Американской Ассоциацией сельского хозяйства.

**Методика исследования.**Теоретической и методологической основой диссертационной работы послужили труды ведущих российских и зарубежных ученых в области экономики, сельского хозяйства, статистики, природопользования и экологии. В качестве статистического инструментария использовались многомерные методы корреляционного, регрессионного и кластерного анализов, анализа рядов динамики и прогнозирования.

Для обработки данных были использованы пакеты прикладных программ: EXCEL, "ОЛИМП", "Мезозавр", "Statistica".

**Научная новизна работы**состоит в разработке методики комплексного экономико-статистического анализа и прогнозирования показателей эффективности сельскохозяйственного производства в России и странах мира,

В результате проведенного исследования сформулированы и обоснованы следующие положения, выносимые на защиту.

результаты анализа состояния сельского хозяйства в России и его влияния на социально-экономическое положение страны;

методика статистического анализа основных факторов, влияющих на урожайность зерновых культур, основанная на многомерных методах исследования зависимостей и классификации;

методика построения адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования, оценке их адекватности и прогностических свойств;

результаты статистического анализа развития растениеводства в России, основанные на использовании многомерных методов исследования зависимостей и классификации.

Практическая значимость работы заключается в использовании разработанных рекомендаций в аналитической работе экономических и сельскохозяйственных служб регионов, экономических районов и страны в целом.

В диссертации выявлены факторы, влияющие на эффективность сельскохозяйственного производства на региональном и федеративном уровнях.

Апробация работы: Основные положения диссертации доложены на семинарах кафедры математической статистики и эконометрики МЭСИ в 1994-1997 г.г.

Публикации: Основные положения диссертации изложены в трех опубликованных работах общим объемом 0,8 п.л.

Структура диссертации: Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

**Во введении:**обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна и практическая значимость работы.

**В первой главе:**"Химические средства защиты растений - как один из основных факторов повышения эффективности сельского хозяйства" проводится экономико-статистический анализ развития сельского хозяйства, а также исследуется зависимость эффективности сельскохозяйственного производства от применения химических средств защиты растений.

**Во второй главе:**"Многомерный статистический анализ эффективности растениеводства" рассматриваются методики математико-статистического анализа и построенные на их основе многофакторные модели урожайности зерновых культур, определяется влияние химизации на сельскохозяйственное производство, проводится классификация стран мира, а также сельскохозяйственных регионов России.

В третьей главе: "Статистические методы прогнозирования показателей эффективности растениеводства " приведены методики и результаты прогнозирования развития сельского хозяйства на основе адаптивных моделей, анализируются прогностические свойства моделей.

## Средства химической защиты растений, как фактор интенсификации сельскохозяйственного производства

Значительные колебания урожайности сельскохозяйственных культур в мире связаны не только с почвенно-климатическими условиями, но и с потерями от вредителей, болезней и сорняков. Вредные организмы, по данным продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), приводят к потере до 30% потенциального урожая различных сельскохозяйственных культур, иными словами, каждый третий -четвертый человек в мире, занятый в земледелии, работает, не давая реального конечного продукта своего труда.

В отдельные годы вредные организмы могут вызывать полную гибель урожая сельскохозяйственных культур на значительных площадях.

Многие вредные организмы резко снижают качество сельскохозяйственной продукции. Некоторые сорные растения ядовиты и при попадании в пищевые и фуражные продукты могут вызывать отравления.

Защитные мероприятия, в основе которых лежат как химические, так и биологические методы, призваны уменьшить ущерб, наносимый растениеводству. Необходим комплексный технологический подход, включающий не только элементы защиты растений, но и различные аспекты применения удобрений, способов обработки почвы, селекции и семеноводства и т.д. Их широкое использование невозможно без обеспечения сельское хозяйство товаропроизводителей всех форм собственности необходимой информацией /123/.

