

## Анкета участника

Информация	Описание
ФИО студента	Хомутовская Олеся Викторовна
Направление/специальность	Математические методы в экономике
Вуз	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
Вуз-партнер	Да
Город	Москва
Кафедра	Экономическая кибернетика
ФИО зав. кафедрой	Филатов А.И.
Тема ВКР	Статистическое и математическое моделирование производственно-экономической деятельности сельскохозяйственных организаций РФ
Версия Deductor	5.2
Дата защиты	15.06.2010
Оценка	Отлично
Руководитель ВКР	Канд. экон. наук, доцент Карпузова Вера Ивановна; канд. экон. наук, доцент Тарасова Ольга Борисовна
Представлено	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Анкета участника</li> <li>▪ Аннотация</li> <li>▪ Пояснительная записка</li> <li>▪ Сканированные титульные листы</li> </ul>

## Аннотация

### СТАТИСТИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РФ

Для выработки стратегии развития сельских территорий, обоснования государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей необходимо рассмотрение основных показателей производственно-экономической деятельности сельскохозяйственных организаций в динамике, которое позволяет моделировать сложившуюся ситуацию. Поэтому, на уровне государства очень важно применять статистические методы моделирования. Применение интеллектуальных технологий в моделирование на любом уровне управления позволяет оценить и проанализировать сложившуюся ситуацию, также наметить пути дальнейшего развития страны, региона, области, организации.

Целью квалификационной работы является статистическое и математическое моделирование производственно-экономической деятельности сельскохозяйственных организаций Российской Федерации.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить теоретические основы статистического и математического моделирования; провести статистическое моделирование и выявить основные закономерности развития с.-х. предприятий РФ в статике и динамике на разных уровнях обобщения: по стране в целом, по регионам РФ и отдельно взятой области (Московской обл.); провести статистический анализ влияния факторов на производственно-экономические показатели с.-х. организаций РФ в динамике на макро и микроуровнях; с помощью обучающей программы Deductor Studio Academic и кластерного анализа выявить наиболее проблемные по экономическому развитию и финансовому состоянию с.-х. организации; провести монографическое наблюдение за деятельностью отдельной организации из группы проблемных субъектов с целью анализа современного состояния производственной деятельности предприятия (на примере ООО «Колхоз-племзавод им. М. Горького»); разработать и решить экономико-математическую модель оптимизации производственно-экономической деятельности организации. В данной работе использовались статистические методы: средних величин и показателей вариации, корреляционно-регрессионного, факторного и индексного анализа, ряды динамики, выборки.

Разработана и решена дезагрегированная модель оптимизации производственно-отраслевой структуры с.-х. предприятия.

Помимо статистических и математических методов моделирования в работе были рассмотрены и применены интеллектуальные технологии. Реализованы следующие методы: нейронные сети, карта Кохонена, алгоритм k-means. Сочетание вышеописанных методов исследования процессов позволяет давать наиболее полную оценку объекту исследования, а также наметить пути его функционирования и развития.

Объективная оценка перспектив развития отдельного предприятия основана на анализе внешней среды его развития, тенденций производственно-экономической показателей сходных по виду деятельности хозяйствующих субъектов. В этой связи проведено статистическое моделирование динамики производственно-экономической деятельности сельскохозяйственных организаций (СХО) в РФ. СХО со сложной структурой организации производства и управления в плановой экономике СССР были основными производителями продукции. В 1982г. в стране функционировало 26,3 тыс. колхозов, 21,6 тыс. совхозов и 9,7 тыс. межхозяйственных предприятий и объединений. Это были крупные производственные объекты, в которых сосредоточены значительные площади с.-х. угодий (в среднем на одну СХО более 6 тыс. га), поголовье с.-х. животных (свыше 1000 голов крупного рогатого скота). Общественное производство развивалось по интенсивному пути. Об этом свидетельствуют показатели роста плотности поголовья скота, обеспеченности техническими средствами, как в колхозах, так и в совхозах. В то же время происходило укрупнение хозяйств, что приводило к росту масштабов производства в пределах одной хозяйственной единицы.