Защита растений располагает комплексом методов и средств для подавления деятельности вредных организмов; где ведущее место принадлежит химическим средствам. Создание и широкое использование синтетических препаратов-пестицидов дало огромный экономический выигрыш и привело к значительному росту мирового производства продовольствия и сырья для промышленности, заметно повысилась производительность сельскохозяйственного труда.

Благодаря высокой -эффективности, простоте и доступности химический метод в 50-е - 60-е г.г. стал основным в защите растений. Казалось, в короткий срок будет решена проблема борьбы с опасными вредителями, болезнями и сорняками. Однако очень быстро начали проявляться и отрицательные последствия широкого применения пестицидов; накопление их в почве, водоемах, возникновение устойчивых к ним популяций вредных организмов, появление новых экономически значимых видов вредителей, губительное действие на представителей полезной флоры и фауны, потенциальная угроза здоровью человека. Возникла необходимость всестороннего изучения отрицательного эффекта пестицидов и принятия мер по охране биосферы здоровья человека.

Систематическое применение пестицидов началось примерно 100 лет назад. Пестицид - это собирательный термин для всех химических веществ, используемых для борьбы с вредными организмами. Мы будем рассматривать 3 основных вида пестицидов: инсектициды - против вредных насекомых, фунгициды - против заболеваний растений и гербициды - препараты для борьбы с нежелательной растительностью /108/,

До середине 30-х годов это были в основном препараты природного происхождения или неорганические вещества (соединения серы, мышьяка, меди, ртути). В 40-е г,г. были открыты пестицидные свойства продуктов органического синтеза. Период после второй мировой войны характеризовался масштабным развитием химических средств защиты растений. Широкое применение хлороорганических пестицидов (ДДТ, гексохлоран и др.) сменилось активным использованием фосфороорганических препаратов (тиофос и др.), затем последовали фунгициды (дитиокарбаматы, фталимиды, тиурам) и гербициды ( ДНОК, триазины). В 70-е годы начали создаваться современные петроидные инсектициды.

Общее мировое производство пестицидов достигло 2 млн.т. в год, ассортимент составляет около 500 наименований и до 10 тыс. различных препаративных норм. В СССР в середине 80-х годов выпускалось более 300 тыст пестицидов в год. Наша страна занимала восьмое место в мире по производству химических средств защиты растений, уступая развитым странам Западной Европы, США и Японии /116/. В табл.1.4 представлены данные о применениении средств химизации в отдельных республиках бывшего Союза.

## Экономико-статистический анализ конъюнктуры рынка химических средств защиты растений

Последняя четверть уходящего столетия была ознаменована созданием научно обоснованных интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и внедрением их в производство в развитых в аграрном отношении странах. Главным звеном технологий на фоне передовой агротехники и использования сортов интенсивного типа, явилось широкое применение удобрений комплекса пестицидов и регуляторов роста. Именно блок химизации обеспечивал оптимизацию питания растений и фитосанитарной обстановки на полях. Было убедительно доказано, что только чистые от сорняков посевы, здоровые растения в состоянии эффективно использовать питательные вещества удобрений и формировать высокие урожаи хорошего качества.

Фитосанитарная ситуация на полях России осложнилась и в связи с реформированием сельского хозяйства. Так, в 1986-1990 гг. потери урожая сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков в среднем за год составляли 77 млн. т. условных зерновых единиц, а в следующем пятилетии они увеличились до 106.1 млн, т., или на 13.1% /105/.

Износ техники достиг критического уровня, из хозяйств исчезли агрономы по защите растений, потеряны инспекционные функции службы.

Отечественные предприятия по производству средств защиты растений, лишенные государственной поддержки, при отсутствии кадров, способных ориентироваться в рыночных отношениях, нестабильности экономики и отсутствии четкого курса государства в проведении реформ не выдержали конкуренции с зарубежными фирмами.

В создавшихся кризисных условиях возникла крайняя необходимость разработки широкомасштабной государственной программы развития защиты растений на базе использования отечественных научных разработок и материально-технических ресурсов.

Значительный экономический и фитосанитарный потенциал заложен в реализации интегрированной системы, которая требует научно-обоснованного пересмотра всей структуры и переоценки приоритетов в защите растений. Это касается, в первую очередь, определения степени экологической безопасности применяемых в настоящее время методов и средств. При этом речь должна идти не об абсолютном уничтожении вредных организмов, что естественно невозможно, а об управлении их численностью, доведении ее до экономически приемлемого уровня, включении в действие природных ресурсов агробиоценозов, усилении сопротивляемости растений воздействию вредителей, болезней, сорняков, об использовании полезных организмов.

Наиболее перспективными в этом отношении являются нехимические средства, особенно биологический метод. Значительная его ценность заключается прежде всего, в экологической безопасности. Биологические средства отличаются широким диапазоном назначения и способов применения, включая в себя и использование природных популяций полезных организмов, и искусственное размножение их, и выпуск на поля, и применение микробиологических препаратов, Приоритет биометода на мировом уровне подтверждается размерами затрат на его разработку и совершенствование. В европейских странах они составляют сейчас 1 млрд. долларов в год.

В качестве пути решения проблемы улучшения экологии следует допускать возможность выращивания урожая без использования пестицидов в системе органического земледелия. Однако такое земледелие с защитой растений без пестицидов экономически менее производительно и эффективно, чем традиционное и может развиваться на незначительных площадях. В ограниченных масштабах органическое земледелие может иметь значение для высокоразвитых стран, где существует опасность перепроизводства продукции, роль его невелика в странах, где существует недопроизводство продукции сельского хозяйства и значительное ее количество импортируется. Последнее относится к странам СНГ и Российской Федерации, завозящим значительное количество продукции растениеводства. Потенциальные потери урожая от вредителей, болезней и сорняков оцениваются в Российской Федерации в 71.3 млн. т. в пересчете на зерновые единицы, на сумму 7.7 млрд. руб. в сопоставимых ценах 1985г /83/.

Для России проблема защиты растений и применение химического метода гораздо более актуальна, чем для высокоразвитых капиталистических стран. Экономически опасны и политически недальновидны тенденции спада под различными предлогами производства, сворачивания научно-исследовательских работ в области поиска и создания производств новых отечественных пестицидов, техники и технологии применения в сельском хозяйстве.

В Российской Федерации общая площадь применения средств защиты растений постоянно возрастала вплоть до середины 80-х годов. После 1986г. наметилась тенденция к их сокращению, и в 1989г. объемы снизились до уровня 1981 г. Площади, обрабатываемые гербицидами, в 1978г - 1989гг. были примерно одинаковыми, что, вероятно, связано с достижением оптимальной доли обрабатываемых полей (примерно 1/3 пашни). Но в 1989г. применение гербицидов уменьшилось на 14% по сравнению с максимальными объемами обработок в 1986г., достигнув уровня 1976-1978гг. Для сравнения минеральных удобрений в последующие годы было применено в 1985 г. 17.3 млн. т., в 1990 г. - 16.0 млн. т, и по имеющимся данным наблюдается устойчивая тенденция к снижению производства минеральных удобрений. Такая же тенденция в производстве минеральных удобрений наблюдается во многих странах мира, за исключением Канады, которая незначительно увеличила объем производства. Данные представлены на диаграмме.

## Многомерный статистический анализ факторов, влияющих на урожайность зерновых культур.

Один из важных факторов интенсификации сельского хозяйства -переход к новым интенсивным технологиям выращивания культур, предусматривающих комплексное использование механизации, мелиорации, применения удобрений, пестицидов, стимуляторов роста и т.д. Основным показателем здесь служит удельный вес конкретной культуры, возделываемой по интенсивной технологии, в общей ее посевной площади, показателем эффективности - урожайность (центнер с 1 гектара). В 1987г. посевы зерновых культур, возделываемых по интенсивным технологиям, на площади 35,4 млн. га (31% общей их площади) обеспечили дополнительный валовой сбор зерна примерно в объеме 30 млн. тонн. С каждого гектара посевов зерновых (без кукурузы), возделываемых по интенсивным технологиям, была получена прибавка по 10 ц, кукурузы -12,6ц.