Крупное производство имело много преимуществ перед мелким прежде всего, относительно интенсивного пути развития производства и внедрения достижений науки. В Советском Союзе в сельском хозяйстве проводилась активная селекционная работа, разрабатывались системы удобрений, севооборотов, машин, мелиоративных работ и т.п.

В результате преобразований экономики, реорганизации совхозов и колхозов сформировались сравнительно малые по размерам СХО, имеющие в основном частную форму собственности и разных организационно-правовых форм хозяйствования.

За последние годы отмечена важная особенность развития отрасли: рост денежных средств, выделяемых государством на поддержку отечественного с.–х. товаропроизводителя. В целом по РФ рентабельность сельского хозяйства за счет субсидий государства увеличивается на 13%.

В 1970...1990гг. наибольший удельный вес в производимой сельскохозяйственной продукции занимали крупные СХО. В 1995г. доля крупных с. – х. организаций сократилась до 50,2%. Оставшаяся часть распределилась между хозяйствами населения и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами. 2007...2008гг. возрастает доля крестьянских (фермерских) хозяйств в общем объеме производства с.–х. продукции. Следовательно, в условиях нынешней рыночной экономике, сложившейся в РФ половину с.–х. продукции производят мелкие и средние организации (хозяйства населения и крестьянские (фермерские) хозяйства). Крупные с.–х. предприятия сдают свои позиции.

Четкая тенденция снижения доли государственной собственности прослеживается за 2005...2008гг. В 2008г. удельный вес государственных предприятий с.–х. профиля составил 3,7%. Нестабильное финансово-экономическое положение (1990...2005гг.) с.–х. организаций в период становления нового механизма хозяйствования подтверждают низкие показатели рентабельности производства и высокий удельный вес убыточных предприятий. За последние годы ситуация начала стабилизироваться, но существенно не изменилась, так как для восстановления ресурсного потенциала сельского хозяйства, и прежде всего биологических активов, требуется значительный период времени.

В ходе работы была проведена типологическая группировка субъектов РФ за 2001...2005гг. по традиционному методу, с использованием группировочного признака «рентабельность реализации с.–х. продукции». Период с 2001...2005 гг был сравнительно стабильного поступательного развития экономики России, в том числе сельского хозяйства. Укрепление экономики и финансового состояния СХО в динамике подтверждают показатели финансового состояния, рассчитанные по данным сводных годовых отчетов МСХ РФ.

Коэффициент автономии показывает степень независимости предприятия от заемных источников. Превышение норматива говорит о том, что у предприятия существуют собственные ресурсы для погашения финансовых обязательств. Коэффициент маневренности показывает, что возможности для маневра финансовыми ресурсами в исследуемых годах очень ограничены. Коэффициент покрытия к концу 2001г. составил всего 1,066 и увеличился на 0,058, что свидетельствует о снижении платежеспособности с.–х. организаций. В 2005г. этот коэффициент составил на конец года 1,41 и уменьшился на 0,07 по сравнению с началом года. Это означает, что за 2005г. платежеспособность по сельскохозяйственным организациям РФ снизилась. Но в целом за пятилетие платежеспособность предприятий возросла, так как текущая ликвидность увеличилась на 0,344. Это говорит о положительной тенденции в финансовом положении предприятий.

За 2007...2008гг. все коэффициенты, кроме коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами, не укладываются в нормативные границы. Об отрицательном влиянии на зависимость с.–х. организаций от заемных средств говорит снижение коэффициента автономии. Если в 2001г. и в 2005г. данный показатель был выше норматива, то в 2007...2008гг. – ниже норматива, и все также проявляется тенденция к его снижению. Следует отметить положительные тенденции: увеличение коэффициентов маневренности, текущей ликвидности и финансовой устойчивости.

При исследовании отдельных субъектов наибольший интерес представляет местоположение в кластерах Московской области (МО), так как основным объектом исследования в работе

является ООО «Колхоз им. М. Горького» Ленинского района МО. Как показал кластерный анализ, МО находится в последние годы в высшем кластере. Область имеет более высокие показатели экономической эффективности с.-х. производства, чем субъекты в других кластерах.

Но с.-х. организации МО также неоднородны по своему развитию. Типологическая группировка с.-х. организаций области позволила выявить три типа по уровню экономической эффективности с.-х. производства

По типам выявлены закономерности, характерные для макро-уровня: от первой группы к третьей возрастает уровень вложений, обеспеченности трудовыми ресурсами, рост прибыльности производства. Анализ структуры совокупности показал, что даже в относительно благополучном регионе страны треть организаций убыточна и не получает прибыли (организации, вошедшие в первую группу). Кроме того, невелика стоимость основных средств, что говорит об изношенности, старении и нехватке технического обеспечения.

В целом, с.-х. организации области финансовоустойчивы, но увеличивается зависимость от заемных средств, что мешает маневрировать собственными активами и тормозит развитие отрасли.

Возможны и другие подходы к типизации единиц совокупностей. В настоящее время большое распространение получил метод кластерного анализа, в основе которого положен не один, а комплекс признаков. Была проведена типизация с.-х. предприятий субъектов РФ по финансовому состоянию с использованием аналитической платформы Deductor Studio Academic. Входными показателями были следующие: выручка, себестоимость и субсидии в расчете на 100 га с.-х. угодий в тыс. руб. Выходным показателем стала рентабельность (убыточность) без учета субсидий. По результатам кластеризации можно сделать следующие выводы. Состав типов существенно отличается от традиционной типологической группировки. В основном кластере сосредоточено большинство субъектов. Кластеры по составу в динамике практически не изменяются. Исключение составляет несколько регионов (Белгородская, Московская, Ленинградская, Мурманская, Ульяновская, Челябинская, Сахалинская области), которые в динамике переходили из одного кластера в другой. Перемещения касались преимущественно первого и второго кластеров, с относительно лучшими условиями и высокими результатами производственно-экономической деятельности с.-х. организаций.

Сравнительный анализ кластеров по субъектам показал, что от нулевого кластера (с низкими показателями) ко второму кластеру (с высокими показателями) сохраняются статистические закономерности, выявленные при традиционной группировке: от первой к третьей группе возрастают показатели экономической эффективности и финансовых результатов.

Таким образом, несмотря на разные методы типизации, статистические закономерности имеют один характер. Следовательно, можно применять разные методы для решения одной задачи типизации явлений.

Сравнение показателей в пределах каждого кластера в динамике позволяет увидеть тенденцию развития кластеров. В нулевом кластере наблюдаются позитивные тенденции по рентабельности производства, несмотря на снижение ресурсного потенциала. В первом и втором кластерах, малочисленных по числу единиц, финансовые показатели неустойчивы, а ресурсы производства существенно снижаются. Динамические ряды характеристик кластеров сходятся, то есть типы имеют тенденцию сближаться друг с другом по рассчитанным показателям.

Кластеризация, аналогичная кластеризации субъектов РФ, применена к районам Московской области. Данные взяты за 2006... 2007гг. По кластерам можно сказать, что Ленинский район в 2006г. попадает в четвертый кластер. Рентабельность с учетом субсидий в Ленинском районе составляет 30,01. Как показали расчеты за 2007г., Ленинский район переместился из 4 кластера в 5, рентабельность с учетом субсидий составила 51,57%.

Основным объектом исследования является ООО «Колхоз-племзавод им. М. Горького». Следует определить какое место по рентабельности (убыточности) без учета субсидий он будет занимать в районе. Был применен метод кластеризации, а именно, карта Кохонена. К методу самоорганизующейся карты Кохонена был добавлен метод k-means, реализованный также в

программе Deductor. Входные и выходные показатели те же, что и для субъектов РФ, и для районов МО. В агропромышленный комплекс Ленинского муниципального района в период 2003...2007гг. входило 8 предприятий сельского хозяйства различных форм собственности.

Сравнительный анализ состава кластеров по двум методам показал, что методы дают принципиально похожие результаты за каждый из исследуемых периодов. По ряду лет (2004...2005гг.) наблюдалось полное совпадение состава кластеров. В остальные годы кластеры, полученные с использованием карты Кохонена, наиболее адекватны и наилучшим образом отображают картину, сложившуюся в Ленинском районе за период с 2003 по 2007гг., так как они строятся на обученной модели, на базе нейронной сети. По методу k-means обучения не происходит, ведутся расчеты на основе отобранных статистических данных. Таким образом, кластеризация с помощью карты Кохонена обеспечивает сравнительно высокое качество типизации явлений и не требуют предварительного задания количества кластеров.

Исследуемое предприятие попало в нулевой кластер. Убыточность с учетом субсидий, % в динамике возрастает, пик убыточности наблюдается в 2005г. (31,98%). В 2008г. убыточность составила 14,80%. Следовательно, чтобы повысить рентабельность предприятию придется приложить немалые усилия.

После проведения типизации с.-х. организаций субъектов РФ, районов МО, Ленинского района МО можно сказать, что в целом отмечается улучшение финансового состояния предприятий. Для рассмотрения влияния различных факторов на результативные показатели производственно-экономической деятельности исследуемых объектов проведен факторный анализ.

Наличие финансовой поддержки со стороны государства непосредственно положительно влияет на рентабельность с.-х. организаций по стране в целом. Для оценки влияния субсидирования на рентабельность (убыточность) проведен корреляционно-регрессионный анализ всей совокупности субъектов РФ и субъектов, составляющих нулевой кластер (типическую группу) в динамике 2001...2008гг.

По всей совокупности субъектов РФ коэффициент регрессии малозначим в 2001 и 2003гг., а в остальные годы он незначим. Это говорит о слабом влиянии государственной поддержки на результативный показатель производственно-экономической деятельности с.-х. организаций РФ. Коэффициент корреляции тоже достаточно низкий, что говорит о слабой связи субсидий и рентабельности (убыточности) с учетом субсидий.

По совокупности субъектов РФ, которые вошли в нулевой кластер, коэффициенты регрессии в динамике 2001...2008гг. больше коэффициентов регрессии по всей совокупности. Коэффициент корреляции по единицам типической группы после 2003г. растет и его значение выше, чем коэффициента корреляции по всей совокупности. Это говорит об увеличивающейся связи субсидий и рентабельности. В год начала кризиса (2008г.) данный коэффициент снизился, но все же он достаточно большой. Коэффициент детерминации также в динамике 2001...2008гг. имеет тенденцию к увеличению, т.е. субсидии с каждым годом оказывают все большее влияние на показатель результата деятельности организаций – рентабельность (убыточность).

Из вышесказанного, можно сделать вывод, что в целом по всей совокупности субъектов РФ, субсидирование слабо влияет на результаты производственно-экономической деятельности с.-х. товаропроизводителей. Но, в субъектах РФ, которые после кластеризации вошли в нулевой кластер (самый многочисленный), прослеживается достаточно сильное влияние государственной поддержки на рентабельность (убыточность). Следовательно, субсидирование этой группы субъектов, дает положительные результаты, и его надо продолжать и наращивать объемы выделяемых денежных средств. Для субъектов РФ, вошедших в первый и второй кластеры, необходимо применять иные меры поддержки, такие как, ценовая политика.

По данным за 2006...2007гг. по МО проведен корреляционно-регрессионный анализ на основе трех показателей: прибыль, амортизация и среднегодовая численность работников.

В 2006г. уравнение регрессии имеет вид:  $y = -9310,94 + 13,874x_1 - 167,654x_2$ , где  $y$  – прибыль, тыс. руб.,  $x_1$  – амортизация, тыс. руб.,  $x_2$  – среднегодовая численность работников, чел.

Таким образом, при увеличении амортизации на 1000 руб., прибыль увеличится 13,9 тыс. руб., а при увеличении средней численности работников на одного человека прибыль снизится на 167,6 тыс. руб. Коэффициент детерминации равен 0,5553, таким образом, 56% вариации массы прибыли объясняется влиянием амортизации и среднегодовой численности работников.

В 2007г. уравнение регрессии имеет вид:  $y = -34918,77 + 3,021x_1 + 81,51x_2$ , где  $y$  – прибыль, тыс. руб.,  $x_1$  – амортизация, тыс. руб.,  $x_2$  – среднегодовая численность работников, чел.

Следовательно, при увеличении амортизации на 1000 рублей, прибыль увеличится на 3,0 тыс. руб., а при увеличении средней численности работников на 1 человека, прибыль увеличится на 81,5 тыс. руб. Коэффициент детерминации равен 0,6799. Таким образом, 68 % вариации чистой прибыли объясняется амортизацией и среднегодовой численностью работников.

Анализ конкретной ситуации в Ленинском районе показал, что поступательное развитие имело только одно предприятие - ЗАО «Агрокомбинат «Московский». Остальные с.-х. организации района ухудшили свои позиции. В 2006...2007гг. в наилучший кластер попало единственное предприятие - ЗАО «Агрокомбинат "Московский". С 2004 по 2007 г. ООО «Колхоз-Племзавод им Максима Горького» находится в нулевом кластере, это говорит о его затруднительном экономическом положении.

С целью выявления основных факторов этих негативных изменений в условиях малочисленной выборки был проведен корреляционный анализ шести факторов с использованием непараметрического критерия Спирмена.

Со всеми рассмотренными факторами связь слабая. Умеренная теснота связи субсидий и массы прибыли, кредиторская задолженность и масса прибыли. Связь уставного капитала и массы прибыли стала слабой. Интересно, что масса прибыли практически не связана с количеством работников и амортизацией, факторов интенсификации. Можно сделать вывод о том, что на массу прибыли влияют внешние факторы: кредиторская задолженность и субсидии (но незначительно). Также в 2007г. все большее влияние стали оказывать такие факторы, как затраты на производство и уставной капитал.

В целом по регионам страны в рамках различных программ по устойчивому развитию сельскохозяйственной отрасли осуществляется субсидирование с.-х. организаций, которое призвано обеспечить положительный уровень рентабельности. Но как показал корреляционно-регрессионный анализ, эти меры не способны улучшить финансовое положение с.-х. товаропроизводителей в России.

Низкие цены на продукцию сельского хозяйства не способствуют развитию отрасли, так как не покрывают затрат на производство и не оставляют возможности предприятиям закупать новую технику и необходимый инвентарь.

Факторный анализ показал, что субсидии не являются фактором, влияющим на прибыль (убыточность) и рентабельность (убыточность) для всех субъектов РФ, но для субъектов РФ в составе нулевой типической группы (нулевого кластера) данный вид государственной поддержки существенен. Факторы интенсификации производства практически не оказывают влияние на результат производственно-экономической деятельности. Основное влияние на финансовое состояние с.-х. организаций РФ оказывают цены на производимую продукцию и на средства производства. В настоящее время, разница цен слишком велика, и меры, предпринимаемые государством (субсидирование) не позволяют покрыть ее.

Для эффективного развития производства с.-х. продукции в сельскохозяйственных организациях необходимо дифференцировать господдержку в зависимости от типа предприятия в сочетании с использованием внутренних резервов, в частности, оптимизации отраслей сельского хозяйства.

ООО «Колхоз-племзавод им. М. Горького» специализируется на молочном скотоводстве. Видно, что в 2008г. по отношению к 2004г. произошло сокращение поголовья коров на 12,18 %, а удой увеличился на 13,05 %. Произошло сокращение поголовья нетелей на 54,84%, плохо отражается на воспроизводстве стада и влечет за собой его уменьшение.

За исследуемый период времени размер и структура основных средств изменялись: общая стоимость основных средств в период с 2004г. по 2008г. сократилась на 93371 тыс. руб. или в 4,6 раза. Из-за уменьшения стоимости среднегодовых основных производственных фондов, валовая продукция в расчете на 100 руб. фондов в 2008г. по сравнению с 2004г. увеличилась на 181,25%. Выручка на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб. снизилась в 2008г. по отношению к 2004г. на 9,70%. Производство убыточно. В 2008г. результат хозяйственной деятельности составил - 14758 тыс. руб.

Показатели финансовых результатов хозяйственной деятельности ООО «Колхоз-племзавод им. М. Горького»: выручка от реализации товаров, работ, услуг в 2008г. по отношению к 2007г. увеличилась на 41,39%, затраты на производство реализованной продукции в 2008г. по отношению к 2007г. увеличились на 18,05%. В 2008г. увеличились дотации из бюджета. Снизилась кредиторская задолженность в 2008г. по отношению к 2007г. на 93,48%. На 2008г. рентабельность (убыточность) составила – 16,16%.

Анализ финансовой деятельности говорит об уменьшении размеров кредитов и займов на 40548 тыс. руб., т.е. наметилась благоприятная тенденция. Чистые денежные средства от финансовой деятельности снизились на 31480 тыс. руб., что влияет на финансовую независимость и устойчивость организации отрицательным образом. Из анализа состояния и движения финансовых ресурсов следует, что: предприятие имеет отрицательный результат финансовой деятельности, а именно убыток в размере 26163 тыс. руб.; сумма текущих активов уменьшается при росте суммы текущих обязательств, также негативно сказывается на деятельности предприятия, так как показывает неспособность предприятия расплатиться по своим текущим обязательствам; у предприятия недостаточно собственных средств для инвестиционной деятельности; выявлен недостаток прибыли, который оказывает негативное влияние на обслуживание текущей деятельности.

Дезагрегированная экономико-математическая модель оптимизации производственно-отраслевой структуры ООО «Колхоз-племзавода им. Максима Горького» решена, решение оптимальное. На основе решения возможна разработка производственной программы функционирования и развития изучаемого с.-х. предприятия. Решение модели осуществлено с использованием методоориентированной программы ХА для Microsoft Excel.

По структуре выручки видно, что по решению и по факту наибольшая доля выручки приходится на молоко (90,98% и 77,02% соответственно). Увеличение доли выручки от реализации молока по сравнению с фактом, указывает на углубление специализации хозяйства. Так как по каналу «Вимм-Билль-Данн» сократились продажи молока, а по каналу «рынок» - увеличились, то, несмотря на общее сокращение количества проданного молока, выручка от реализации увеличилась. То есть, теперь предприятие продает по каналу «рынок» молока на 10794 ц больше, по цене 2,3 тыс. руб. за ц. Затраты на производство молока снизились. В целом, при увеличении выручки и сокращении затрат увеличилась прибыль предприятия. При решении модели на критерий оптимальности – маржинальный доход, получили маржинальную прибыль в размере 31901 тыс. руб. Это говорит о том, что у предприятия есть резервы на покрытие переменных издержек, а значит, изучаемое предприятие может функционировать.

Для рассмотрения относительного и абсолютного изменения массы прибыли за счет отдельных факторов по видам продукции растениеводства и животноводства провели индексный анализ массы прибыли.