Однако в ряде регионов далеко не полностью реализуется возможности роста урожайности, повышения устойчивости зернового хозяйства за счет использования интенсивных технологий. Во многих хозяйствах урожайность на площадях, отведенных для интенсивных технологий, остается ниже, чем прогнозировалось.

Использование многомерных статистических методов в решении экономических задач чрезвычайно велико. В настоящее время принятие решений в области интенсификации сельского хозяйства должно быть направлено на изучение влияния различных факторов на развитие аграрного производства на научной основе.

Регрессионная модель является наиболее распространенной для оценки причинно-следственных связей. Она имеет следующую форму: где у; - значение результативного признака в і -ом наблюдении Ху - значение факторного признака j в і - ом наблюдении

Построение регрессионной модели сталкивается с рядом трудностей, но основные из них заключаются в выборе оптимального числа факторных признаков и подходящего вида модели. После отбора факторов на основе мнения экспертов, задача статистики заключается в проверке наличия и устранения мультиколлинеарности между этими факторами. Проблемы мультиколлинеарности возникают, когда исследуется под разными названиями практически одна и та же величина. Эта проблема возникает, когда "одна порция информации рассматривается как две разные". Наличие мультиколлинеарности означает включение в модель переменных, которые сильно коррелируют между собой и одна из них может быть представлена, как линейная функция других. Основное отрицательное последствие мультиколлинеарности заключается в том, что искажается величина коэффициентов регрессии, и следовательно характер зависимости, затрудняет интерпретацию модели. Разработаны разные приемы определения мультиколлинеарности. Например, если абсолютная величина коэффициента корреляции между разными факторными признаками rxt /хк 0.8, то считают, что между этими факторами имеют место явления мультиколлинеарности и следует исключить один из них из модели /78/, имеются и другие способы проверки наличия мультиколлинеарности. Если установлено наличие мультиколлинеарности, то не всегда легко ее устранить. Существуют несколько методов устранения мультиколлинеарности: Включение новых данных или новой информации, если это возможно. Исключение одного или нескольких линейно связанных факторов. Связь результативного признака с его факторами может быть описана не только указанными выше функциями, но и множеством других. Это ставит перед статистиком задачу выбора оптимальной формы связи. Для решения этой задачи можно опираться: на предыдущие работы в данной отрасли; на теоретические исследования; на мнения специалистов, имеющих опыт в данной работе; при статистическом моделировании на ЭВМ: выбирается несколько типов модели. На основе проверки их адекватности с помощью различных статистических критериев выбирается оптимальный тип. Хотя большинство социально-экономических явлений имеют криволинейные связи, однако, наиболее часто выбирают линейную форму связи, которая легче поддается интерпретации, для этой модели имеется развитый математический аппарат и готовое программное обеспечение. Линейные формы модели нашли в экономико-статистических исследованиях широкое применение еще потому, что они просты для вычисления, наиболее полно разработаны в литературе; путем линеризации многие нелинейные модели можно привести к линейным. Кроме того, при сравнительно небольших диапазонах изменений показателей любую кривую в первом приближении всегда можно представить в виде прямой /77/. Существуют различные приемы построения регрессионных моделей с оптимальным числом факторов, среди которых особое место отводится пошаговому регрессионному анализу. Пошаговый регрессионный анализ позволяет перейти к оптимальной модели путем последовательного включения переменных. Порядок включения определяется с помощью парных и частных коэффициентов корреляции.

## Методика прогнозирования развития сельскохозяйственного производства

Достоверность, реалистичность прогноза целиком и полностью зависят от адекватности прогностической модели. Построение таких моделей является самым ответственным этапом прогнозирования.

Прогноз может быть достоверным лишь тогда, когда принятая модель достаточно точно отражает закономерности развития анализируемого экономического явления. С помощью некоторых статистических критериев можно добиться относительного улучшения результатов, однако, в конечном счете, при построении модели все зависит от исходных предположений.

В процессе прогнозирования приходится сталкиваться с неопределенностью и сложностью прогнозируемых процессов, когда в исходных временных рядах отсутствует информация о возможных изменениях показателей в будущем.

Все это резко ограничивает возможности применения простой экстраполяции и требует оценки возможных качественных изменений тенденции дальнейшего развития явления. Отсюда и возникает необходимость применения различных методов прогнозирования. Это прежде всего связано с конкретными данными о характере связей, соотношений и закономерностей, существующих в базисном периоде и распространяемых на перспективу.

Модели прогнозирования обычно строятся на основе информации, имеющейся во временных рядах. Особенность этой информации заключается в том, что она зависит от различных факторов. Характер этой зависимости является объектом исследования.

Свойственная экономическим рядам нестационарность требует их приведения к стационарному виду для использования при прогнозировании параметрических моделей. Речь идет о выделении тренда, поскольку вклад его в значение показателей является достаточно большим. Во многих случаях тренд на 95% определяет значение показателя. При этом необходимо отметить, что описание тенденции развития экономических процессов с помощью функции времени f(t) не означает, что время - причина изменения явления. На самом деле, развитие того или иного явления определяется множеством различных факторов, а время лишь аккумулирует их влияние.

Существует два основных подхода к выявлению основной тенденции. В основе первого подхода лежит предположение, что рассматриваемый ряд динамики имеет некоторую закономерность, которая может быть аппроксимирована кривой, найденной на основании точек исходного ряда. С помощью метода наименьших квадратов можно получить оценку детерминированной составляющей f(t) временного ряда.

Другой подход к отысканию тренда основан на определении отдельных точек тренда с помощью средних ряда. Сюда можно отнести методы скользящей средней (простой и взвешенной), авторегрессии, а также их сочетание,

Сглаживание с помощью скользящих средних основано на том, что в -средних величинах взаимно поглощаются случайные отклонения. Это происходит вследствие того, что первоначальные уровни временного ряда заменяются арифметической величиной внутри выбранного интервала времени. Полученное значение относится к середине выбранного периода.

Повышение требований, предъявляемых к результатам прогноза, а также стремление к построению модели, адекватно описывающих процесс, привело к возникновению адаптивных моделей временных рядов. При этом, с целью увеличения точности прогнозов в условиях неопределенности или неполной информации, эти модели постоянно совершенствуются. Отличие адаптивных моделей состоит в том, что они отражают текущие свойства временного ряда и способны непрерывно учитывать эволюцию динамических характеристик изучаемых процессов.

В настоящее время существует большое количество адаптивных моделей анализа и прогнозирования временных рядов. Нами будут рассмотрены лишь объединенная модель авторегрессии и скользящей средней, метод Бокса-Дженкинса, которые в дальнейшем будут использованы для прогнозирования технико-экономических показателей сельскохозяйственного производства. На ряду с этим, на практике находят применение и такие методы прогнозирования, как модель Брауна Р.

В экономико-статистической литературе для описания тренда наиболее часто применяются следующие функции. линейные Многочлен первой ступени предполагает постоянство приростов ординат и поэтому применяется для описания процессов, равномерно развивающихся по времени. Парабола второй степени (к=2) описывает движение с равномерным изменением приростов, причем приросты (ц) положительны для одной ветви параболы и отрицательны для другой.

Таким образом, парабола второй степени применена для описания процессов, характерной особенностью которых является равномерно-ускоренный рост или снижение уровня. Если, например, а2 0 то ветви ее направлены вверх, парабола имеет минимальное значение; если же ,а2 0, то ветви направлены вниз, парабола имеет максимум.

У параболы третьей степени (к-3) знак прироста ординат может меняться один или два раза.

Для рассмотренных выше кривых, представленных многочленами, характерно то, что приросты ординат в явном виде не связаны со значением ординат. В отличие от них экспоненциальные кривые предполагают, что прирост зависит от величины самой функции. Самая простая экспоненциальная кривая имеет вид: