

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

На правах рукописи

ЖМУРКО Даниил Юрьевич

**УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИМ
РАЗВИТИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ
САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК**

Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – АПК и сельского хозяйства)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
заслуженный деятель науки РФ,
д-р экон. наук, профессор, М.И. Шишкин

Ижевск – 2010

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК	11
1.1. Особенности развития интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК	11
1.2. Этапы моделирования интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК	13
1.3. Структура (дерево) целей и функций системы управления интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК	18
1.4. Система управления потоками интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК	22
1.5. Анализ общеизвестных методов расчета прибыли предприятий сахарного подкомплекса АПК	28
1.6. Выводы	33
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК	34
2.1. Процессы интеграции в современном сахарном подкомплексе АПК	34
2.2. Состояние и перспективы развития производства сахара в Краснодарском крае	48
2.3. Концепция совершенствования деятельности предприятий интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК	70
2.4. Система методов оценки затрат на использование земельных ресурсов интегрированных производственных систем АПК	84
2.5. Система методов управления экономическими параметрами интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса	94
интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса	112
2.5.1. Сравнительный анализ методов расчета прибыли предприятий интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК	112
2.5.2. Погрешность метода расчета прибыли предприятия интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК	114
2.6. Выводы	115
ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК	116
3.1. Моделирование квазиоптимальных областей объема продаж	118
3.2. Алгоритм реализации модели оценки деятельности интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса	132
3.3. Аprobация модели оценки деятельности интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса	140
3.4. Выводы	154
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	156
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	158
ПРИЛОЖЕНИЯ	173

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Агропромышленная интеграция представляет собой объективный экономический процесс, основанный, с одной стороны, на общественном разделении труда и его специализации, с другой – на взаимодействии различных отраслей и видов аграрного и промышленного производства.

Вступая в интеграционные связи, аграрные предприятия стремятся снизить риск, связанный со сложностью сельскохозяйственного производства, его зависимостью от погодно-климатических условий, стихийностью рынка сельскохозяйственной продукции, необходимостью повышения ее конкурентоспособности. Эти связи способствуют развитию производства перерабатывающих и иных предприятий АПК, создают надежную сырьевую базу и открывают новые рынки сбыта своей продукции или услуг, что в совокупности обеспечивает повышение стабильного дохода этих интегрированных образований.

В интегрированных производственных системах (ИПС), в частности сахарного подкомплекса (СП), имеется множество нерешенных задач и проблем.

Так, отсутствует альтернатива импорту сахара-сырца, не сформирована единая информационная база участников сахарного подкомплекса, используются малоэффективные логистические модели транспортировки сахара. Низкий уровень автоматизации на пунктах приема сахарной свеклы, остро ощущается необходимость увеличения производственных мощностей сахарных заводов. Не реализуются современные концепции развития сахарного подкомплекса, слабо изучены модели управления его предприятиями. Недостаточно разработаны системные методы мониторинга и прогнозирования прибыли для интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса. Не проводится качественный мониторинг правового поля участников СП. Кроме того, имеет место слабая активность биржевых торгов сахаром и т. п.

Таким образом, нерешенность этих задач и проблем приводит к недополучению прибыли, потерям времени и нерациональному расходованию ресурсов ИПС СП.

Ключевым моментом эффективного развития сахарного подкомплекса является совершенствование управления ИПС, разработка моделей и методов прогнозирования прибыли. Их реализация будет способствовать укреплению и появлению новых видов связей между объектами сахарного подкомплекса. Это обуславливает актуальность разработки и исследования моделей управления экономическими параметрами ИПС СП, позволяющих решить задачи модернизации управления, прогнозирования прибыли, осуществления поиска оптимальных форм экономических взаимоотношений между участниками сахарного производства.

Область исследования. Диссертационная работа соответствует требованиям Паспорта специальности ВАК 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством» (15.1 Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями промышленности; 15.2 Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий; 15.13 Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов; 15.17 Теоретические и методические основы мониторинга развития экономических систем народного хозяйства).

Степень изученности. Анализ специальной литературы (Т. П. Барановской, И. Ф. Бугаева, В. Н. Волковой, А. А. Денисова, Э. В. Евреинова, А. Г. Зельднера, А. А. Колобова, Б. А. Лагоши, В. И. Лойко, А. К. Осипова, Ю. С. Перевощикова, Ф. И. Перегудова, Е. В. Поповой, Г. А. Романенко, И. Т. Трубилина, М. И. Шишкина, Р. Аллена, А. Маршалла, Т. Элиота и других ученых) показал, что среди исследователей отсутствует единое мнение по вопросам, связанным с разработкой моделей и методов совершенствования управления интегрированными производственными системами сахарного

подкомплекса. Для их разработки необходимо определить экономические параметры, которые существенно влияют на управление ИПС СП. Таких параметров системы много, но не все они имеют одинаковый вес в управлении. Определение значимости экономических параметров, как правило, осуществляется экспертами. Поэтому необходимо разработать модель оценки деятельности ИПС СП, позволяющую совершенствовать управление интегрированными системами.

Для одного и того же набора экономических параметров можно разработать различные системы методов управления ИПС СП. Поэтому разработка научно обоснованных количественных методов и моделей, совершенствующих управление ИПС СП с помощью определенных экономических параметров, является актуальной задачей.

Цель и задачи исследования. Целью работы является моделирование устойчивого экономического развития интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса региона, на основе разработки механизмов и методов управления экономическими параметрами интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса. Для достижения цели в работе были определены и решались следующие основные задачи:

- исследование тенденций развития интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса Краснодарского края;
- определение методологической базы исследования;
- создание концепции взаимодействия объектов интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса;
- разработка системы методов оценки затрат на использование земельных ресурсов ИПС СП;
- разработка системы методов управления экономическими параметрами ИПС СП;
- разработка модели оценки деятельности ИПС СП.

Объектом исследования является экономическая система интегрированных сегментов сахарного подкомплекса АПК региона (по материалам Краснодарского края).

Предметом исследования является оценка эффективности моделей, методов, механизмов и инструментов, используемых в интеграционных процессах сахарного подкомплекса АПК.

Теоретической и методологической основой исследования стали научные разработки, теоретико-методологические и практические выводы и положения, представленные в трудах отечественных и зарубежных ученых, исследовавших проблемы устойчивого развития интегрированных производственных систем различных отраслей народного хозяйства и рационального использования природно-ресурсной базы; законодательные и нормативные акты Правительства России по вопросам экономической и социальной политики. В исследовании использовались концептуальные положения фундаментальных и прикладных работ ученых в области экономической теории, теории управления, микроэкономического анализа, системного анализа, информационных технологий, теории организации, математического анализа и теории множеств.

Ключевым методологическим подходом в рассмотрении данных задач послужил регрессионный анализ механизмов устойчивого экономического развития интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК.

Методический инструментарий исследования состоит из теоретико-методологических, методических схем, методов и приемов изучения предмета исследования с учетом научно-практических выводов и предложений ученых по данной проблематике. В ходе работы использовались аналитические, расчетно-конструктивные методы исследования, проводилась обработка данных и их анализ с применением статистических, экономико-математических и других методов.

Информационно-эмпирической базой служат официальные данные и аналитические материалы статистической отчетности территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю, данные департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, ассоциации «Кубаньсахарпром», а также годовых отчетов сельскохозяйственных предприятий и сахарного завода (ОАО «Викор») Новопокровского района Краснодарского края, справочные материалы сахарного подкомплекса и нормативные акты администрации и Законодательного собрания края.

Научная новизна исследования и защищаемые положения состоят в следующем:

1. На основе проведенного анализа деятельности сахарного подкомплекса разработаны уточненные схемы развития ИПС СП, схемы его информационных, денежных и материальных потоков, а также построена структура целей и функций системы управления ИПС СП, основанная на методике, учитывающей взаимодействие с окружающей средой и целеполаганием (15.1 Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями промышленности).
2. Предложена концепция взаимодействия объектов интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса, основанная на введении новых (непрофильных) предприятий и организацию связей между ними и уже существующими в составе интегрированных систем и обеспечивающая увеличение прибыли и оптимизацию налогов за счет совместной деятельности (15.2 Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий).
3. Разработана система методов оценки затрат на использование земельных ресурсов ИПС СП. Ее отличительной особенностью является применение комбинированного способа землепользования, включающего механизм

страхования (15.13 Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов).

4. Разработана система методов управления экономическими параметрами ИПС СП, включающая расчет прибыли агропредприятия, сахарного завода и системы в целом. Ее основное отличие заключается в представлении предприятий, с одной стороны, как отдельных центров прибыли, а с другой – как целостного объекта производства в виде интегрированной производственной системы сахарного подкомплекса (15.13 Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов).
5. Разработана модель оценки деятельности ИПС СП с использованием квазиоптимальных областей объемов продаж сахара, отличающихся тем, что эти области определяются при пересечении кривых трендов, которые вычисляются при статистической обработке данных (15.17 Теоретические и методические основы мониторинга развития экономических систем народного хозяйства).

Исследования выполнялись в соответствии с госбюджетной НИР номер государственной регистрации 01960009014 по теме «Разработать предложения по основным направлениям повышения эффективности регионального АПК», раздел 18.16 «Совершенствование математического и информационного обеспечения управления АПК Краснодарского края» и научно-исследовательского проекта РФФИ № 07-06-13503-офи_ц «Управление агропромышленным производством региона на основе потоковых моделей».

Практическая значимость проведенного автором исследования состоит в использовании разработанного и адаптированного им методического аппарата совершенствования управления интегрированными производственными системами сахарного подкомплекса.

Разработанные методы и модель были апробированы на Новопокровском сахарном заводе (ОАО «Викор»), Краснодарского края и внедрены в учебный процесс Кубанского государственного аграрного университета. Ме-

тоды расчета прибыли сахарного завода использовались при разработке производственных структур.

Прикладной аспект проведенного исследования заключается в предложении программного комплекса, с помощью которого пользователь может вводить собственные данные для решения конкретной задачи, что позволяет проводить разнообразные эксперименты: прогнозировать, определять и уточнять параметры взаимовыгодного сотрудничества свеклопроизводителей и переработчиков сырья.

Теоретические положения данной работы могут быть использованы при разработке регионами нормативных актов, программ социально-экономического развития отраслей промышленности и рационального использования природных ресурсов.

Материалы диссертации могут быть использованы в преподавании курсов «Экономика промышленности», «Региональная экономика», «Экономико-математические методы», а также в процессе подготовки и повышения квалификации специалистов экономического профиля и государственных органов, осуществляющих контроль над экономической деятельностью предприятий промышленности.

Апробация исследования. Основные результаты исследования докладывались на всероссийских, региональных и общеуниверситетских научных и научно-методических конференциях, в том числе на VII региональной научно-практической конференции «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» (Краснодар, 17 декабря 2005 г.), на Международной научной конференции «Современная социально-экономическая трансформация России: ориентиры и итоги в контексте глобализации и регионализации» (Сочи, 6–9 октября 2006 г.), на III Всероссийской научно-практической конференции «Математические методы и информационно-технические средства» (Краснодар, 22 июня 2007 г.), на IV Всероссийской научно-практической конференции «Математические методы и информационно-технические средства» (Краснодар, 17 июня 2008 г.), на V Всероссийской научно-

практической конференции «Математические методы и информационно-технические средства» (Краснодар, 19 июня 2009 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 14 печатных работ объемом 9 печ. л., в том числе одна – в журнале, входящем в перечень ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация объемом 172 страницы основного текста состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, содержащего 149 наименований, и приложений.

Работа содержит 17 таблиц, 54 рисунка.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК

1.1. Особенности развития интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

Проблемой свеклосахарного подкомплекса АПК является высокая зависимость от импорта сахара-сырца. Вначале импорт рассматривался как помощь дружественным нам странам социалистического лагеря. При рыночных отношениях эта проблема остается актуальной.

Отказаться от импортного сырья возможно при условии, что отечественные свеклопроизводители смогут выращивать достаточное количество свеклы в год (47–50 млн. т, для сравнения: в 2008 г. было произведено 28 млн. т). Для этого необходима интеграция, т. е. создание отраслевых интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса. Такие производственные системы должны быстро и правильно реагировать на изменения условий рынка. Основными задачами интегрированной системы являются: наращивание собственной сырьевой базы, повышение степени интеграции между свеклопроизводителями и сахарозаводчиками, снижение издержек по всей производственной цепи от производителя свеклы до потребителя сахара и создание службы сбыта (отделы маркетинга и логистики, дилерская сеть), которая сможет организовать реализацию сахара с наименьшими затратами. Предлагается рассмотреть концептуальные схемы развития интегрированной производственной системы сахарного подкомплекса края например двух ее моделей: существующей и предлагаемой [55].

В *существующей модели* рыночные отношения существенно изменили всю предшествующую структуру производства сахарной подотрасли. Управляющим органом стала администрация ИПС СП, а исполнительными органами – дилеры и трейдеры (экзотрейдеры осуществляют закупку сахара-сырца, интротрейдеры – закупку сахарной свеклы и сахара). Объектами управления остались сахарный завод и агрохозяйства. Таким образом, про-

исходит делегирование полномочий, что ведет к ухудшению управляемости системы.

Предлагаемая модель отражает предложенную автором интегрированную производственную систему сахарного подкомплекса, учитывающую тенденции развития АПК. Ее существенное отличие от модели I – отказ от импорта сахара-сырца и перевод на собственную сырьевую базу сельхозпроизводителя (с поправками на местные условия свеклопроизводства). При этом появляется необходимость в организации новых производств, способных обеспечить получение интегрированными производственными системами сахарного подкомплекса максимальной прибыли (мясомолочное, мукомольно-хлебопекарное, автономное производство биоэтанола для собственных нужд и продажи).

Анализ моделей, изображенных на рисунке 1.1, позволяет проследить тенденцию укрупнения интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса.

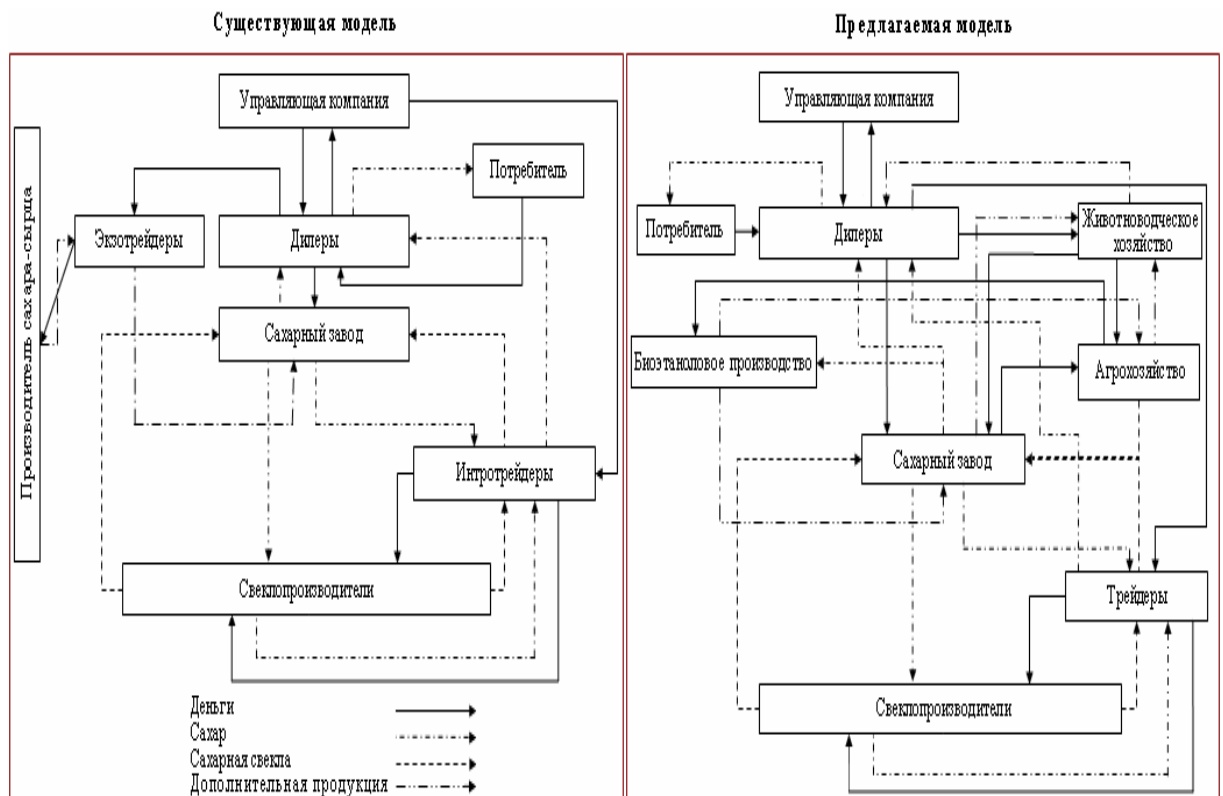


Рисунок 1.1 – Схема развития структур ИПС СП в Новопокровском районе

Это приводит к увеличению прибыльности ИПС СП и, в конечном сче-

те, уменьшает стоимость продукта.

Для снижения издержек в интегрированных производственных системах сахарного подкомплекса и повышения ее конкурентоспособности на рынке предполагается: в промышленности – применение инновационных технологий переработки сахарной свеклы, в сельском хозяйстве – использование новых агротехнологий, средств стимулирования роста и защиты растений. Это повысит вероятность реального перехода от модели II к модели III. Проанализированные автором статистические данные (2003–2008 гг.) показывают, что объемы выработки сахарного песка из привозного сырца постоянно уменьшаются, а площади и урожайность сахарной свеклы в стране из года в год растут. В Краснодарском крае и в России наблюдается устойчивый рост тенденций к поглощению смежных подотраслей АПК интегрированными производственными системами сахарного подкомплекса [61]. Производство сахара является одним из элементов *продовольственной безопасности* страны. Отсутствие должного государственного контроля может поставить под угрозу ее обеспечение. Процессы интеграции в АПК регулируются федеральной антимонопольной службой (ФАС).

1.2. Этапы моделирования интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

Основные этапы процесса моделирования в различных отраслях знаний, в том числе и в экономике, приобретают свои специфические черты. Проанализируем последовательность и содержание этапов одного цикла экономико-математического моделирования.

1. Постановка экономической задачи и ее качественный анализ. Главное здесь – четко сформулировать сущность задачи, принимаемые допущения и те вопросы, на которые требуется получить ответы. Этот этап включает выделение важнейших черт и свойств моделируемого объекта и абстрагирование от второстепенных; изучение структуры объекта и основных зависимо-

стей, связывающих его элементы; формулирование гипотез (хотя бы предварительных), объясняющих поведение и развитие объекта.

2. Построение модели. Это – этап формализации экономической задачи, выражения ее в виде конкретных математических зависимостей и отношений (функций, уравнений, неравенств и т. д.). Обычно сначала определяется основная конструкция (тип) модели, а затем уточняются детали этой конструкции (конкретный перечень переменных и параметров, форма связей). Таким образом, построение модели подразделяется на несколько стадий.

Неправильно полагать, что чем больше фактов учитывает модель, тем она лучше «работает» и дает лучшие результаты. То же можно сказать о таких характеристиках сложности модели, как используемые формы математических зависимостей (линейные и нелинейные), учет факторов случайности и неопределенности и т. д. Излишняя сложность и громоздкость модели затрудняют процесс исследования. Нужно учитывать не только реальные возможности информационного и математического обеспечения, но и сопоставлять затраты на моделирование с получаемым эффектом (при возрастании сложности модели прирост затрат может превысить прирост эффекта).

Одна из важных особенностей моделирования – потенциальная возможность использования для решения разнокачественных задач. Поэтому, даже сталкиваясь с новой экономической задачей, не нужно стремиться «изобретать» модель; вначале необходимо попытаться применить для решения этой задачи уже известные модели [136].

В процессе построения модели осуществляется взаимосоопоставление двух систем научных знаний – экономических и математических. Естественно стремиться к тому, чтобы получить модель, принадлежащую хорошо изученному классу математических задач. Часто это удается сделать путем некоторого упрощения исходных предпосылок модели, не искажающих существенных черт моделируемого объекта. Однако возможна и такая ситуация, когда формализация экономической задачи приводит к неизвестной ранее математической структуре. Потребности экономической науки и практики в

середине XX в. способствовали развитию математического программирования, теории игр, функционального анализа, вычислительной математики. Вполне вероятно, что в будущем развитие экономической науки станет важным стимулом для создания новых разделов математики.

3. Математический анализ модели. Целью этого этапа является выяснение общих свойств модели. Здесь применяются чисто математические приемы исследования. Наиболее важный момент – доказательство существования решений в сформулированной модели (теорема существования). Если удастся доказать, что математическая задача не имеет решения, то необходимость в последующей работе по первоначальному варианту модели отпадает; следует скорректировать либо постановку экономической задачи, либо способы ее математической формализации. При аналитическом исследовании модели выясняются такие вопросы, как, например, единственно ли решение, какие переменные (неизвестные) могут входить в решение, каковы будут соотношения между ними, в каких пределах и в зависимости от каких исходных условий они меняются, каковы тенденции их изменения и т. д. Аналитическое исследование модели по сравнению с эмпирическим (численным) имеет то преимущество, что получаемые выводы сохраняют свою силу при конкретных значениях внешних и внутренних параметров модели.

Знание общих свойств модели имеет столь большое значение, часто ради доказательства подобных свойств исследователи сознательно идут на идеализацию первоначальной модели. И все же модели сложных экономических объектов с большим трудом поддаются аналитическому исследованию. В тех случаях, когда аналитическими методами не удастся выяснить общих свойств модели, а упрощения модели приводят к недопустимым результатам, переходят к численным методам исследования.

4. Подготовка исходной информации. Моделирование предъявляет жесткие требования к системе информации. В то же время реальные возможности получения информации ограничивают выбор моделей, предназначенных для практического использования. При этом принимается во внимание не

только принципиальная возможность подготовки информации (за определенные сроки), но и затраты на подготовку соответствующих информационных массивов. Эти затраты не должны превышать эффект от использования дополнительной информации.

В процессе подготовки информации широко используются методы теории вероятностей, теоретической и математической статистики. При системном экономико-математическом моделировании исходная информация, используемая в одних моделях, является результатом функционирования других моделей.

5. Численное решение. Этот этап включает разработку алгоритмов для численного решения задачи, составления программ на ПК и непосредственное проведение расчетов. Трудности этого этапа обусловлены, прежде всего, большой размерностью экономических задач, необходимостью обработки значительных массивов информации.

Обычно расчеты по экономико-математической модели носят многовариантный характер. Благодаря высокому быстродействию современных ПК удается проводить многочисленные «модельные» эксперименты, изучая «поведение» модели при различных изменениях некоторых условий. Исследование, проводимое численными методами, может существенно дополнить результаты аналитического исследования, а для многих моделей оно является единственно осуществимым. Класс экономических задач, которые можно решать численными методами, значительно шире, чем класс задач, доступных аналитическому исследованию.

6. Анализ численных результатов и их применение. На этом заключительном этапе цикла встает вопрос о правильности и полноте результатов моделирования, о степени практической применимости последних.

Различные методы проверки могут выявлять некорректные построения модели и тем самым сужать класс потенциально правильных моделей. Неформальный анализ теоретических выводов и численных результатов, получаемых посредством модели, сопоставление их с имеющимися знаниями и

фактами действительности также позволяют обнаруживать недостатки постановки экономической задачи, сконструированной модели, ее информационного обеспечения и формализованного описания [38].

Уже на этапе построения модели может выясниться, что постановка задачи противоречива или приводит к слишком сложной математической модели. В соответствии с этим исходная постановка задачи корректируется. Далее аналитическое представление модели (этап 3) может показать, что небольшая модификация постановки задачи или ее формализация дает интересный результат.

Наиболее часто необходимость возврата к предшествующим этапам моделирования возникает при подготовке исходной информации (этап 4). Может обнаружиться, что необходимая информация отсутствует или же затраты на ее подготовку слишком велики. Тогда приходится возвращаться к постановке задачи и ее формализации, изменяя их так, чтобы приспособиться к имеющейся информации.

Целью работы является разработка модели и методов совершенствования деятельности ИПС СП. Для достижения цели в работе были определены и решались следующие основные задачи:

- исследования тенденций развития интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса Краснодарского края;
- определения методологической базы исследования;
- разработки систем методов и модели совершенствования управления интегрированными производственными системами сахарного подкомплекса.

Достижение цели осуществляется последовательным решением следующих задач:

1. Обоснование актуальности темы исследования и анализ известных моделей, методов, механизмов и инструментариев, позволяющие решить задачу;

2. Разработка концепций совершенствования методов и моделей управления предприятиями ИПС СП;
3. Выбор соответствующей модели для реализации концепции.

1.3. Структура (дерево) целей и функций системы управления интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

При написании работы были рассмотрены научные труды различных школ системного анализа. По нашему мнению, лучшей методикой представления модели дерева целей и функций является методика группы ученых томской научной школы – Ф.И. Перегудова, В.В. Ямпольского и Л.В. Кочнева.

Дерево целей – это распределение глобальных целей по всем предприятиям системы с учетом вклада их индивидуальных работ в конечный «эффект системы». При разработке структуры дерева целей и функций ИПС СП использовался метод, базирующийся на концепции системы, учитывающей взаимодействие с окружающей средой и целеполагание (рисунок 1.2) [79,83].

Глобальная цель. Система управления ИПС СП в результате кинетических и динамических колебаний не должна меняться. Она заключается в *эффективном функционировании и развитии сахарных интегрированных производственных систем.*

Конечные продукты. Это конечные результаты деятельности системы управления ИПС СП АПК, представляющие собой *увеличение объемов производства (продаж) и снижение затрат.*

Пространство инициирования целей. Состоит из 5 блоков:

– *расширение видов и форм деятельности ИПС СП АПК.* Диверсификация (увеличение ассортимента) продукции интегрированной системы позволит насытить, незаполненные ниши сахарного рынка.

– *совершенствование технологий и управления* обеспечивает повышение эффективной работы ИПС СП в сельском хозяйстве, пищевой промышленности и торговых сетях.

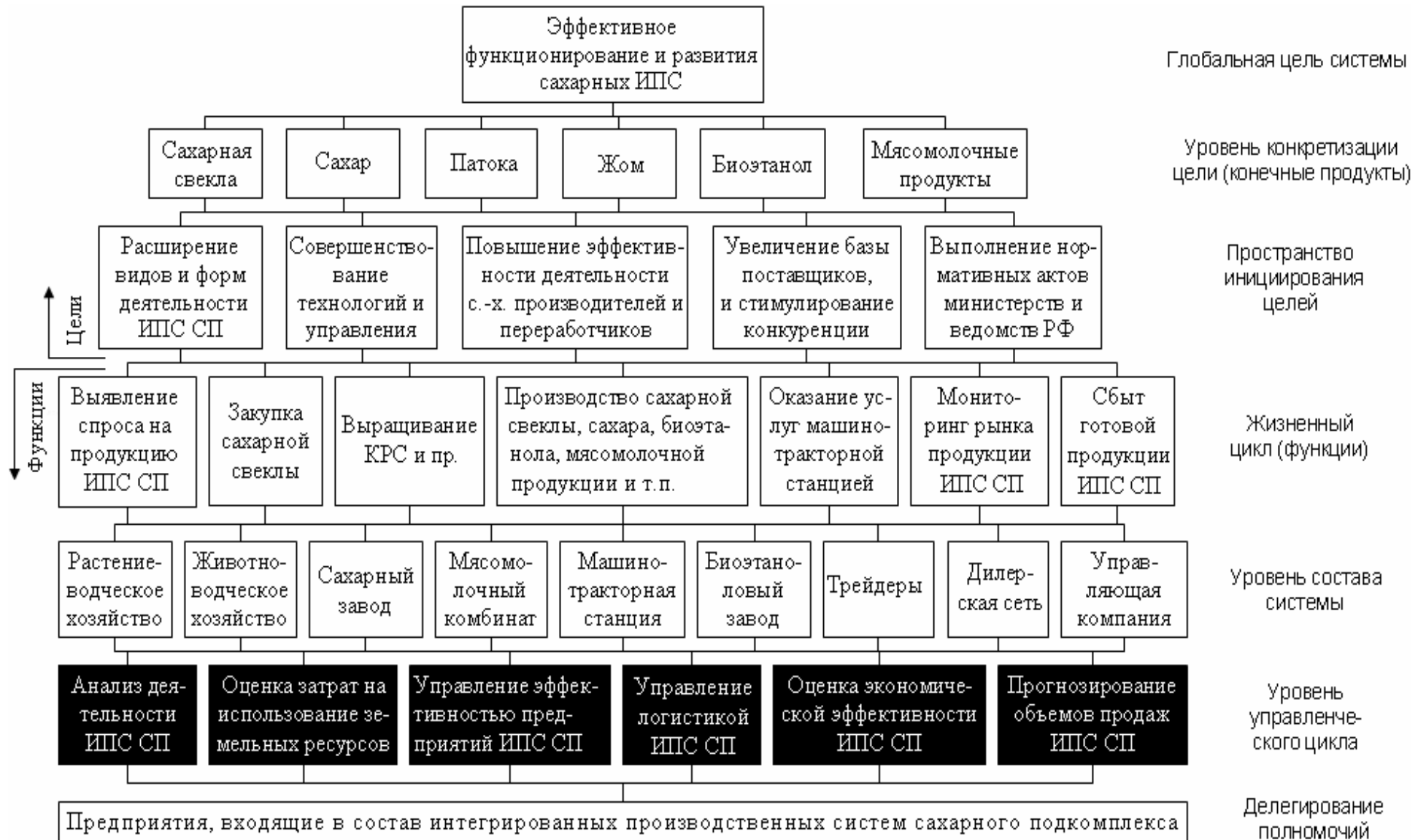


Рисунок 1.2 – Дерево целей и функций ИПС СП АПК

– *повышение эффективности деятельности с.-х. производителей и переработчиков.* Происходит за счет использования различных профессиональных методик и технологических новшеств.

– *увеличение базы поставщиков, и стимулирование конкуренции.* Этот блок обеспечивает снижение себестоимости готового продукта до оптимального уровня (создаются благоприятные условия для ведения бизнеса в условиях жесткой конкуренции).

– *выполнение нормативных актов министерств и ведомств РФ.* Исполнения федеральных законов, подзаконных актов, инструкций, писем, рекомендаций, положений и других нормативных актов, которые прямо или косвенно влияют на рост эффективности ИПС СП АПК.

Жизненный цикл дерева целей и функций определяется этапами управления процессами производства сахара в сахарной подотрасли, а также квалифицированным контролем над оптимальностью материальных и финансовых потоков по всей вертикали ИПС СП:

- производства сахара (мяса, молока и др.);
- производства биоэтанола;
- закупок сельскохозяйственной продукции;
- реализации готовой продукции;
- производства сельскохозяйственных культур;
- разведения КРС и пр.;
- производства мясомолочных полуфабрикатов;
- оказания услуг машинно-тракторной станцией.

Функциональный состав системы – это условия, при которых будут реализовываться функции ИПС СП. Это группа из 9 блоков, определяющих функциональный состав системы:

- агрохозяйство;
- животноводческое хозяйство;
- сахарный завод;
- мясомолочный комбинат;

- машинно-тракторная станция;
- трейдеры;
- дилерская сеть;
- биоэтаноловый завод;
- управляющая компания.

Управленческий цикл ИПС СП обеспечивает рациональное управление материально-финансовыми потоками, который состоит из пяти этапов:

а) разработки бизнес-плана (выработка стратегических целей) для ИПС свеклосахарной подкомплекса АПК, т. е. практического использования условий и закономерностей устойчивого развития системы (в типовых и экстремальных значениях), ее параметров и окружающей среды;

б) управления денежными (материальными и финансовыми) потоками ИПС СП. В реальном масштабе времени, т. е. точечное и быстрое использование системой как своих, так и заемных денежных средств (оперативное управление), направленных на работу и развитие ИПС. Использование их в качестве различных финансовых рычагов и механизмов, способствующих функционированию системы на должном уровне;

в) организации совместной работы функциональных элементов ИПС СП для реализации бизнес-плана, т. е. концептуальной модели развития ИПС СП на определенный период (краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный);

г) непрерывного контроля за выполнением всех видов работ по вертикали ИПС СП, обеспечивающего четкую реализацию исполнительными органами необходимых условий, близких к оптимальным, для развития системы;

д) непрерывный системный анализ деятельности ИПС СП (холдинга), т. е. постоянную количественную оценку результатов работ каждого ее функционального элемента (в том числе управляющей компании).

Делегирование полномочий структурным объектам ИПС СП обусловлено усложнением процесса управления в условиях рынка (сахарному заводу, агропредприятию, животноводческому хозяйству (МТФ, СТФ), этаноловому производству, торговой сети и др.).

1.4. Система управления потоками интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

С помощью графического изображения свеклосахарного подкомплекса решаются задачи моделирования процессов управления, выявляются и рационализируются взаимосвязи между различными факторами, определяются расчетные показатели и нормативы, выполняются контроль и учет, группировка и классификация хозяйственных операций, информация представляется в наглядном виде.

Классическая схема (рисунок 1.3) [73] управления производственными и торговыми процессами ИПС СП АПК трансформируется в схему информационных потоков, представленную на рисунке 1.4. В нее добавлены три дополнительных информационных потока:

$I_{вых}$ – исходящая информация, корректирующая концептуальную модель системы отношений на уровне частных целей и задач;

$I_{см}$ – информация о соответствии деятельности ИПС СП требованиям законодательства (федерального, регионального и местного);

$I_{вз}$ – взаимодействующая информация, которая обеспечивает гармонизацию между разными центрами прибыли.

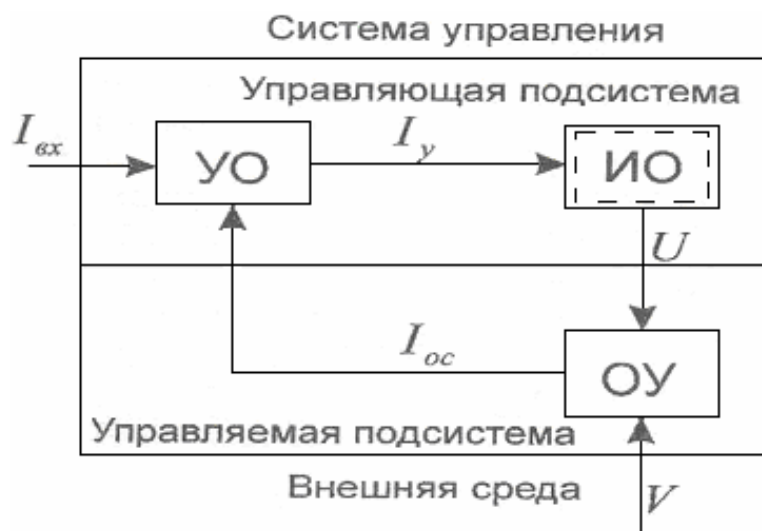


Рисунок 1.3 – Классическая схема системы управления

В системе управленческих отношений администрация холдинга (ИПС СП) является управляющим органом (УО). Объектами управления (ОУ) вы-

ступают: свеклопроизводители, сахарная свекла (сахарный сырец), посадочный материал, земельные ресурсы, поголовье КРС, потребитель и сахар. А исполнительными органами (ИО) – семеноводческие лаборатории, сектор растениеводства, сектор животноводства, трейдеры, автономное производство, сахарный завод и дилерская сеть.

Изображенные сплошными стрелками потоки обозначают:

I_{ex} – информационный поток концептуальной модели управления (поток целей и функций) системы;

V – физический поток внешнего воздействия на ИПС СП;

I_{oc} – информационный поток обратной связи, осведомляющий о текущем состоянии одного из ОУ (объектов управления);

I_y – информационный управляющий поток, формируемый на основе анализа потоков I_{ex} и I_{oc} ;

U – физический поток управляющего воздействия ИО на ОУ;

$КМУ$ – концептуальная модель управления.

Информационные потоки интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

На рисунке 1.4 показаны информационные потоки, обеспечивающие взаимодействие одного УО, семи ИО и соответствующих им семи ОУ. Для большей наглядности в системе отношений ИО и УО разбиты на три группы по прибыли: сельское хозяйство, производство (пищевую промышленность) и реализацию (торговлю).

Блок сельского хозяйства включает в себя три подблока: растениеводства, животноводства и семеноводческую лабораторию. Блок производства включает в себя три подблока: трейдеры, автономное производство (производство биоэтанола), сахарный завод. Блок реализация состоит из дилеров (торговой сети). Отсюда следует: чем выше уровень ИПС СП, тем больше прибыль.

Устойчивость системы управленческих отношений достигается благодаря внутренней сплоченности, проявляющей себя через обмен информацией

взаимодействия ($I_{вз}$), т. е. управляющая компания через прямые и обратные связи делегирует часть полномочий своим объектам (центрам прибыли).

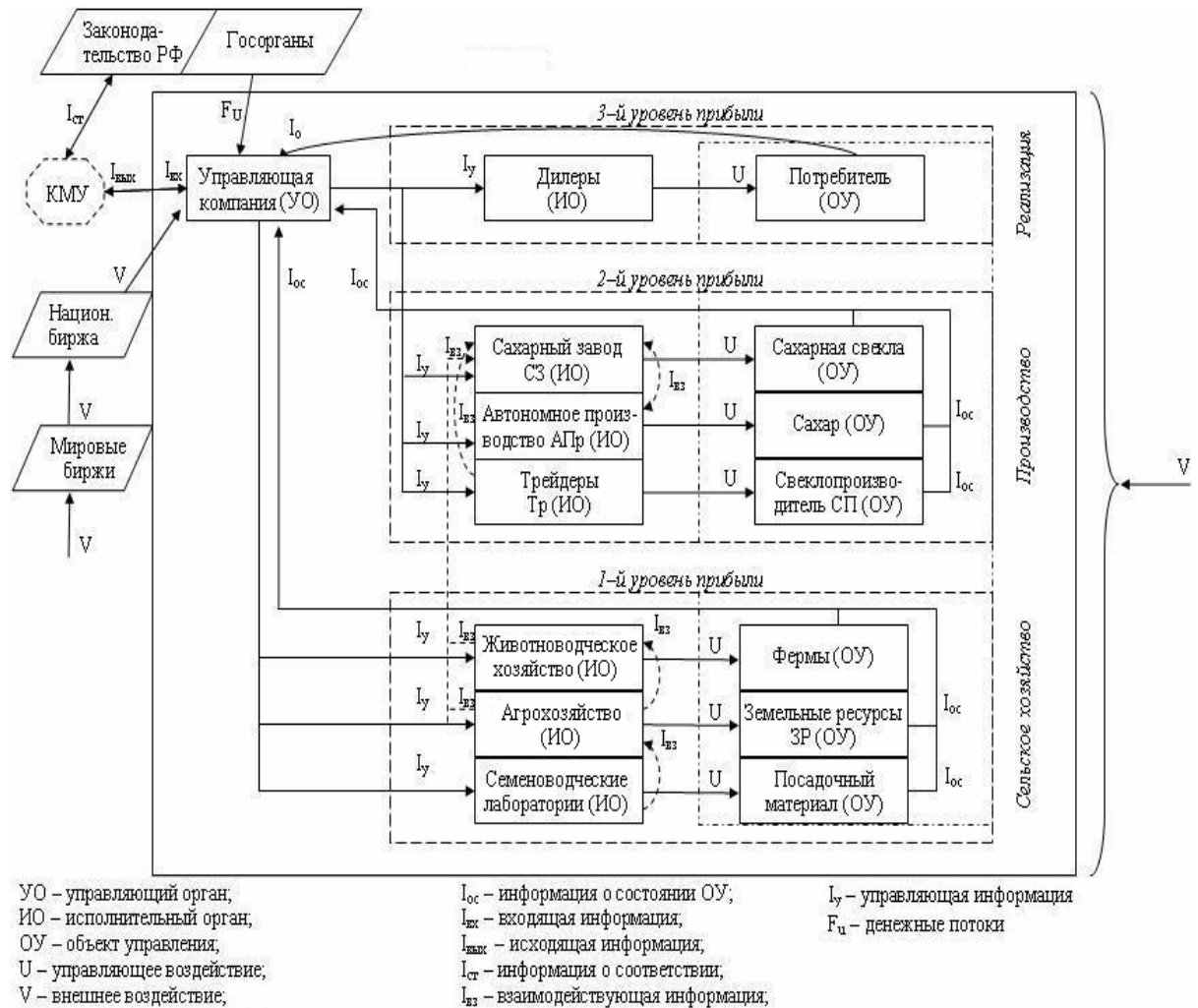


Рисунок 1.4 – Схема информационных потоков ИПС СП АПК

Передавая компетенцию решения отдельных вопросов управления другим элементам, управляющая компания должна знать, что управляющему органу не всегда четко видна стратегическая специфика ИПС СП («из-за деревьев не видно леса»). Безусловно, имея опыт, объекты управления могут эффективно его реализовать, проявляя разумную инициативу.

Денежные и материальные потоки интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

Для совершенствования системы управления ИПС СП через информацию взаимодействия были сделаны срезы денежных и материальных потоков (рисунки 1.5 и 1.6).

По существу денежные и материальные потоки представляют собой ресурсное обеспечение деятельности ИПС СП АПК.

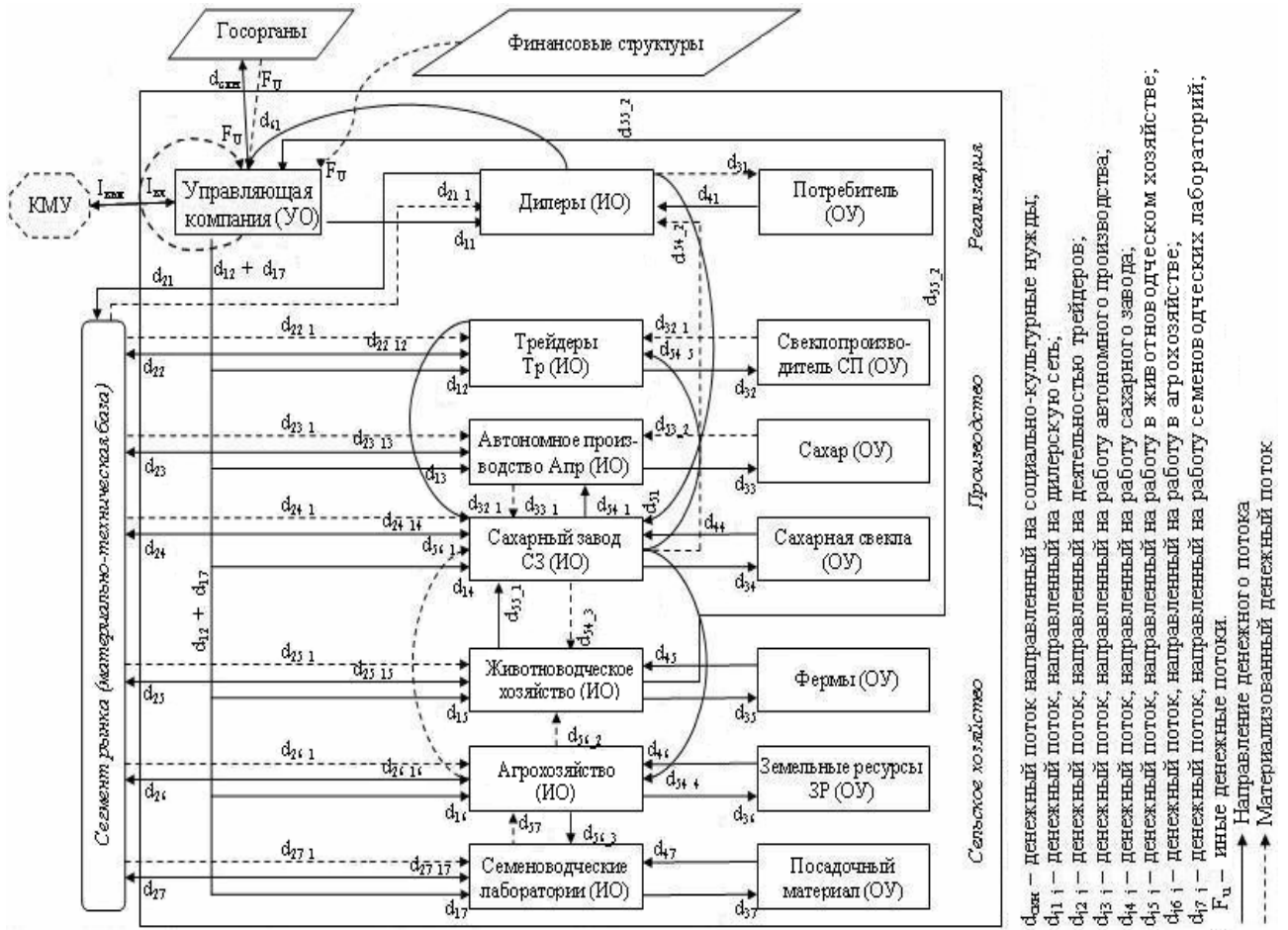


Рисунок 1.5 – Схема денежных потоков ИПС СП АПК

В свою очередь, денежные потоки (рисунок 1.5) делятся на два вида: прямые (обозначены сплошной линией) и производные (обозначены пунктирной линией). Первоначально все потоки, исходящие из администрации ИПС СП (УО) являются *денежными*. Но по мере распределения некоторые из них проходят через сегмент рынка (материально-техническую базу) и преобразуются в производные. А прямые денежные потоки – в материальные, обеспечивающие процесс производства и обмен ресурсами между уровнями ИПС СП АПК.

Система денежных потоков описывается следующими характеристиками:

j – номер денежного потока, а $_{j}$ – его подномер;

$d_{скн}$ – денежный поток, направленный на социально-культурные нужды;

d_{j1_j} – денежный поток, направленный в дилерскую сеть;

d_{j2_j} – денежный поток, направленный в деятельность трейдеров;

d_{j3_j} – денежный поток, направленный в работу автономного производства;

d_{j4_j} – денежный поток, направленный в работу сахарного завода;

d_{j5_j} – денежный поток, направленный на работу в животноводческом хозяйстве;

d_{j6_j} – денежный поток, направленный на работу в агрохозяйстве;

d_{j7_j} – денежный поток, направленный в работу по семеноводческим лабораториям;

F_u – денежные потоки, направленные на взаимодействие с другими финансово-правовыми институтами.

Из рисунка 1.5 видно, что денежные потоки распределяются от материнской компании (УО) к дочерним организациям (ИО) в виде поставок полуфабрикатов по ценам ниже себестоимости.

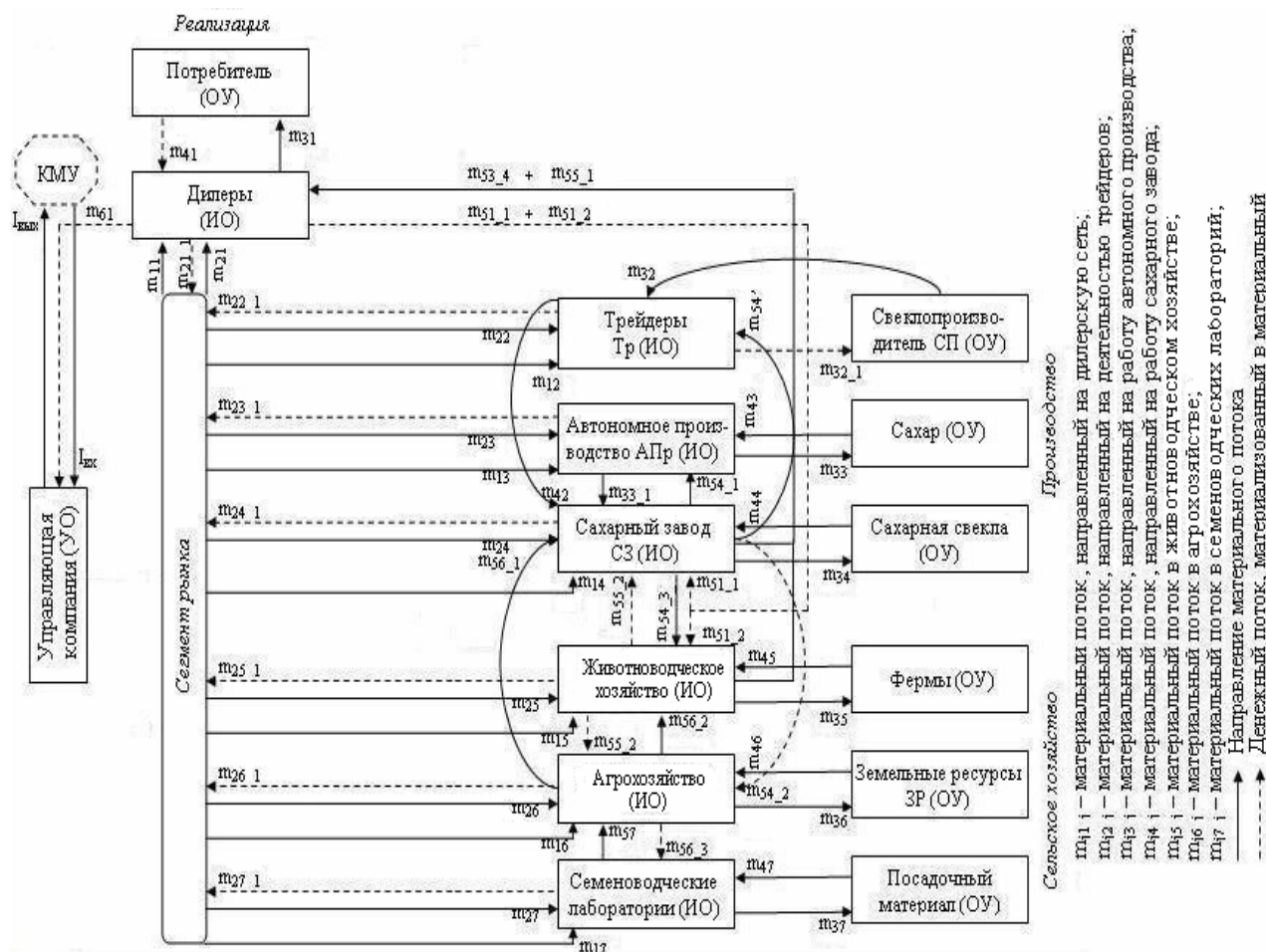


Рисунок 1.6 – Схема материальных потоков ИПС СП АПК

Совокупный денежный поток – это сумма денежных потоков от операционной, инвестиционной, финансовой и торговой деятельности ИПС (образуется при сложении d_{61} , d_{55_2} и F_u).

Материальный поток является одной из составных частей *логистики*, которая дополняется информационным потоком. Схема материальных потоков (рисунок 1.6) – это часть схемы денежных потоков. Материальные потоки разделяются на два вида: основной материальный поток и денежный поток, преобразованный в материальный.

В свою очередь, материальные потоки делятся на три категории: входящие, выходящие и питающие (сырьевые).

Система материальных потоков описывается следующими показателями:

- j – порядковый номер потока, а $_j$ – подномер (счетчик);
- m_{j1_j} – материальный поток в дилерской сети;
- m_{j2_j} – материальный поток в деятельности трейдеров;
- m_{j3_j} – материальный поток в автономном производстве;
- m_{j4_j} – материальный поток в работе сахарного завода;
- m_{j5_j} – материальный поток в животноводческом хозяйстве;
- m_{j6_j} – материальный поток в агрохозяйстве;
- m_{j7_j} – материальный поток в семеноводческих лабораториях.

Все элементы схемы потоков выполняют различные функции, т. е. каждый характеризуется своей уникальностью. Вместе они определяют сущность ИПС СП, которая описывается интегральной характеристикой, не отражающей характеристики составляющих ее предприятий. Это наиболее четко прослеживается при исследовании организационных структур системы управления ИПС СП.

Совершенствование материальных и финансовых потоков предприятий сахарного подкомплекса АПК региона

В модели системы важную роль играет обмен информацией, а также энергией (финансами), веществом (материалами) между ее функциональными

ми элементами. Без этих (поточных) взаимодействий фактически нет системы, нет возможностей решить сложную задачу, поскольку в этом случае вместо системы выступает совокупность не связанных друг с другом отдельных элементов. Ясно, что от способа организации обменных взаимодействий будет зависеть эффективность функционирования модели системы [40].

Материальные и финансовые потоки – это основной ресурс обеспечения деятельности ИПС СП.

Далее мы будем рассматривать два вида потоков. Информационные – для управления и денежные – для обеспечения жизнедеятельности базовых элементов холдинга: УК, сахарного завода, сельскохозяйственных предприятий, трейдеров и дилеров.

Обусловлено это тем, что организационная структура ИПС СП может по-разному обеспечивать «эффект системы» в зависимости от снабжения ее элементов (подразделений) необходимыми ресурсами (материально-финансовыми, в первую очередь), этот вопрос, насколько известно, исследуется в первые. От его правильного решения зависит и эффективность производства сахарной свеклы и сахара в Краснодарском крае.

1.5. Анализ общеизвестных методов расчета прибыли предприятий сахарного подкомплекса АПК

При исследовании, проведенном в области моделирования прибыли предприятий сахарного подкомплекса особо выделялись работы ученых, защитивших диссертации по этой тематике, *Р. А. Сулейманова* и *Р. Н. Анпилова*.

Так *Р. А. Сулейманов* адаптировал экономико-математическую модель управления финансовых результатов деятельности предприятий свеклосахарного подкомплекса с учетом характера фактических финансовых потоков [119].

В общем виде задачу можно представить следующим образом: при заданных условиях – значениях внутренних и внешних факторов (a_1, a_2, \dots, a_n)

найти такие элементы решения (x_1, x_2, \dots, x_m) , при которых показатель эффективности (индекс рентабельности) обращается в оптимум.

$$I_p = F(a_1, a_2, \dots, a_n; x_1, x_2, \dots, x_m) \rightarrow \max \quad (1.1)$$

Эффективность функционирования предприятия может быть спрогнозирована путем сопоставления ожидаемых поступлений средств (выручки от реализации произведенной продукции – сахара-сырца) и затратами на производство сахара [119].

При этом могут быть получены следующие результаты: выручка больше затрат; выручка равна затратам; выручка меньше затрат. Формально, с точностью до ошибки прогноза, в первом и во втором случаях сумма постоянных и переменных затрат, необходимых для производства объема сахара $Q(n)$ в n -ном периоде, полностью должна быть покрыта поступлениями выручки в период n от реализации ранее произведенного объема сахара $Q_{(n-r)}^1$ платежи за реализацию которого поступят в период n . Тогда выручку от реализации можно представить в виде [119]:

$$V_n = \sum_{r=0}^{r_{\max}} \left(\sum_{i=1}^I Q_{n-r} \times \alpha_{n-r}^i \times K_i \right) \times C_{n-r} \quad (1.2)$$

где V_n – выручка от реализации сахара в период n , руб.;

r – количество месяцев, предшествующих периоду n ;

$r_{\max} = 36$ месяцев (согласно ст.196 гл. 12 ГК РФ ч.1); $(Q_{n-r}$ – объем реализованного сахара в период $n-r$ и оплаченного в период n ; α_{n-r}^i – корректирующий коэффициент по видам оплаты (доля оплаченного сахара i -тым видом оплаты в объеме реализации;

$$\alpha_{n-r}^i = \frac{Q_{n-r}^i}{Q_{n-r}} \quad (1.3)$$

i – порядковый номер вида оплаты за сахар, $i = 1, 2, \dots, I$ ($i=1$ – оплата денежными средствами; $i=2$ – оплата ценными бумагами; $i=3$ – оплата бартером);

K_i – коэффициент ликвидности i -того вида оплаты, учитывающий реальную стоимость i -того вида оплаты;

C_{n-r} – цена 1 т сахара в период $n-r$, руб.

Рентабельность определяется как отношение выручки к затратам и в общем виде выражается формулой:

$$I_p = \frac{V}{Z} \quad (1.4)$$

где I_p – индекс рентабельности;

V – выручка от реализации произведенной продукции – сахара, руб.;

Z – затраты на производство сахара, руб.

Модель управления финансовым результатом принимает вид целевой функции по переменным факторам – объему и цене C_{n-r} :

$$I_p = \frac{\sum_{r=0}^{r \max} (\sum_{i=1}^I Q_{n-r} \times \alpha_{n-r}^I \times K_i) \times C_{n-r}}{Q_n \times U_n + Z_n} \quad (1.5)$$

где Q_n – объем реализованного сахара в период n , т;

U_n – переменные затраты на 1 тонну сахара в период n , руб.;

Z_n – постоянные затраты предприятия в период n , руб.

Целевая функция рассматривается при следующих ограничениях:

$$Q_n \geq Q_{\text{крит}} \quad (1.6)$$

$$Z_n \leq Z_{\text{крит}} \quad (1.7)$$

где $Q_{\text{крит}}$ – минимальный объем производства сахара, который может быть реализован, согласно конъюнктуре рынка сахара, т;

$Z_{\text{крит}}$ – критический уровень постоянных затрат, руб.

Поскольку в настоящее время необходимо решить задачу достижения безубыточности функционирования сахарных заводов регионального значения, выручка должна равняться затратам.

$$\text{Тогда индекс рентабельности } I_p = 1. \quad (1.8)$$

Экономико-математическая модель позволяет определить необходимый объем реализации сахара для условия безубыточной работы предприятия, а также сформировать один из подходов к назначению цены на сахар в период n [119].

В работе *Р. Н. Антилогова* целью создания ЭММ являлось получение принципиально нового подхода в ценообразовании на сахарную свеклу, отход от давальческого способа привлечения ее на переработку, создание предпосылок для расширенного воспроизводства и развития сырьевых зон сахарных заводов. С учетом региональных особенностей сельскохозяйственного производства сахарной свеклы в основу ЭММ был заложен принцип равновесия между основными участниками экономических отношений в процессе выращивания и переработки сахарной свеклы. При этом базовый вариант модели рассматривал ситуацию, приближенную к реальным условиям, когда свеклосдатчики и переработчики стремятся максимизировать свои доходы и расширить объемы производства [7].

Для сахарного завода основными факторами, влияющими на размер прибыли, являются: стоимость сырья, затраты на переработку сырья и выручка от реализации готовой продукции. Что касается сырьевой составляющей, то для завода главной задачей в этой сфере является привлечение максимального количества сахарной свеклы при минимальных затратах на сырье. Для этого многие сахарные заводы Российской Федерации занимаются собственным выращиванием сахарной свеклы, что позволяет гарантированно получать определенную долю сырья [8].

Целевую функцию по максимальной прибыли можно обозначить следующим образом:

$$Z_{\max} = Z_{\text{nep}} + \sum Z_{\text{cx}} \quad (1.9)$$

где Z_{nep} – максимум чистой прибыли перерабатывающего предприятия при производстве сахара из сахарной свеклы, руб.;

Z_{cx} – максимальная сумма чистой прибыли группы поставщиков при реализации сахарной свеклы.

Каждый из хозяйствующих субъектов имеет свою целевую функцию, которая складывается из следующих переменных:

$$Z_{\text{nep}} = V_{\text{ce}}^k ((1 - \Pi_{\text{ce}}) \times (D^k - \Pi_{\text{cax}}) \times \Pi_{\text{cax}} - C_{\text{nep}} - C_{\text{ce}}^k) - \text{Rate} \quad (1.10)$$

где $V_{св}^k$ – объем сахарной свеклы, поставленной на переработку k -тым хозяйством, т;

$П_{св}$ – потери свекломассы при хранении на свеклопункте;

D^k – содержание сахара в свекле от k -ого поставщика;

$П_{сах}$ – потери сахара в производстве;

$Ц_{сах}$ – цена на сахар, руб.;

$C_{пер}$ – себестоимость переработки 1 т сахарной свеклы, руб.;

$C_{св}^k$ – цена сахарной свеклы для k -ого поставщика, руб.;

$Rate$ – процентные расходы, связанные с восполнением изношенных основных активов.

При составлении ЭММ учитывались основные факторы, влияющие на финансовые результаты свеклосеющих хозяйств, в том числе возможности расширенного воспроизводства сахарной свеклы за счет рационального использования сельскохозяйственной техники, перехода от экстенсивной технологии к интенсивной [7].

Для свеклосеющего хозяйства, поставляющего свеклу на комбинат, целевая функция имеет следующий вид:

$$\sum Z_{св}^{k1} + Z_{св}^{k2} + Z_{св}^{kn} \quad (1.11)$$

где kn (n – множество поставщиков сырьевой зоны сахарного завода), в свою очередь каждое хозяйство имеет свою целевую функцию:

$$Z_{св}^{kn} = S^k \times Y^k \times (C_{св}^k - C_{выр}^k) - Rate^k \quad (1.12)$$

где S^k – площадь посева сахарной свеклы в k -ом хозяйстве сырьевой зоны, га;

Y^k – урожайность сахарной свеклы в зачетном весе в k -ом хозяйстве, ц;

$C_{выр}^k$ – затраты на выращивание 1 т сахарной свеклы, включая транспортные расходы, руб.;

$Rate^k$ – расходы на обслуживание кредитных средств, привлеченных для приобретения с.-х. техники, необходимой для возделывания сахарной свеклы, руб.

1.6. Выводы

С развитием интеграционных процессов в АПК появилась возможность снижения зависимости сахарного подкомплекса от импорта сырца и развития собственной сырьевой базы.

Интеграция способствует снижению издержек при производстве и переработке сахарной свеклы, обуславливая тем самым не только минимизацию организационных издержек, но и необходимость внедрения производителями инновационных технологий. В ИПС СП появляется необходимость в создании службы сбыта (маркетинговой службы и др.), которая способствует увеличению её прибыли.

Сформулированы цель и задачи исследования, указаны методы экономической оценки управления предприятиями ИПС СП необходимые для дальнейшего сравнения с разработанными моделями и методиками в данной работе.

На основе проведенного анализа деятельности сахарного подкомплекса разработаны уточненные схемы динамики развития ИПС СП, его информационных, денежных и материальных потоков, а также построена структура целей и функций системы управления ИПС СП, основанная на методике, учитывающей взаимодействие с окружающей средой и целеполаганием.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК

Становление и развитие интеграции в сферах АПК с середины XIX в. в большинстве стран занимало одно из ведущих мест в национальной экономике [8, 29].

Спустя сто лет в России возникла необходимость возрождения сельскохозяйственных союзов и ассоциаций. Конечно, в настоящее время их формирование в системе АПК происходит на иной, более качественной основе. Однако нельзя не учитывать исторический опыт, в том числе международный. Прежде всего, важно выяснить, что послужило объективной предпосылкой создания таких союзов и ассоциаций, установить их правовой статус, закономерности и тенденции развития [11, 52].

2.1. Процессы интеграции в современном сахарном подкомплексе АПК

Опыт показывает, что вплоть до 1898 г. разрешение на создание любых обществ в России выдавалось только Министерством государственных имуществ. В 1898 г. был принят закон, который предоставлял местным губернаторам право открывать сельскохозяйственные общества [8].

В XX столетии развитие сельскохозяйственной интеграции в России можно разделить на три этапа [32].

Первый отражает активное становление и развитие в 1920–1930 гг. товариществ, кооперативных и коллективных форм организации производства, переработки и реализации сельскохозяйственной продукции. В 30–40-е гг. формируются новые направления в аграрной политике. Крестьянские хозяйства и кооперативы объединяются в сельскохозяйственные артели, которые затем преобразуются в колхозы, строящие свою деятельность на кооперативных началах [22].

Второй этап охватывает 60–80-е гг. В стране получают широкое развитие специализация, межотраслевая и межхозяйственная интеграция. Основными принципами, которыми руководствовались при создании межхозяйственных объединений, были: добровольность в совместном сотрудничестве

колхозов, совхозов и других предприятий; сохранение хозяйственной самостоятельности товаропроизводителей; материальная заинтересованность хозяйств в развитии производства.

Наиболее активно межхозяйственная интеграция развивалась в Белгородской, Воронежской, Московской областях; Краснодарском и Ставропольском краях. Недостатком практического осуществления этой реформы кооперации и интеграции явилось то, что межхозяйственные предприятия, используя ресурсы колхозов и совхозов, во многих случаях обособились и стали работать на себя, преследуя собственные экономические интересы. Одной из новаций данного периода стало создание научно-производственных объединений, агрокомбинатов, способных интегрировать достижения науки и производства.

Третий этап характеризуется началом аграрной реформы и осуществлением мер по разукрупнению предприятий АПК, их приватизации. С 1992 г. была избрана модель аграрных преобразований, основанная на разрушении крупнотоварного производства. Результатом таких преобразований стало резкое снижение объемов производства сельскохозяйственной, в том числе сахарной, продукции.

В 1990 году в Российской Федерации насчитывалось 337 агропромышленных формирований, из них комбинатов – 124, объединений – 146. Их становление и развитие происходило при мощной государственной поддержке. В 1992–1993 гг. произошла дезинтеграция агропромышленного производства. Только в середине 90-х гг. в АПК вновь активизировались процессы интеграции. Однако существующие в настоящее время механизмы согласования интересов предприятий сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности отличаются коренным образом от дореформенной практики. На характер интеграционных процессов сильно влияют макроэкономические факторы. К их числу относятся: системный кризис экономики, неразвитость рыночной инфраструктуры, отсутствие целенаправленной поддержки со стороны государства, в том числе по обеспечению законодательной базы [89].

Четвертый этап, в противоположность третьему, стал набирать новую мощь интеграции с середины 90-х гг. XX в., он продолжается и по сей день. Он ознаменовался ростом интегрированных структур, которые после приватизации и залоговых аукционов стали активно поглощать более мелкие производственные системы и сливаться с крупными отечественными и иностранными объединениями.

Выполняя задание президента, заявившего о желании переместить центры прибыли российских компаний из-за рубежа в Россию, Госдума приняла во втором чтении законопроект, освобождающий холдинги от налога на прибыль с дивидендов, получаемых от дочерних компаний. Принят законопроект «О внесении изменений в статьи 224, 275 и 284 части второй Налогового кодекса РФ», Внесенный депутатами и доработанный Минфином законопроект устанавливает нулевую ставку налога на прибыль для дивидендов, получаемых компаниями от участия в капитале других организаций, т. е. от своих дочерних компаний [127].

Сегодня эти доходы облагаются по ставке 9%, а если дивиденды выплатила иностранная компания – 15%. Из-за этого многие российские компании предпочитают регистрировать головную компанию в странах, где налог на дивиденды отсутствует. При принятии решения о том, в какой из правовых систем осуществлять прямые инвестиции, налогоплательщик выбирает государство, где применяется такое освобождение. Введение льготы в России, позволит изменить сложившуюся ситуацию. Воспользоваться нулевой ставкой налога, по подсчетам авторитетных экспертов, теоретически смогут до 700 российских компаний.

Критерий отбора из уже существующих состоит из четырех условий для освобождения от налога холдингу:

- принадлежать не менее 50% уставного капитала компании, выплачивающей дивиденды;
- срок непрерывного владения этой долей должен составлять не менее года;

– стоимость доли должна составлять минимум 500 млн. руб. (около \$ 20 млн.);

– выплачивающая дивиденды компания не должна быть зарегистрирована в оффшорной зоне [61].

В настоящее время нет официальных данных о направлениях и формах интеграции в АПК (за исключением агропромышленных финансовых групп). Необходимо отметить, что определенную работу по отслеживанию развития интеграционных процессов проводит Департамент аграрной политики Минсельхоза России. Однако получаемая из регионов информация не дает полного представления о характере создания интегрированных формирований, а также существует мало данных по вопросам имущественных отношений, раскрывающих механизмы образования интегрированной собственности. Даже по отрывочным данным можно судить о тех тенденциях, которые наблюдаются в АПК [17].

Заметим, что экономическая природа вертикальной интеграции в рамках различных рыночных концепций трактуется неоднозначно, но принципиальные отличия содержатся в основном в двух подходах [54, 75]. Согласно первому, вертикально интегрированная фирма, как экономическая организация, рассматривается через призму производственных взаимосвязей и их эффективности [2]. Акцент делается на том, как вертикальная интеграция влияет на развитие монополии и ограничение конкуренции. При втором подходе фирма представляется как сеть контрактов, т. е. как институциональная организация, а вертикальная интеграция рассматривается с точки зрения экономии трансакционных издержек, возникающих в процессе поиска информации, заключения договоров для проведения обменных операций и рыночных сделок. Нельзя отрицать, что увеличение издержек обращения приводит к необходимости изменения форм организации и экономического взаимодействия субъектов хозяйствования. Однако теория институционализма, согласно которой интеграция возникает в результате стремления снизить трансакционные издержки, умалчивает, а точнее, не признает наличия других причин, а

именно: роста концентрации производства и консолидации собственности. Поэтому рассмотрим взаимосвязь интеграции и концентрации в двух ее аспектах: производства и капитала.

В результате концентрации производства получается экономия на его масштабе, так называемая технико-технологическая экономия. Увеличение объемов производства позволяет расширить пределы оптимального использования техники и оборудования. Чем более рассредоточено действуют сельскохозяйственные товаропроизводители, тем им труднее реализовать свои интересы для расширения масштабов деятельности. В условиях неопределенности сбыта преимущества остаются за крупным товарным производством, способным предложить больший объем продукции при меньших затратах. Это явление получило название рыночного эффекта масштаба. Крупные структуры имеют несравнимые преимущества также в кредитной среде и в области страхования [88].

В рамках интегрированной фирмы, обеспечивающей замкнутый цикл производства, переработки и реализации продукции, в результате разнообразия производимой продукции достигается экономия на масштабе сферы коммерческой деятельности, так называемый эффект широты ассортимента. Эта экономия получается в том случае, если производственные издержки снижаются по мере диверсификации производства. Оба эти мотива реализуются в российской практике [30].

Наконец, третий мотив, обуславливающий создание интегрированных фирм, – экономия транзакционных издержек. Для того чтобы снизить эти издержки, необходимо установление вертикального контроля, включающего ограничения и интеграцию. Если в условиях плановой экономики основной формой вертикальных ограничений выступал договор контрактации, то в постприватизационный период – давальческие контракты, бартерные сделки, товарное кредитование и другие механизмы, служащие переходной формой к организации вертикальной интеграции.

В российской практике сложились разнообразные организационные формы интеграции, различающиеся по характеру хозяйственных связей между участниками, степени самостоятельности входящих в объединение предприятий, сочетанию централизации и децентрализации управления [14, 96]. Условно они делятся на ассоциативные – «мягкие» и корпоративные – «жесткие». К первым относятся ассоциация, союз, некоммерческое партнерство и стратегический альянс. Они могут эффективно функционировать на межрегиональном уровне. «Жесткий» тип интеграционных связей характерен для комбинатов, концернов, трестов, холдингов, финансово-промышленных групп (ФПГ). Организационным формам объединений присуща эволюционная направленность, которая проявляется в их смене и появлении новых типов [99]. К примеру, современный этап интеграции характеризуется тем, что становятся востребованными уже ранее действовавшие формы объединений, например, комбинаты, концерны. Однако в них функционируют принципиально иные механизмы, основанные на совместной собственности на активы, на договорных и залоговых отношениях, а также на присоединении и слиянии.

Одним из главных мотивов слияния компаний является получение *синергического* (совокупного) эффекта, возникающего благодаря экономии на масштабах деятельности, комбинированию взаимодополняющих ресурсов, финансовой экономии за счет снижения транзакционных издержек, усилению монопольного положения на рынке и ряду других факторов. Создание ИПС на принципах слияния – сложный процесс, причем не всегда приносящий реальные выгоды. В рамках крупных интегрированных структур, образованных в результате слияния, возникает ситуация, называемая *субоптимизацией*. Симптомы этого процесса проявляются в стремлении каждого участника удовлетворить интересы всей группы при совместной деятельности. Так, при создании агрофирм не всегда учитывается в полной мере такое важное обстоятельство, как соотношение объемов сельскохозяйственного и промышленного производства. Вхождение в агрофирмы крупной переработки

при малых объемах животноводства приводит не к снижению, а наоборот, к усилению налогового давления для сельскохозяйственных предприятий. Дело в том, что агрофирмы становятся преемниками перерабатывающих предприятий по выполнению налоговых обязательств, особенно это касается налога на пользователей автомобильными дорогами [86].

Побудительным мотивом для объединительных процессов в экономике является эффект, достигаемый за счет расширения масштабов производства, соединения разрозненных стадий единого технологического процесса. В связи с этим возникает мотивация к организации единого управления всеми стадиями производства хозяйствующих субъектов, участвующих в совместном процессе. Таким образом, создаются интегрированные структуры, которые приобретают самые разнообразные организационно-правовые формы (ассоциация, союз, корпорация, холдинг, комбинат и др.). Для выполнения управленческих функций в вертикально интегрированной структуре создается головная организация (управляющая компания) в форме ОАО, ООО, товарищества и др. [105].

В Гражданском кодексе РФ предусмотрено объединение юридических лиц в форме ассоциации, союза, являющихся некоммерческими организациями, а вот холдинг, концерн, синдикат, комбинат, агрофирма и другие формы объединения юридических лиц пока еще не имеют достаточной правовой базы [10]. Изучение и анализ их деятельности показывают, что единого подхода к таким формированиям на практике нет. Их формы зависят от организационно-экономического механизма образования интегрированной структуры, принятого в данном регионе [14].

Агропромышленный холдинг (АПХ) представляет собой совокупность юридических лиц (участников), связанных между собой договорными или имущественными отношениями, когда управляющая компания управляет деятельностью других участников на основе права определять решения, принимаемые другими участниками [57].

На практике формы или типы агропромышленных холдингов по отношениям, складывающимся между участниками интеграции, можно классифицировать следующим образом [12]:

1. Имущественный тип (имущественные отношения). Собственность вступающих в холдинг субъектов частично или полностью передается головной организации. Земля передается как в аренду, так и в уставный фонд. Субъекты холдинга теряют хозяйственную и юридическую самостоятельность.

2. Договорной тип (договорные отношения). Отношения в холдинге строятся на основе договоров. Субъекты холдинга сохраняют хозяйственную и юридическую самостоятельность.

3. Унитарный тип (государственный) с договорными отношениями. Собственность (в том числе и землю) субъекты передают компании в управление. Субъекты сохраняют хозяйственную самостоятельность, но изменяют статус юридического лица.

4. Смешанный тип (сочетание имущественных и договорных отношений). При этом участие государства в таком формировании не исключается. Возможно использование иностранного капитала. Отношения к собственности складываются в сочетании имущественных и договорных – в зависимости от решений, принятых субъектами холдинга, с сохранением или с ограничением их хозяйственной и юридической самостоятельности [62].

Из анализа и оценки результатов деятельности объединений агропромышленного типа в различных регионах следует, что эта форма интеграции в АПК позволяет решить следующие задачи:

- аккумулировать финансовые ресурсы для решения приоритетных направлений развития сельского хозяйства и сферы его обслуживания;
- связать в единое целое производство, переработку и торговлю;
- оздоровить финансовое состояние предприятий и организаций агропромышленного производства;

- увеличить возможности продвижения на рынок конкурентоспособной продукции сельскохозяйственных товаропроизводителей;
- преодолеть локальный монополизм и вытеснить из оборота посредников;
- повысить контроль за использованием производственного потенциала, трудовой и технологической дисциплиной;
- использовать в агропромышленном производстве новые, прогрессивные технологии, высокопроизводительную технику и другие достижения научно-технического прогресса.

В настоящее время в АПХ пока используются резервы роста, лежащие на поверхности – технологическая и трудовая дисциплина, повышение оплаты труда (после длительного периода ее практического отсутствия), меры административного управления и административного хозрасчета дают быстрый и высокий эффект. Однако в будущем этих рычагов будет уже недостаточно. Поэтому АПХ должно быть выгодно расширять хозяйственную и экономическую самостоятельность сельхозпредприятий, сохраняя общую цель, хозяйственную, экономическую и финансовую политику. Кстати, отдельные дальновидные руководители объединений так и поступают. Для этого необходимо, чтобы у входящих в агропромхолдинги хозяйств накапливались собственные оборотные средства и основные фонды. Во многих случаях они, напротив, сокращаются, а вновь поступающие средства концентрируются на балансе холдингов.

Характерными особенностями агропромышленных хозяйств являются способ создания и структура интегрированной собственности. В качестве основных учредителей агрофирм выступили муниципальные и областные органы управления, являясь держателями контрольных или блокирующих пакетов акций [64]. Государственная доля собственности в агрохозяйствах формировалась практически двумя способами: в счет погашения задолженности перед бюджетом и внебюджетными фондами и так называемым добровольным способом, когда акционеры – сельскохозяйственные товаропроизводи-

тели – передавали государственному комитету по имуществу или же сразу в агрофирму свои акции. Побудительными мотивами служило то, что взамен передачи акций предоставлялась возможность вхождения в состав агропромышленных хозяйств, а значит, и гарантированное обеспечение материально-техническими ресурсами. В кризисной ситуации, в которой оказалось большинство предприятий с разрушенным производственным потенциалом, этот вариант реформирования являлся действенным стимулом для развития интеграционных связей [9].

В интегрированных производственных системах происходят постоянные колебания в виде зарождения, преобразования, дополнения, интеграции (аннексии) и гибели функциональных систем. Но наряду с этими качественными преобразованиями, которые дополняются возможными правовыми, экономическими и другими потребностями прослеживается развитие интеграции бизнес-структур в рамках законов диалектики: *закона борьбы и единства противоположностей, закона отрицания отрицания и закона перехода количества в качество и обратно*. Иными словами, система реорганизуется (реструктуризируется) в уже существующей производственной структуре.

Рынок является лакмусовой бумажкой мирового экономического развития. А тенденции, которые мы можем наблюдать, лишь подтверждают, что сплоченные коллективы единомышленников всегда были более удачным примером при любых неблагоприятных ситуациях, ими создается своего рода «подушка безопасности». Из года в год статистика, как российская, так и общемировая, констатирует увеличение количества таких образований. В англоязычных правовых и экономических системах их именуют *холдингами* (от англ. holding – держащий). Это компании, которые владеют контрольными пакетами акций других или дочерних предприятий. Холдинг позволяет сформировать механизм взаимодействия формально независимых фирм, которые могут обладать капиталами, существенно превосходящими капитал учредителя холдинга.

В Германии и в других странах существуют *концерны* – объединения предприятий промышленности, транспорта, торговли, банков, НИИ, учебных центров, испытательных полигонов на базе *комбинирования* и *диверсификации*. Для этой формы характерна децентрализованная система управления. На централизацию приходится в основном капиталовложения, НИОКР и финансы. На бытовом языке концерн – это холдинг плюс НИИ и финансовые структуры. Временное объединение независимых предприятий и организаций с целью координации их предпринимательской деятельности называется *консорциумом*.

В Корее крупные конгломераты компаний называются *чеболы*, в Японии складывается патриархальный азиатский уклад, преимущественно одна из родственных систем интеграции в восточном исполнении, когда все имущество наследует старший сын, причем он может быть приемным. Поэтому в Японии могли сложиться крупные концерны (так называемые кэйрэцу), которые имеют многоступенчатую иерархию и скреплены беззаветной преданностью всех служащих хозяину и коллективу [79].

В России и странах СНГ эти объединения именуется в СМИ *холдингами* (рецепция у западных стран), сами же они именуют себя *группа компаний*. В научных кругах аддитивные образования получили название *интегрированных производственных систем (ИПС)*. К одной из распространенных форм интегрированных формирований в АПК можно отнести финансово-промышленные группы (ФПГ). В соответствии с Федеральным законом «О финансово-промышленных группах» это «совокупность юридических лиц, действующих как основное и дочерние общества, либо полностью или частично объединивших свои материальные и нематериальные активы (система участия) на основе договора о создании финансово-промышленной группы в целях технологической или экономической интеграции для реализации инвестиционных и иных проектов и программ, направленных на повышение конкурентоспособности и расширение рынков сбыта, товаров и услуг, повышение эффективности производства, контроля за субъектами рынка» [84].

В состав финансово-промышленной группы могут входить как коммерческие, так и некоммерческие организации. Однако законом не допускается участие любой организации более чем в одной группе. Важно подчеркнуть, что к числу участников ФПГ обязательно должны относиться организации по производству товаров и услуг, а также банки или иные кредитные организации. В состав такой группы могут входить государственные и муниципальные унитарные предприятия, инвестиционные институты, негосударственные фонды, страховые организации.

Высшим органом управления ФПГ является совет управляющих (совет бенефициаров). В роли центральной компании выступает, как правило, инвестиционный институт. По закону такой компанией может быть и хозяйственное общество, и ассоциация, и союз [58].

Под словом интеграция в данной работе понимается консолидация активов в виде производственных предприятий, исключая союзы (синдикат, картель, кооператив или ассоциация).

Данные, которые представлены таблице 2.1, показывают в денежном выражении интеграционные процессы в мире, в США, в Европе, в России и долю каждого из них. В мировой практике эти процессы называются *мерджерство* (от англ. merger – поглощение, слияние, объединение) – приобретение компании, при котором все активы и обязательства поглощаются покупателем.

Таблица 2.1 – Мировые процессы интеграции

Объект	2007 г.	Процент от общего	2008 г.	Процент от общего
США, \$ трлн.	1,1	37,93	1,7	44,74
Европа, \$ трлн.	1,1	37,93	1,7	44,74
Россия \$ трлн.	0,599	2,067	0,0563	0,148
Общемировая, \$ трлн.	2,9	100	3,8	100

Примечание. Данные: KPMG, Bloomberg, Dealogic, PWC, Thomson.

Динамика интеграции в Российской Федерации за 5 лет представлены на рисунке 2.1 и в таблице 2.2, из которой видно, что на фоне мировой реструктуризации российский бизнес сильно отстает.

Таблица 2.2 – Статистика российского рынка слияний и поглощений 2003–2008 гг.

Показатель	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Число сделок	428	523	678	1217	1376	1393
Стоимость сделок, \$ млн.	12391	17819	32152	26840	59935	56342
Средняя стоимость сделки, \$ млн.	34	37,1	59,2	24,1	50,3	46,3
Доля ВВП, %	4,0	5,2	7,5	4,6	7,9	5,8
Стоимость сделок МВО, \$ млн.	172,1	309,6	488,1	2007,5	2047,5	768,6
Число сделок МВО	10	10	11	22	33	43
Стоимостная доля ТЭК, %	37	40	56	15	55	20
Стоимостная доля Import M&A, %	6,0	5,8	5,4	14,2	9,8	13,2

Примечания. Данные AG ReDeal по проекту M&A.

МВО – выкуп компании менеджментом (Management buy-out).

Import-M&A – приобретение российскими компаниями иностранных предприятий.

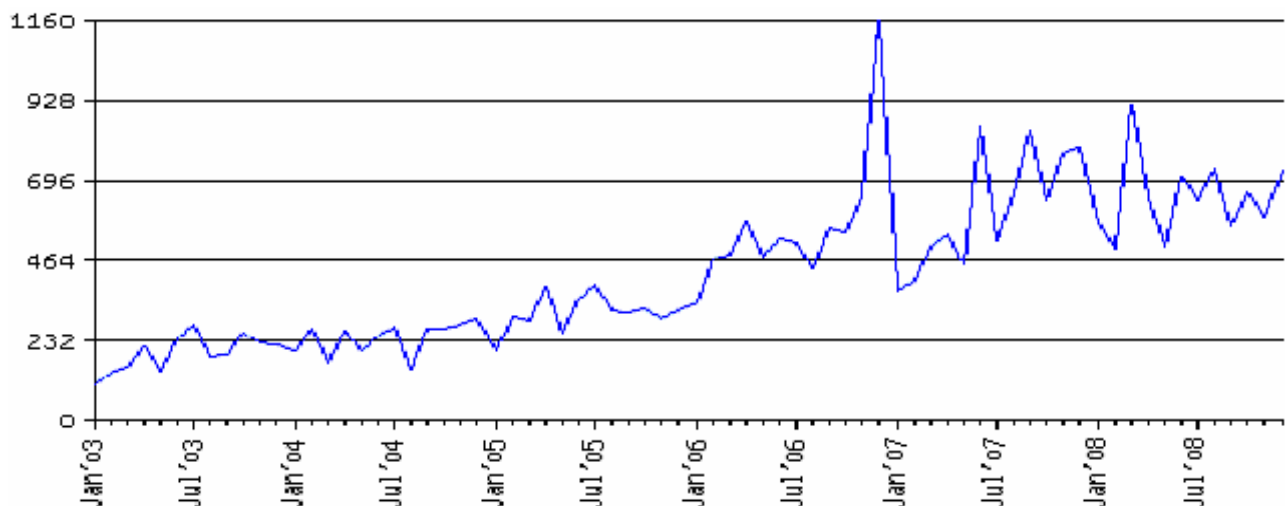


Рисунок 2.1 – Динамика интегрированных сделок в РФ

Вышеперечисленные факты свидетельствуют, что интеграция производственных систем является необходимостью: прежде всего для выживания на рынке, для оптимизации работ и услуг по всей вертикале образования и, безусловно, для синергии холдинга, как одного из ключевых показателей функциональной системы.

Прежде чем структура сформируется как холдинг, происходит несколько этапов формирования, т. е. от бивалентности, когда существует структурообразующее предприятие и управляющая компания. Следующий шаг развития – переход к моностратности, т. е. первый момент, подтверждающий четкость в направленности к холдингообразованию горизонтального типа. Третий

этап заключается в переходе в другое состояние, такое как полистратность, т. е. выстраивание вертикальной системы ИПС. Она структурирует предприятия в холдинге. Самое нижнее звено холдинга рассматривается как ресурсная база для поставки сырья структурообразующему предприятию, а верхнее звено – это организации сбыта готовой продукции, которые, в свою очередь, получают от предшествующего уровня. После таких преобразований правильнее, на наш взгляд, называть ИПС интегрированными производственно-торговыми системы (ИПТС).

В последнее время в отраслях АПК широкое распространение получили интегрированные формирования в виде холдингов (группы компаний – ГК).

Для ИПС складывается необходимость перехода на консолидированную отчетность, т. е. когда управляющая компания предоставляет совокупность балансовых документов ее структурных субъектов. В связи с этим нет четкого представления о ней (системе). Нужна более широкая апробация методических и практических разработок по развитию хозяйственной вертикальной структуры управления.

Рассмотренные выше модели интегрированных формирований в условиях специфических особенностей переходной экономики России, отягощенной кризисным состоянием отраслей АПК и других сфер народного хозяйства, направлены на сближение интересов, восстановление и укрепление производственных связей и отношений прямых и косвенных участников воспроизводственного процесса. Эффективность применения той или иной модели будет во многом зависеть от того, насколько она оказалась адекватной местным условиям и поставленным целям [11, 55].

В заключение следует подчеркнуть, что успешное развитие интеграционных процессов в АПК зависит от сочетания различных факторов и их учета. Степень их влияния на развитие интеграционных процессов будет определяться макроэкономической ситуацией в стране, а главное, активностью и консолидацией действий хозяйственных субъектов на рынках сельскохозяйственной продукции и продовольствия [80].

В связи с этим необходимо исследовать с помощью моделирования процессы управления интегрированными производственными системами, которые должны показать новые формы хозяйствования между сельхозпроизводителями и предприятиями пищевой промышленности обусловленные «естественным отбором». Анализ этих явления показан еще в истории России XIX–XX и XXI вв., модернизации (консолидации) такого рода обществ были не исключением, а нормой.

ИПС СП позволяет улучшить показатели работы своих структурных подразделений за счет процесса интеграции, обеспечивающей должный «эффект системы», т. е. ее эмерджентность и синергию. Тем самым улучшаются не только показатели развития ИПС СП, но и положение дел в экономике всей страны.

ИПС сахарного подкомплекса способны защитить стратегические интересы от пагубной интервенции со стороны западных интегрированных структур, которые имеют превосходство в денежном и политическом ресурсе по отношению к российским интегрированным производственным системам.

2.2 Состояние и перспективы развития производства сахара в Краснодарском крае

Экономической целью каждого производителя в АПК (в том числе и в ИПС СП) является получение максимальной прибыли. Достичь этой цели хозяйство может путем производства и реализации на рынке наиболее рентабельных видов продукции в необходимых объемах [88].

Исходя из складывающейся на сельскохозяйственном рынке конъюнктуры за пятилетний период (рисунок 2.2), наиболее выгодной культурой является сахарная свекла. Значительный рост мировых цен, грамотная политика Правительства РФ, лоббирование «сахарных» интересов Союзроссахаром послужили катализатором роста прибыли для всей сахарной отрасли.

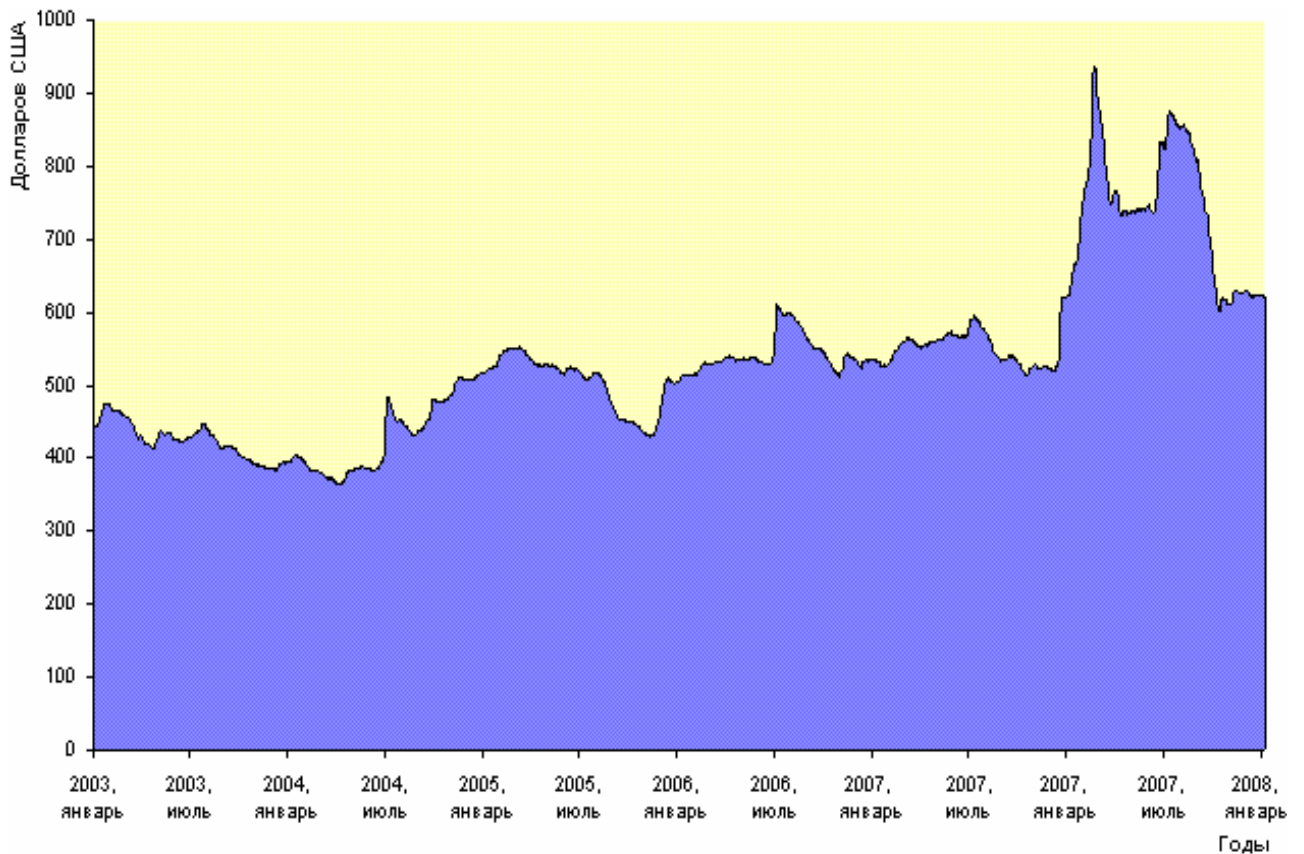


Рисунок 2.2 – Цена сахарного песка с 2003 по 2008 гг. в России, долл. США

Результаты уборки свеклы весьма значительны: в 2008 г. собран рекордный урожай. Из года в год увеличивается урожайность сахарной свеклы. Если в 1990 г. она составила 189 ц/га, то в 2006 г. – 306 ц/га [1,51].



Рисунок 2.3 – Доля посевов сахарной свеклы в России

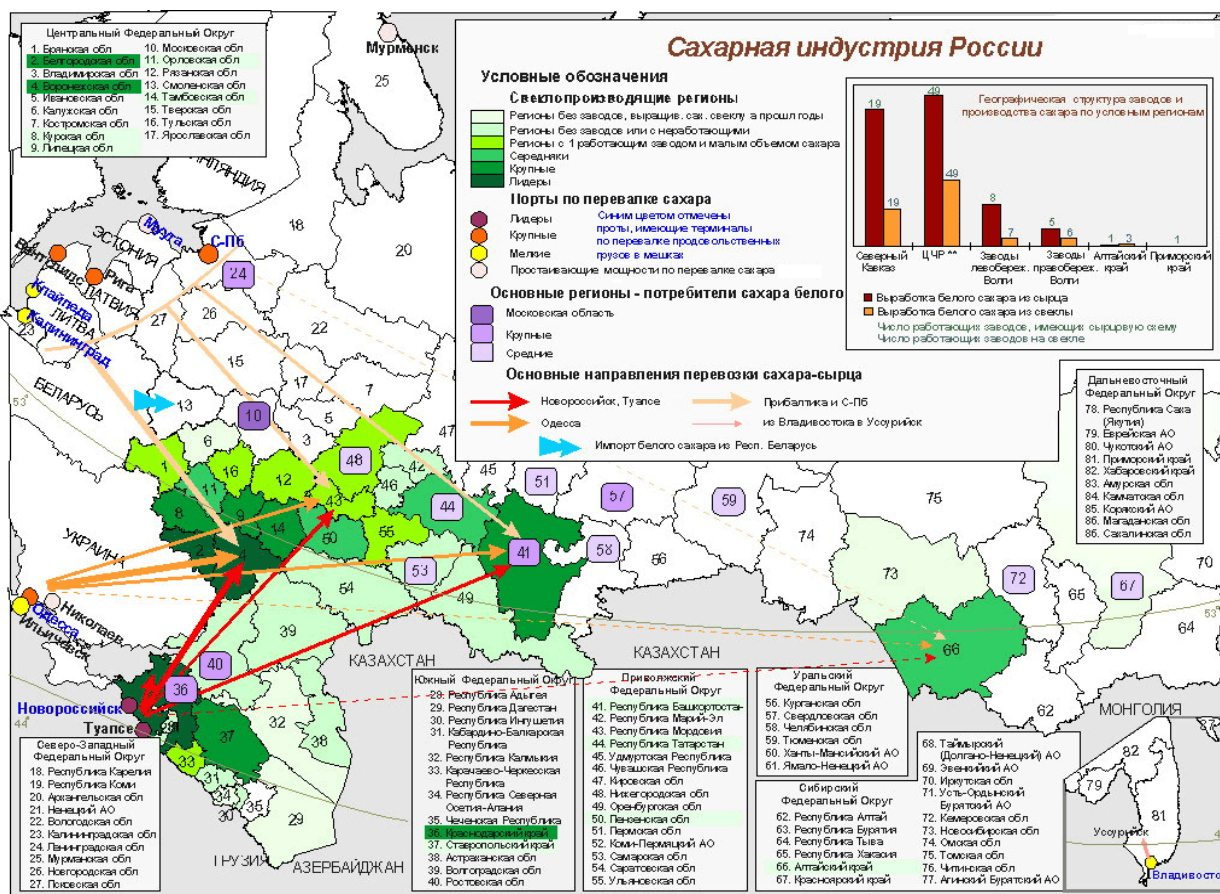


Рисунок 2.4 – Взаимодействие производителей и потребителей сахара и сахара-сырца в РФ (Данные ИКАР)

Общая земельная площадь Краснодарского края составляет 7,5 млн. га, сельскохозяйственные угодья занимают 4,186 млн. га, в том числе пашня – 3,562 млн. га. Это его основной пахотный фонд, отличающийся высоким плодородием.

Свеклосахарное производство – высокодоходная отрасль. Емкость севооборотов, наличие техники, людских ресурсов позволяют иметь в структуре посевных площадей края до 170–180 тыс. га свеклы, или 4,06–4,3% сельхозугодий края, или 4,57–4,84% пашни на Кубани. За счет этого объем производства ее может быть реально увеличен до 6 млн. т в год. Это выгодно не только сельхозтоваропроизводителям, но и компаниям, владеющим сахарными заводами [2].

Так, в 2006 г. в хозяйствах Краснодарского края было посеяно 159 тыс. га сахарной свеклы, что на 32 тыс. больше прошлого года. Объем производства составил 5,7 млн. т свеклосахарной. Это на 1,7 млн. т больше прошлого

года. Дигестия (сахаристость) в 2008 г., по данным Комитета статистики России, составила: при приемке – 15,98% (в 2007 г. – 16,66%), при сдаче – 15,84% (в 2007 г. – 16,58%), средняя дигестия от объема произведенной сахарной свеклы – 12,84% (2007 г. – 13,74%) [2].

Из 1,7 млн. т в 2008 г. произведено 176,75 тыс. т сахара, и при средневзвешенной цене на сахар 15,5 руб/кг свеклопроизводителем (СПР) получено 2,72 млрд. руб. (\$ 104 млн.) дохода, поступление в бюджет составило 164,4 млн. руб. (\$ 6,24 млн.) при едином сельскохозяйственном налоге 6% или 816 млн. руб. (\$ 31 млн.) при 30%-ном налоге [96]. В соответствии со статьей 346.2 НК РФ, к сельскохозяйственным товаропроизводителям относятся организации и индивидуальные предприниматели, в общем объеме доходов от реализации товаров (работ, услуг) которых доля дохода от реализации произведенной продукции, включая продукцию ее первичной переработки, произведенную из сельскохозяйственного сырья, составляет не менее 70% (рисунок 2.5).

Это прослеживается в отношении южных районов Ростовской области, которые наращивают объемы производства сахарной свеклы, а в смежных районах, т. е. на севере и северо-востоке Краснодарского края, идет обратный процесс (рисунок 2.5).

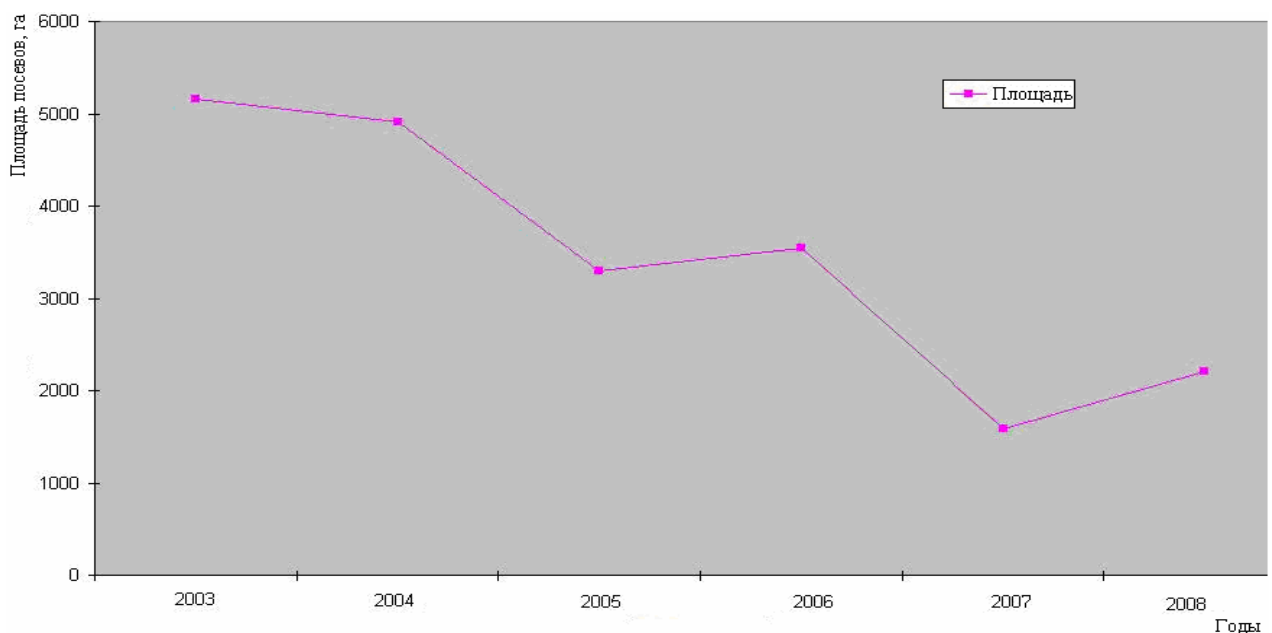


Рисунок 2.5 – Уменьшение площадей посевов сахарной свеклы в северной и северо-восточной части Краснодарского края

По данным Минсельхоза, в Ростовской области в 2008 г. валовой сбор сахарной свеклы составил 600 тыс. т при урожайности 410 ц с 1 га. В 2007 г. сбор составлял 178,8 тыс. т при урожайности 292 ц с 1 га.

Помимо улучшения показателей урожайности, в Ростовской области на рост валового сбора сахарной свеклы в 2006 г. повлияло увеличение посевных площадей – до 14640 га с 6272 га в 2005 г., т. е. в 2,3 раза [7, 83].

На рисунке 2.6 представлены потоки сахарной свеклы из соседних регионов на Кубань.

В денежном эквиваленте бюджет Ростовской области получил в 2008 г. от реализации сахарной свеклы 57 млн. руб. (при 6%-ном налогообложении) – минимум и 285,4 млн. руб. (при 24%) – максимум, а свеклопроизводитель – 61375 т сахара или 951,3 млн. руб. в виде дохода от реализации сахарной свеклы (сахара).



Рисунок. 2.6 – Потоки сахарной свеклы из соседних регионов на Кубань

Парадокс ситуации в том, что на территории Ростовской области нет ни одного сахарного завода. Сырье, которым она обеспечивает заводы Краснодарского края, также могло быть произведено кубанскими аграриями (в доперестроечное время Краснодарский край выращивал сахарную свеклу на площадях, превышающих 200 тыс. га).

Ставропольский край тоже наращивает производство сахарной свеклы (таблица 2.3):

Таблица 2.3 – Статистические данные по сахарной свекле в Ставропольском крае

Год	Площадь посевов сахарной свеклы, тыс. га	Урожайность, ц/га	Валовой сбор, тыс. т
2006	18,4	473	870
2007	19	394	747
2008	23,7	429	1020

В Ставрополье имеется один сахарный завод (г. Изобильный), способный за сезон переработать 400–500 тыс. т сахарной свеклы. Остальные свекловичные ресурсы идут на три сахарных завода Краснодарского края и один поток – на сахарный завод Карачаево-Черкесии.

Потери от упущенной выгоды для кубанских аграриев составили 995,1 млн. руб., для бюджета края: при 6%-ном налоге – 59,7 млн. руб., при 24%-ном – 298,5 млн. руб.

По данным мониторинга Союзроссахара, на 1 декабря 2008 г. из пущенных в нынешнем сезоне 80 сахарных заводов работали 63 (на 1 декабря 2005 г., соответственно, 78 и 38), из них 7 заводов Краснодарского края – Каневской, Ленинградский, Новопокровский, Павловский, Тбилисский, Тихорецкий и Успенский (рисунок 2.6).

Суммарная мощность всех сахарных заводов России за год равна выработке 9 млн. т сахарного песка. Мощность переработки сахарной свеклы по Южному федеральному округу отражена в таблице 2.4:

Таблица 2.4 – Производственные мощности сахарных заводов ЮФО

Местоположение сахарного завода	Переработка свеклы, тыс. т/сут	Переработка сахара-сырца, т/сут	Сырьевая зона завода, га
Краснодарский край			
Ст. Выселки	4	775	14000
Г. Гулькевичи	4	650	16860
Ст. Динская	3,6	830	10521
Ст. Каневская	4,55	600	21300
Г. Кореновск	4,55	700	11015
Г. Курганинск	3,7	600	9215
Г. Лабинск	3,6	680	13936
Ст. Ленинградский	5	630	11340
Г. Новокубанск	4,1	680	13722
Ст. Новопокровский	3,1	565	9000
Ст. Павловский	4,8	590	14040
Ст. Тбилисский	4,9	700	11159
Г. Тимашевск	6	870	14200
Г. Тихорецк	4	670	12300
Ст. Успенский	5	990	14975
Г. Усть-Лабинск	3,75	750	12200
Ставропольский край:			
Г. Изобильный	4,2	650	19235
Республика Адыгея:			
Ст. Гиагинский	3	570	19975
Карачаево-Черкесская Республика:			
С. Эркен-Шахарское	5,5	900	21260
ИТОГО:	81,35	13400	195003

В среднем эти заводы могут переработать 78–80 млн. т сахарной свеклы в год. Потребность России составляет 45–47 млн. т, а потенциал переработки заводов Краснодарского края равен 1,75–1,85 млн. т свеклы. Из таблицы 2.7 четко прослеживается тенденция массовой переработки иностранного сахара-сырца. Если сельхозтоваропроизводитель заготовил 25,9 млн. т свеклы, из них выработается 3,2–3,3 млн. т сахара. Объем потребления составляет 5,8–6,2 млн. т сахара [1]. Следовательно, разница компенсируется за счет переработки сахарного сырца, как правило, бразильского происхождения.

Все приемные пункты сахарных заводов открыты, но им не хватает производственных мощностей. В ближайшие годы (2011 г.) в Кушевском районе построят новый современный сахарный завод. Он будет перерабатывать свеклу по новым технологиям круглый год. Производственная мощность составит 13 тыс. т сахарной свеклы в сутки или 1,3 млн. т за 100 дней (сезон уборки сахарной свеклы). Стоимость проекта € 170–200 млн. (немецкий инвестор) [35].

ГК «Евросервис» рассматривает возможность внедрения новой технологии извлечения сахара из патоки, что позволит дополнительно получать 20–25 тыс. т сахара ежегодно. Инвестиции в проект оцениваются в \$ 20–25 млн. Он будет внедрен в Краснодарском крае на базе одного из заводов компании [64].

Из мелассы – побочного продукта переработки свеклы – потенциально можно извлечь сахар и получить дополнительную прибыль. Эта технология называется «дешугаризация патоки», ее пытались внедрять ведущие российские сахарные компании, но пока результатов нет. «Евросервис» сейчас рассматривает возможность внедрения такой технологии и ведет переговоры с возможными подрядчиками. Только установка оборудования обойдется в \$ 20–25 млн. Дополнительные средства понадобятся на модернизацию завода, и на строительство хранилища для патоки [35].

Об инвестициях в производство объявила ГК «Продимекс»: она вложит € 54 млн. в модернизацию собственных заводов. Дело в том, что из-за роста доходности сахарной отрасли из года в год увеличивается число западных игроков, и происходит консолидация отечественных компаний на рынке.

В рамках общей программы модернизации заводов компанией предусмотрено двукратное увеличение производства свекловичного сахара к 2010 г. (в том числе Успенском, Кореновском, Изобильненском районах). Основной модернизацией предприятий станет закупка нового европейского оборудования.

А крупнейший иностранный игрок на отечественном рынке сахара компания Sucden [83] также недавно объявила о намерениях инвестировать \$ 100 млн. в свои российские заводы. В модернизацию группа вложит около 1 млрд. руб. Сейчас мощность переработки завода составляет 6 тыс. т, после модернизации достигнет 9 тыс. т. Получается, что строится завод в заводе, что даже сложнее, чем строить новый.

По-настоящему период модернизации производства в России еще не начался. Средства, выделенные в 2008 г. на модернизацию сахарных заводов минимальны. Вышеперечисленным холдингам, таким, как ГК «Продимекс» имеющая 15 сахарных заводов в России (два из которых в Краснодарском крае) выделяет на их модернизацию € 54 млн., т. е. в среднем на один завод приходится € 3,6 млн., а в среднем по отрасли необходимо для модернизации одного сахарного завода 1 млрд. руб. или \$ 36 млн. В перспективе Sucden планирует модернизацию трех заводов, инвестируя в них \$ 100 млн. Большие средства в модернизацию предприятий целесообразно вкладывать в основном тем компаниям, проектные мощности предприятий которых не в состоянии перерабатывать все поступающее на них сырье [83].

Руководство отечественных холдингов уверено, что данный проект – строительства Кущевского сахарного завода – окупится через 15–20 лет. Однако, по его мнению, это произойдет за меньший срок – 5–6 лет. Остатки советского менталитета нашего инвестора понятны: вложи сегодня, а завтра получи сверхприбыль. С таким подходом можно с легкостью потерять сахарный рынок, оборот которого оценивается \$ 4,3 млрд. (в том числе \$ 0,4 млрд.– импорт белого сахара). Для сравнения: оборот продуктового рынка РФ составляет \$ 120 млрд., в том числе оборот рынка сельхозпродукции равен \$ 81 млрд [123]. С точки зрения продовольственной безопасности это не очень благоприятно для страны. Безусловно, шаги в этом направлении для интегрированных производственных структур создают устойчивую сырьевую базу. Холдинги не ограничиваются только сахарным рынком, как правило, параллельно участвуют в других секторах АПК, так, например, ГК

«Евросервис» занимается также мясом, зерном; ГК «Русагро» – маслом, зерном; ГК «Доминант» – молоком. Такие гиганты хуже реагируют на резкие колебания конъюнктуры аграрного рынка, про них можно сказать, что они более подвержены к «эффекту домино». Мировая практика показывает, что правительства разных стран стараются развивать мелкие и средние фермерские хозяйства, и именно на них лежит большая часть налогового бремени. На долю крестьянских фермерских хозяйств и личных подсобных хозяйств в Краснодарском крае приходится более 1 млн. га пашни, или немного более 30%, и с каждым годом идет прирост площадей, занимаемых этими хозяйствами. Это благоприятно для экономики края, так как способствует увеличению занятости наиболее активного населения и привлечению инвестиций в регион. Не секрет: чем больше хозяйство, тем больше у него возможности легально уйти от налогообложения (нанять более квалифицированного бухгалтера и юриста) [67].

По данным краевого департамента АПК (таблица 2.5 и рисунок 2.7), на Кубань приходится до 27% объема производства сахарной свеклы и до 34% – сахара-песка в России. В крае функционирует 16 перерабатывающих заводов. На начало октября в регионе было произведено 411 тыс. т сахара.

Таблица 2.5 – Показатели прибыли с.-х. культур с 1 га в Краснодарском крае за 2008 г.

Культура	Площадь, тыс. га	Урожай, млн. т	Цена за 1 т	Суммарная прибыль по культуре, млрд. руб.	Доход на 1 га, тыс. руб.	Урожайность, ц/га
Сахарная свекла	159	5,7	1300	7,41	46,59	343
Пшеница	1056	4,77	4500	21,45	20,3	45,1
Подсолнечник	530,4	1,17	5400	6,32	11,91	22,4
Соя	173,7	0,23	8500	1,96	11,25	13,6
Кукуруза	371	1,5	4000	6	16,17	43,2
Рис	119	0,67	5500	3,66	30,72	55,9

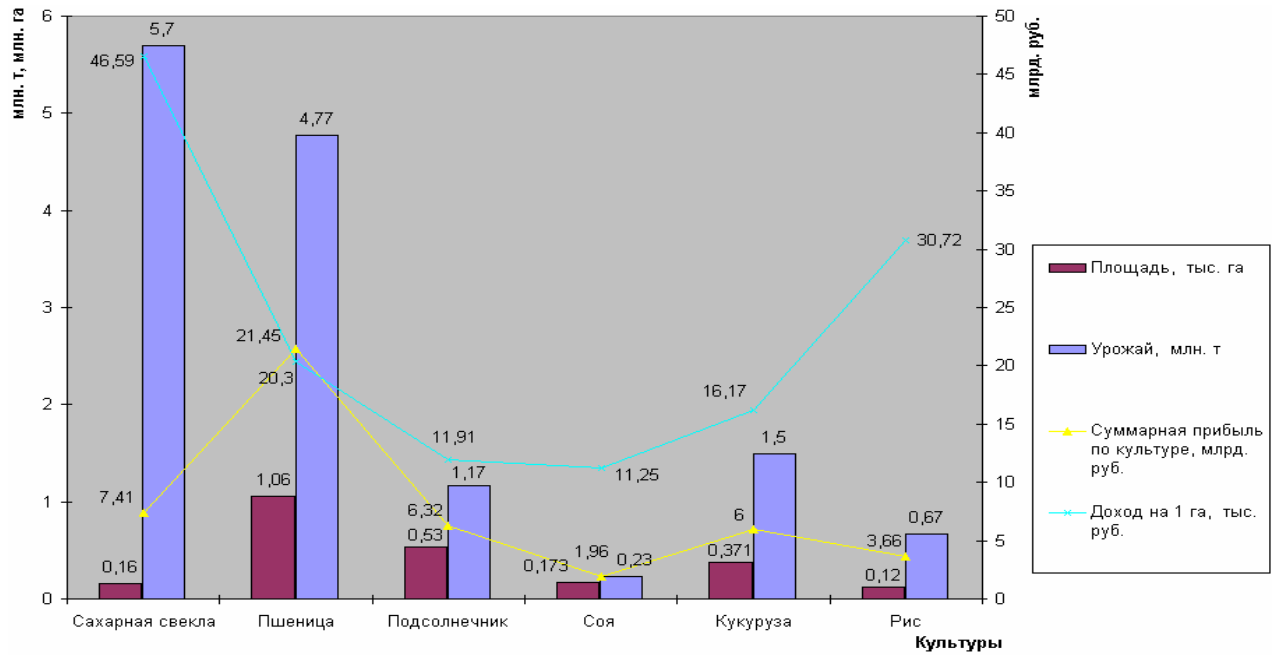


Рисунок 2.7 – Основные показатели экономической эффективности по культурам Краснодарского края

Средняя мощность переработки сахарных заводов в ЕС (25 стран) равна 13 тыс. т в сутки, в Республике Беларусь – 6,3 тыс., в Украине 2,6 тыс., в России этот показатель равен 3 тыс., в Краснодарском крае – 4,3 тыс. т в сутки [1].

На рисунке 2.8 показана эффективность возделывания сахарной свеклы и некоторых основных культур по Краснодарскому краю.

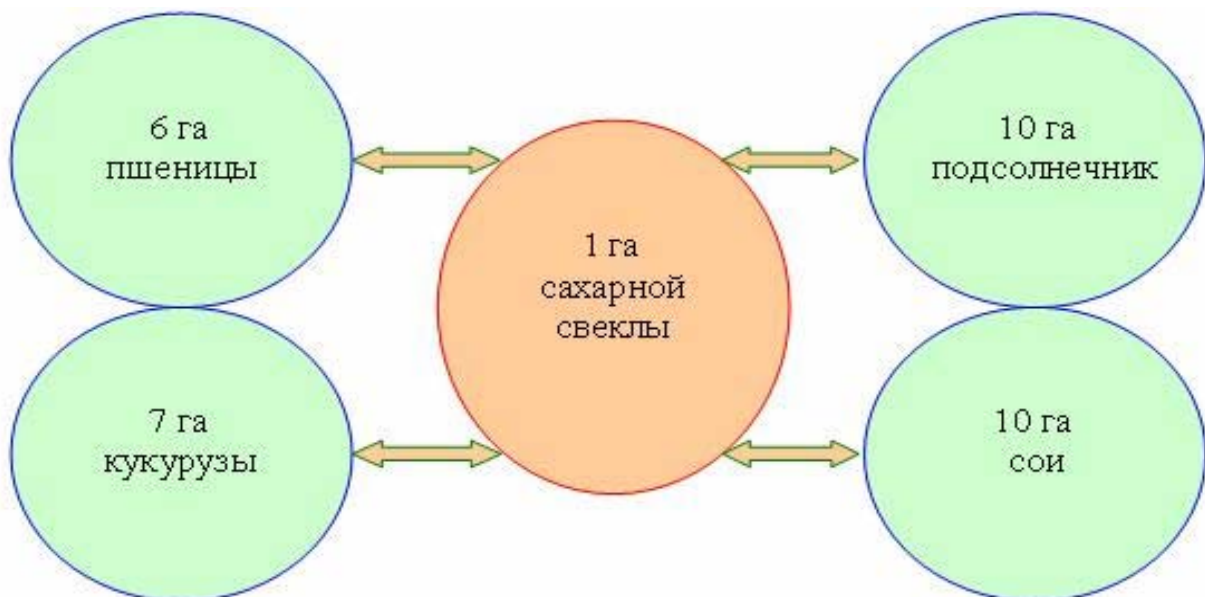


Рисунок 2.8 – Эквивалент эффективности возделывания сахарной свеклы в 2008 г.

Россия вступает в ВТО, исходя из этого, правила на рынке ужесточатся, а мы, привыкшие к свободным условиям игры, реагируем на это не так быстро, как хотелось бы. К тому же протоколы, которые были подписаны Россией в ноябре 2008 г. на саммите АСЕАН по вступлению в ВТО, обяжут понизить на 30–46% от нынешней квоту на ввоз импортного сахара-сырца (сырца, рафинада и сиропа), если колебание его цен на международных пищевых биржах LIFFE, CBOT и NYBOT составит от \$ 240 до 260 за 1 т. Квота снизится и будет составлять \$ 98–75,6. Так, в декабре 2006 г. она была равна \$ 140 (в 2007 г. \$ 220–240) за метрическую тонну сахарного сырца [26].

Украина, еще не вступив в ВТО, уже приводит нормы (стандарты) в соответствие с общепринятыми. Так, Верховная Рада приняла Закон Украины «Об установлении тарифной квоты на ввоз в Украину сахара-сырца из тростника», внесенный Кабинетом Министров Украины. Этим законом установлена ежегодная (с 1 января по 31 декабря) квота на импорт сахара-сырца по таможенной ставке в 2% в размере 260 тыс. т. Закон будет введен в действие со дня вступления Украины во Всемирную торговую организацию [43].

Экономический спад будет ощущаться не только на перерабатывающих предприятиях, но ударит и по базовому элементу этой цепи – свеклопроизводителю. Неизвестно, когда заработает механизм субсидирования объектов сахарного подкомплекса.

В 2008 г. в России две области Центрально-Черноземного региона: Пензенская и Воронежская – пошли на радикальный шаг, ограничив ввоз сахарной свеклы из других областей. Кроме того, ужесточен режим импорта в Россию белорусского сахара по демпинговым ценам [74].

Чтобы снизить зависимость от импорта, следует стремиться оставшиеся 2,8 млн. т «закрыть» свекловичным сахаром. Сельхозпроизводители от этого выиграют, поскольку выращивать сладкие корнеплоды даже выгоднее, чем растить хлеб.

В связи с этим целесообразно:

1. Увеличить мощности сахарных заводов и сократить потерь сырья.

2. Создать новые сорта сахарной свеклы устойчивых к церкоспорозу и другим заболеваниям, а также конкурентоспособных гибридов, по качествам и цене сходных с иностранными аналогами. Это уменьшит издержки в производстве сахарной свеклы и сахара, а также обеспечит восстановление прежних позиций на рынке семеноводства. В настоящее время в хозяйствах края используются семена швейцарской фирмы Syngenta сортов «Монодо-ро», «Катюша», «Атаманша» [101].

3. Создать аналитические отделы в районных сельскохозяйственных управлениях Краснодарского края. Необходимо возложить на них не только функции мониторинга сельскохозяйственных данных (статистика), но и опроса глав хозяйств, о предпочтении сева той или иной культуры, и с какими проблемами они сталкиваются при этом. Сегодня в районных сельхозуправлениях Краснодарского края, нет достоверной информации о том, какое количество крестьянских и крупных хозяйств хотело бы заниматься сахарной свеклой, но по тем или иным причинам отказалось от этих планов.

4. Обеспечение контроля за поступлением сахарной свеклы на сахарные заводы. Ограничение может быть введено не обязательно на ввоз продукции, а например, на заключение договора переработки с хозяйствами из соседних регионов на 2–3% выше, чем с местными аграриями. Часть из этой суммы идет в бюджет края, другая в виде субсидий – тем хозяйствам, которые также сдали сахарную свеклу на данный завод.

Анализ эффективности размещения сахарных заводов в Краснодарском крае

Нынешнее состояние сахарного производства можно оценить как не-удовлетворительное. Сказать, что производство стоит или работает неэффе-ктивно, нельзя, но при детальном рассмотрении сложившейся ситуации ста-новится очевидным – это так и есть.



Рисунок 2.9 – Территориальное размещение российских заводов по переработке сахарной свеклы и сахара-сырца

Все сахарные заводы, которые функционируют на территории России, были построены при советской власти, и часть их была модернизирована. Нынешней Россией не построено ни одного завода. Модернизация некоторых заводов была проведена, но не на должном уровне. Сахарная отрасль притягивает массу инвесторов, как иностранных, так и отечественных. Один из таких проектов начал осуществляться в Краснодарском крае на территории Кушевского района. Мощность нового сахарного завода оценивается 1,3 млн. т сахарной свеклы за сезон (100 дней) [26].

Холдинговые группы не спешат модернизировать производство, считая, что эта проблема не столь актуальна, к тому же ее решение возможно только при полной остановке сахарного завода (минимум на несколько месяцев, а возможно, и на более длительный срок). С приобретением сахарного завода из него «выжимают все соки» в виде колоссальной прибыли, затем возможно рассмотрение перспективы модернизации производственных мощностей, когда конкуренция будет более высокого уровня и правительство ужесточит контроль на рынке сахара. Существует большая вероятность развития тенденции монополизации сахарного рынка. По данным издательского дома «Коммерсантъ», крупными игроками сахарного рынка России являются 9–

10 холдингов, Южного федерального округа – 4–5 (85% сахарного рынка региона), Краснодарского края – 4–5 (82% сахарного рынка края), рынка Украины¹ – 7–8, Белоруссии – 1 (госмонополия)². В таблицах 2.6–2.8 представлены производственные мощности сахарных заводов в РФ, основные компании на рынке сахара в ЮФО и Краснодарском крае, а также сырьевая зона сахарных заводов Кубани [15].

Таблица 2.6 – Производительные мощности сахарных заводов по России

Регион России	Количество заводов	Переработка свеклы, тыс. т/сут
Краснодарский край	18	78,1
Курская область	12	41
Воронежская область	12	40
Белгородская область	11	33
Тамбовская область	6	21
Орловская область	4	16
Республика Башкортостан	4	15
Алтайский край	4	10
Пензенская область	3	10
Республика Татарстан	3	9
Тульская область	3	6
ВСЕГО:	80	279,1

Примечание. 16 заводов Краснодарского края, 1 адыгейский завод и 1 ставропольский создают компактную зону для переработки сахарной свеклы.

Таблица 2.7 – Основные компании на рынке сахара в ЮФО и Краснодарском крае

Компания	Южный федеральный округ		Краснодарский край	
	Мощность, тыс. т/сут	Доля на рынке, %	Мощность, тыс. т/сут	Доля на рынке, %
1	2	3	4	5
ГК «Евросервис»	24,6	31,5	21,6	33,3
ГК «Продимекс»	13,2	16,9	9	13,9
ГК «Разгуляй»	13,4	17,2	7,4	11,4
ГК «Доминант»	10,8	13,8	10,8	16,6
ГК «Сюкден»	4,1	5,2	4,1	6,3

¹ Суммарная мощность украинских сахарных заводов в 2 раза больше, чем российских.

² В начале 2006 г. в Республике Беларусь произошла модернизация всех сахарных заводов. Производственная мощность трех из четырех заводов составляет 7 тыс. т сахарной свеклы в сутки, а суммарная мощность составляет 25,2 тыс. т. В Европе Беларусь находится на лидирующих позициях по производственной мощности.

1	2	3	4	5
Холдинг «Кубань»	4	5,1	4	6,2
ЗАО «Агрокомплекс»	4	5,1	4	6,2
Казахстанская группа	4	5,1	4	6,2
ВСЕГО:	78,1	100,0	64,9	100,0

Таблица 2.8 – Сырьевая зона сахарных заводов Краснодарского края

Наименование сахарного завода	Переработка свеклы, т/сут	Сырьевая зона завода, га	Посевные площади районов с сахарными заводами, га	Свекловичный дефицит или профицит, %
Выселковский	4000	8519	5654	-33,63
Гулькевичский	4000	11221	9825	-12,44
Динской	3600	7481	994	-86,71
Каневской	4550	14182	16976	19,70
Кореновский	4550	7682	4741	-38,28
Курганинский	3700	9610	1912	-80,10
Лабинский	3600	6826	1836	-73,10
Ленинградский	5000	16364	9213	-42,79
Новокубанский	4100	10436	10664	2,18
Новопокровский	3000	11020	3736	-65,55
Павловский	4800	14338	11927	-16,81
Тбилисский	4900	14000	5432	-61,20
Тимашевский	6000	9974	2684	-73,09
Тихорецкий	4000	12260	8900	-27,40
Успенский	5000	14416	6156	-57,30
Усть-Лабинский	3750	8474	7435	-12,26

Из таблицы 2.8 видно, что из 16 заводов, расположенных в «своих» районах, два обеспечивают себя полностью, и еще три практически обеспечивают себя (с небольшим дефицитом). Остальные (рисунок 2.10) являются районами-донорами. По данным департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, сахарные заводы работают в полную мощность, с рекордными показателями.

Так, Новопокровский сахарный завод в 2008 г. переработал более 430 тыс. т сахарной свеклы с первоначальной сырьевой зоной 9 тыс. га, мощность переработки которого составляет 3,2 тыс. т в сутки, сезон переработки

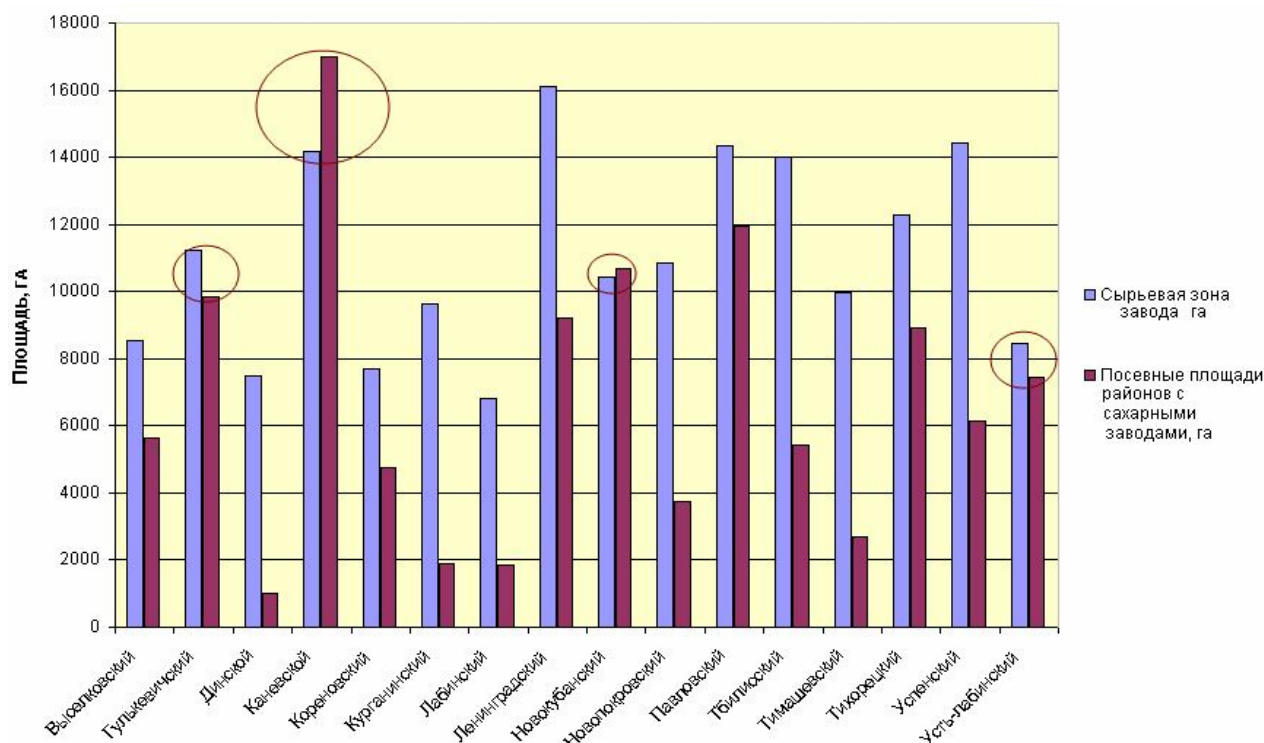


Рисунок 2.10 – Сравнительный анализ площади района и сырьевой зоны сахарного завода

составил 126 дней, и сырьевая зона стала большей – 11 тыс. га. Условно говоря, суммарная площадь посевов корнеплода в Новопокровском и Белоглинско районах (в лучшем случае) не более 10 тыс. га [29].

При более детальном рассмотрении местонахождения сахарных заводов Краснодарского края и Республики Адыгея видно, что в основном они располагаются на севере, северо-востоке, в центре и на востоке края. Сырьевая зона выходит за его пределы: Ставропольский край (Новоалександровский, Труновский, Кочубеевский, Красногвардейский районы) и Ростовская область (Целинский, Песчанокопский, Егорлыкский, Сальский, Азовский районы).

Сырьевая зона, как правило, обладает высокой плотностью населения, разветвленной сетью авто- и железнодорожных магистралей. Она располагается обычно в радиусе 30 км от сахарного завода.

Из рисунка 2.11 видно, что по плотности размещения заводов Краснодарский край является одной из самых концентрированных зон России. Однако сахарным заводам не хватает производственных мощностей для

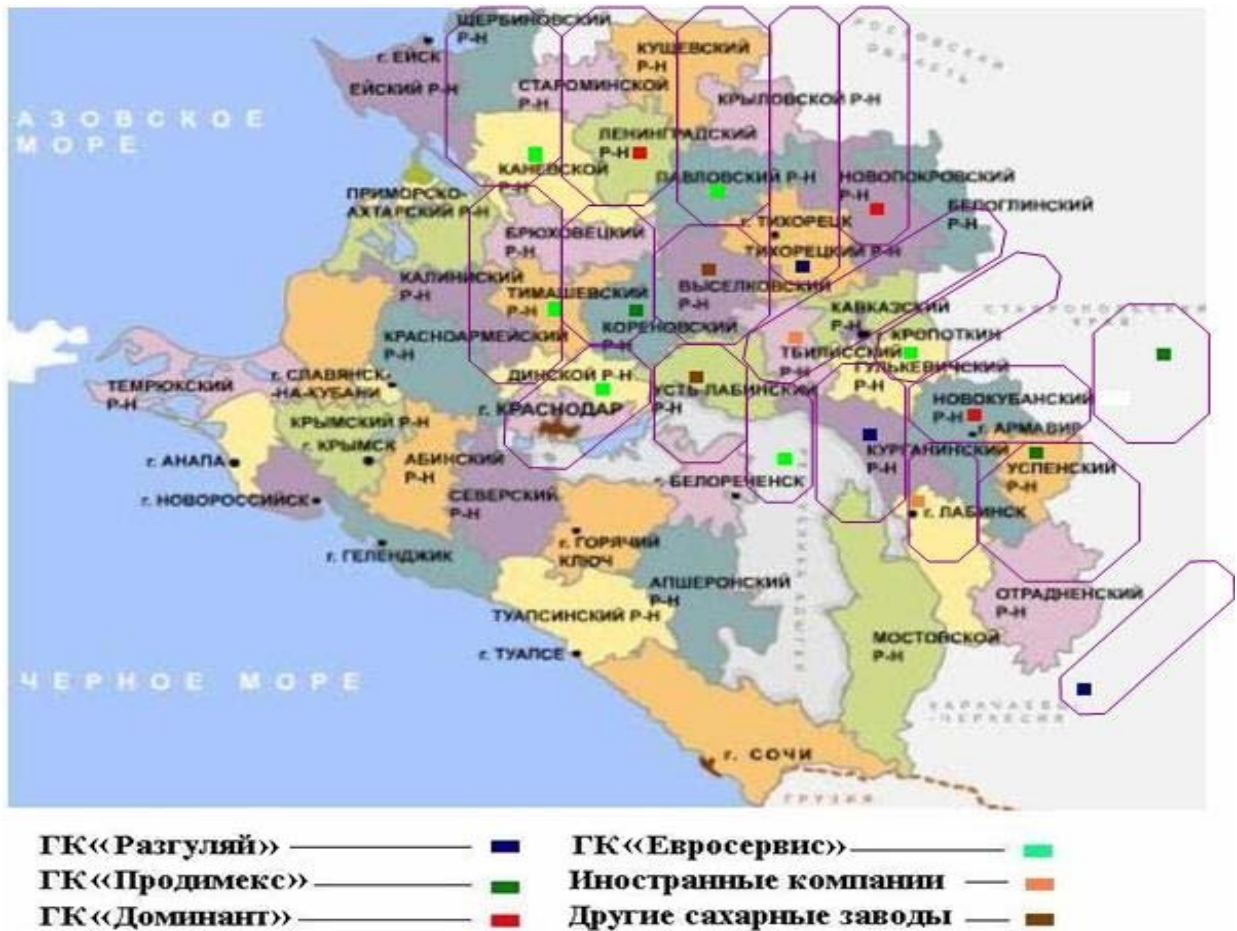


Рисунок 2.11 – Размещение сахарных заводов Краснодарского края и их сырьевые зоны

сахарным заводам не хватает производственных мощностей для переработки урожая сахарной свеклы. Эта проблема остро стоит во время уборки урожая. Удельный вес кубанского сахара в 2007 г. составил 37% от общего объема произведенного в РФ сахара, в 2008 г. – приблизился к отметке 40%.

Производство сахарной свеклы в 2007 г. варьирует от 26 до 30 млн. т сахарной свеклы (2008 г. – 25,6 млн. т, 2005 г. – 21,4 млн. т) [2].

Расчет оптимального размещения сахарных заводов

Сырьевую зону предприятий (C_s), перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию, авторы [58] предлагают определять по следующей формуле:

$$C_s = \frac{M}{P} \times S_n; \quad (2.1)$$

$$C_{s.общ} = \sum_{j=1}^J \frac{M_j}{P_j} \times S_n, \quad (2.2)$$

где M – среднегодовая фактически используемая мощность перерабатывающих предприятий, ц;

Π – валовое производство сырья в среднем на одного поставщика, ц;

S_n – общая площадь посевов в среднем на одного поставщика, га.

Прежде чем рассмотреть вариант расчета сырьевой зоны, рассмотрим смежные понятия, параметры и формулы.

$K_{zn} = 1,18-1,19$ – коэффициент запаса производительности сахарного завода (с погрешностью ± 50 т сахарной свеклы).

P – базовая производительность сахарного завода (таблица 2.9);

P_1 – максимально возможная производительность сахарного завода;

P_s – суммарная максимально возможная производительность сахарного подкомплекса;

$$P_1 = p \times k_{zn} ; \quad (2.3)$$

$$P_s = \sum_{j=1}^J p_j \times k_{zn} . \quad (2.4)$$

Таблица 2.9 – Нормированная производительность сахарных заводов

Базовая производительность сахарного, завода т/сут	Максимально возможная производительность сахарного завода, т/сут
6000	7080–7140
5000	5900–5950
4000	4720–4760
3000	3540–3570

По вышеперечисленным показателям можно рассчитать зону переработки сахарным заводом.

$$V = \frac{P}{S} ; \quad (2.5)$$

$$S = \frac{P}{V} ; \quad (2.6)$$

$$P = S \times V ; \quad (2.7)$$

$$V_1 = \frac{P_1}{S}; \quad (2.8)$$

$$W = P \times D = S \times V \times D; \quad (2.9)$$

$$Z_{обс} = \frac{W}{S} = \frac{S \times V \times D}{S} = V \times D; \quad (2.10)$$

$$Z_{обс}^P = \sum_{i=1}^j V_i \times D. \quad (2.11)$$

где S – урожайность, ц/га;

$S_{14} = 188$ ц/га (средняя за 14 лет, с 1992 по 2008гг.);

$S_6 = 232$ ц/га (средняя за 6 лет, с 2000 по 2008гг.);

$S_2 = 279,5$ ц/га (средняя за 2 года, с 2003 по 2008гг.);

$D = 100$ – период переработки сахарной свеклы (с 20 августа по 28 ноября, с погрешностью ± 5 дней), дн.;

L – площадь сельскохозяйственной пашни под сахарной свеклой, га;

W – объем переработки сахарной свеклы за сезон, т;

V – необходимая уборочная площадь на день при базовой производительности, га;

V_1 – необходимая уборочная площадь на день при максимальной производительности, га;

$Z_{обс}$ – сырьевая зона сахарного завода, га;

$Z_{обс}^P$ – сырьевая зона для региона, га.

Соблюдение севооборота предполагает посев сахарной свеклы как технической культуры, предшественником которой должны быть зерновые. Можно предположить, что в идеальном варианте каждый пятый гектар сельскохозяйственной пашни – посевы сахарной свеклы:

$$L_{ид} = \frac{L_{P-ОН}}{5}. \quad (2.12)$$

На примере сельскохозяйственной пашни Новопокровского района, которая равна 175,7 тыс. га, в идеальном варианте под сахарную свеклу используется 35,14 тыс. га (таблица 2.10). Новопокровский сахарный завод способен охватить сырьевую зону 9 тыс. га (де-юре) – в 3,9 раза меньше, чем при идеальном севообороте, и 15 тыс. га (де-факто) – 2,35 раза меньше, чем возможная сырьевая зона района.

Таблица 2.10 – Показатели сахарной свеклы по Новопокровскому району

Год	Площадь, га	В процентах к 2003 г.	Урожайность, ц/га	В процентах к 2003 г.
2003	5160	100	165	100
2004	4912	95	179,2	109
2005	3292	64	175	106
2006	3544	69	293,4	178
2007	1593	31	276,8	168
2008	2204	43	343,4	208

Примечание. Данные Новопокровского сельского управления.

Из таблицы 2.10 видно, что завод с каждым годом увеличивает сырьевую зону, а площади, занятые под сахарной свеклой, снижаются. Урожайность растет (рисунок 2.12), тем не менее, сырьевая зона завода полностью не покрывается, что в целом приводит к недополучению прибыли свеклопроизводителями, бюджетами района и края – налоговых отчислений.

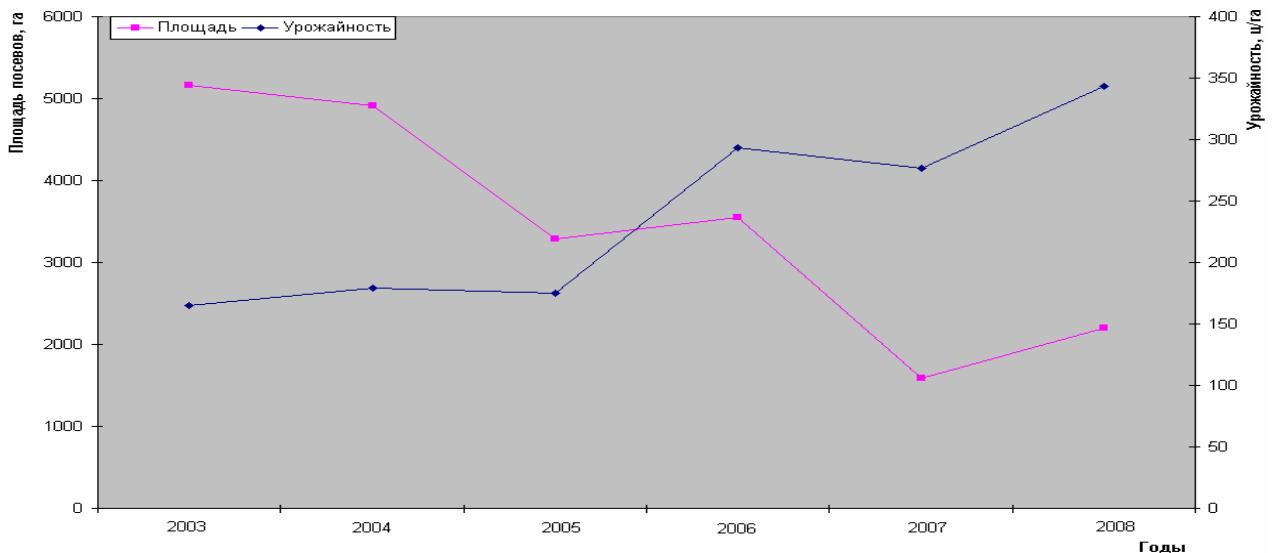


Рисунок 2.12 – Увеличение урожайности и снижение пашни под сахарной свеклой в Новопокровском районе

Анализ рисунка 2.12 дает основания предположить, что в Новопокровском районе действительно площадь сельскохозяйственной пашни под са-

харную свеклу равна 15 тыс. га, т. е. каждые 12 га – это сахарная свекла. Из таблицы 1.8 видно, что в 2008 г. было засеяно 2204 га, т. е. – 6,8 раза меньше, чем необходимо для работы сахарного завода, а по сравнению с наилучшим вариантом – почти в 16 раз [92].

Краснодарский край располагает 3722 тыс. га пашни, под сахарной свеклой занято около 200 тыс. га, в идеальном варианте она могла бы занимать площадь равную 740 тыс. га. Однако это в ближайшем будущем нереально без субсидирования федеральными властями (в России засеяны в 2007 г. – 805 тыс. га, в 2008 г. – 1,004 млн. га) [48].

Сахарная свекла выращивается в 29 районах Краснодарского и 4 районах Ставропольского края, и 5 районах Ростовской области. Это сырьевая зона для 16 заводов Краснодарского края. В среднем на один сахарный завод приходится зона, состоящая из 2,38 района (рисунок 2.12) или 11,4 тыс. га (на долю Краснодарского края приходится 9,875 тыс. га, Ростовской области – 0,913 тыс. га, Ставропольского края – 0,613 тыс. га) [48].

По результатам расчета оптимального размещения сахарных заводов необходимо:

1. Привести к полной (современной) модернизации производственных мощностей сахарного подкомплекса Кубани и довести их мощность (каждого завода) до 1,3 млн. т переработки сахарной свеклы за сезон. Увеличить мощность заводов Краснодарского края с 72 до 208 тыс. т в сутки, увеличив тем самым на 290% доходность не только сахарозаводчиков, но и отчисления крупных и мелких фермерских хозяйств в бюджета края. Это благотворно повлияет как на экономику края, так и на благосостояние его жителей (чем больше предложение сахара, тем дешевле он стоит).

2. Осуществить строительство сахарных заводов на границах районов края – Белоглинского, Крыловского и Кущевского (уже строится) с Ростовской областью. Это заставит ростовчан отказаться от строительства заводов, использующих новейшие технологии на границе Краснодарского края. А северо-восток Краснодарского края – вотчина фермерских хозяйств. Нетрудно

догадаться, что переход на производство сахара произойдет мгновенно – это не крупные хозяйства, они явно снизят площади посева зернобобовых культур. Тем самым получится обратный процесс: имея сахарные заводы «под боком», будем снабжать соседей.

3. Дана оценка состояние процессов, происходящих в сахарной отрасли Краснодарского края.

4. Сделан расчет оптимального размещения сахарных заводов края.

5. Проводить политику свеклокультивирования в «первичной» сырьевой зоне сахарного завода, т. е. поставлять сахарную свеклу району, где расположен сам завод. Это экономически целесообразнее, чем перерабатывать свеклу из других районов.

6. Учитывать при модернизации экологические аспекты. В наш век экология является существенным аспектом бизнеса в регионе по отношению к местному населению и к будущему поколению края в целом.

2.3. Концепция совершенствования деятельности предприятий интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

Любая ИПС СП, не развивающая собственную сырьевую базу, не увеличивающая производственные мощности переработки и не создающая новых предприятий дилерской сети, испытывает трудности с ростом прибыли. Отсутствие развития – признак отставания ИПС от конкурентов в сахарной подотрасли АПК.

Разработка концепции предполагает как прямо, так и косвенно модернизировать ИПС СП, т. е. совершенствовать управление в ней. Результатом такого совершенствования является реструктуризация предприятий системы и качественный пересмотр связей между ними и другими участниками сахарного рынка.

Содержанием концепции является введение новых нормативно-правовых документов, касающихся взаимоотношений объектов интегрированной структуры, и появление новых предприятий в ИПС СП с целью минимизации налогов.

Под нормативными актами в данном случае понимаются договоры, которые заключаются между предприятиями ИПС СП. А под новыми предприятиями подразумевается введение таких объектов ИПС СП, как трейдеры, дилеры, машинно-тракторные станции (парки) и т. п.

Условия типового договора между свеклопроизводителем и сахарным заводом представлены ниже.

Свеклопроизводитель (СПР, хозяйство, производитель) является базовым звеном в цепи сахарного подкомплекса. Производитель заключает с сахарным заводом (переработчиком) общий договор, в который входит договор поставки, переработки и временного хранения. После того как договор заключен, происходит непосредственная передача сахарной свеклы от производителя к переработчику. В общем договоре (в 2006 году) предусмотрены следующие вознаграждения переработчику:

– в случае поставки сахарной свеклы в период с 11 по 20 августа оплата работ по переработке свеклы составляет 28% (двадцать восемь процентов) с НДС или 29% (двадцать девять процентов) без НДС;

– в случае поставки сахарной свеклы в период с 21 августа по 9 октября оплата работ по переработке свеклы составляет 29% (двадцать девять процентов) с НДС или 30% (тридцать процентов) без НДС;

– в случае поставки сахарной свеклы в период с 10 октября и до момента окончания приемки оплата работ переработчика по переработке свеклы составляет 28% (двадцать восемь процентов) с НДС или 29% (двадцать девять процентов) без НДС.

Традиционная схема взаимоотношений предприятий ИПС СП представлена на рисунке 2.13.

По рисунку 2.13 можно предположить, что трейдер анализирует рынок сахара, в который входят рынки: завода, региона и центра, базирующиеся на международных биржевых индексах (LIFFE, NYBOT, CBOT).

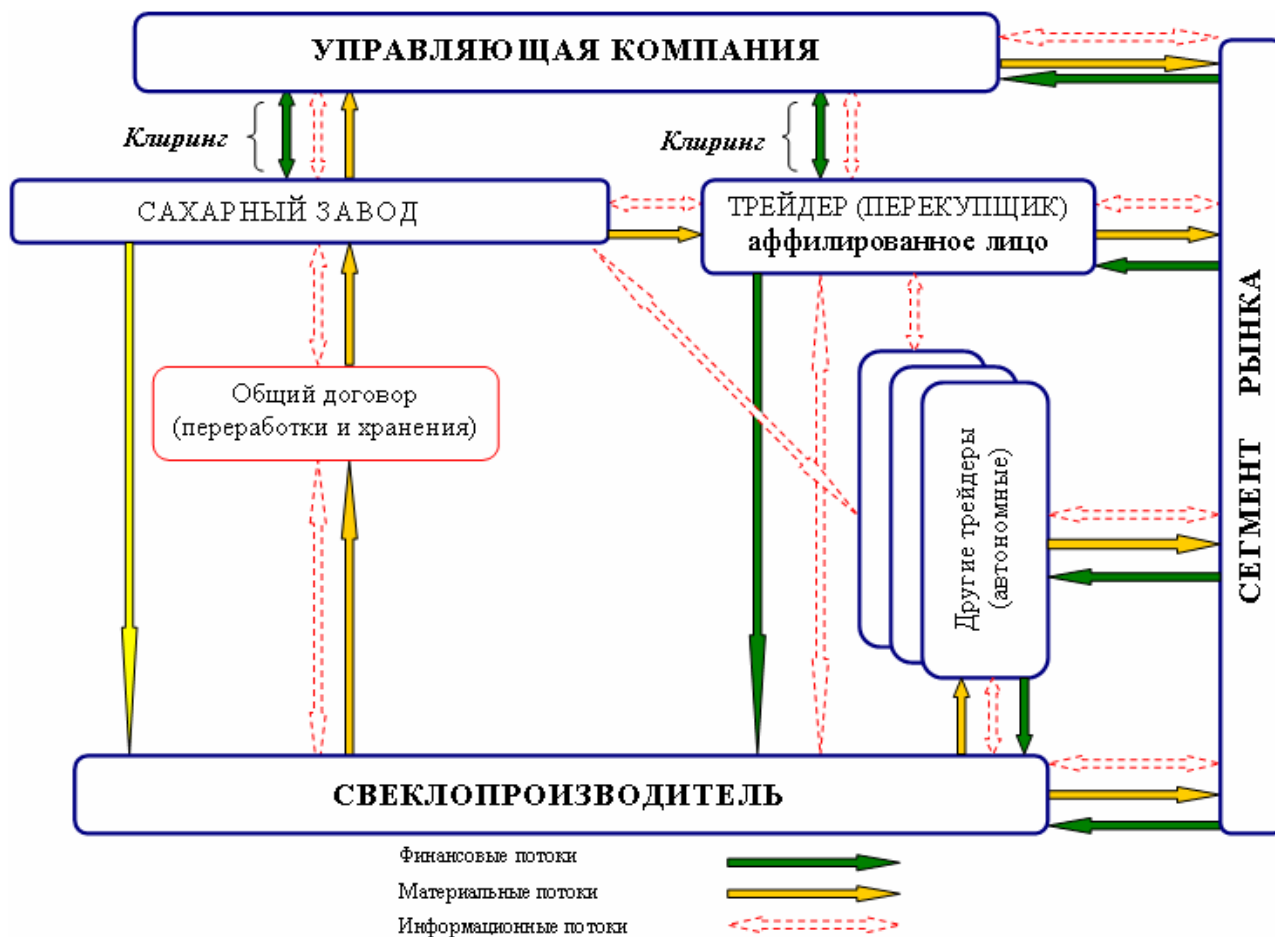


Рисунок 2.13 – Структурная схема взаимодействия свеклопроизводителя, сахарного завода и трейдера

У каждой управляющей компании есть свой (*аффилированный* – физическое и юридическое лицо, способное оказывать влияние на деятельность юридических и/или физических лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность) трейдер на сахарном заводе. Он осуществляет следующие функции: покупает и продает сахарный песок, формирует рынок спроса на него в зоне переработки конкретного сахарного завода, производит анализ имеющего рынка сахара в районе и осуществляет контроль над деятельностью завода.

Производитель наряду с трейдером и управляющей компанией также производит поверхностный анализ цен на сахарный песок. Далее производитель либо ждет (прогнозирует) более выгодную цену, либо продает трейдеру, который предлагает наиболее высокую на данный момент цену.

По существу схема на рисунке 2.13 представляет собой модель ИПС СП, включающую в себя СПР, сахарный завод и трейдера. Модель есть некоторый образ, заменяющий исследуемый объект (в данном случае ИПС СП), сохраняющий основные свойства прообраза (реального объекта), но более удобный для исследования. Моделирование, т. е. использование моделей – это важный инструмент исследования социально-экономических систем. Оно является основой системного подхода, который предполагает учет основных свойств таких систем [37, 38].

Различают физические и абстрактные модели. *Физические* представляют собой совокупность материальных объектов (физических, химических, технических, биологических, смешанных и т. п.), содержащих элементы как неорганической, так и органической природы. Среди материальных систем важное место занимают социальные системы с общественными отношениями (связями) между людьми. Подклассом этих систем являются социально-экономические системы, в которых общественные отношения людей в процессе производства являются связями между элементами.

Абстрактные модели – это продукт человеческого мышления: знания, теории, гипотезы и т. п. Именно они получили наибольшее распространение при исследовании социально-экономических систем. Так как деятельность человека базируется на информации, в абстрактных моделях социально-экономических систем ведущими стали *информационные модели* (ИМ – разновидность абстрактных моделей) [102].

Формализованное описание исследуемых социально-экономических объектов, отображаемых в виде математических отношений, взаимосвязи параметров этих объектов представляют собой *математические модели* (ММ), а также *экономико-математические модели* [102].

Наличие достаточно полной математической модели социально-экономического объекта позволяет разработать алгоритм управления этим объектом, т. е. создать *алгоритмическую модель* (АМ). Если для управления используется ЭВМ, то алгоритмическая модель с помощью языков програм-

мирования преобразуется в *алгоритм, понятный компьютеру*, т. е. в программу, управляющую работой ЭВМ, а через нее – объектом управления.

Информационная модель – это отражение предметной области в виде информации. *Предметная область* представляет собой часть реального мира, которая исследуется или используется. В нашем случае это интегрированные производственные системы [102].

Отображение предметной области в ИТ представлено иерархией информационных моделей, показанных на рисунке 2.14.

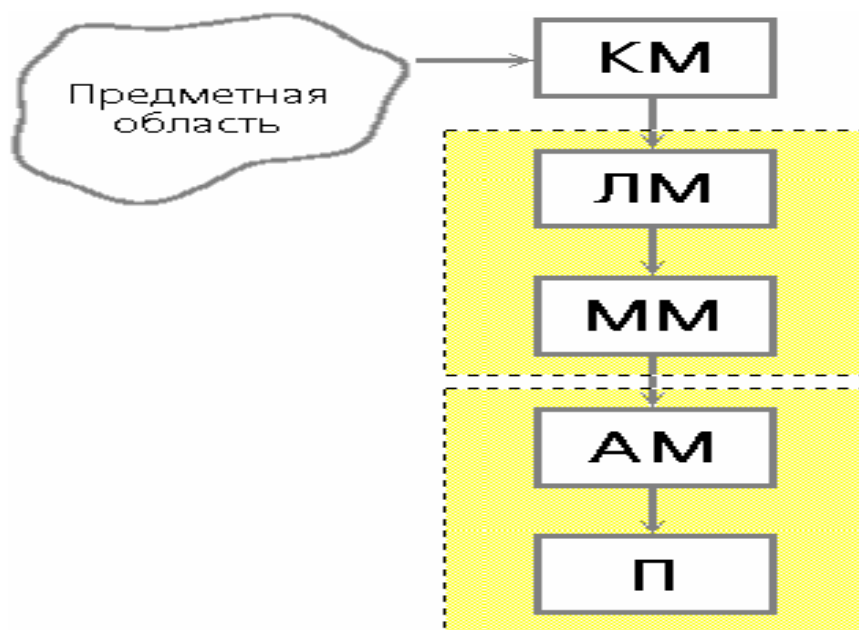


Рисунок 2.14 – Уровни представления предметной области (ИПС СП) информационными моделями

Концептуальная модель (КМ) обеспечивает интегрированное представление об ИПС СП. Она имеет слабоформализованный характер. *Логическая модель* (ЛМ) формализуется из КМ путем выделения конкретной части (например, части, подлежащей управлению) и ее детализации. ЛМ, описанная языком математики, отражает взаимосвязи в выделенной предметной области, называется *математической моделью*. С помощью математических методов ММ преобразуется в *алгоритмическую модель*, задающую последовательность действий, которая обеспечивает достижение ИПС СП своих целей. На основе АМ создается *машинная программа* (П), позволяющая использовать ЭВМ как новейший инструмент в реализации АМ деятельности ИПС

СП [102]. Таким образом, при исследовании ИПС сахарного подкомплекса нами полностью задействуются математические и инструментальные методы.

Из схемы на рисунке 2.13 можно проследить три потока, в которых осуществляется жизнедеятельность сахарного завода: информационный, материальный и финансовый.

Первый поток несет информационную нагрузку. Данная подмодель начинается осуществляться со свеклопроизводителя. Извне он получает информацию, что кто-то уже занимался или занимается сахарной свеклой, что это рентабельно. Затем СПР выясняет, каким сахарным заводом обрабатывается данная сырьевая зона, каковы условия переработки свеклы и лимитный график (нехватка мощностей). Также идет обработка информации непосредственно по объекту (сахароносителю): наличие посадочного материала, средств защиты (гербициды, фунгициды, пестициды и инсектициды), удобрений (микроудобрения, стимуляторы роста), ГСМ, сельскохозяйственной техники (запасные части для машин и оборудования), инфраструктуры (вывоз свеклы).

Параллельно информационную деятельность ведет сахарный завод. Его интересует непосредственно сырьевая зона района и прилегающих территорий с их потенциалом свеклозаготовки. На этом этапе формируется та или иная концептуальная модель (по закону отрицания отрицания), присущая современному Агропрому. Иначе говоря, руководство сахарного завода при прогнозировании исследует задачи такого рода: сколько сможет переработать завод за сезон, когда выгоднее переходить на переработку из сахара-сырца, а когда – на переработку корнеплодов, сколько договоров заключил завод (можно узнать потенциальный объем поступления свеклы на свеклопункт), сколько будет длиться цикл заготовки корнеплодов. Для более детального сбора информации на рынке сахара заводом добавляются трейдеры. Им отводится несколько функций, в том числе и дополнение уже собранной сахарозаводчиком информации.

Наряду с собственными перекупщиками работают другие (автономные) трейдеры, которые, в свою очередь, снабжают администрацию управляющей компании данными по обстановке вокруг и на самом сахарном заводе. Стоит отметить, что трейдеры формируют цену на сахар исходя из следующих показателей: выращенного урожая сахарной свеклы, спроса и предложения на сахар в зоне его производства, колебания цен на сахар и сахарный сырец на мировых биржах, кроме того, происходит уточнение курса доллара США внутри страны и региона.

Вторая подмодель – это финансовые потоки в ИПС СП (см. рисунок 2.13).

Третья подмодель – материальные потоки в ИПС СП (см. рисунок 2.13).

В совокупности все эти потоки ИПС СП обеспечивают ее нормальную деятельность.

Агропромышленная интеграция представляет собой форму концентрации производства, при которой не только происходит укрупнение сельскохозяйственного производства, но и создаются прочные производственные связи сельскохозяйственных организаций с предприятиями по переработке сельскохозяйственной продукции, производящими для интегрируемых предприятий средства производства, предприятиями, занятыми производственно-техническим обслуживанием, а также с организациями в сфере доведения конечного продукта до потребителя.

Формальными предпосылками для создания схемы взаимодействия сахарного завода с другими элементами ИПС СП – являются следующие составляющие:

1. Необходимость заинтересовать сельскохозяйственного товаропроизводителя выращивать сахарную свеклу на основе *кредитного договора* (ст. 819 ч.2 ГК РФ). Данная операция включает в себе профильное льготное (не выше, чем в кредитных организациях) кредитование. Целью кредитного договора является получение прибыли в виде процентов или дисконта (*NVP*), а также прибыль сахарного завода от переработки сахарной свеклы.

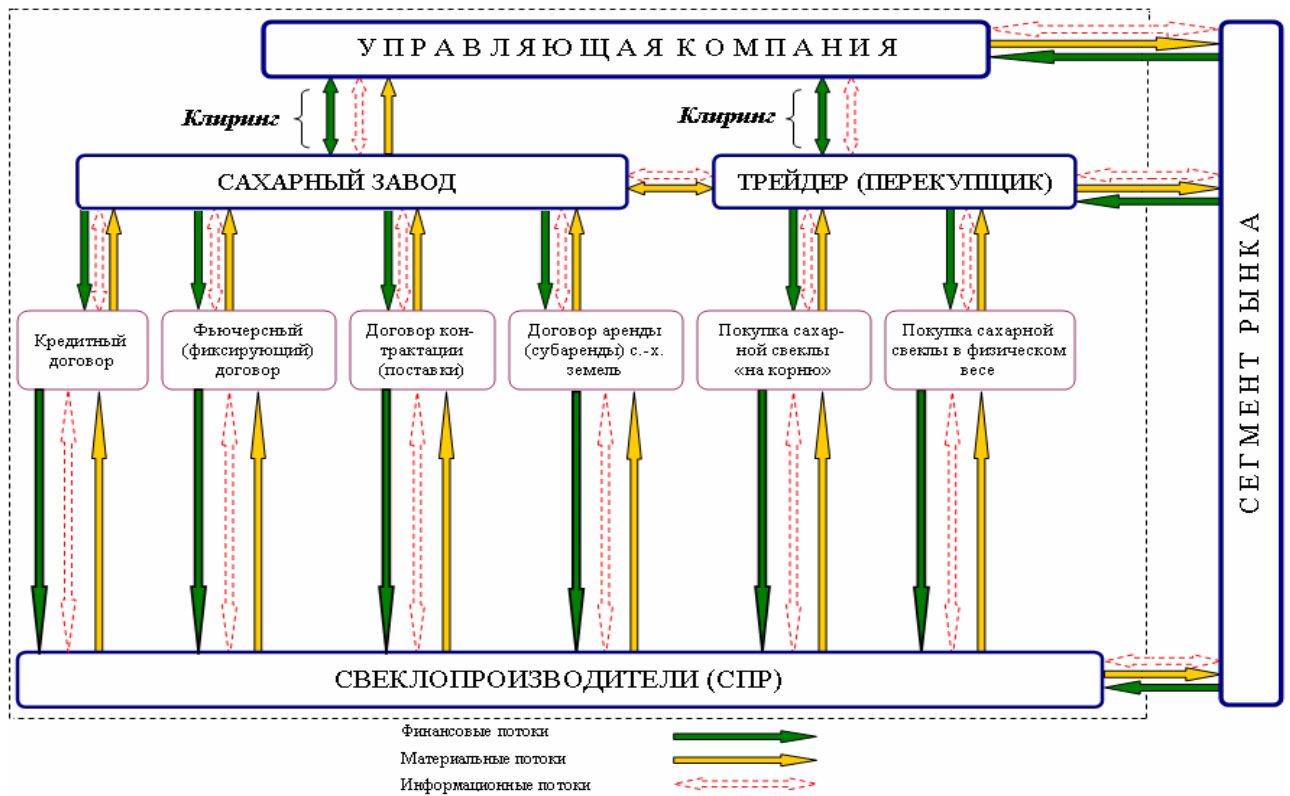


Рисунок 2.15 – Адаптированная схема взаимодействия объектов ИПС СП АПК

Кредитный договор – это договор, ничем не уступающий в своей основе договору банковского кредитования. В нем также прописываются процентные ставки, срок кредитования, первоначальная сумма кредита, а также сумма, подлежащая возврату. Важно, что кредитование является краткосрочным, т. е. получатель кредита обязан погасить его в течение года. Акцептирование договора несет в себе подтверждение, что кредитование является залогом будущей работы сахарного завода, а не направлено на банальный возврат денежных средств. Формула кредитования представляется такой:

$$S = P \times (1 + I \times t \times K^{-1}), \quad (2.13)$$

где S – сумма денежных средств, причитающихся к получению, руб.;

P – первоначальная сумма размещенного кредита, руб.;

I – годовая процентная ставка, %;

t – количество дней начисления процентов по размещенным денежным средствам, сут.;

K – количество дней в календарном году (365 или 366), сут.

$$I_{\text{о}} = (S \times P^{-1} - 1) \times K \times t^{-1} + I_R = S \times K \times (P \times t)^{-1} - K \times t^{-1} + I_R, \quad (2.14)$$

где $I_{\text{э}}$ – эффективная ставка, %;

I_R – процентная ставка, связанная с риском кредитования (3–10), %;

$$I + I_R = I_{\text{э}},$$

$$S = P \times (1 + I \times t \times K^{-1} + I_R). \quad (2.15)$$

2. Появляется необходимость заинтересовать сельскохозяйственного товаропроизводителя в выращивании сахарной свеклы. Для этого вводится кредитный инструмент в виде *фиксирующего (фьючерсного) договора*. Присматривается его сходство с кредитным договором, но объекты кредитования здесь разные. В основе данного договора лежит фьючерс (от англ. *future* – будущее) на уже купленный будущий урожай сахарной свеклы, т. е. предметом кредитования выступают корнеплоды. Операции по фьючерсному договору происходят во времени и в пространстве. Этот вид операции впервые появился в 16 в. Придворные японского императора, отвечающие за качество и поставку риса ко двору, заключили с рисоводами договор, который был заранее оплачен с оговоренной скидкой (сумма передавалась сразу и в полном объеме) и предусматривал конкретное место доставки. Далее этот вид договора был использован в 19 в. на фондовых и продовольственных биржах, а затем вошел в гражданский оборот. Формула фьючерсного кредитования имеет вид [6]:

$$F = K_g \times C \times D_{IS}, \quad (2.16)$$

где F – оплата фьючерса, руб.;

K_g – количество продукции (сахарной свеклы) строго по фьючерсу (не больше, не меньше), т.;

C – цена за единицу продукции, руб.;

D_{IS} – дисконт фьючерса, включающий в себя: ценовые риски, сельскохозяйственные риски, колебание мировых цен на данный вид продукции, прибыль фьючерсодавателя и цинзы фьючерсополучателя, %.

Фьючерсный договор направлен на бесперебойность поставок сахарной свеклы для производственных мощностей завода. Если в кредитном договоре

лейтмотивом является возврат денежных средств и косвенная заинтересованность сельскохозяйственных организаций в посеве нужной культуры, то фьючерсный договор предполагает получение сахарной свеклы. Как правило, при неполной поставке сахарной свеклы фьючерсополучателю начисляются штрафные санкции. Невыполнение требований по фьючерсу считается невозвратом финансовых средств. Спасти положение можно лишь возобновлением поставки сахарной свеклы, покупая ее у других поставщиков или производителей, даже если это не выгодно фьючерсополучателю – он обязан сделать это, чтобы не лишиться имени добропорядочного поставщика.

3. Необходимость заинтересовать сельскохозяйственного товаропроизводителя в выращивании сахарной свеклы на основе *договора контрактации* (ст. 535 ч.2 ГК РФ). По договору контрактации одна сторона – производитель сельскохозяйственной продукции – обязуется передать выращенную ею сельскохозяйственную продукцию другой стороне – заготовителю, осуществляющему закупки такой продукции для переработки или продажи, а заготовитель обязуется принять этот товар и уплатить за него определенную денежную сумму (цену).

Этот вид договора сродни фьючерсному, но разница в том, что здесь покупатель обязуется полностью выкупить будущий урожай сахарной свеклы, и, кроме того, он сам вывозит с.-х. продукцию. Механизм оплаты аналогичен таковому во фьючерсном или кредитном договоре. Договор контрактации дает «железные» гарантии свеклопроизводителю в виде отлаженного рынка сбыта продукции.

Свеклопроизводитель, прежде чем приступить к севу сахарной свеклы, должен быть уверен, что он сможет реализовать ее. Как правило, покупатель обязуется полностью выкупить произведенную сахарную свеклу, и берет на себя издержки перевозки сырья (сахарной свеклы).

4. *Приобретение сельскохозяйственных земель или их аренда* (субаренда) для того, чтобы самостоятельно культивировать сахарную свеклу, т. е. заключение *договора аренды* (ст. 606 ч.2 ГК РФ). Земля нужна заводу для то-

го, чтобы увеличить рентабельность (в несколько раз), обеспечить себя сырьевой зоной.

5. *Приобретение сахарной свеклы «на корню».* Для этого нужно либо привлечь сельхозтехнику со стороны, либо приобрести ее. Целесообразно будет использование техники на арендуемых землях (см. п. 4). При наличии собственной техники не составит труда выкопать сахарную свеклу. Однако не все хозяйства имеют такую технику, и им приходится нанимать ее или кооперироваться между собой. Помимо роста прибыли от уборки свеклы, снижаются риски по недозагруженности сахарного завода, увеличивается прибыльность. Покупать свеклу выгоднее для завода (трейдера), чем брать процент за переработку.

6. *Приобретение сахарной свеклы в физическом весе (зачетным весом).* Как и в п. 5, возрастает коэффициент рентабельности.

Контрактация сахарной свеклы начинается задолго до того, как появятся первые всходы. Связано это в первую очередь с тем, что в нашей стране, как это ни парадоксально, существует дефицит свекловичного сырья (см. п. 1.2). Так как большинство сырьевых зон расположено неравномерно, то переработчикам приходится делить их с соседними сахарными заводами. В данной ситуации свеклосеющие хозяйства находятся в выигрышном положении, имея возможность спекулировать свеклой, продавая ее тому предприятию, которое предположит не только лучшую цену, но и более выгодные условия поставки, связанные в первую очередь с компенсацией транспортных расходов.

Однако прежде чем продать урожай, его нужно вырастить. Немногие сельхозтоваропроизводители могут сделать это, не привлекая дополнительных финансовых ресурсов. Данная проблема связана, прежде всего, с тем, что сахарная свекла является очень капиталоемкой и трудозатратной культурой, но одновременно и обеспечивающей наибольший доход с 1 га (при соблюдении технологии и получении высокого урожая). Как правило, собственных средств на ее выращивание недостаточно, свеклосеющие хозяйства

вынуждены прибегать к всевозможным займам, как через кредитные учреждения, так и через другие источники финансирования. Одним из них является переработчик сахарной свеклы, который, как правило, располагает свободными финансовыми ресурсами и способен вложить их в виде авансов под урожай следующего года. При этом возникает проблема определения цены контрактования сахарной свеклы, переработка которой будет осуществлена только через год. Многие хозяйствующие субъекты решают эту проблему по-разному. Чаще всего устанавливается некая фиксированная цена, и сельхозпроизводитель продает объем свеклы, равный отношению полученных авансов к установленной фиксированной цене. Данный способ прост и понятен обеим сторонам, однако он имеет ряд недостатков.

Во-первых, установив фиксированную цену, ни переработчик, ни производитель свеклы не застрахованы от изменения цены на сахар. В случае падения последнего убытки понесет в первую очередь переработчик, так как его доход формируется от продажи готовой продукции – сахара. С другой стороны, в случае роста цен на сахар производитель свеклы недополучит прибыль, так как продал свеклу по фиксированной цене.

Во-вторых, выдав авансы и законтрактовав весь планируемый объем свеклы, переработчик не застрахован от возможных рисков, связанных с потерей урожая из-за погодных условий или несоблюдения технологий. В случае потери урожая производитель свеклы становится должником, а переработчик приобретает нового дебитора, не получив при этом ни одной ты сырья.

В-третьих, получив авансы, свеклопроизводитель начинает пользоваться заемными финансовыми средствами, при этом факт платы за пользование ими отчетливо проследить нельзя, так как установленная фиксированная цена ни от чего не зависит. У каждой из сторон может возникнуть свой вопрос. Для свеклопроизводителя он будет заключаться в том, под какую процентную ставку он взял аванс, согласившись на фиксированную цену, а для переработчика – не слишком ли дорого была законтрактована свекла и сколько

он сам должен будет выплатить процентов за пользование деньгами, которые передал в виде авансов.

В условиях рыночных отношений каждый хозяйствующий субъект способен рассчитать свою прибыль от той или иной операции. Однако в сельском хозяйстве существует ряд факторов, которые можно лишь спрогнозировать, рассчитав вероятность с некоторой долей неопределенности. Возникающие в связи с этим разного рода риски в свеклосахарном подкомплексе связаны в первую очередь с колебаниями цены на сахар. Чтобы разделить риск между всеми участниками ИПС СП, задействованными в производстве сахара, следует привязать цену на сырье (сахарную свеклу), к цене на готовую продукцию (сахар). Методика определения такой цены относится к цене свеклы, продаваемой осенью. Переданные авансы представляются в виде денежных средств или товарно-материальных ценностей. При этом базовой является формула, по которой определяется осенняя цена свеклы, а именно [7, 54]:

$$C_{CB} = (1 - P_{CB}) \times (B_C C_C + B_{II} C_{II} + B_{Ж} C_{Ж}) \times (1 - \Gamma_{CB}), \quad (2.17)$$

где C_{CB} – цена сахарной свеклы, руб./т.;

Γ_{CB} – гарнцевый сбор (доля свеклы завода при переработке), %;

P_{CB} – потери свекломассы, %;

C_C – цена сахара, руб./т.;

B_{II} – выход патоки, %;

C_{II} – цена патоки, руб./т.;

$B_{Ж}$ – выход жома, %;

$C_{Ж}$ – цена жома, руб./т.;

B_C – выход сахара (%), который рассчитывается следующим образом:

$$B_C = D - P_{CAK}, \quad (2.18)$$

где D – дигестия (содержание сахара в корнеплодах), %;

P_{CAK} – потери сахара в процессе производства, %.

Далее необходимо определиться с процентной ставкой, под которую будут выданы авансы свеклопроизводителю. Как правило, она равна ставке Банка России по рублевому кредитованию. Однако в связи с тем, что многие сельхозтоваропроизводители не могут предоставить ликвидный залог, а также существуют риски невозврата выданных авансов, связанные со спецификой сельхозпроизводства, ставку повышают на 3–4%. Переработчик осуществляет авансирование не из собственных, а из заемных средств. Поэтому, обслуживая долг, он вынужден устанавливать более высокую ставку. В полученную разницу между ставками и закладываются возможные риски невозврата авансовых средств.

Кроме того, в интересах переработчика законтрактовать как можно больший объем свеклы, но в то же время существуют риски, связанные с гибелью урожая. В связи с этим следует осуществлять не 100%-ное авансирование, а лишь 60–70%-ное, при этом процент предоплаты будет зависеть от финансовой устойчивости сельхозтоваропроизводителя, и чем надежнее авансируемое хозяйство, тем больший процент оплаты следует вносить по факту получения сахарной свеклы. В этом случае переработчик будет застрахован от возможных рисков, связанных с гибелью урожая.

Учитывая все вышеизложенное, можно составить формулу определения цены на авансовую свеклу, состоящую из двух частей:

$$F = F_{discount} + C_{DIS} \cdot \quad (2.19)$$

Первая представляет собой осеннюю цену покупки сахарной свеклы, вторая – аванс под определенную ставку. При дисконтировании базовой цены сахарной свеклы необходимо учитывать получение авансовых средств.

Фактор дисконтирования рассчитывается следующим образом:

$$F_{discount} = \frac{1}{(100\% + rate)^t}, \quad (2.20)$$

где $F_{discount}$ – фактор дисконтирования;

$rate$ – ставка выданного аванса, %;

t – время пользования авансовыми средствами, начиная с даты перечисления аванса или получения товарно-материальных средств (минеральные удобрения, средства защиты растений) и заканчивая датой, когда свеклосдатчик поставил осенний объем сахарной свеклы. Из чего можно заключить:

$$C_{DIS} = C_{CB} \times F_{discount}, \quad (2.21)$$

где C_{DIS} – цена свеклы на момент выдачи аванса, руб./т.

2.4. Система методов оценки затрат на использование земельных ресурсов интегрированных производственных систем АПК

Земля всегда была и остается источником вложения денежных средств. Ценность земельных ресурсов увеличивается, если они относятся к разряду земель сельскохозяйственного назначения.

В связи с этим становится актуальным рассмотрение их не только с точки зрения вложения в недвижимое имущество, но и в плане выбора оптимального землепользования.

В гражданском законодательстве РФ под землепользованием понимается владение, распоряжение и пользование земельными ресурсами посредством следующих инструментов: договора аренды, договора субаренды и договора купли-продажи земель сельскохозяйственного назначения (приобретения в собственность).

Постановка задачи заключается в определении наилучшего подхода к управлению земельными ресурсами для интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса.

При выявлении оптимальной формы пользования земельными ресурсами воспользуемся элементом теории множеств, чтобы раскрыть (формализовано описать) сущность ИПС СП:

$$A_f \subset G \supset I_z \quad \text{при условии, что } A_f \neq \emptyset, \quad G \neq \emptyset, \quad I_z \neq \emptyset.$$

$$\bigcup_{n=1}^N G_n = G = \{R_i, i = \overline{1, k}, I_z, z = \overline{1, q}, A_f, f = \overline{1, f}, S_t, t = \overline{1, p}\}, \quad (2.22)$$

где A_f – множество агрохозяйств ИПС СП;

G – множество, представляющее собой управляющую компанию ИПС СП (группу компаний);

I_z – множество сахарных заводов ИПС СП;

S – множество дилерских сетей ИПС СП;

R – множество регионов (производитель/потребитель), в которых функционируют объекты ГК.

В данной работе также рассматривается перечень затратных статей по различным формам землепользования. Они являются базисом для дальнейшего исследования о наилучшем использовании земельными ресурсами для ИПС СП.

Первый вариант землепользования

Таблица 2.11 – Перечень затрат по содержанию земельных ресурсов, находящихся в собственности ИПС СП

Наименование затрат	Обозначение
Покупка земли	C_z
Приобретение техники	C_T
Приобретение складских помещений, офисов	C_{OC}
Затраты на удобрения и стимуляторы роста	$S_{уд}$
Затраты посадочного материала (семян сахарной свеклы)	S_C
Затраты на горючесмазочные материалы	$S_{ГСМ}$
Затраты на покупку запчастей	$S_{ЗП}$
Затраты на химическую защиту (инсектициды, гербициды, пестициды, фунгициды)	$S_{ХЗ}$
Затраты по доставке свеклоторней	S_D
Затраты на оплату труда коллектива хозяйства	S_{OT}
Затраты на налоги (местные, региональные и федеральные): <i>земельный налог</i> в среднем по Новопокровскому району равен 130 руб. за 1 га	$S_{АН}$
Косвенные затраты	$S_{КОС}$

Примечание. S – множество затрат, связанных с производством сахарной свеклы, руб;

C – множество, состоящее из основных средств ИПС СП, руб.

$$C = \{C_z, C_T, C_{OC}\};$$

$$S = \{S_{уд}, S_C, S_{ГСМ}, S_{ЗП}, S_{ХЗ}, S_D, S_{ОТ}, S_{АН}, S_{КОС}\};$$

$$A_f = \{S, C\};$$

$$A_f = \{S | S_{уд}, S_C, S_{ГСМ}, S_{ЗП}, S_{ХЗ}, S_D, S_{ОТ}, S_{АН}, S_{КОС} |, C | C_З, C_T, C_{ОС} |\}. \quad (2.11)$$

Второй вариант землепользования

Таблица 2.12 – Перечень затрат по содержанию земельных ресурсов, находящихся в аренде у ИПС СП

Наименование затрат	Обозначение
Аренда земли за пай в 7,8 га (стоит 10 тыс. руб, и является единицей аренды в Новопокровском районе)	S_A
Приобретение техники	C_T
Приобретение складских помещений, офисов	$C_{ОС}$
Затраты на удобрения и стимуляторы роста	$S_{уд}$
Затраты посадочного материала (семян сахарной свеклы)	S_C
Затраты на горючесмазочные материалы	$S_{ГСМ}$
Затраты на покупку запчастей	$S_{ЗП}$
Затраты на химическую защиту (инсектициды, гербициды, пестициды, фунгициды)	$S_{ХЗ}$
Затраты по доставке свеклокорней	S_D
Затраты на оплату труда коллектива хозяйства	$S_{ОТ}$
Затраты на налоги (местные, региональные и федеральные): <i>земельный налог</i> по Новопокровскому району равен 387 рублям за 1 га	$S_{АН}$
Косвенные затраты	$S_{КОС}$

Примечание. S – множество затрат, связанных с производством сахарной свеклы, руб.;

C – множество, состоящее из основных средств ИПС СП, руб.

$$C = \{C_T, C_{ОС}\};$$

$$S = \{S_A, S_{уд}, S_C, S_{ГСМ}, S_{ЗП}, S_{ХЗ}, S_D, S_{ОТ}, S_{АН}, S_{КОС}\};$$

$$A_f = \{S, C\};$$

$$A_f = \{S | S_A, S_{уд}, S_C, S_{ГСМ}, S_{ЗП}, S_{ХЗ}, S_D, S_{ОТ}, S_{АН}, S_{КОС} |, C | C_T, C_{ОС} |\}.$$

При детальном рассмотрении обоих вариантов (таблицы 2.3 и 2.4) видно, что 10 из 12 пунктов в них эквиваленты. В первом варианте земельные ресурсы находятся в собственности ИПС СП, во втором – в аренде. Конечно,

можно рассматривать вариант смешанной формы собственности, т. е. сразу два варианта в одном, но его можно будет смоделировать из полученного результата первого и второго вариантов в аналитической форме.

Вариант №1

Необходимая сырьевая зона ($P_{CЗ}$) для Новопокровского сахарного завода, который входит в состав ИПС СП (ГК «Доминант трейдинг»), варьирует от 10000 до 15000 га.

Идеальным севооборотом считается посев сахарной свеклы 1 раз в 5 лет. На практике соблюдается 1 раз в 3 года, т. е.:

$$P = 3 \times P_{CЗ} ; \quad (2.23)$$

$$а) P^{\max} = 3 \times P_{CЗ}^{\min} = 3 \times 10000 = 30000 \text{ га} ;$$

$$б) P^{\min} = 3 \times P_{CЗ}^{\max} = 3 \times 15000 = 45000 \text{ га} ;$$

$$30000 < P < 45000,$$

где P – площади, необходимые для соблюдения севооборота сахарной свеклы, га;

$P_{CЗ}$ – минимальная ($P_{CЗ}^{\min}$) и максимальная ($P_{CЗ}^{\max}$) сырьевая зона, га.

Общая цена покупки земли (ψ) в Новопокровском районе определяется следующим образом:

$$\psi = \frac{P \times C_{П}}{C_3} ; \quad (2.24)$$

$$а) \psi^{\min} = \frac{P^{\min} \times C_{П}}{C_3} = \frac{30000 \times 75000}{7,8} = 288461538,5 \text{ руб.};$$

$$б) \psi^{\max} = \frac{P^{\max} \times C_{П}}{C_3} = \frac{45000 \times 75000}{7,8} = 432692307,7 \text{ руб.};$$

$$288461538,5 < \psi < 432692307,7,$$

где $C_{П}$ – цена земельного пая, руб.;

ψ – цена покупки земли (верхний индекс указывает на min/max (10–15 тыс. га) выбор сырьевой зоны), руб.;

C_3 – сельскохозяйственный пай, равный 7,8 га.

$$S_H = P \times r ; \quad (2.25)$$

$$\text{а) } S_H^{\min} = P^{\min} \times r = 30000 \times 130 = 3900000 \text{ руб.};$$

$$\text{б) } S_H^{\max} = P^{\max} \times r = 45000 \times 130 = 5850000 \text{ руб.};$$

$$3900000 < S_H < 5850000;$$

$$r = \sum_{n=1}^N \left(\frac{K_{ST\ n}}{P_n} \right) \times R = \sum_{n=1}^N K_{ST\ n} \times P_n^{-1} \times R . \quad (2.26)$$

где S_H – затраты по аренде земель сельскохозяйственного назначения, руб.;

r – налог на землю, руб.;

K_{ST} – кадастровая стоимость земли, руб.;

R – коэффициент, корректирующий стоимость земли в Новопокровском районе, $R=0,3$.

Таким образом, для первого года эксплуатации пахотной земли

$$U = \sum_{n=1}^N \psi_n + P_n \times S_{H_n} ; \quad (2.27)$$

$$\text{а) } U^{\min} = \psi^{\min} + S_H = 288461538,5 + 3900000 = 292361538,5 \text{ руб.};$$

$$\text{б) } U^{\max} = \psi^{\max} + S_H = 432692307,7 + 5850000 = 438542307,7 \text{ руб.};$$

$$292361538,5 < U < 438542307,7,$$

где U – суммарные затраты по земле, руб.

В последующие годы интегрированные производственные системы будут нести затраты по налогообложению на землю в диапазоне: $3900000 < S_H < 5850000$.

Вариант №2

Учитывая уже имеющиеся данные и значения, приведенные в первом варианте, возьмем значения из формулы (2.11) и выведем стоимость аренды для ИПС СП:

Задача №1

Предполагается, что земля берется в аренду у физического лица:

$$S_A = \frac{P \times C_A}{C_3}; \quad (2.28)$$

$$\text{а) } S_A^{\min} = \frac{P^{\min} \times C_A}{C_3} = \frac{30000 \times 10000}{7,8} = 38461538,5 \text{ руб.};$$

$$\text{б) } S_A^{\max} = \frac{P^{\max} \times C_A}{C_3} = \frac{45000 \times 10000}{7,8} = 57692307,7 \text{ руб.};$$

$$38461538,5 < S_A < 57692307,7,$$

где C_A – стоимость аренды одного пая в районе, руб (10000);

$$\text{а) } S_{AH}^{\min} = P^{\min} \times r = 30000 \times 130 = 3900000 \text{ руб.};$$

$$\text{б) } S_{AH}^{\max} = P^{\max} \times r = 45000 \times 130 = 5850000 \text{ руб.};$$

$$3900000 < S_{AH} < 5850000,$$

где S_{AH} – земельный налог, уплачиваемый арендатором вместо арендодателя, как за собственную землю (130), руб.

Суммируем все затраты по аренде земли у физических лиц:

$$U' = \sum_{n=1}^N P_n \times (S_{A_n} + S_{AH_n}); \quad (2.29)$$

$$\text{а) } U'_{\min} = S_A^{\min} + S_{AH}^{\min} = 38461538,5 + 3900000 = 42361538,5 \text{ руб.};$$

$$\text{б) } U'_{\max} = S_A^{\max} + S_{AH}^{\max} = 57692307,7 + 5850000 = 63542307,7 \text{ руб.};$$

$$42361538,5 < U' < 63542307,7,$$

где U' – суммарные затраты на аренду земли, руб.

Задача №2

Предполагается, что земельные ресурсы берутся из муниципальной и краевой собственности:

$$S'_H = P \times r'; \quad (2.30)$$

$$\text{а) } S'_H{}^{\min} = P^{\min} \times r' = 30000 \times 387 = 11610000 \text{ руб.};$$

$$\text{б) } S'_H{}^{\text{max}} = P^{\text{max}} \times r' = 45000 \times 387 = 17415000 \text{ руб.},$$

где $S'_H{}^A$ – сумма налогов за арендную землю, руб.;

r' – налог за арендную землю, руб (387).

В данной подзадаче $S'_H{}^A = U'$:

$$U'(11610000 ; 17415000),$$

где U' – суммарные затраты на аренду земли у муниципалитетов и/или муниципальных властей, руб.

Вариант №3

В комбинированном подходе предполагается, что в административно-территориальной единице нет свободной пахотной земли, и сырьевая зона уменьшается. ИПС СП начинает сотрудничество с крупными хозяйствами и арендует пахотные земли, компенсируя агрохозяйствам ту прибыль, которая могла бы быть получена при посеве различных культур (исключая сахарную свеклу). Безусловно, данный шаг радикален и непопулярен, но он имеет право на существование (особенно учитывая вступление России в ВТО, которая будет стимулировать жесткую конкуренцию). В данном случае рассматривается комбинация арендной и собственной сельскохозяйственной земли, и с условием, что земельные ресурсы выделяются только под производство сахарной свеклы.

Оплата пахотной земли осуществляется тремя способами:

1. Единовременно (заранее) оплачивается весь объем денежных средств по определенной культуре за арендный год;
2. Предоплата осуществляется в виде аванса от причитающейся суммы (30–40%), остальная часть оплачивается в течение одного месяца после уборки урожая, и уже по рыночной цене, сложившейся на тот момент;
3. Оплата производится в течение одного месяца после уборки сахарной свеклы. Расчет осуществляется по средневзвешенной «корзине» урожайности

культур, которые выращиваются данным хозяйством, и уже по рыночной цене.

Задача №1 (1 метод)

$$\Pi_{\text{ВП}} = \Pi_{\text{СЗ}} \times Y_{\text{СР}} \times C_{\text{R}} \times F_{\text{DIS}} ; \quad (2.31)$$

$$F_{\text{DIS}} = \frac{1}{(100 \% + R)^T} = (100 \% + R)^{-T} ; \quad (2.32)$$

$$\Pi_{\text{ВП}} = \Pi_{\text{СЗ}} \times Y_{\text{СР}} \times C_{\text{R}} \times (100 \% + R)^{-T} ;$$

$$Y_{\text{СР}}^{(1)} = \frac{\sum_{j=1}^J Y_{\text{ХОЗ}_j}}{J} ; \quad (2.33)$$

$$Y_{\text{СР}}^{(2)} = \frac{\sum_{j=1}^J Y_{\text{ХОЗ}_j} + Y_{\text{P}_j}}{J} ; \quad (2.34)$$

$$Y_{\text{СР}} = \langle Y_{\text{СР}}^{(1)}, Y_{\text{СР}}^{(2)} \rangle, Y_{\text{СР}}^{(1)} \neq Y_{\text{СР}}^{(2)} ;$$

$$U_1'' = \Pi_{\text{ВП}} + S_{\text{АН}} + S_{\text{С}} ; \quad (2.35)$$

$$U_1'' = \Pi_{\text{СЗ}} \times Y_{\text{СР}} \times C_{\text{R}} \times (100\% + R)^{-T} + S_{\text{АН}} + S_{\text{С}}, \quad (2.36)$$

где U_1'' – суммарные затраты ИПС СП, руб.;

$\Pi_{\text{ВП}}$ – возможная прибыль хозяйства за арендный год, руб.;

$Y_{\text{СР}}$ – средняя урожайность одной из культур в хозяйстве и/или районе за три года, ц/га;

$Y_{\text{ХОЗ}}$ – урожайность одной из культур в хозяйстве, ц/га;

C_{R} – прогнозируемая цена, руб.;

F_{DIS} – фактор дисконтирования;

R – процентная ставка по выданному авансу за день, %;

T – время пользования авансовыми средствами, начиная с даты перечисления аванса, руб.;

$S_{\text{АН}}$ – налог на землю (387/130), руб.;

S_S – затраты по страхованию деятельности ИПС СП в сельском хозяйстве, руб.;

$\Pi_{CЗ}$ – площадь минимальной ($\Pi_{CЗ}^{\min}$) и максимальной ($\Pi_{CЗ}^{\max}$) сырьевой зоны, га;

C_R – цена единицы продукции, руб.

В данной задаче необходимо подчеркнуть важность такого понятия, как *цинз*, т. е. прибыль, которую может извлечь арендодатель от преждевременного получения денежных средств, вложив их в тот или иной проект.

Задача №2 (2 метод)

$$\Pi_{ВП} = \alpha (\Pi_{CЗ} \times Y_{CP} \times C_{FR} \times F_{DIS}) + \beta (\Pi_{CЗ} \times Y_{CP} \times C_R); \quad (2.37)$$

$$U_2'' = \Pi_{ВП} + S'_A + S_S;$$

$$U_2'' = \alpha (\Pi_{CЗ} \times Y_{CP} \times C_{FR} \times F_{DIS}) + \beta (\Pi_{CЗ} \times Y_{CP} \times C_R) + \Pi_{CЗ} \times (S_{АН} + S_S), \quad (2.38)$$

где U_2'' – суммарные затраты ИПС СП, руб.;

α – коэффициент предоплаты (авансирования) агрохозяйству, которая осуществляется по прогнозируемой цене (30–40%), руб.;

β – коэффициент остаточной суммы, причитающейся агрохозяйству, который рассчитывается исходя из рыночной цены на единицу продукции;

$S_{АН}$ – налог на землю, руб.;

S_S – затраты по страхованию деятельности ИПС СП в сельском хозяйстве, руб.

Задача №3 (3 метод)

$$\Pi_{ВП} = \Pi_{CЗ} \times Y_{CP} \times C_R; \quad (2.39)$$

$$Y_{CP} \times C_R = \frac{\sum_{j=1}^J (Y_{q_j}^{XO3} \times C_{R_j})}{J}; \quad (2.40)$$

$$C_R = \{C_{R_j} \mid j = \overline{1, K}\}, \quad Y_{CP} = \{Y_{q_j}^{XO3} \mid j = \overline{1, K}\};$$

$$\Pi_{ВП} = \frac{\Pi_{СЗ} \times \sum_{j=1}^J Y_{q_j}^{XOЗ} \times C_{R_j}}{J}; \quad (2.41)$$

$$U_3'' = \Pi_{ВП} + S_{АН} + S_S;$$

$$U_3'' = \Pi_{СЗ} \times \frac{\sum_{j=1}^J Y_{q_j}^{XOЗ} \times C_{R_j}}{J} + S_{АН} + S_S, \quad (2.42)$$

где U_3'' – суммарные затраты ИПС СП, руб.;

$Y_{q_j}^{XOЗ}$ – q -тая урожайность по j -той культуре, ц/га;

C_{R_j} – i -тая отпускная цена по j -той культуре, руб.

Рисунок 2.16 показывает расчет, который не учитывает того момента, что управляющая компания может всю прибыль за 2–3 года направлять на окупаемость земельных ресурсов. Показана последовательная (умеренная) политика при правопользовании той или иной категорией пахотных земель.

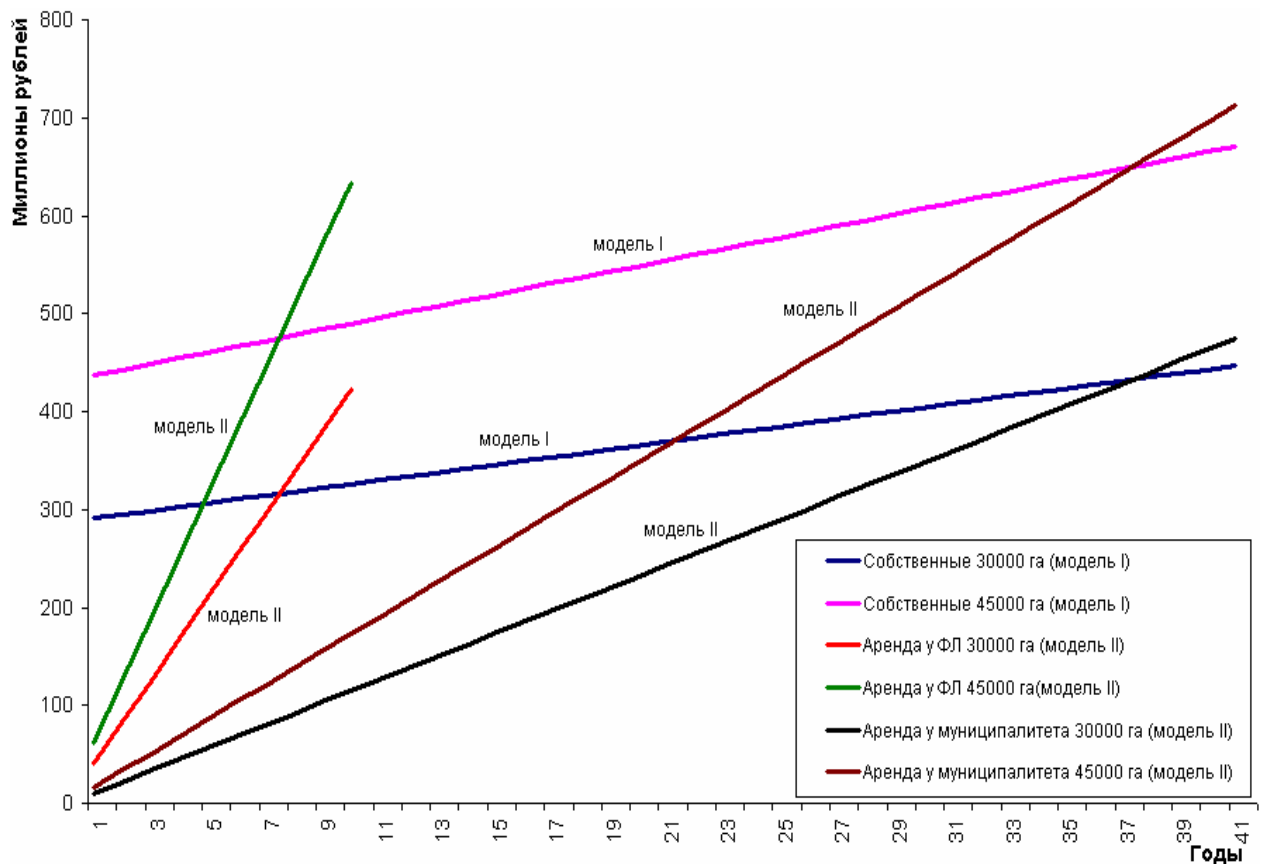


Рисунок 2.16 – Динамика затрат на приобретенную и арендованную землю, в сырьевой зоне Новопокровского сахарного завода

Полученные результаты позволяют произвести анализ оптимальных форм землепользования. Выгоднее приобретать земли сельскохозяйственного назначения. Цена земли сегодня еще не соответствует ее реальной стоимости. Выгоднее еще и потому, что можно уверенно делать долгосрочные инвестиции, обеспечить реальный постоянный доход.

На рисунке 2.16 показана разница между собственными и арендуемыми земельными ресурсами. Окупаемость приобретенных земель сельскохозяйственного значения к арендуемым составляет 8 и 38 лет.

Вложенные в сельское хозяйство долгосрочные инвестиции начинают возвращаться по истечении трех лет. Первые три года предприятие работает само на себя [15].

2.5. Система методов управления экономическими параметрами интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса

Метод расчета прибыли агропредприятия при продаже сахара

Эффективность функционирования предприятия может быть спрогнозирована путем сопоставления ожидаемых поступлений средств (выручки от реализации произведенной сахарной продукции) и затратами на производство сахара.

Одним из ключевых элементов построения модели управления ИПС СП является расчет прибыли ее предприятий от реализации готовой продукции (сахарная свекла, сахар и его субпродукты).

На рисунке 2.6 представлены среднестатистические показатели по сахарной свекле и сахару, используемые в Краснодарском крае:

- себестоимость сахарной свеклы, руб.;
- дигестия сахарной свеклы по Новопокровскому сахарному заводу, %;
- урожайность сахарной свеклы по Новопокровскому району, ц/га;
- закупочная цена 1 т сахарной свеклы по Новопокровскому району, руб.;
- закупочная цена сахарного песка по заводам края, руб.

Необходимо рассчитать оптимальные показатели деятельности сахарного завода.

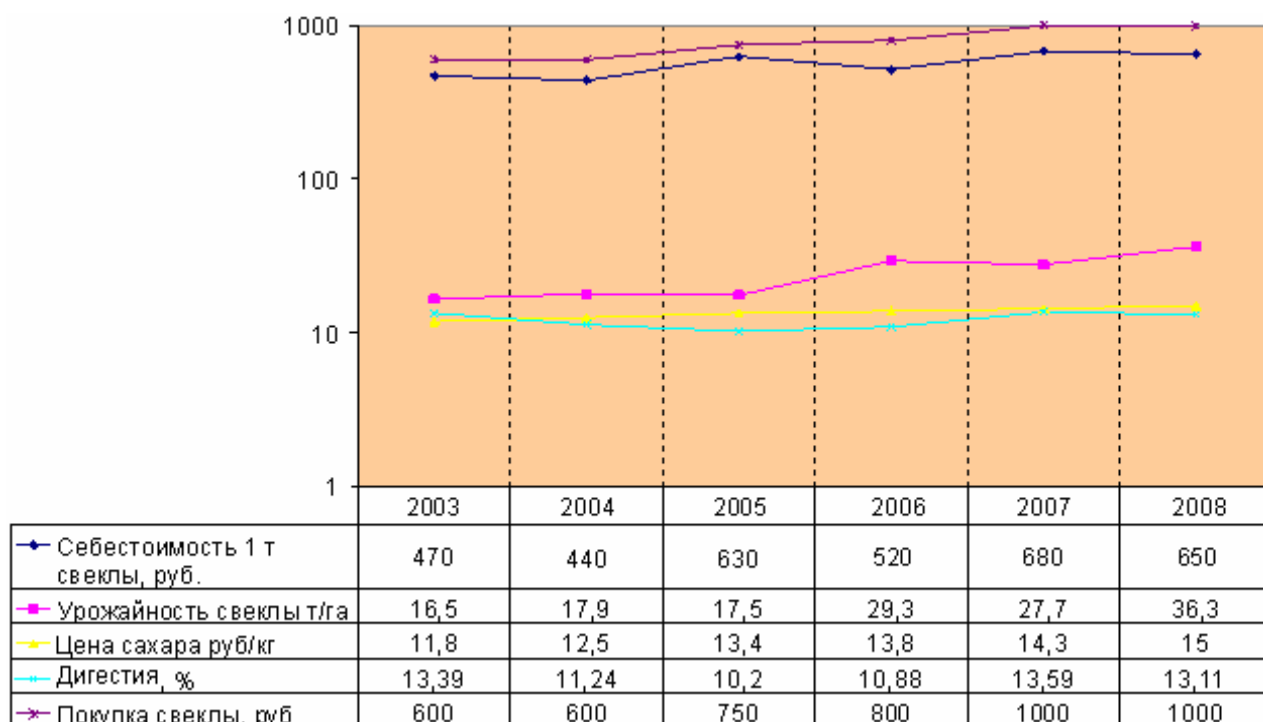


Рисунок 2.17 – Статистические показатели по сахару и свекле в Новопокровском районе

Данный метод расчета направлен на оптимизацию деятельности сахарного завода как объекта интегрированных производственных систем, с учетом интересов СП (свеклопроизводителя).

Исходными предпосылками для создания метода расчета служат следующие сведения:

1. Часть произведенного сырья – 70–72% – свеклопроизводители реализуют самостоятельно, а остальные 28–30% идут сахарному заводу в качестве оплаты.

2. Прибыль хозяйства распределяется пропорционально издержкам за поставленное сырье.

3. Издержки сахарного завода при переработке сырья в пересчете на 1 т сахарной свеклы составляют 325 руб.

4. Затраты свеклопроизводителей на производство 1 т сахарной свеклы составляют 500 руб.

5. Условная цена реализации продукции завода в пересчете на 1 ц сахара достигает 1550 руб.

6. Условная цена реализации продукции свеклопроизводителя в физическом весе за 1 т сахарной свеклы составляет 1000 руб.

7. Условная цена реализации продукции свеклопроизводителя в физическом весе за 1 т жома составляет 1 руб.

Первая предпосылка определяет условия, при которых сельскохозяйственные товаропроизводители, являясь звеном цепи производителей, одновременно имеют определенную степень свободы на рынке, продавая часть продукции самостоятельно. Этим они для себя могут установить выгодные работы. Мощности сахарного завода работают в полную силу, и его специалисты будут стремиться своевременно увеличивать объемы поставок сырья на предприятие, если это необходимо.

Структурная модель взаимодействия СП, сахарного завода и трейдера представлена на рисунке 2.13.

Целевой функцией метода расчета прибыль свеклопроизводителя является,

$$P_{СП} = D(C_R) \times Y'_C + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс} - S_{ОБЩ} . \quad (2.43)$$

Последнее слагаемое можно представить в виде суммы всех затрат СП:

$$S_{ОБЩ} = S_t + S_K , \quad (2.44)$$

где C_R – отпускная цена единицы готовой продукции (сахара) хозяйства, руб.;

$D(C_R)$ – динамика цены на продукцию (сахар), руб.;

C_M – цена за единицу производной продукции в виде мелассы, руб./т;

Y_M – количество мелассы, полученной в процессе переработки сахарной свеклы (верхний индекс показывает, кому из объектов принадлежит данный продукт, СП – свеклопроизводитель), т;

$C_{жс}$ – цена за единицу производной продукции в виде жома, руб./т;

$Y_{жс}$ – количество жома, полученного в процессе переработки сахарной свеклы, т.;

S_k – суммарные издержки свеклопроизводителя, связанные с переработкой на сахарном заводе, руб.

Y'_c – готовая продукция в виде сахара, т;

S_t – суммарные издержки хозяйства до переработки на сахарном заводе, руб.

$$S_k = S_m + K_n \times Y \quad (2.45)$$

Из этой формулы Y определяется следующим образом:

$$Y = \frac{S_k - S_m}{K_n}, \quad (2.46)$$

где S_m – затраты на упаковку сахара, руб.;

Y – количество сырья, произведенного свеклопроизводителем, в зачетном весе, т;

K_n – коэффициент потерь при переработке сахарной свеклы (изменяется от 0,015 до 0,035);

α – коэффициент, определяющий долю сахарной свеклы, причитающейся заводу в счет переработки от общего количества (изменяется в пределах от 0,28 до 0,3);

β – коэффициент, определяющий долю СП после переработки сахарной свеклы (варьирует от 0,7 до 0,72);

$$\alpha + \beta = 1; \quad 1 - \beta = \alpha; \quad 1 - \alpha = \beta; \quad \beta > \alpha.$$

Формула мелассообразующего коэффициента M имеет вид:

$$M = \frac{V \times (d_{СП} - 1)}{(100 - V) \times (d_{СП} - 1)} - \frac{d \times V}{(100 - V) \times (d_{СП} - 1)} = \frac{V \times (d_{СП} - 1) - d \times V}{(100 - V) \times (d_{СП} - 1)} = \frac{V \times (d_{СП} - d - 1)}{(100 - V) \times (d_{СП} - 1)}. \quad (2.47)$$

Поэтому необходимо вывести формулу количества мелассы от зачетного веса:

$$Y_{.m} = M \times \beta \times \sum_{i=1}^k Y_i \quad \text{для свеклопроизводителя,} \quad (2.48)$$

где d – дигестия, т. е. выход товарного сахара (в процентах к массе);

V – доброкачественность очищенного свекловичного сока, %;

M – мелассообразующий коэффициент (число, показывающее массу сахарозы, приходящуюся на единицу несахаров в мелассе), %.

$$Y_{.ж} = Z \times \beta \times \sum_{i=1}^k Y_i \quad \text{для свеклопроизводителя,} \quad (2.49)$$

где Z – жомообразующий коэффициент, который варьирует в пределах $0,7 \div 0,8$.

$$Y'_C = [\beta \times \sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n)] \times (\sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СР.СВТ_i}). \quad (2.50)$$

Данная переменная Y'_C показывает количество сахара, принадлежащего свеклопроизводителю, если в формуле заменить β на α (долю сахарного завода), то формула будет иметь следующий вид:

$$Y'_C = [(1 - \alpha) \times \sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n)] \times (\sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СР.СВТ_i}), \quad (2.51)$$

где $d_{СП}$ – коэффициент дигестии (изменяется в пределах от 0,14 до 0,188);

$d_{СР.СВТ}$ – коэффициент среднесуточного вычета дигестии по сахарному заводу (изменяется в интервале от 0,018 до 0,042).

Выведем среднесуточную дигестию для сахарного завода из (2.47):

$$d = (d_{СП} - 1) \times (1 - \frac{100 - V}{V} \times M). \quad (2.52)$$

$$0,122 < d < 0,146;$$

$$0,018 < d_{СР.СВТ} < 0,042;$$

$$d_{СР.СВТ} = \sum_{i=1}^k Y_{D_i} \times (d_{СП_i} - d_i), \quad (2.53)$$

где Y_D – количество сахарной свеклы, перерабатываемой сахарным заводом в день, по итерациям.

$$d_{CP.CVT} = \sum_{i=1}^k Y_{Di} \times (d_{СП} - (d_{СП} - 1) \times (1 - \frac{100-V}{V} \times M)). \quad (2.54)$$

Первое слагаемое $D(C_R) \times Y'_C + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс}$ динамика (функция) цели (2.30) определяет выручку хозяйства от реализации готовой продукции (сахара, мелассы и жома), второе слагаемое $(S_t + S_k)$ – издержки свеклопроизводителя до и после переработки сырья (сахарной свеклы), полученного от сельскохозяйственных товаропроизводителей.

$$P_{СП} = A - (S_t + S_k)$$

$$\text{или в виде } P_{СП} = A - S_{ОБЩ}, \quad (2.55)$$

где A – выручка свеклопроизводителя, руб.

$$A = P_{СП} + S_{ОБЩ}$$

или

$$A = P_{СП} + (S_t + S_k)$$

или

$$A = D(C_R) \times Y'_C + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс}; \quad (2.56)$$

$$Y'_C = \frac{A - C_M \times Y_M - C_{жс} \times Y_{жс}}{D(C_R)} = \frac{P_{СП} + S_{ОБЩ}}{D(C_R)} = \frac{P_{СП} + S_t + S_k}{D(C_R)}. \quad (2.57)$$

Из вышеприведенных формул можно прийти к общему методу расчета прибыли свеклопроизводителя:

$$P_{СП} = D(C_R) \times \beta \times [\sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times (\sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{CP.CVT_i}) + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс}] - S_{ОБЩ} \quad (2.58)$$

Таким образом, он имеет вид:

$$P_{СП} = D(C_R) \times \beta \times \left(\sum_{i=1}^k Y_i - (1 - K_{OCT}) \times \left(\sum_{i=1}^k d_{СП_i} - (Y_{D_i} \times (d_{СП_i} - (d_{СП_i} - 1))) \right) \times \right. \\ \left. \times \left(1 - \frac{100 - V}{V} \times M \right) \right) + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс} - S_t - S_m. \quad (2.59)$$

Более полный метод расчета прибыли свеклопроизводителя описывается следующим образом:

$$P_{СП} = D(C_R) \times \beta \times \left[\sum_{i=1}^k Yf_i \times (1 - K_{cop}) \times (1 - K_{OCT}) \times \left(\sum_{i=1}^k d_{СП_i} - Y_{D_i} \times (d_{СП_i} - (d_{СП_i} - 1)) \right) \times \right. \\ \left. \times \left(1 - \frac{100 - V}{V} \times M \right) \right] + (C_M \times M \times \sum_{i=1}^k Y_i + C_{жс} \times Z \times \sum_{i=1}^k Y_i) - S_t - S_m. \quad (2.60)$$

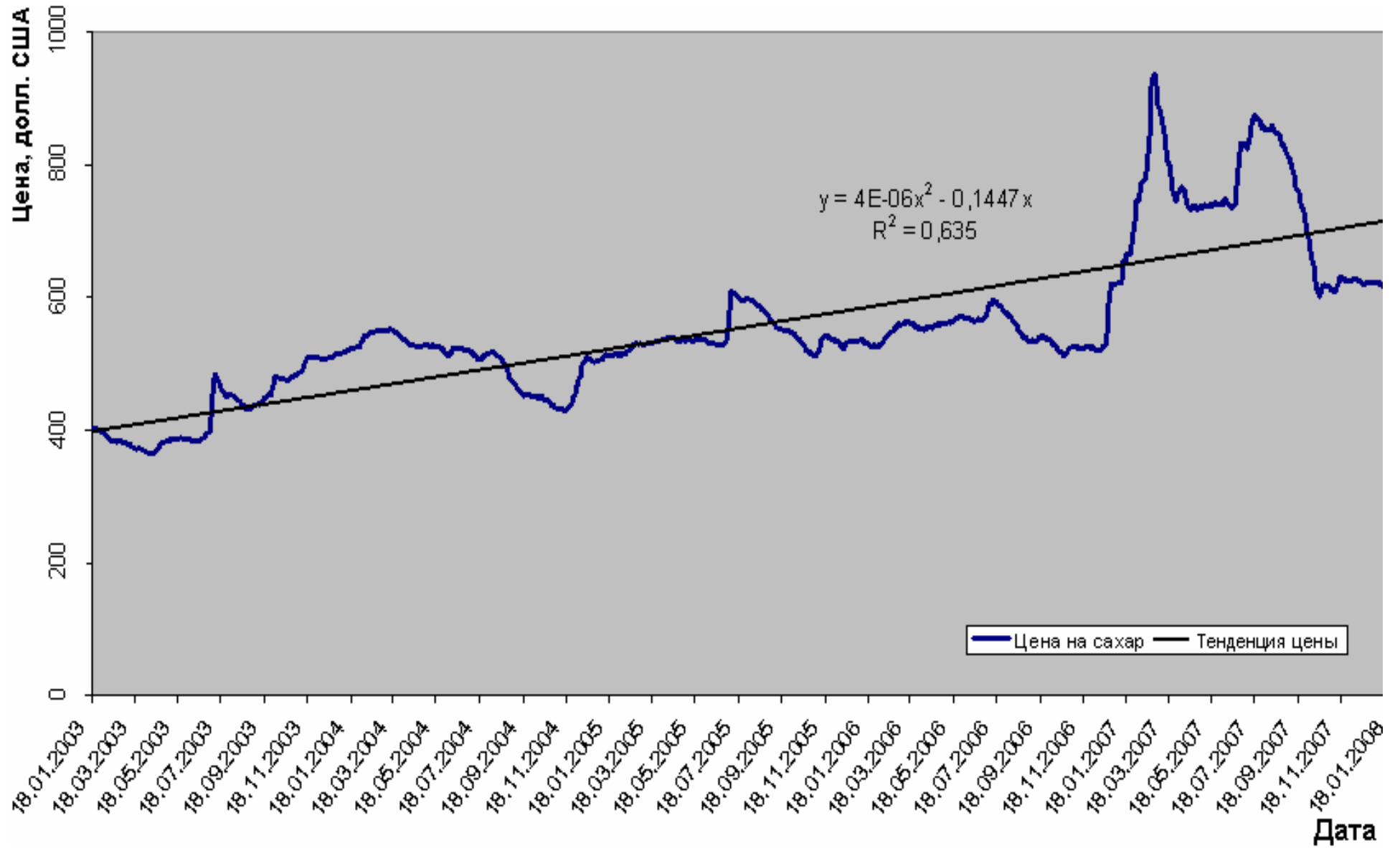
Динамика спроса на сахар за пять лет представлена на рисунке 2.18. Погрешность для функции (динамики) ограничивается этим диапазоном – $0,1182 < \varepsilon < 0,292$, а аппроксимация равна $0,635$.

Метод расчета прибыли агропредприятия при продаже сахарной свеклы

Для данной процедуры существует два способа реализации сахарной свеклы: «на корню» и в физическом весе.

При реализации «на корню» подразумевается, что продавец и покупатель сами определяют, какова будет урожайность данной клетки. Далее готовится пакет документов, подтверждающих право работать на данном поле, оплату владельцу сахарной свеклы и т. д. Безусловно, уборку и вывозку свеклорей должен осуществлять покупатель, конечно, это отражается и на цене покупки.

Покупка физическим весом осуществляется сезонно, т. е. цена за тонну фиксируется монополистом (сахарным заводом). Цена может подняться, если спрос увеличится, но, как правило, российская олигополия жестко придерживается одного ценового пояса. Рассмотрим покупку физическим весом.

Рисунок 2.18 – Динамика изменения цены на сахар $D(C_R)$

Формула, определяющая зачетный вес сахарной свеклы:

$$Y = Yf \times (1 - K_{COP}) . \quad (2.61)$$

Формула, определяющая физический вес сахарной свеклы:

$$Yf = \frac{Y}{1 - K_{COP}} , \quad (2.62)$$

где K_{COP} – коэффициент засоренности (варьирует от 0,06 до 0,2, иначе сахарная свекла не принимается заводом).

$$Pf = Yf \times C''_R = S \times U_p \times C''_R , \quad (2.63)$$

где Pf – прибыль свеклопроизводителя от реализации свеклы физическим весом, руб.;

S – площади под сахарной свеклой, га;

U_p – урожайность на поле, т/га (ц/га);

C''_R – цена за единицу продукции в физическом весе, руб.

Рассмотрим ситуацию, когда свеклопроизводитель реализует сахарную свеклу, а не сахар:

$$P'_{СП} = C'_R \times Yf - S_t ; \quad (2.64)$$

$$P'_{СП} < P_{СП} ,$$

где $P'_{СП}$ – прибыль хозяйства от реализации сахарной свеклы, руб.;

C'_R – цена за 1 т сахарной свеклы, руб.;

Yf – количество сырья (сахарной свеклы) в физическом весе, т.

$$Y_{Ф.В} > Y > Y'_C > Y'_3 ;$$

$$t'_H = 0,06 P'_{СП} ;$$

$$t_H = 0,24 P_{СП} .$$

Возможен вариант

$$t_H = 0,06 P_{СП} ,$$

где t_H – единый сельскохозяйственный налог, руб.

При условии, что

$$P_{СП} \leq P_{ОБЩ},$$

где $P_{ОБЩ}$ – суммарная прибыль хозяйства (СП), полученная от реализации всех культур, включая сахарную свеклу, руб.

Отношение также можно представить в виде системы уравнений:

$$\begin{cases} P_{СП} \leq 0,3 НП \\ t_H = 0,06 P_{СП}, \end{cases} \quad \begin{cases} P_{СП} > 0,3 НП \\ t_H = 0,24 P_{СП}; \end{cases} \quad (2.65)$$

$$\begin{cases} 0,3 НП < P_{СП} \leq 0,3 НП \\ \Downarrow \text{-----} \Downarrow \\ 0,06 P_{СП} = t_H = 0,24 P_{СП}, \end{cases}$$

где $НП$ – прибыль от непереработанной сельскохозяйственной продукции (обратная величина Π), руб.

Представление формул через затраты до переработки:

$$S_t = C'_R \times Yf - P'_{СП} \quad (2.66)$$

или

$$S_t = D(C_R) \times Y'_C + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс} - P_{СП} - S_k.$$

Приведем эти формулы к тождеству:

$$C'_R \times Yf - P'_{СП} = D(C_R) \times Y'_C + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс} - P_{СП} - S_k; \quad (2.67)$$

$$P_{СП} - P'_{СП} = D(C_R) \times Y'_C + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс} - S_k - C'_R \times Y_{Ф.В} - 2 \times S_t; \quad (2.68)$$

$$Y = \frac{Y'_C}{\beta \times ((1 - K_n) \times (\sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СР.СВТ_i}) + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс})}. \quad (2.69)$$

Рассчитаем прибыль свеклопроизводителя после реализации сахарного песка и его субпродуктов, но до налогообложения (см. 2.43, 2.44 – 2.39, 2.54 и 2.58). Возьмем за базовое значение: 1000 т сахарной свеклы (полученной с 25 га – как среднюю урожайность по Новопокровскому району), 15 руб. за

1 кг сахара, 60 коп. – за 1 кг мелассы, 1 коп. – за 1 кг кислого жома, 1 руб. за 1 кг сахарной свеклы в физическом весе:

$$P_{СП} = 15 \times 82337,64 + 0,6 \times 18550 + 0,01 \times 669610 - 572000 - 19800 = 1235065 + 11130,4 + 6696,1 - 320000 - 19800 = 1252891,5 - 339800 = 661091,5 \text{ руб.}$$

Из этой формулы можно вычислить процентное формирование прибыли СП, то есть:

$$\begin{cases} C_m \times Y_m + C_{ж} \times Y_{ж} = 1,44\% P_{СП} \\ D(C_R) \times Y'_C = 98,56\% P_{СП} \end{cases}$$

Определим прибыль свеклопроизводителя до налогообложения (ЕВИАТ):

$$P'_{СП} = 1 \times 1000000 - 572000 = 428000 \text{ руб.}$$

Рассчитаем налог на прибыль из формулы 2.54:

$$y_H = 661091,5 \times 0,24 = 158662 \text{ руб.};$$

$$t_H = 661091,5 \times 0,06 = 39665,49 \text{ руб.};$$

$$t'_H = 428000 \times 0,06 = 25680 \text{ руб.},$$

где y_H – налог на прибыль для свеклопроизводителя, при условии, что прибыль, которую получили от реализации сахара, превысила 30% от общей прибыли хозяйства по всем культурам. Тогда взимается налог в размере 30% от прибыли за сахар, руб.

$$\Delta P = P_{СП} - P'_{СП} \quad (2.70)$$

где ΔP – это разница между прибылью, полученной за сахарный песок, и прибылью, полученной за реализацию сахарной свеклы, руб.

$$\Delta P = 661091,5 - 428000 = 233091,5 \text{ руб.} \quad \text{до налогообложения}$$

$$\Delta P = 100\% - 64,74\% = 35,26\% \quad \text{до налогообложения}$$

$$\Delta P' = 462764,05 - 402320 = 60444,05 \text{ руб.} \quad \text{после налогообложения}$$

$$\Delta P' = 100\% - 86,94\% = 13,06\% \quad \text{после налогообложения}$$

$$\Delta P'' = 621426 - 402320 = 219106 \text{ руб.}$$

$$\Delta P'' = 100\% - 64,74\% = 35,26\% ,$$

$$\Delta P^\Delta = \Delta P - \Delta P' = 35,26\% - 13,06\% = 22,2\% \quad \text{или} \quad \Delta P_K = \frac{\Delta P}{\Delta P'} = \frac{35,26\%}{13,06\%} \approx 2,7 ,$$

где $\Delta P'$ – разница между прибылью после налогообложения, со ставкой 30%, руб.;

$\Delta P''$ – разница между прибылью после налогообложения, со ставкой 6%, руб.;

ΔP^Δ – разница между прибылью от реализации и ее суммой после налогообложения, %;

ΔP_K – коэффициент разницы между прибылью от реализации и ее суммой после налогообложения.

$$\Delta P = D(C_R) \times Y' - S_i - \frac{C'_R \times Y'_C}{\beta \times ((1 - K_{COP}) \times (1 - K_n) \times (\sum_{i=1}^k d_{СП i} - d_{СР.СВТ i}) + C_m \times Y_m + C_{ж} \times Y_{ж})} ; \quad (2.71)$$

$$0 < \Delta P < [0,1306], [0,3526] \times P_{СП}$$

В любом случае свеклопроизводителю выгоднее самому реализовывать сахарный песок, нежели продавать сахарную свеклу. Стремление СПР понятно: «вписаться» в 6%-ное налогообложение, тогда чистая прибыль после налогообложения составит 24857 руб., если это не получается, то 621426 руб. с 1 га, или 621,4 руб. с 1 т сахарной свеклы, или 7,55 руб. за 1 кг сахара (см. рисунок 2.19).

В первом случае указывается чистая прибыль агрохозяйства от реализации сахарной свеклы (10 тыс. га), она равна в 2003 г. 21450 тыс. руб. и возрастает к 2008 г. до уровня 127050 тыс. руб. С площади 15 тыс. га агрохозяйство получило в 2003 г. 32175 тыс. руб., в 2008 г. – 190575 тыс. руб. Видно, что с учетом производительности и ростом цен отношение показателей 2003 г. к 2008 г. составляет 6. Разница между возделываемыми площадями равна 63525 тыс. руб. (5 тыс. га).

Во втором случае рассматривается получение агропредприятием чистой прибыли от реализации сахара. Первый вариант: свеклу культивируют на площади 10 тыс. га, в 2003 г. получают 104942310 руб. чистой прибыли, а в 2008 г. – 263737650 руб. Второй вариант: хозяйство обрабатывает 15 тыс. га, получая в 2003 г. 157413465 руб. чистой прибыли и в 2008 г. – 395606475 руб. Отношение по годам равно 2,51. Разница в денежном эквиваленте равна 68343825 руб.

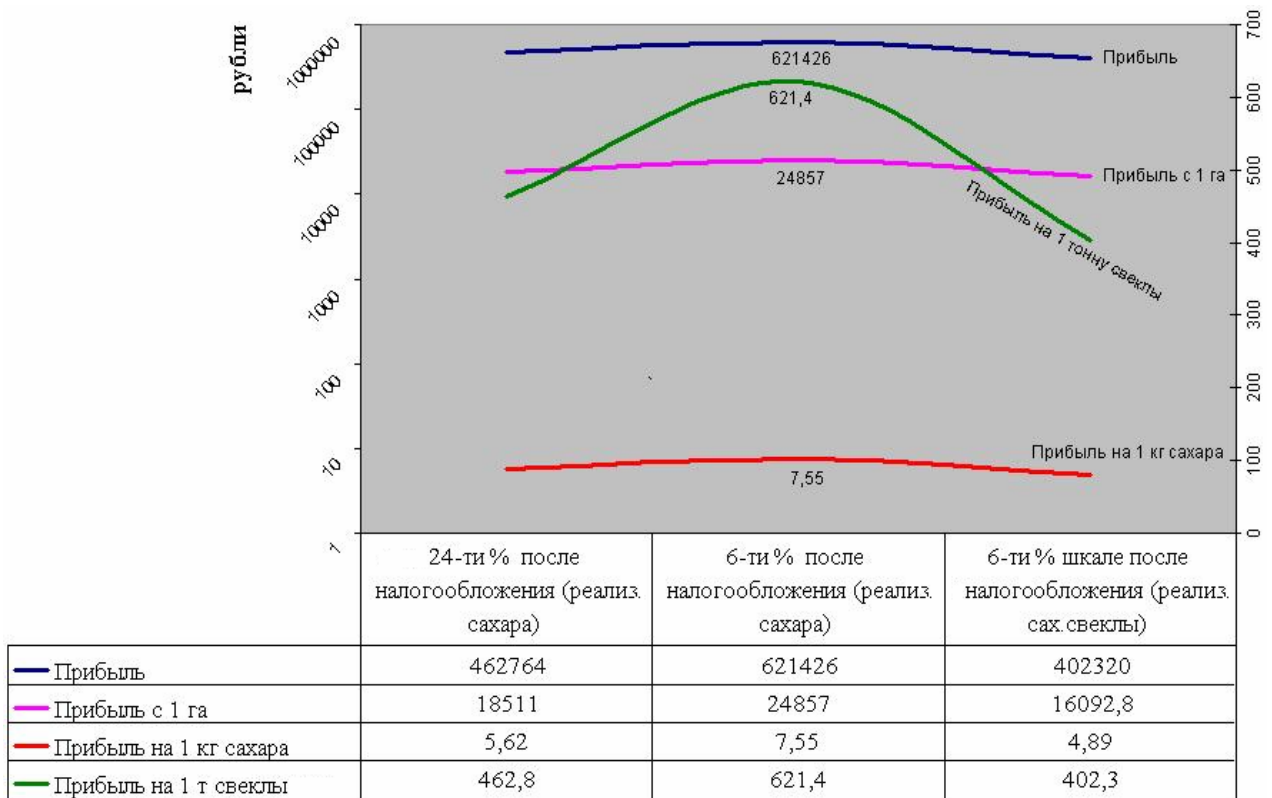


Рисунок 2.19 – Варианты прибыли в зависимости от налогообложения

Общая картина показывает, что темпы роста прибыли в сельском хозяйстве гораздо выше тогда, когда хозяйство осуществляет переработку, несмотря на то, что коэффициенты равны 6 и 2, 51. В данном анализе качественная сторона у переработки, которая уступает по урожайности, и выигрывает на цене продукта.

В таблице 2.13 представлены результаты деятельности агропредприятия в сахарной подотрасли.

Таблица 2.13 – Сравнительные результаты деятельности функциональных элементов ИПС в сахарном подкомплексе АПК

Год	Затраты с 10000 га	Затраты с 15000 га	Урожай с 10000 га	Урожай с 15000 га	Выручка с 10000 га	Выручка с 15000 га	Чистая прибыль с 10000 га	Чистая прибыль с 15000 га
2003	77 550 000	116 325 000	165 000	247 500	99 000 000	148 500 000	21 450 000	32 175 000
2004	78 760 000	118 140 000	179 000	268 500	107 400 000	161 100 000	28 640 000	42 960 000
2005	110 250 000	165 375 000	175 000	262 500	131 250 000	196 875 000	21 000 000	31 500 000
2006	152 360 000	228 540 000	293 000	439 500	234 400 000	351 600 000	82 040 000	123 060 000
2007	188 360 000	282 540 000	277 000	415 500	277 000 000	415 500 000	88 640 000	132 960 000
2008	235 950 000	353 925 000	363 000	544 500	363 000 000	544 500 000	127 050 000	190 575 000
Год	Сахар полученный из 10000 га	Сахар полученный из 15000 га	Сумма за сахар с 10000 га	Сумма за сахар с 15000 га	Чистая прибыль с 10000 га	Чистая прибыль с 15000 га	Δ чистой прибылью с 10000 га	Δ чистой прибылью с 15000 га
2003	15 465,45	23 198,175	182 492 310	273 738 465	104 942 310	157 413 465	83 492 310	125 238 465
2004	14 083,72	21 125,580	176 046 500	264 069 750	97 286 500	145 929 750	68 646 500	102 969 750
2005	12 495,00	18 742,500	167 433 000	251 149 500	57 183 000	85 774 500	36 183 000	54 274 500
2006	22 314,88	33 472,320	307 945 344	461 918 016	155 585 344	233 378 016	73 545 344	110 318 016
2007	26 351,01	39 526,515	376 819 443	565 229 165	188 459 443	282 689 165	99 819 443	149 729 165
2008	33 312,51	49 968,765	499 687 650	749 531 475	263 737 650	395 606 475	136 687 650	205 031 475

На рисунке 2.20 изображены срезы значений прибыли и разницы между прибылью СПР и сахарного завода от реализации сахара по годам (2003–2008). Рисунок наглядно подтверждает, что рост прибыли агрохозяйства зависит от того, в каком виде его продукция реализуется (в натуральном или переработанном).

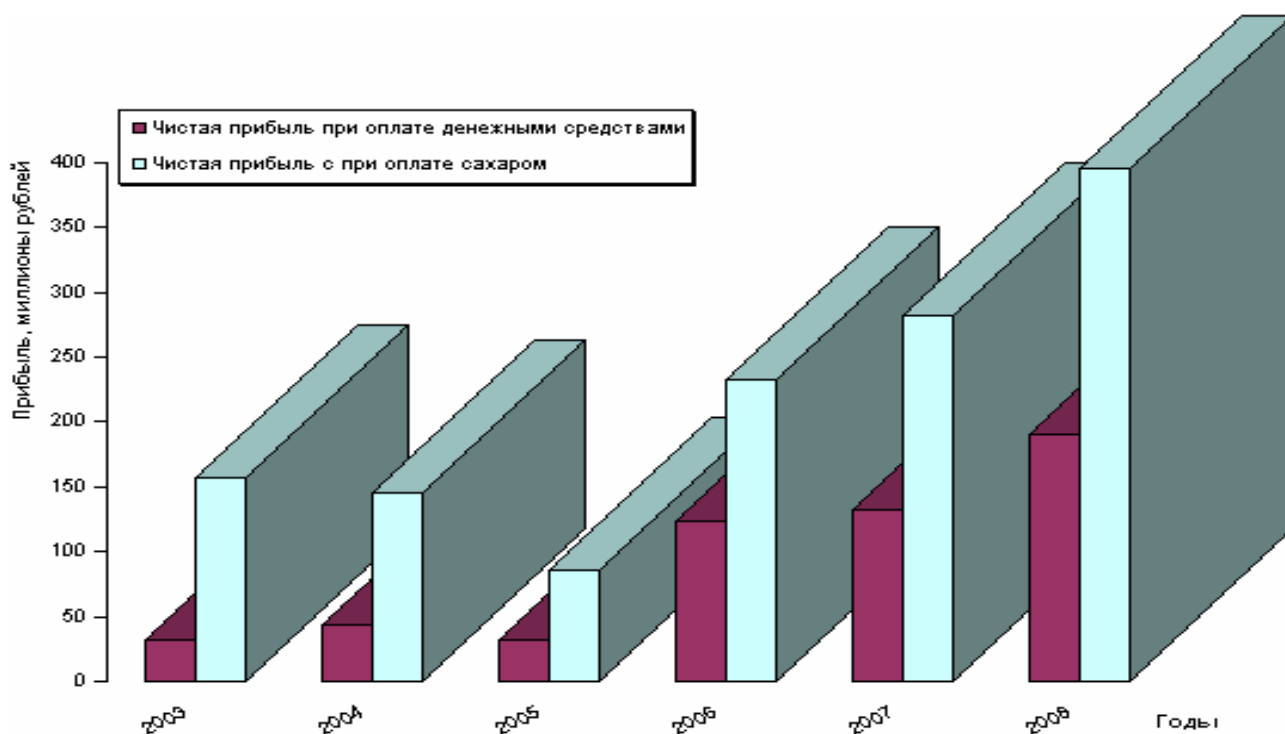


Рисунок 2.20 – Диаграмма эффективности свеклопроизводителя для сырьевой зоны Новопокровского сахарного завода

Метод расчета прибыли сахарного завода

Свеклосахарная перерабатывающая подотрасль, как и любое другое производство АПК, имеет свой предел роста прибыли. Далее происходит либо фиксация максимального значения прибыли завода, либо стагнация (откат на более низкие позиции, по отношению к уже сложившимся объемам прибыли). В первом варианте организация тратит колоссальные финансовые ресурсы на поддержание максимального уровня извлечения прибыли. Второй вариант приводит к антикризисному управлению системой.

Оба варианта, как правило, сводятся к модернизации производства, применению инновационных технологий, смене персонала (кадров) и реорганизации в управлении.

Исторически сложилось, что руководство завода идет по пути наименьших капиталовложений, т. е. задача решается с помощью усовершенствования модели управления. Решение задачи сводится к созданию модели управления, с помощью которой можно решить прямую и обратную задачу производства сахара из свеклы.

Значение прибыли в данной модели выступает как критерий эффективного управления в целом, т. е. происходит непрерывный поиск возможностей извлечения большей прибыли, которая является катализатором для создания платформы новой модели управления. А она (модель), в свою очередь, станет решением задачи.

Постановка задачи состоит в том, чтобы выявить необходимые факторы, которые должны способствовать досрочному определению прибыли для сахарного завода. Решение задачи сводится к пересмотру ее в рамках классического математического аппарата расчета прибыли сахарного завода.

Метод расчета прибыли завода (P_Z) имеет следующий вид:

$$P_Z = D(C_R) \times Y'_3 \times (1 + K_{OCT}) + C_M \times Y_M + C_{жс} \times Y_{жс} - S_Z ; \quad (2.72)$$

$$Y'_3 = [\alpha \times \sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n)] \times (\sum_{i=1}^k d_{\text{СП } i} - d_{\text{СР.СВТ } i}) ,$$

где Y'_3 – количество сахара, причитающегося сахарному заводу, т.

$$Y_m = M \times \alpha \times \sum_{i=1}^k Y_i \quad \text{для сахарного завода,}$$

$$Y_{жс} = Z \times \alpha \times \sum_{i=1}^k Y_i \quad \text{для сахарного завода,}$$

где Y_m – количество мелассы от зачетного веса, причитающейся сахарному заводу, т;

$Y_{жс}$ – количество жома от зачетного веса, причитающегося сахарному заводу, т.

Для более емкого представления обозначим формулу выручки через один символ:

$$A' = \alpha \times (D(C_R) \times Y_3' + C_m \times Y_m + C_{жс} \times Y_{жс}), \quad (2.73)$$

где A' – выручка сахарного завода, руб.

Наиболее полно метод расчета прибыли сахарного завода формализовано описывается таким образом:

$$P_Z = D(C_R) \times [\alpha \times \sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times (1 + K_{ост}) \times (\sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СР.СВТ_i})] + C_m \times \alpha \times M \times \sum_{i=1}^k Y_i + C_{жс} \times \alpha \times Z \times \sum_{i=1}^k Y_i - S_Z, \quad (2.74)$$

где $K_{ост}$ – коэффициент сахарного остатка (варьирует от 0,0015 до 0,002);

S_Z – издержки сахарного завода на производство сахара, руб.:

$$P_Z = A' \times (1 + K_{ост}) - S_Z$$

или

$$P_Z = \alpha \times (P_{СП} - S_{общ}) \times (1 + K_{ост}) - S_Z. \quad (2.75)$$

Зная прибыль обоих объектов (сахарного завода и свеклопроизводителя), придем к общему значению через цену на сахар:

$$D(C_R) = \frac{P_Z + S_Z}{\alpha \times (\sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times \sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СР.СВТ_i}) \times (1 + K_{ост}) + C_m \times \sum_{i=1}^k Y_{m_i} + C_{жс} \times \sum_{i=1}^k Y_{жс_i}}, \quad (2.76)$$

а также цену на сахар через чистую прибыль хозяйства:

$$D(C_R) = \frac{P_{СП} + S_{ОБЩ}}{\beta \times \left(\left[\sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times \sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СРСВТ_i} \right] + C_M \times \sum_{i=1}^k Y_{M_i} + C_{жс} \times \sum_{i=1}^k Y_{жс_i} \right)}.$$

Сделаем их тождественными:

$$\begin{aligned} & \frac{P_Z + S_Z}{\alpha \times \left(\left[\sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times \sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СРСВТ_i} \right] \times (1 + K_{ОСТ}) + C_M \times \sum_{i=1}^k Y_{M_i} + C_{жс} \times \sum_{i=1}^k Y_{жс_i} \right)} = \\ & = \frac{P_{СП} + S_{ОБЩ}}{\beta \times \left(\left[\sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times \sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СРСВТ_i} \right] + C_M \times \sum_{i=1}^k Y_{M_i} + C_{жс} \times \sum_{i=1}^k Y_{жс_i} \right)}; \end{aligned} \quad (2.77)$$

$$P_Z + S_Z = \frac{(P_{СП} + S_{ОБЩ}) \times \alpha \times \left(\left[\sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times \sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СРСВТ_i} \right] \times (1 + K_{ОСТ}) + C_M \times \sum_{i=1}^k Y_{M_i} + C_{жс} \times \sum_{i=1}^k Y_{жс_i} \right)}{\beta \times \left(\left[\sum_{i=1}^k Y_i \times (1 - K_n) \times \sum_{i=1}^k d_{СП_i} - d_{СРСВТ_i} \right] + C_M \times \sum_{i=1}^k Y_{M_i} + C_{жс} \times \sum_{i=1}^k Y_{жс_i} \right)}.$$

Прибыль завода представляется как

$$P_Z = \frac{(P_{СП} + S_{ОБЩ}) \times \alpha \times (1 + K_{ОСТ})}{\beta} - S_Z; \quad (2.78)$$

$$P_Z = \frac{\alpha}{\beta} (P_{СП} + S_{ОБЩ}) \times (1 + K_{ОСТ}) - S_Z = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (P_{СП} + S_{ОБЩ}) \times (1 + K_{ОСТ}) - S_Z; \quad (2.79)$$

$$P_{СП} = \frac{\beta \times (P_Z + S_Z)}{\alpha \times (1 + K_{ОСТ})} - S_{ОБЩ} = \frac{\beta \times (P_Z + S_Z)}{(1 - \beta) \times (1 + K_{ОСТ})} - S_{ОБЩ}. \quad (2.80)$$

Для наиболее удобного расчета прибыли сахарного завода возьмем то же количество сахарной свеклы (1000 т), что и брали при расчете прибыли свеклопроизводителя, но уже соответственно $\alpha = 0,3$ (причитающая доля сахарного завода за переработку), от общего количества в зачетном весе. Цена берется в среднем за сезон 2007/2008 г. – 15 р/кг. Далее воспользуемся формулами 2.59 и 2.60:

$$Y'_3 = [0,3 \times 870000 \times (1 - 0,02)] \times (0,1311) = 0,3 \times 0,98 \times 0,1311 \times 870000 = 33532,76 \text{ т};$$

$$P_z = 15 \times 33532,76 \times (1 + 0,0018) + 0,5 \times 7494,2 + 0,01 \times 185119 - 108000 = 503896,8 + 3747,1 + 1851,2 - 108000 = 509495,1 - 108000 = 401495,1 \text{ руб.}$$

Если сахарный завод за сутки перерабатывает 3150 т – дневная прибыль составит 1264709,57 руб. Отсюда, зная количество дней в сезоне переработки, можно узнать прибыль за свекловичный сезон работы сахарного завода. В Краснодарском крае он не превышает 135 суток, соответственно прибыль за этот период равна сумме в 170735791,28 руб.

Более общее представление о чистой прибыли сахарного завода и аграрного хозяйства можно видеть в таблице 2.14 и на рисунке 2.20, здесь рассматривается ситуация, когда хозяйству принадлежит в первом случае 10000 га, во втором – 15000 га, отведенные под возделывание сахарной свеклы. Данные по урожайности сахарной свеклы (36,3 т), дигестии (13,11%), цене на сахарный песок (15 р/кг) и цене на сахарную свеклу (1000 р/т) используются за сезон 2007/2008 гг. (рисунок 2.21).

Таблица 2.14 – Чистая прибыль сахарного завода и агрохозяйства

Организация	Покупка свеклоторней	Продажа сахаром	Продажа свеклоторней
Сахарный завод (10000 га)	198095000	145742721	Нет
Сахарный завод (15000 га)	269350000	218614082	Нет
Агрохозяйство (10000 га)	Нет	136687650	127050000
Агрохозяйство (15000 га)	Нет	205031475	190575000

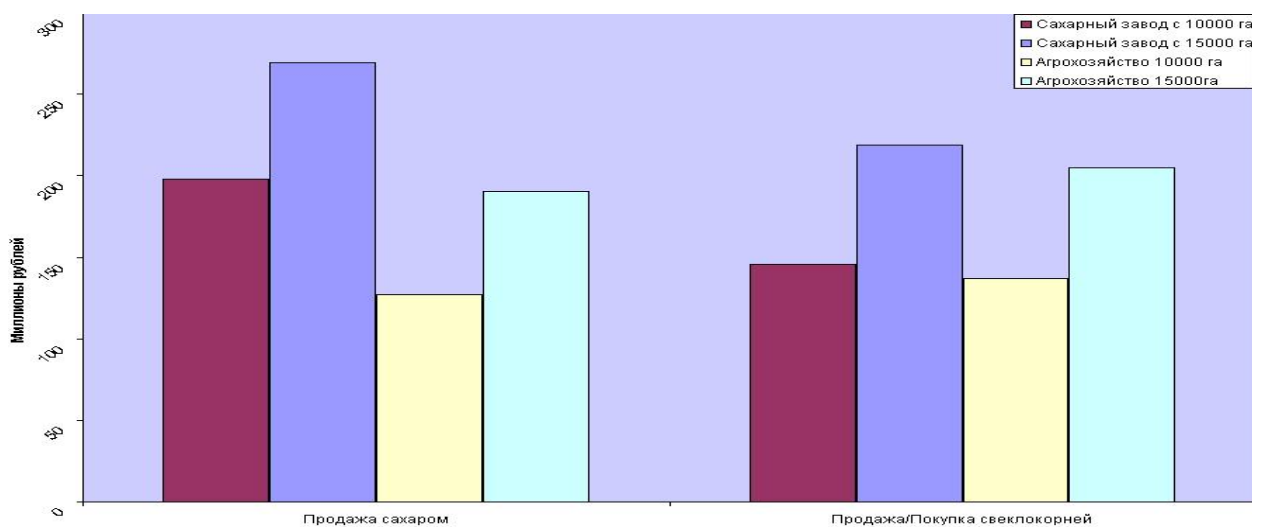


Рисунок 2.21 – Чистая прибыль сахарного завода и агрохозяйства при разных условиях

Диаграмма на рисунке 2.21 показывает, что для сахарного завода выгоднее давальческая форма, нежели покупка сахарной свеклы у свеклопроизводителя, а для агрохозяйства выгоднее переработать свеклокорни и продать готовый продукт. Если рассматривать эти объекты как элементы интегрированной производственной системы, то необходим компромисс. Нужно либо применять смешанный вариант, когда половину налогового бремени берет на себя сахарный завод, а другую – хозяйство. Или же управляющая компания через законодательство избегает повышенного налогообложения, применяя различные модели. Однозначно можно сказать, что ИПС СП всегда найдет оптимальный вариант для минимизации налогов.

Обобщенный метод расчета прибыли интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса

Сумма методов расчета прибыли агропредприятия, сахарного завода, трейдеров и т.п. равна модели прибыли ИПС СП АПК

$$P_{ИПС} = P_Z + P_{СП} + P_{ТР} + P_{Ж} + P_{Эм} + P_{Д};$$

где $P_{ИПС}$ – суммарная прибыль ИПС СП, руб.;

$P_{ТР}$ – прибыль трейдеров, руб.;

$P_{Ж}$ – прибыль животноводческого хозяйства, руб.;

$P_{Эм}$ – прибыль биоэтанолового завода, руб.;

$P_{Д}$ – прибыль дилерской сети, руб.

При сравнении чистой прибыли самой ИПС СП и ее предприятий можно отметить, что у интегрированной системы она выше, чем у структурных подразделений, функционирующих по отдельности.

Прибыль сахарного завода и агрохозяйства представляет собой результат деятельности целостного объекта в виде ИПС СП АПК.

2.5.1. Сравнительный анализ методов расчета прибыли предприятий интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

В первой главе был проведен анализ известных методов расчета прибыли предприятий ИПС СП. В ней отмечены две ЭММ, которые можно сопоставить с разработанными методами.

Первый математический метод Р.А. Сулейманова, который представляет собой выявление таких результатов как выручка, прибыль и рентабельность производства.

Второй метод Р.Н. Анпилогова, который позволяет рассчитывать выручку и прибыль предприятий ИПС СП.

Третий предложен автором в данной работе, который описан выше.

Целью расчета является выявление наилучшего метода определения прибыли предприятия ИПС СП.

Постановка задачи заключается в сравнении этих методов между собой. Для этого используются наименьшие и наибольшие показатели дигестии, сорности и потерь при производстве сахара. Это позволит показать диапазон чистой прибыли. В качестве рабочего объема берутся 1 000 т сахара и цена за 1 кг сахара, которая равна 16,5 руб.

Результаты, полученные при сравнении методов расчета прибыли отражены в таблице 2.15.

Таблица 2.15. Сравнительный анализ методов определения прибыли

Авторы	Чистая прибыль (max/min), руб.	Стоимость 1 кг сахарной свеклы к 1 кг сахара, %	Наименьшие/наибольшие (+/-) показатели, используемые при расчете	Точность модели, %	Среднее значение точности модели, %
Анпилогова Р. Н.	959062,5 / 876562,5	6,5 - 7	"+" / "-"	2,89 / 9,45	6,17
Сулейманова Р. А.	907500 / 825000	4,5 - 5	нет данных	8,74 / 16,29	12,51
Жмурко Д. Ю.	986784,53 / 959377,73	3,5 - 4	"+" / "-"		

Из таблицы 2.7 видно, что наилучшим методом является, метод соискателя. По точности (достоверности) он лучше ЭММ Р.Н. Анпилогова на 6,17% и Р.А. Сулейманова на 12,51%. Отличительной особенностью также стали результаты соотношении стоимости 1 кг сахарной свеклы к 1 кг сахара, кото-

рые у авторов варьируют в диапазоне от 3,5 до 4%, что, в конечном счете, отражается на чистой прибыли предприятий ИПС СП.

2.5.2. Погрешность метода расчета прибыли предприятия интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК

Результаты, полученные при реализации методов, на выбранном программном инструментарии необходимо проверить на адекватность и сопоставимость с известными методами статистики.

Под адекватностью понимается соотношение имеющегося метода определения прибыли к предложенному автором. На рисунке 2.22 точно показаны два математических метода, которые как видно не существенно отличаются друг от друга.

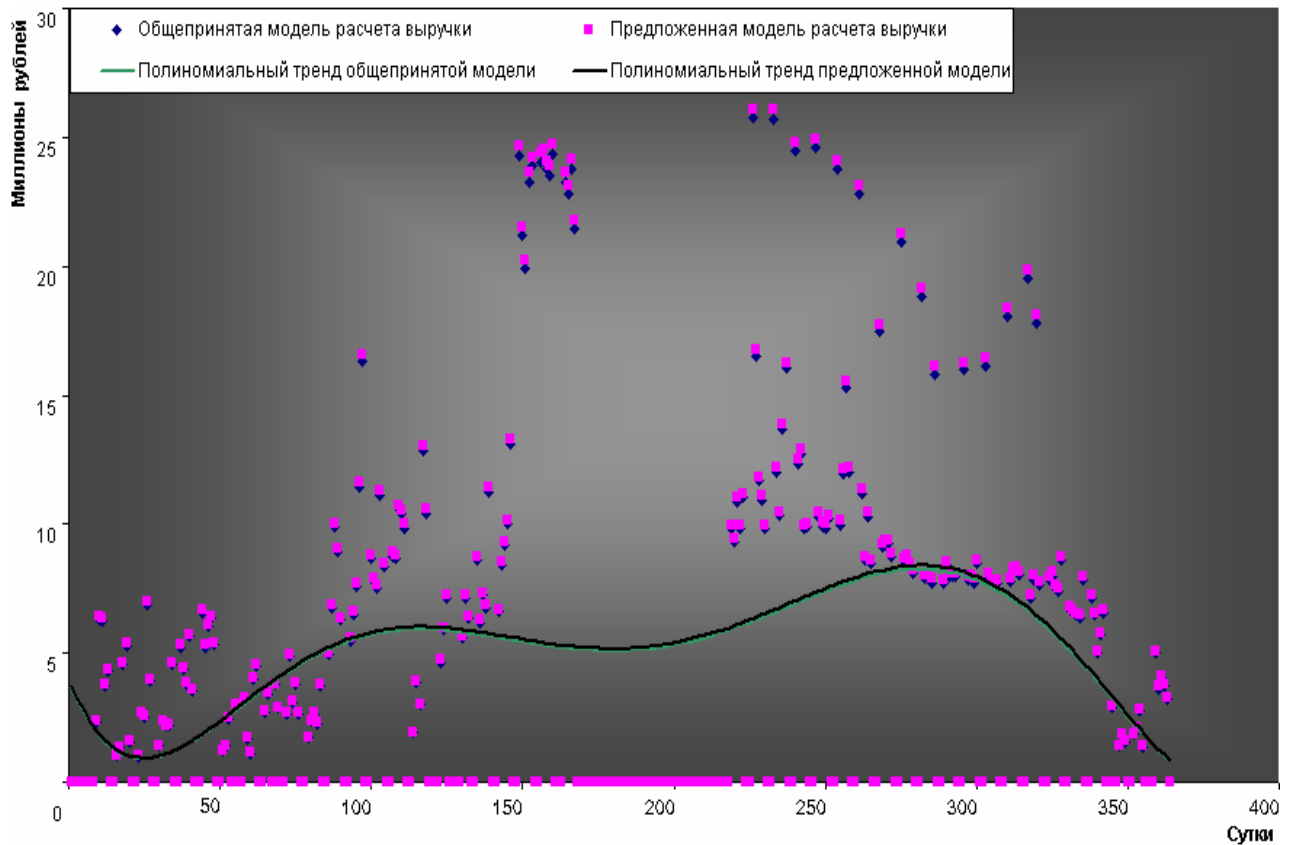


Рисунок 2.22 – Проверка метода расчета прибыли на адекватность

Анализ результатов сопоставимости двух методов позволил получить следующее процентное соотношение:

$$A_d = \frac{Gm}{Fm} = \frac{1891299020 \text{ руб}}{1861795850 \text{ руб}} \approx 1,6\% \quad (2.81)$$

где A_d – проверка на адекватность математического метода, %;

Gm – прибыль, полученная при расчете предложенным методом, руб.;

Fm – прибыль, полученная при расчете классическим методом, руб.

Полученные результаты являются убедительными. Они совпадают с уже известными оценками экспертов при проведении расчетов прибыли на 98,4%.

2.6. Выводы

Описан отечественный и зарубежный опыт формирований и классификаций типов ИПС СП.

Разработана система методов оценки затрат на использование земельных ресурсов ИПС СП. Его отличительной особенностью является применение комбинированного способа землепользования с механизмом страхования.

Апробация метода позволила выявить, что лучшим способом увеличения земельных ресурсов является их аренда у муниципалитета. Собственные ресурсы окупаются по отношению к арендуемым у физических лиц за 8 лет, у муниципалитета за 38 лет.

Разработана система методов управления экономическими параметрами ИПС СП, включающая методы расчета прибыли агропредприятия, сахарного завода и системы в целом. Ее основное отличие заключается в представлении предприятий, с одной стороны, как отдельных центров прибыли, а с другой – как целостного объекта производства в виде интегрированной производственной системы сахарного подкомплекса.

Проведен сравнительный анализ между известными методами и разработанными автором. Предложенный метод расчета прибыли предприятий ИПС соискателем точнее по сравнению с известными методами в среднем на 9,35%, а погрешность расчета составляет 1,6%.

Разработана уточненная концепция взаимодействия объектов ИПС СП, отличающаяся введением новых (непрофильных) предприятий и связей между уже входящими в состав интегрированных систем, и обеспечивающая увеличение прибыли и оптимизацию налогов за счет совместной деятельности предприятий ИПС СП.

ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СЕГМЕНТОВ САХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА АПК

Целью управления является совершенствование принципов, структур, методов и техники управления. Поиск оптимальных методов управления ведется постоянно и в большом диапазоне, от технологических (ручное, автоматическое, телемеханическое управление, АСУ) до экономических, административных и социально-психологических. Метод управления можно определить как способ воздействия на управляемую систему для реализации поставленных задач. Методы управления чаще всего дополняют друг друга, выбор их должен быть ориентирован на экономическую целесообразность [27].

Решение проблем управления связано со значительными трудностями, так как наряду с процессами, которые поддаются количественным измерениям (затраты ресурсов в количественном и стоимостном выражении, расход энергии, трудоемкость и т. д.), есть и такие, которые невозможно количественно оценить: эффективность методов воздействия на коллектив, влияние моральных стимулов и системы мотиваций на производительность труда, значение административного прогнозирования, психологический климат и т. п. Анализ и оценка этих явлений возможны лишь после длительного экспериментирования с последующей математической обработкой полученных результатов [62].

Процесс управления технологическими объектами, машинами, станками имеет свои сложности, но при этом физические объекты значительно надежнее выполняют команды управления, их действия, алгоритм поведения вполне предсказуемы, а вот управлять людьми значительно сложнее. Человек, вежливо улыбаясь, может продолжать бездельничать, несмотря на самые строгие приказы и предупреждения, – таков уж человек, не всегда можно быть уверенным в логичности, целесообразности и предсказуемости его поведения.

Возрастание сложности систем управления определяется постоянным повышением производительности труда и скорости обработки оперативной информации, вводом в эксплуатацию все более сложных и совершенствовани-ем действующих технологических объектов (энергетических и транспорт-ных систем, каналов связи и т. п.), увеличением количества связей между элементами экономических и государственных систем.

Сложность выполняемых экспериментов и их последующая математиче-ская обработка требуют привлечения большого количества квалифицирован-ных научных специалистов, разработки специальных методик и программ.

Последние десятилетия XX в. характеризуются постоянным вовлечени-ем в органы управления все больших и больших трудовых ресурсов. Рост масштабов производства, его усложнение постоянно увеличивают удельный вес и численность специалистов, в том числе и управленцев, в общей чис-ленности работников. Данные ЦСУ СССР наглядно подтверждают эту тен-денцию: если в 1913 г. специалистов с высшим и средним образованием в стране насчитывалось около 190 тыс. человек, то в 1982 г. их численность превысила 30 млн., т. е. увеличилась более чем в 150 раз. Если в 1928 г. на одного инженерно-технического работника в промышленности приходилось около 26 рабочих, то к началу перестройки эта цифра сократилась до пяти. Это объясняется процессом комплексной механизации и автоматизации про-изводства, требующим все большего количества высококвалифицированного персонала. К 1996 г. значительно увеличилось количество небольших фирм и предприятий, требующих специалистов в области управления. Статистиче-ские данные показывают, что к 1996 г. в России функционировало около 1 млн. самостоятельных предприятий, фирм и организаций, объединенных сложными хозяйственными и информационными связями. Постепенно вос-станавливаются производственно-хозяйственные связи между предприя-тиями стран бывшего СССР, неуклонно растут и международные связи пред-приятий и фирм России. Целесообразность создания небольших по числен-ности персонала предприятий взамен промышленных гигантов подтвержда-

ется международной, особенно японской, практикой. Так, если на предприятиях с числом работающих от 10 до 25 человек теряется из-за трудовых конфликтов в среднем около 15 рабочих дней в расчете на 1 тыс. занятых, то на предприятиях с 1 тыс. работающих – в среднем 2000 рабочих дней, т. е. в 133 раза больше [115].

Сейчас, когда круг пользующихся техническими средствами обработки и передачи информации существенно расширился, необходимо при создании, закупке и эксплуатации технических и программных средств учитывать физиологические и психологические особенности и возможности людей. Весьма сложны и специфичны отношения как между руководителем и подчиненными, так и межличностные отношения внутри коллектива, которые должны быть под постоянным, но ненавязчивым контролем. Эффективность функционирования этих сложных систем во многом зависит от искусства руководителя, его таланта и знания законов управления [62]. При этом необходимо разработать модель оценки деятельности ИПС СП АПК.

3.1. Моделирование квазиоптимальных областей объема продаж

Анализ исследуемой научной литературы по совершенствованию и оптимизации объемов продаж различных сельскохозяйственных культур позволяет сделать вывод о том, что авторы выявляют, по сути, *оптимальные точки* и *устойчивые области* продаж товара или услуг, оптимальные *линейные* и *нелинейные* тренды объема продаж и т. п.

В данной работе предложена модель рынка продаж сахара с использованием линейных и нелинейных математических моделей: построение прямых и кривых (нелинейных) трендов эластичности спроса, предложения и объема продаж сахара, с учетом определения оптимальных точек (*перегиба*) продаж сахара и выявления квазиоптимальных областей его продаж.

Под *квазиоптимальными областями* продаж сахара понимаются оптимальные по тому или иному временному интервалу состояния *емкости рынка* сахара, которые измеряются объемами его продаж в этих интервалах, реа-

лизуемых конкретной интегрированной производственной системой сахарного подкомплекса АПК.

Емкость рынка (ЕР) сахара – потенциально возможный объем продаж сахара на рынке в течение заданного периода, зависящий от спроса на него, уровня цен, общей конъюнктуры рынка, доходов населения, деловой активности. ЕР – это величина, которая изменяется во времени и выражается денежной массой, которая может покрыть предложенные на рынке товары. Она нормируется уровнем производства сахара.

В классической литературе *емкость системы* описывается с помощью математического аппарата множества или *мерой Лебега*, которая является продолжением меры Жордана [4].

Отличие данной модели от *меры Лебега* состоит в применении *методов статистики* и ее адаптации к конкретному *объекту* – объему продаж сахара. В ней выполняются построения прямых и кривых трендов эластичности спроса, предложения и продаж и выявляются области, где имеют место различные тенденции продаж сахара, т. е. их четко разграниченные состояния, характеризующиеся объемом конкретных продаж сахара (площадью фигур, ограниченных указанными линиями).

Из таблицы 3.1 видно, что моделируемых состояний квазиоптимальных областей объема продаж 8, соответственно и модельных экспериментов тоже должно быть 8. Выборка типовых состояний квазиоптимальных областей

Таблица 3.1 – Матрица состояний трендов эластичности

Линейный тренд			Нелинейный тренд		
спроса	предложения	продаж	спроса	предложения	продаж
Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет
Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет
Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет
Нет	Да	Нет	Да	Нет	Да
Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да

осуществляется по двум классам эластичных трендов: линейным и нелинейным.

В качестве кривых трендов эластичности рассматривается полиномиальная функция шестого порядка, так как она имеет наилучшую аппроксимацию реального тренда эластичности продаж сахара.

Коэффициенты обобщенной полиномиальной кривой шестого порядка

$$y(x) = a_6x^6 + a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 + \varepsilon \quad (3.1)$$

определяются с помощью метода наименьших квадратов [33]. Это позволяет выявить все тренды (в том числе и линейный, так как он является полиномиальной функцией первого порядка).

В нем a_0, \dots, a_n вычисляются по формулам (3.2) – (3.3).

$$a_n = \frac{\sigma_y (r_{yx} - r_{yx^2} r_{xx^2})}{\sigma_{x^n} (1 - r_{xx^2}^2)}; \quad (3.2)$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} - a_2 \bar{x}^2 - a_3 \bar{x}^3 - a_4 \bar{x}^4 - a_5 \bar{x}^5 - a_6 \bar{x}^6, \quad (3.3)$$

где σ_y – среднее квадратическое отклонение фактора y_i :

$$\sigma_y = \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2 / n}; \quad (3.4)$$

r_{xy} – коэффициент парной корреляции, показатель тесноты связи между признаками x и y , вычисляется по формуле

$$r_{xy} = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}. \quad (3.5)$$

Линейные тренды эластичности спроса (3.6), предложения (3.7) и реальных продаж сахара (3.8) имеют следующий вид:

$$y_{\text{lin}}(x) = -0,0099x + 3,1707; \quad (3.6)$$

$$y1_{\text{lin}}(x) = 0,0099x + 0,9558; \quad (3.7)$$

$$y2_{\text{lin}}(x) = 0,1466x - 7,3349. \quad (3.8)$$

а нелинейные тренды эластичности спроса (3.9), предложения (3.10) и объема продаж сахара (3.11) вычисляются по следующим формулам:

$$y = -2 \times 10^{-13} x^6 + 7,3 \times 10^{-10} x^5 - 3,71 \times 10^{-7} x^4 + 7,53 \times 10^{-5} x^3 - 0,0068x^2 + 0,2078x + 2,441; \quad (3.9)$$

$$y_1 = -2 \times 10^{-13} x^6 - 4,7 \times 10^{-10} x^5 + 2,8 \times 10^{-7} x^4 - 5,61 \times 10^{-5} x^3 + 0,0054 x^2 - 0,263 x + 6,4154; \quad (3.10)$$

$$y_2(x) = -8 \times 10^{-11} x^6 + 4,63 \times 10^{-8} x^5 - 9,9106 \times 10^{-6} x^4 + 0,00097 x^3 - 0,04478 x^2 + 0,852 x - 4,2425. \quad (3.11)$$

При моделировании (выявлении) размеров и состояний квазиоптимальных областей рынка продаж сахара определяются конфигурации и вычисляются их площади, соответствующие емкости рынка в этих областях. Практика подтверждает, что нелинейные тренды эластичности лучше всего соответствуют закономерностям развития сахарного сегмента рынка. Поэтому модель предполагает сопоставление всех компьютерных экспериментов с полностью нелинейной моделью объема продаж.

Модельный эксперимент № 1 представлен на рисунке 3.1.

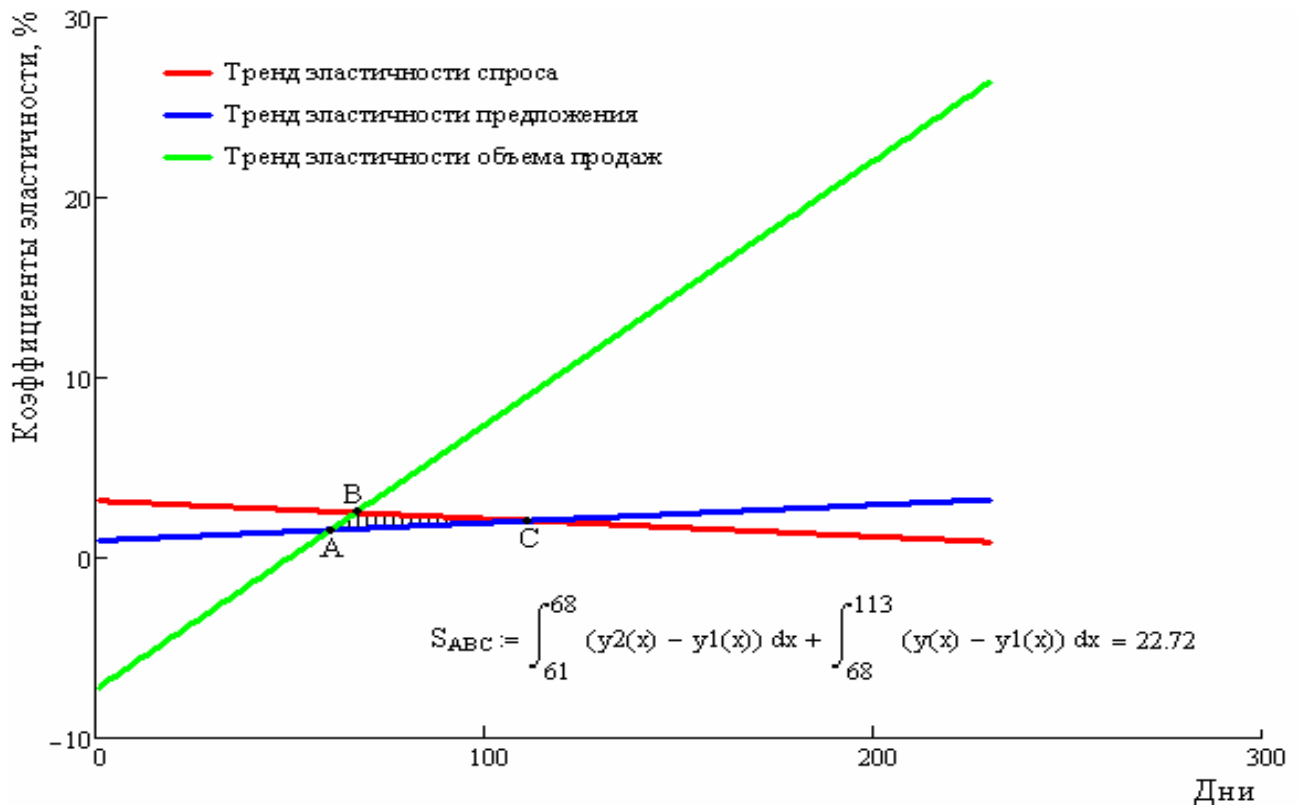


Рисунок 3.1 – Результаты линейной аппроксимации трендов эластичности спроса, предложения и продаж сахара

Он демонстрирует взаимосвязь линейных трендов эластичности спроса, предложения и объема продаж сахара за 2008 год. Точки пересечений и границы прямых трендов ограничивают квазиоптимальную область при линейной аппроксимации математических моделей. Ее площадь вычисляется с по-

мощью формулы интегрального исчисления «методом прямоугольников» (3.12):

$$S_{ABC} = \int_{61}^{68} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{68}^{113} (y(x) - y_1(x))dx = 22,72. \quad (3.12)$$

Модельный эксперимент № 2 представляет собой пересечение линейных трендов эластичности спроса и предложения с нелинейным трендом эластичности продаж сахара за 2008 г. На рисунке 3.2 показаны точки пересечения линий трендов и восемь квазиоптимальных областей продаж.

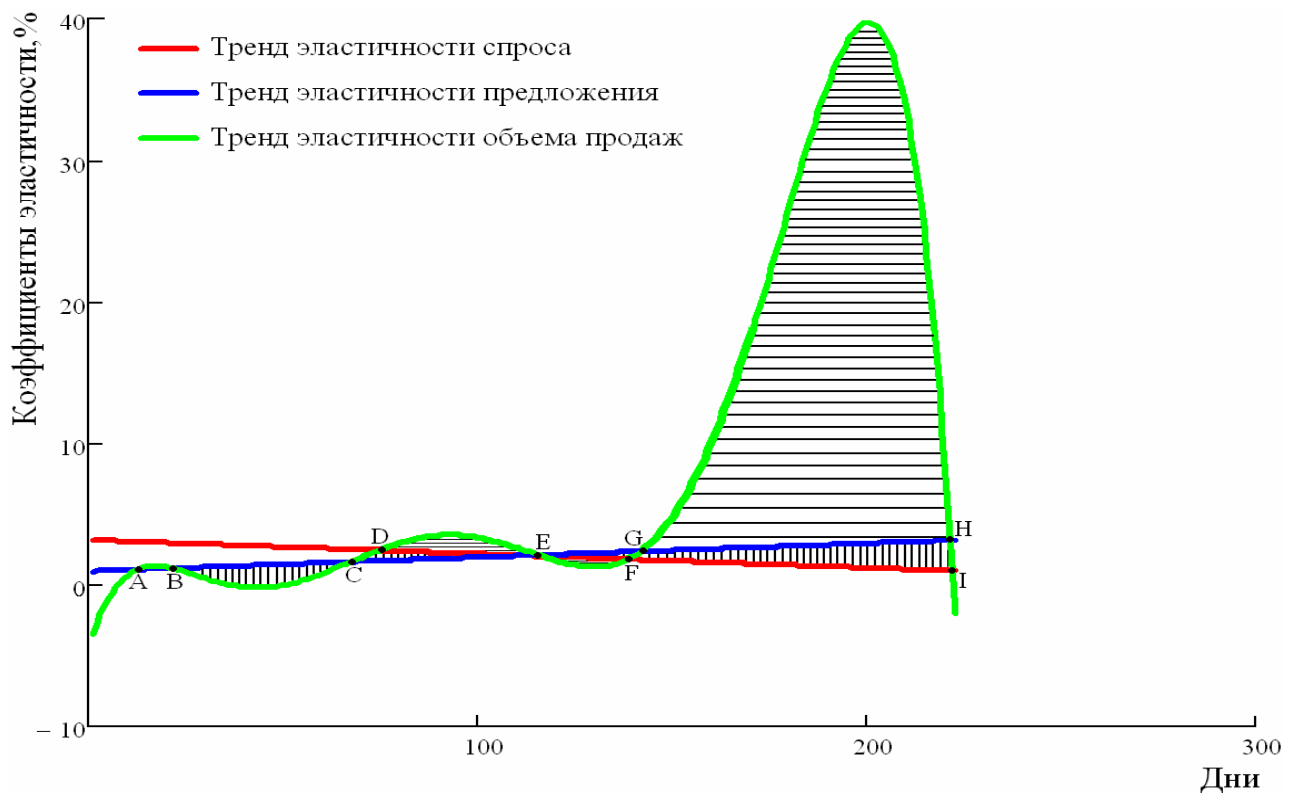


Рисунок 3.2 – Конечные результаты модельного эксперимента №2

Площади, выявленных областей описаны формулами (3.13) – (3.20):

$$S_{AB} = \int_{13}^{22} (y_2(x) - y_1(x))dx = 1,369; \quad (3.13)$$

$$S_{BC} = \int_{22}^{68} (y_1(x) - y_2(x))dx = 44,776; \quad (3.14)$$

$$S_{CDE} = \int_{68}^{75} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{75}^{115} (y(x) - y_1(x))dx = 16,689; \quad (3.15)$$

$$S_{DE} = \int_{75}^{115} (y_2(x) - y(x)) dx = 34,25 ; \quad (3.16)$$

$$S_{EF} = \int_{115}^{139} (y(x) - y_2(x)) dx = 8,845 ; \quad (3.17)$$

$$S_{EFG} = \int_{115}^{139} (y_1(x) - y(x)) dx + \int_{139}^{142} (y_1(x) - y_2(x)) dx = 7,657 ; \quad (3.18)$$

$$S_{GH} = \int_{142}^{221} (y_2(x) - y_1(x)) dx = 1547 ; \quad (3.19)$$

$$S_{FGHI} = \int_{139}^{142} (y_2(x) - y(x)) dx + \int_{142}^{221} (y_1(x) - y(x)) dx + \int_{221}^{222} (y_2(x) - y(x)) dx = 109,407 . \quad (3.20)$$

Модельный эксперимент №3 представляет собой пересечение линейных трендов эластичности предложения и продаж сахара за 2008 г. с нелинейным трендом эластичности спроса. На рисунке 3.3 показаны точки пересечения и две квазиоптимальные область продаж.

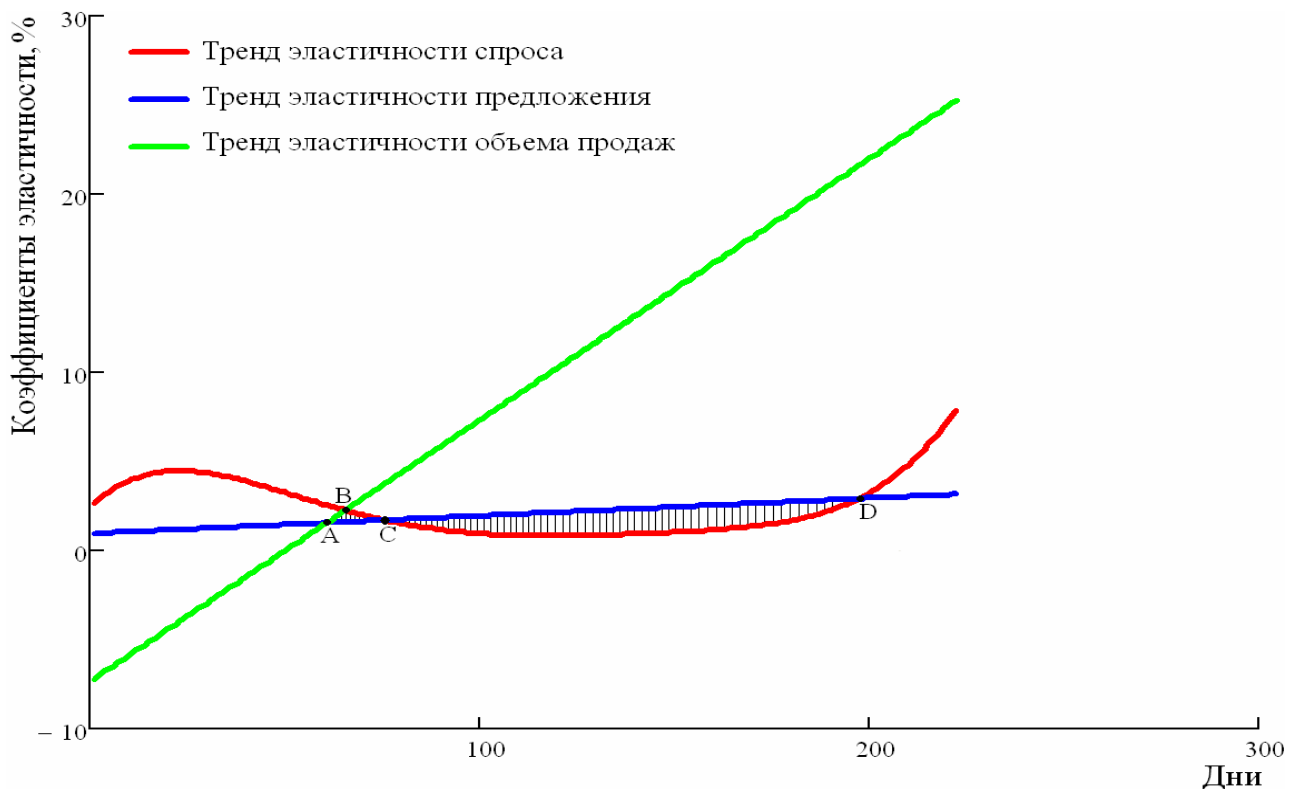


Рисунок 3.3 – Конечные результаты модельного эксперимента №3

Площади, выявленных областей описаны формулами (3.21) – (3.22):

$$S_{ABC} = \int_{62}^{66} (y_2(x) - y_1(x)) dx + \int_{66}^{75} (y(x) - y_1(x)) dx = 4,741 ; \quad (3.21)$$

$$S_{CD} = \int_{75}^{198} (y_1(x) - y(x)) dx = 128,859. \quad (3.22)$$

Модельный эксперимент №4 представляет собой пересечение линейных трендов эластичности спроса и продаж сахара за 2008 г. с нелинейного тренда эластичности предложения. На рисунке 3.4 показаны точки пересечения и три квазиоптимальные области продаж.

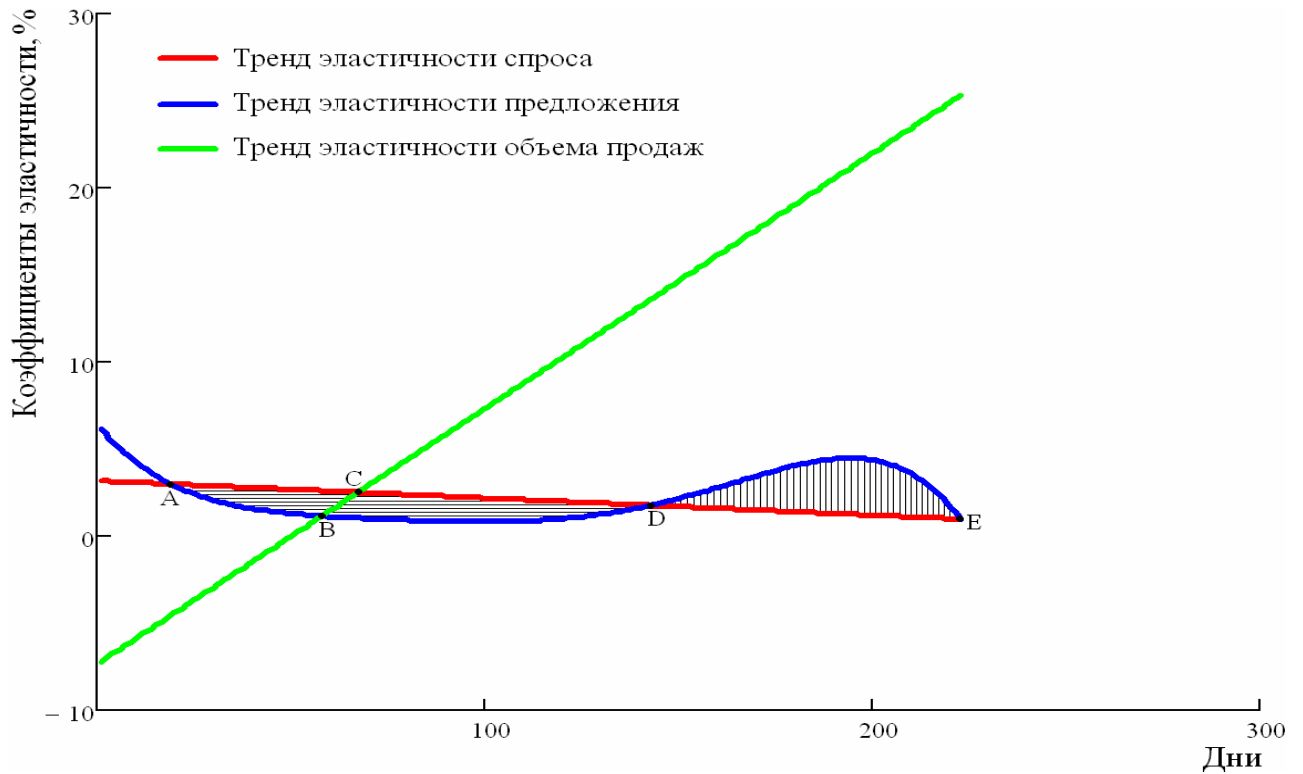


Рисунок 3.4 – Конечные результаты модельного эксперимента №4

Площади, выявленных областей описаны формулами (3.23) – (3.25):

$$S_{ABC} = \int_{19}^{58} (y(x) - y_1(x)) dx + \int_{58}^{67} (y(x) - y_2(x)) dx = 46,136; \quad (3.23)$$

$$S_{BCD} = \int_{58}^{67} (y_2(x) - y_1(x)) dx + \int_{67}^{144} (y(x) - y_1(x)) dx = 90,842; \quad (3.24)$$

$$S_{CD} = \int_{144}^{223} (y_1(x) - y(x)) dx = 157,954. \quad (3.25)$$

Модельный эксперимент №5 представляет собой пересечение нелинейных трендов эластичности спроса и предложения с линейным трендом эластичности продаж сахара за 2008 г. На рисунке 3.5 показаны точки пересечения и три квазиоптимальные области продаж.

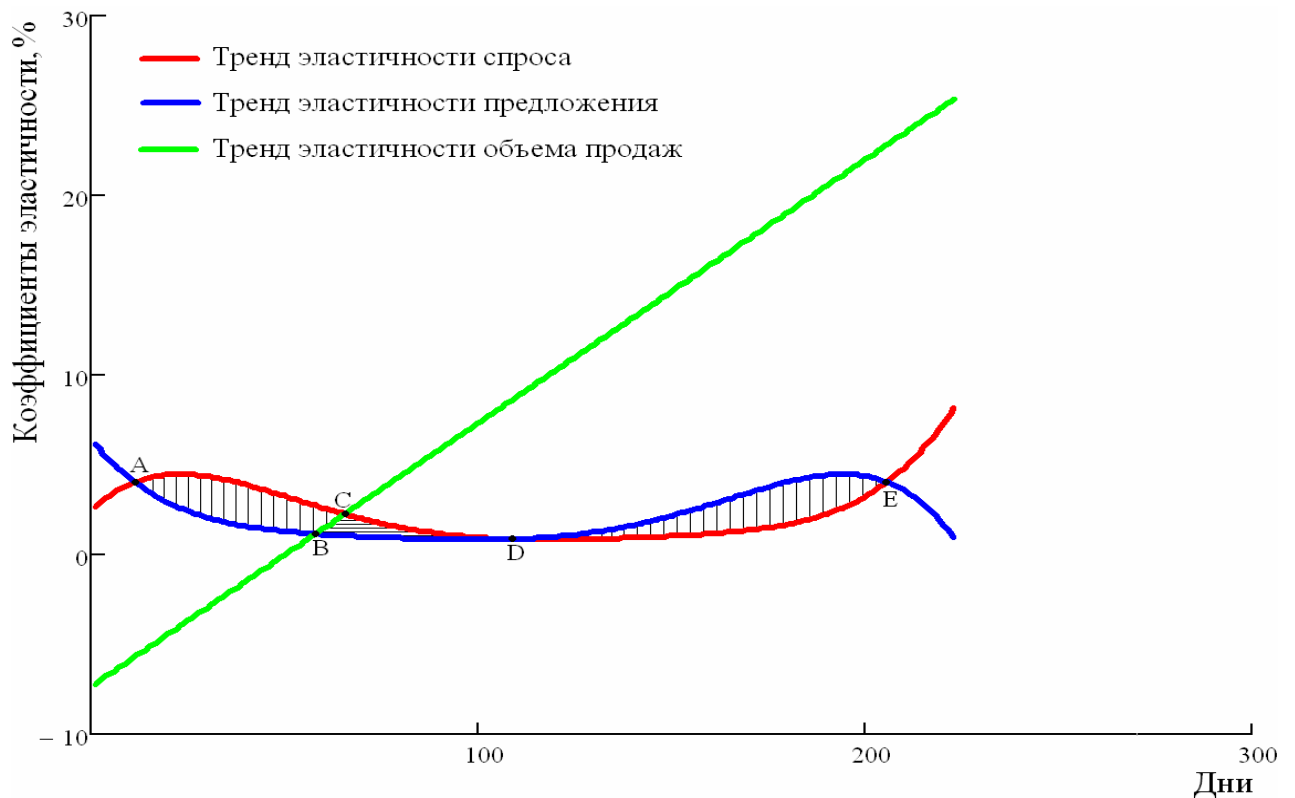


Рисунок 3.5 – Конечные результаты модельного эксперимента №5

Площади, выявленных областей описаны формулами (3.26) – (3.28):

$$S_{ABC} = \int_{12}^{58} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{58}^{66} (y(x) - y_2(x))dx = 92,231; \quad (3.26)$$

$$S_{BCD} = \int_{58}^{66} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{66}^{109} (y(x) - y_1(x))dx = 24,963; \quad (3.27)$$

$$S_{DE} = \int_{109}^{206} (y_1(x) - y(x))dx = 117,218. \quad (3.28)$$

Модельный эксперимент №6 представляет собой пересечение линейного тренда эластичности предложения и нелинейных трендов эластичности спроса и объема продаж сахара за 2008 г. На рисунке 3.6 показаны точки пересечения и квазиоптимальные области продаж.

Площади, выявленных областей описаны формулами (3.29) – (3.36):

$$S_{AB} = \int_{109}^{206} (y_2(x) - y_1(x))dx = 1,363; \quad (3.29)$$

$$S_{BC} = \int_{21}^{68} (y_1(x) - y_2(x))dx = 44,756; \quad (3.30)$$

$$S_{CDE} = \int_{68}^{71} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{71}^{76} (y(x) - y_1(x))dx = 2,624 ; \quad (3.31)$$

$$S_{DEF} = \int_{71}^{76} (y_2(x) - y(x))dx + \int_{76}^{115} (y_2(x) - y_1(x))dx = 49,467 ; \quad (3.32)$$

$$S_{FG} = \int_{115}^{142} (y_1(x) - y_2(x))dx = 16,502 ; \quad (3.33)$$

$$S_{EH} = \int_{76}^{198} (y_1(x) - y(x))dx - \int_{115}^{142} (y_1(x) - y_2(x))dx = 112,371 ; \quad (3.34)$$

$$S_{GHI} = \int_{142}^{198} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{198}^{220} (y_2(x) - y(x))dx = 1507 ; \quad (3.35)$$

$$S_{HIQ} = \int_{198}^{220} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{220}^{221} (y(x) - y_2(x))dx = 41,804 . \quad (3.36)$$

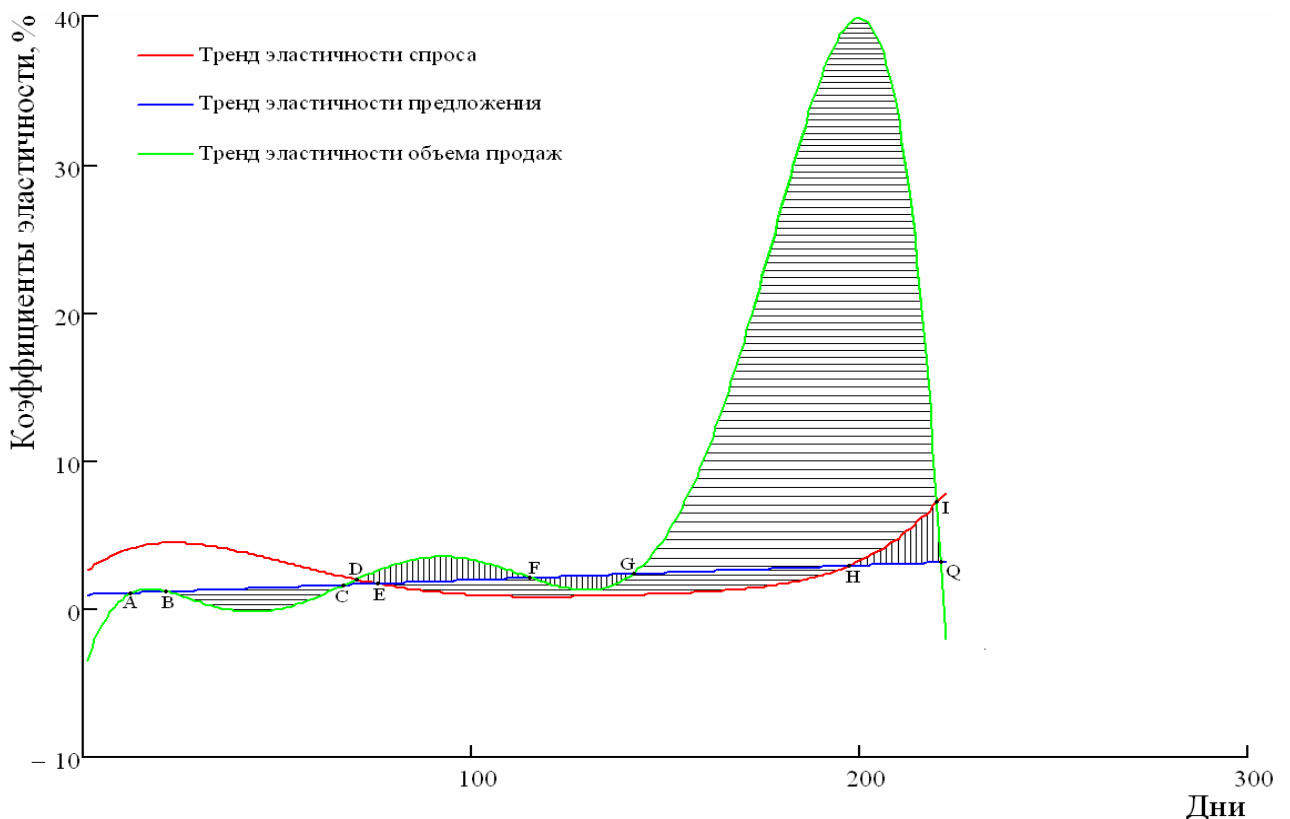


Рисунок 3.6 – Конечные результаты модельного эксперимента №6

Модельный эксперимент №7 представляет собой пересечение линейного тренда эластичности спроса и нелинейных трендов эластичности предложения и объема продаж сахара за 2008 г. На рисунке 3.7 показаны точки пересечения и квазиоптимальные области продаж.

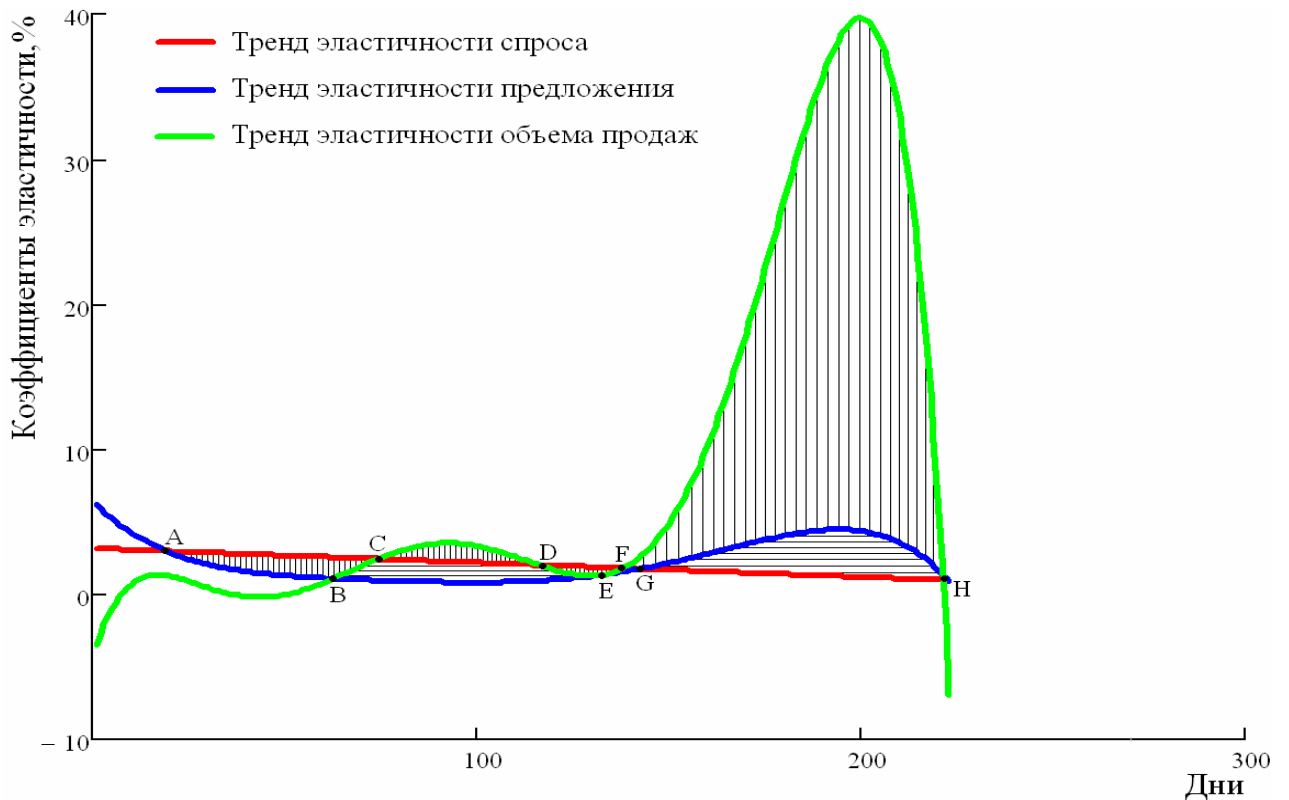


Рисунок 3.7 – Конечные результаты модельного эксперимента №7

Площади квазиоптимальных областей объема продаж сахара эксперимента № 7 представлены формулами (3.37) – (3.43) и имеют следующие значения:

$$S_{ABC} = \int_{19}^{62} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{62}^{75} (y(x) - y_2(x))dx = 54,623 ; \quad (3.37)$$

$$S_{CD} = \int_{75}^{117} (y_2(x) - y(x))dx = 34,28 ; \quad (3.38)$$

$$S_{BCDE} = \int_{62}^{75} (y_2(x) - y(x))dx + \int_{75}^{117} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{117}^{134} (y_2(x) - y_1(x))dx = 72,535 ; \quad (3.39)$$

$$S_{DF} = \int_{117}^{139} (y(x) - y_2(x))dx = 8,876 ; \quad (3.40)$$

$$S_{EFG} = \int_{134}^{139} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{139}^{143} (y(x) - y_1(x))dx = 1,01 ; \quad (3.41)$$

$$S_{FGH} = \int_{139}^{143} (y_2(x) - y(x))dx + \int_{143}^{222} (y_2(x) - y_1(x))dx = 1498 ; \quad (3.42)$$

$$S_{GH} = \int_{143}^{222} (y_1(x) - y(x))dx = 157,908 . \quad (3.43)$$

Модельный эксперимент №8 представляет собой пересечение кривых трендов. Точки, образованные при пересечении, способствуют выявлению квазиоптимальных областей объема продаж сахара.

На рисунке 3.8 показаны кривые трендов эластичности продаж сахара, точки пересечения и нелинейные квазиоптимальные области продаж сахара.

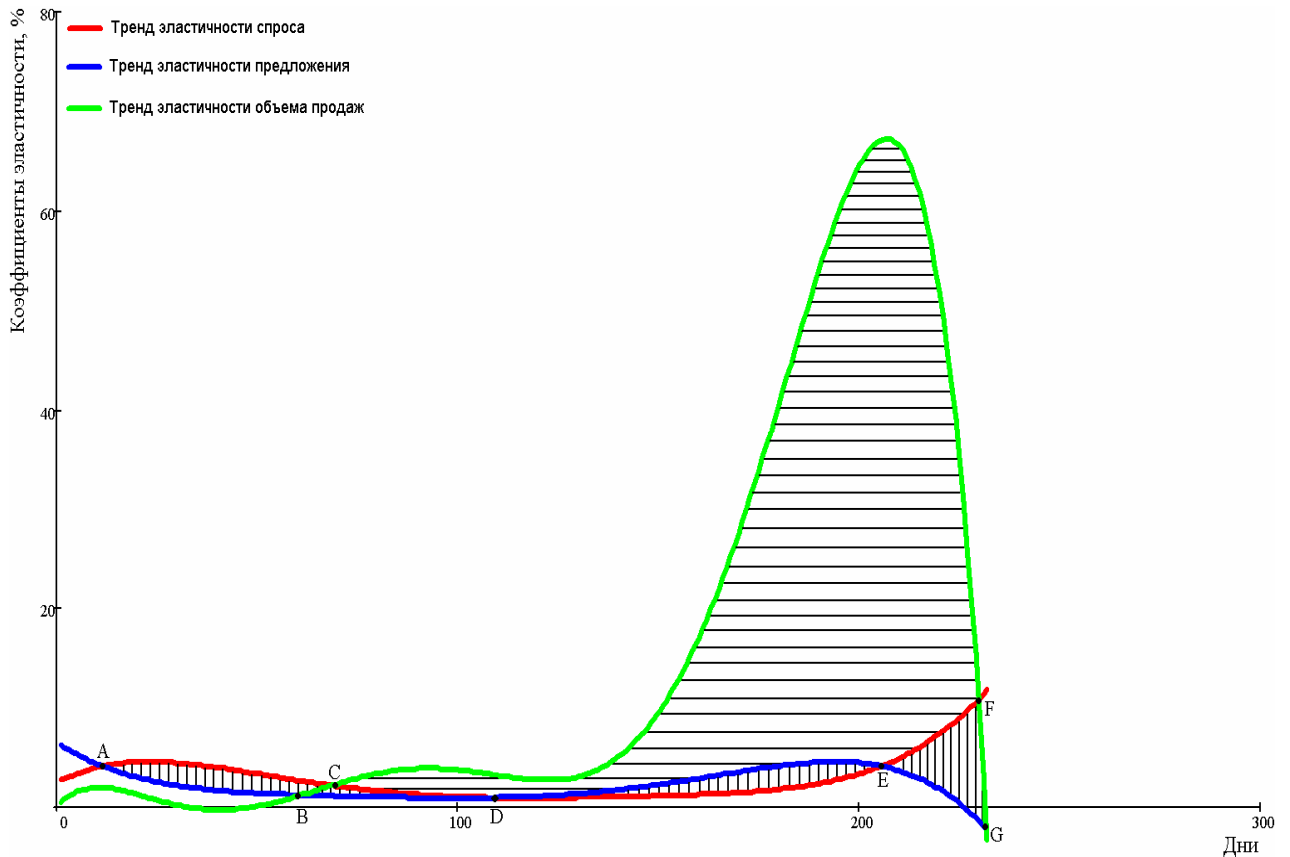


Рисунок 3.8 – Конечные результаты нелинейного представления трендов эластичности спроса, предложения и продаж

Эти области имеют следующие площади (3.44) – (3.48):

$$S_{ABC} = \int_{12}^{61} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{61}^{69} (y(x) - y_2(x))dx = 96,055 ; \quad (3.44)$$

$$S_{BCD} = \int_{61}^{69} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{69}^{109} (y(x) - y_1(x))dx = 21,14 ; \quad (3.45)$$

$$S_{CDEF} = \int_{69}^{109} (y_2(x) - y(x))dx + \int_{109}^{206} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{206}^{230} (y_2(x) - y(x))dx = 3196 ; \quad (3.46)$$

$$S_{DE} = \int_{109}^{206} (y_1(x) - y(x))dx = 137,549; \quad (3.47)$$

$$S_{EFG} = \int_{206}^{230} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{230}^{232} (y(x) - y_2(x))dx = 117,218. \quad (3.48)$$

Из анализа выполненных экспериментов следует, что линейная модель (рисунок 3.1) является самой грубой моделью описания исследуемого процесса. Комбинированные (квазилинейные, смешанные) модели (рисунки 3.2–3.7) искажают отражение реального процесса взаимодействия ИПС СП с сахарным сектором рынка в меньшей степени, а нелинейная модель (рисунок 3.8) адекватно описывает его и дает возможность правильно оценить конечные результаты деятельности предприятий, входящих в состав ИПС СП АПК.

Для сравнения конечных результатов компьютерных экспериментов в модели оценки предполагается использовать в качестве базовой системы расчета (критерия) сумму нелинейных квазиоптимальных областей объема продаж сахара. Относительно ее и измеряются отклонения (погрешности ε) модельных экспериментов, представленные в формуле (3.49):

$$\varepsilon = \frac{\sum_{\text{№ EXP}} (S_1 + S_2 + \dots + S_n)}{\sum (S_{DE} + S_{EFG} + S_{ABC} + S_{BCD} + S_{CDEF})}. \quad (3.49)$$

где ε – погрешность (отклонение) относительно базового значения;

$\sum_{\text{№ EXP}}$ – сумма рассчитывается исходя из индекса номера эксперимента;

$\sum (S_{DE} + S_{EFG} + S_{ABC} + S_{BCD} + S_{CDEF})$ – базовая сумма нелинейных квазиоптимальных областей.

Результаты вычислений по описанной модели представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Квазиоптимальные области объема продаж сахара: состояние, площади и анализ

№ п/п	Состояния			Сравнительные результаты		
	Линейный тренд эластичности спроса	Линейный тренд эластичности предложения	Линейный тренд эластичности продаж	Сумма по квазиопти- мальным областям	Адекватность модели, %	Погрешность по области, %
1	Да	Да	Да	22,72	0,64	0,71
2	Да	Да	Нет	1769,993	49,61	51,15
3	Да	Нет	Да	133,6	3,74	0,15
4	Нет	Да	Да	294,932	8,27	4,29
5	Нет	Нет	Да	234,412	6,57	3,67
6	Нет	Да	Нет	1775,887	49,77	50,62
7	Да	Нет	Нет	1827,232	51,21	48,22
8	Нет	Нет	Нет	3567,962	100	100

Дополнительным критерием определения точности математического моделирования в каждом эксперименте выступает погрешность площади квазиоптимальных областей объема продаж сахара, которые образуются при пересечении с трендом эластичности объема продаж. Полученные, таким образом, области показывают на графике, что происходит на рынке – избышек спроса или предложения. Численное сравнение этих областей в разных моделях осуществляется по формуле (3.50):

$$\theta = \frac{S^{\text{№}_\text{EXP}}}{S_{\text{CDEF}}}, \quad (3.50)$$

где θ – погрешность базового значения центральной квазиоптимальной области продаж.

В качестве примера определим отношение абсолютно линейной к нелинейной квазиоптимальной области.

$$\theta = \frac{S_{\text{ABC}}^{\text{№1}}}{S_{\text{CDEF}}} = \frac{\int_{61}^{68} (y_2(x) - y_1(x)) dx + \int_{68}^{113} (y(x) - y_1(x)) dx}{\int_{69}^{109} (y_2(x) - y(x)) dx + \int_{109}^{206} (y_2(x) - y_1(x)) dx + \int_{206}^{230} (y_2(x) - y(x)) dx} = \frac{22,72}{3196} = 0,71.$$

При одном и том же состоянии сектора сахарного рынка ИПС СП использование линейных и нелинейных моделей спроса, предложения и продаж дает существенную разницу в оценке емкости рынка продаж сахара. Согласно таблице 3.2, погрешность оценки емкости рынка продаж сахара (3.49) колеблется в диапазоне 0,64–100%, а по квазиоптимальной области объема продаж, образованных при пересечении с трендом эластичности объема продаж (3.50) – в диапазоне 0,71–100%.

Промоделированы возможные комбинации линейных и нелинейных трендов эластичности спроса, предложения и объема продаж сахара для определения наилучших результатов по построенным квазиоптимальным областям продаж, отличающиеся тем, что эти области выявляются при пересечении эластичных трендов, которые вычисляются при статистической обработке данных.

Из анализа выполненных модельных экспериментов следует, что:

- лучшим по аппроксимации для эластичного тренда спроса, предложения и объема продаж стал полиномиальный тренд шестого порядка;
- линейная модель является самой грубой моделью описания исследуемого процесса;
- комбинированные модели искажают отражение реального процесса взаимодействия производственных систем сахарного подкомплекса с сахарным сектором рынка в меньшей степени;
- нелинейная модель адекватно описывает его и дает возможность правильно оценить конечные результаты деятельности предприятий, входящих в состав ИПС СП АПК.

Данный модель способствует выявлению оптимальных состояний емкости рынка сахара через квазиоптимальные области объема продаж. Она позволяет обеспечивать рациональное управление предприятиями ИПС СП и прогнозирование емкости рынка продаж сахара как отдельно взятого ИПС СП, так и всего сахарного подкомплекса АПК в целом.

3.2. Алгоритм реализации модели оценки деятельности интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса

Ценность данной модели заключается в доступности и универсальности. Ее суть состоит в реализации обобщенного алгоритма *оценки экономической деятельности ИПС СП* в различных практических ситуациях. Обусловлено это тем, что при различных сценариях (множестве событий) алгоритм выполняется по-разному, так как использует различные механизмы собственной реализации.

Разработанный базовый алгоритм относится к разряду *критериев сравнительной оценки качества алгоритмов*. По задаче разрешения он соответствует классу P -сложности. Основной оценкой функции сложности $f(n)$ является оценка $\Theta(g(n))$. Здесь n – величина объема данных или длина входа. $\Theta(g(n))$ представляет собой не функцию, а множество функций, описывающих рост $f(n)$ с точностью до множителя [100].

Задача заключается в четком исполнении вышеобозначенной модели через базовый алгоритм. Он должен быть: *упорядоченным* (необходимо определить последовательность выполнения этапов); *понятным* пользователю – (т. е. описан доступным формальным языком); *конечным* (завершенным). Любой алгоритм подразумевает, что он может быть реализован или адаптирован к другим задачам как в сфере АПК, так и других отраслях народного хозяйства.

Реализация данного алгоритма представлена на рисунке 3.9. Она имеет классическую блок-схему и будет расписана по этапам его исполнения. Всего в ней реализуется 11 этапов.

Этап 1. Формирование целей и постановка задачи для применения их к данной модели.

Этап 2. Сбор и подготовка необходимых статистических данных, которые станут базой для осуществления промежуточных и конечных процессов подсчета результатов деятельности ИПС СП. Данные взяты из источников

ИКАР (института конъюнктуры аграрного рынка), Банка России и первичных документов Новопокровского сахарного завода.

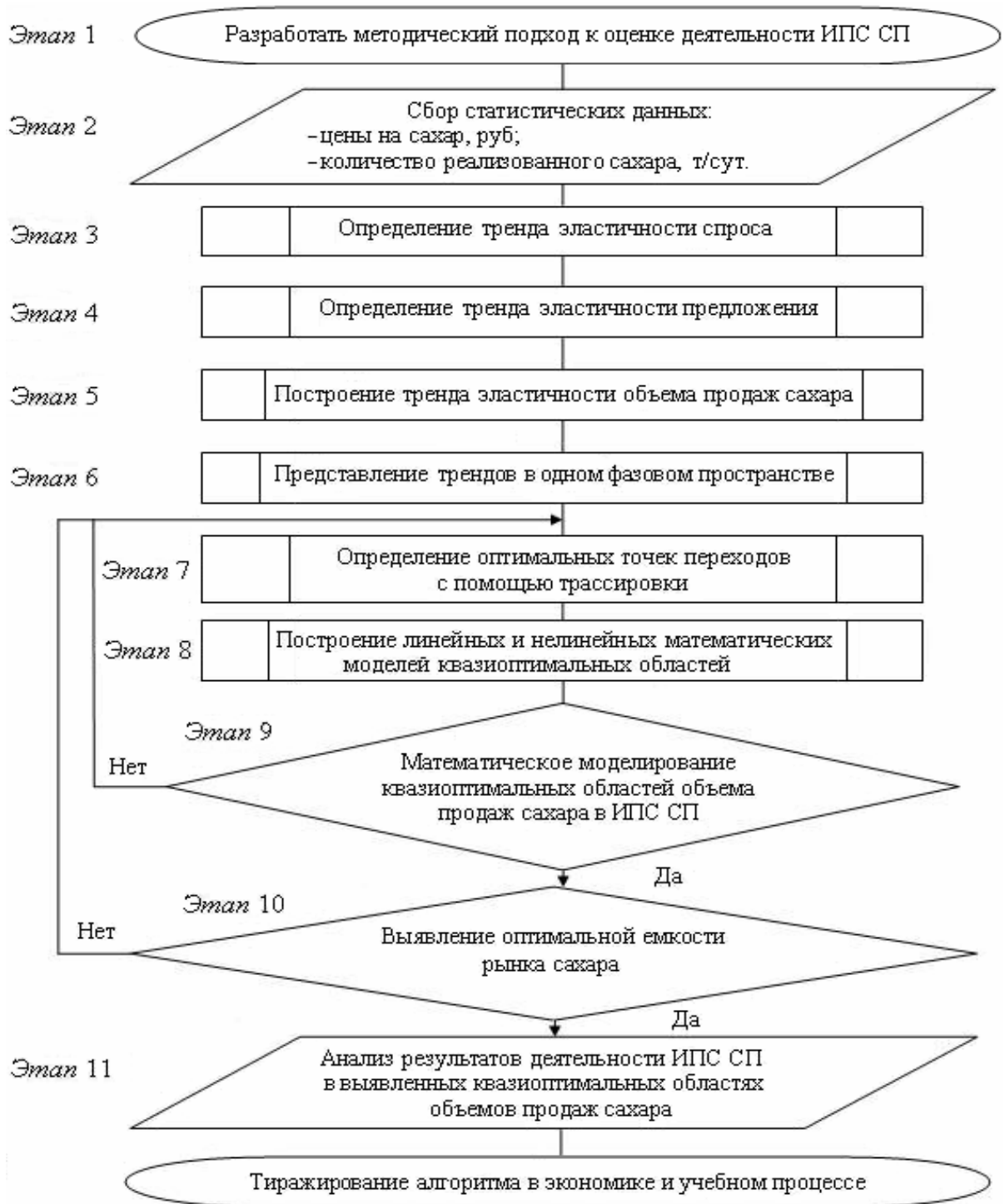


Рисунок 3.9 – Алгоритм выявления квазиоптимальных областей объема продаж сахара для ИПС СП АПК

Этап 3. Определение эластичности спроса на сахар в Новопокровском районе за 2008 г.

Используя формулу (3.60), находим спрос на сахар в 2008 г. для Новопокровского сахарного завода, производственная мощность которого составляет 3200 т/сут. Индексы цен на сахар взяты по данным ИКАР. В дальнейшем, на рисунке 3.17 представлена полученная диаграмма чувствительности спроса на сахар.

Формула (3.60) в MS Excel реализуется следующим образом (рисунок 3.10). Эластичность спроса изображена в ячейке R. Далее она примет абсолютное значение.

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
25			кол-во	у.е.	Факт. Тр.				Эластичность спроса
26	2005	вос	0		0	1	0	0	0
27	2005	пон	0		0	2	0	0	0
28	2005		0		0	3	0	0	0
29	2005		0		0	4	0	0	0
30	2005		0		0	5	0	0	0
31	2005		0		0	6	0	0	0
32	2005		0		0	7	0	0	0
33	2005	вос	0		0	8	0	0	0
34	2005		146	534,1	2057075	9	$= (L35-L34)/L34$		1799,843836
35	2005		392	534,6	5528277	10	$-0,03571$	$= (M36-M35)/M35$	-19,09285714
36	2005		378	535,6	5340810	11	$-0,41005$	$-0,00709485$	$= P36/Q36$
37	2005		223	531,8	3128441	12	$0,147982$	$0,001880406$	78,69686099
38	2005		256	532,8	3598148	13	-1	-1	1
39	2005		0		0	14	0	0	0
40	2005	вос	0		0	15	0	0	0

Рисунок 3.10 – Пример выявления эластичности спроса в MS Excel

При построении графиков в MS Excel используют «Мастер диаграмм» (рисунок 3.11). Реализация происходит в 4 шага (слева направо). Шаг 1 – *График*, выбирается тип диаграммы (именно он дает возможность построить тренд и его уравнение с аппроксимацией). Шаг 2 – *Исходные данные*, выбирается диапазон вычисления данных (по столбцам или по строкам). Здесь же в меню *Ряд* можно присвоить имя легенде. При необходимости можно добавить (удалить) ряд, подписать ось X и т. п. Шаг 3 – *Параметры диаграммы* – позволяет поставить ее последние штрихи. Шаг 4 – *Размещение диаграммы* –

является завершающим этапом в построении. Выполняется размещение диаграммы либо на данном, либо на отдельном листе.

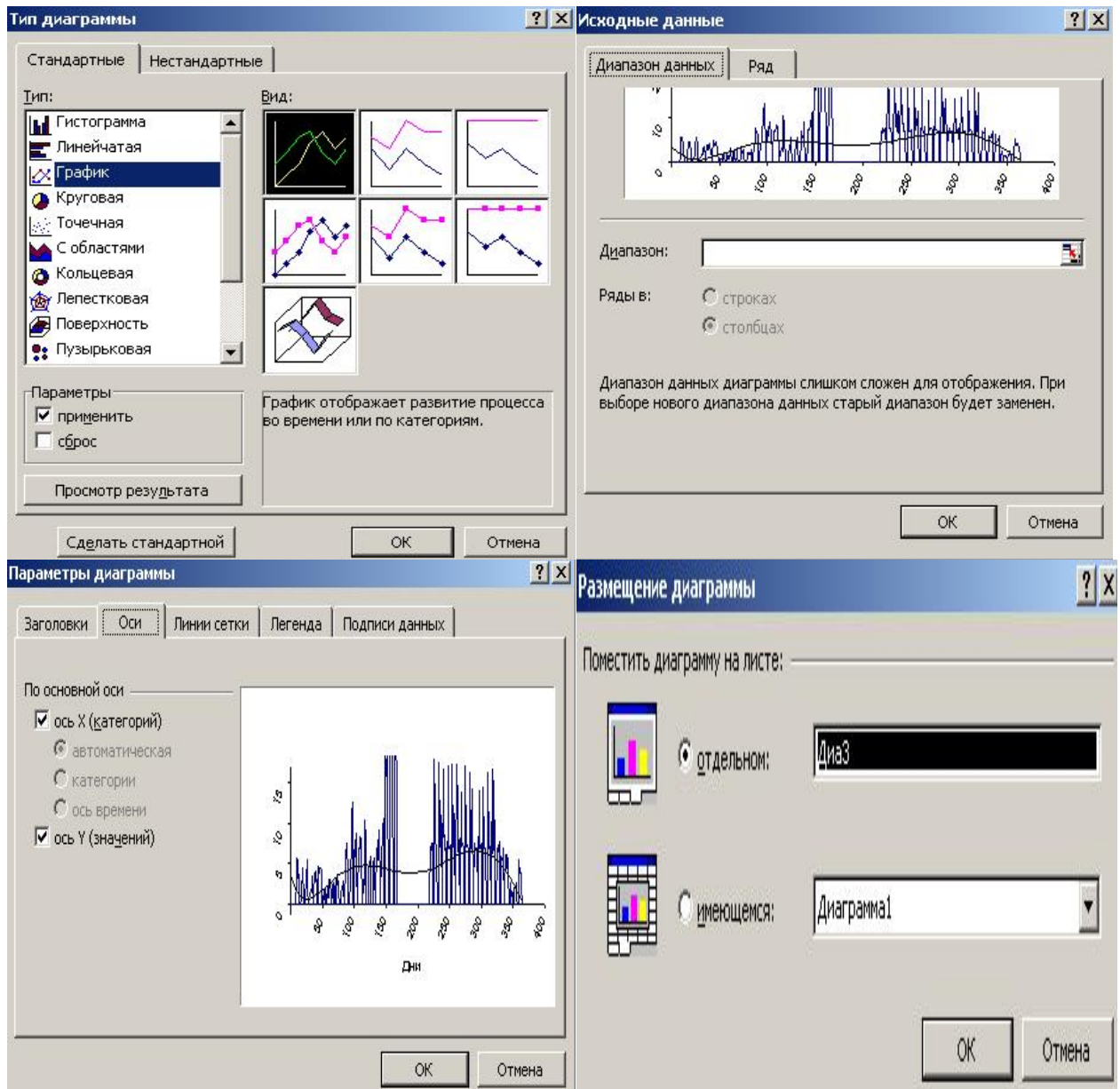


Рисунок 3.11 – Построение графиков с помощью «Мастера диаграмм»

Полученные на третьем этапе результаты представляют собой разброс значений эластичности спроса в ортогональной системе координат (в ее положительном и отрицательном секторах, которые имеют вид осциллограммы спроса).

Построение данных трендов эластичности осуществляется с помощью обработки статистических данных цен на сахар, курса доллара США и количества реализованного сахара за определенный прошедший период. Квазиоп-

тимальными считаются области объема продаж сахара, ограниченные кривыми эластичности спроса, предложения и тренда объема продаж.

Математическая модель в алгоритме описывается полиномиальными и экспоненциальными кривыми, которые представлены ниже (3.51) – (3.59).

Коэффициенты обобщенной полиномиальной кривой шестого порядка:

$$y(x) = a_6 x^6 + a_5 x^5 + a_4 x^4 + a_3 x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 + \varepsilon \quad (3.51)$$

определяются с помощью метода наименьших квадратов (метода Гаусса). Это позволяет получить тренд объема продаж.

В нем $a_0 \dots a_n$ вычисляются по формулам (3.52) – (3.55).

$$a_n = \frac{\sigma_y (r_{yx} - r_{yx}^2 r_{xx}^2)}{\sigma_{x^n} (1 - r_{xx}^2)}; \quad (3.52)$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x} - a_2 \bar{x}^2 - a_3 \bar{x}^3 - a_4 \bar{x}^4 - a_5 \bar{x}^5 - a_6 \bar{x}^6, \quad (3.53)$$

где σ_y – среднее квадратическое отклонение фактора y :

$$\sigma_y = \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2 / n}, \quad (3.54)$$

где r_{xy} – коэффициент парной корреляции, показатель тесноты связи между признаками x и y , вычисляется по формуле

$$r_{xy} = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}. \quad (3.55)$$

Для обобщенных экспоненциальных кривых эластичности спроса и предложения

$$y(x) = a_0 \times e^{a_1 x} + \varepsilon, \quad (3.56)$$

коэффициенты вычисляются по формулам (3.57) – (3.59):

$$\ln a_0 = \frac{\sum \ln y - \sum x \sum x \ln y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}; \quad (3.57)$$

$$a_1 = \frac{n \sum x \ln y - \sum x \sum \ln y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}; \quad (3.58)$$

$$a_1 = \frac{\sigma_{\ln y}}{\sigma_x} r_{x \ln y}. \quad (3.59)$$

Таким образом, тренд эластичности спроса на сахар имеет вид:

$$y_{cn} = -2,17 \times 10^{-13} x^6 + 7,3 \cdot 10^{-10} x^5 - 3,71 \cdot 10^{-7} x^4 + 7,53 \cdot 10^{-5} x^3 - 6,76 \times 10^{-3} x^2 + 0,208x + 2,44.$$

Этап 4. Расчет и построение тренда эластичности предложения:

$$y_{np} = -0,2 \times 10^{-13} x^6 - 5 \cdot 10^{-10} x^5 + 3 \cdot 10^{-7} x^4 - 6 \cdot 10^{-5} x^3 + 0,0054x^2 - 0,263x + 6,4154.$$

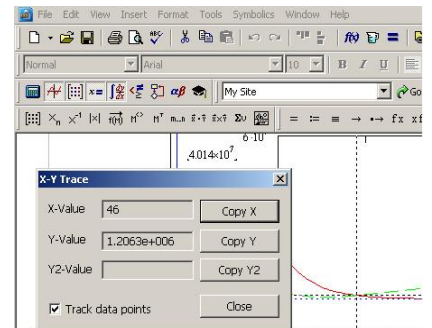
Этап 5. Выведение эластичности тренда объема продаж сахара ($\bar{y}_{Об_np}$).

Это выражение имеет следующий вид:

$$\bar{y}_{Об_np}(x) = -7,1 \times 10^{-11} x^6 + 4,02 \times 10^{-8} x^5 - 0,823 \times 10^{-5} x^4 + 0,00076x^3 - 0,0304x^2 + 0,4244x + 0,0115.$$

Этап 6. Представление трендов спроса и предложения в одном фазовом пространстве (рисунки 3.22 и 3.24).

Этап 7. Определение оптимальных точек переходов (*перегибов*), которые и очерчивают контуры квазиоптимальных областей объема продаж сахара. Более точно они определяются в MathCAD с помощью процедуры трассировки (trace).



Этап 8. Процедура выбора наилучшей модели квазиоптимальных областей объема продаж сахара. Она реализуется, пока не будет найдена оптимальная модель емкости рынка сахара ИПС СП.

Этап 9. Построение линейных и нелинейных моделей квазиоптимальных областей (рисунки 3.1-3.8). Выявлено, что оптимальной является нелинейная математическая модель представленная в виде пересечения трендов спроса, предложения и объема продаж сахара.

$$a := 2 \quad b := 4 \cdot x \quad x := 7$$

$$S(a) := \int_0^a \int_0^a \int_0^a (x^2 + b^2) z \, dx \, db \, dz$$

S = function

$$S(a) := \frac{1}{3} \cdot a^6$$

Этап 10. Выявление площади квазиоптимальных областей продаж. Они определяются с помощью функции оптимизации вычислений (Optimization), которая дает возможность представить их как графически, так и аналитически.

Этап 11. По итогам реализации алгоритмов в конкретной предметной области делаются выводы и предложения. Одновременно алгоритмы адаптируются к практическим занятиям в учебном процессе для студентов прикладной информатики по областям. Разработанные алгоритмы подготавливаются к тиражированию в учебном процессе.

Реализация алгоритмов выявления областей устойчивых состояний может осуществляться с помощью MS Excel 2003, Mathcad 14 и т. п. Предпочтение было отдано офисному пакету MS Excel 2003 ввиду того, что он более доступен для массового пользования (рисунок 3.12).

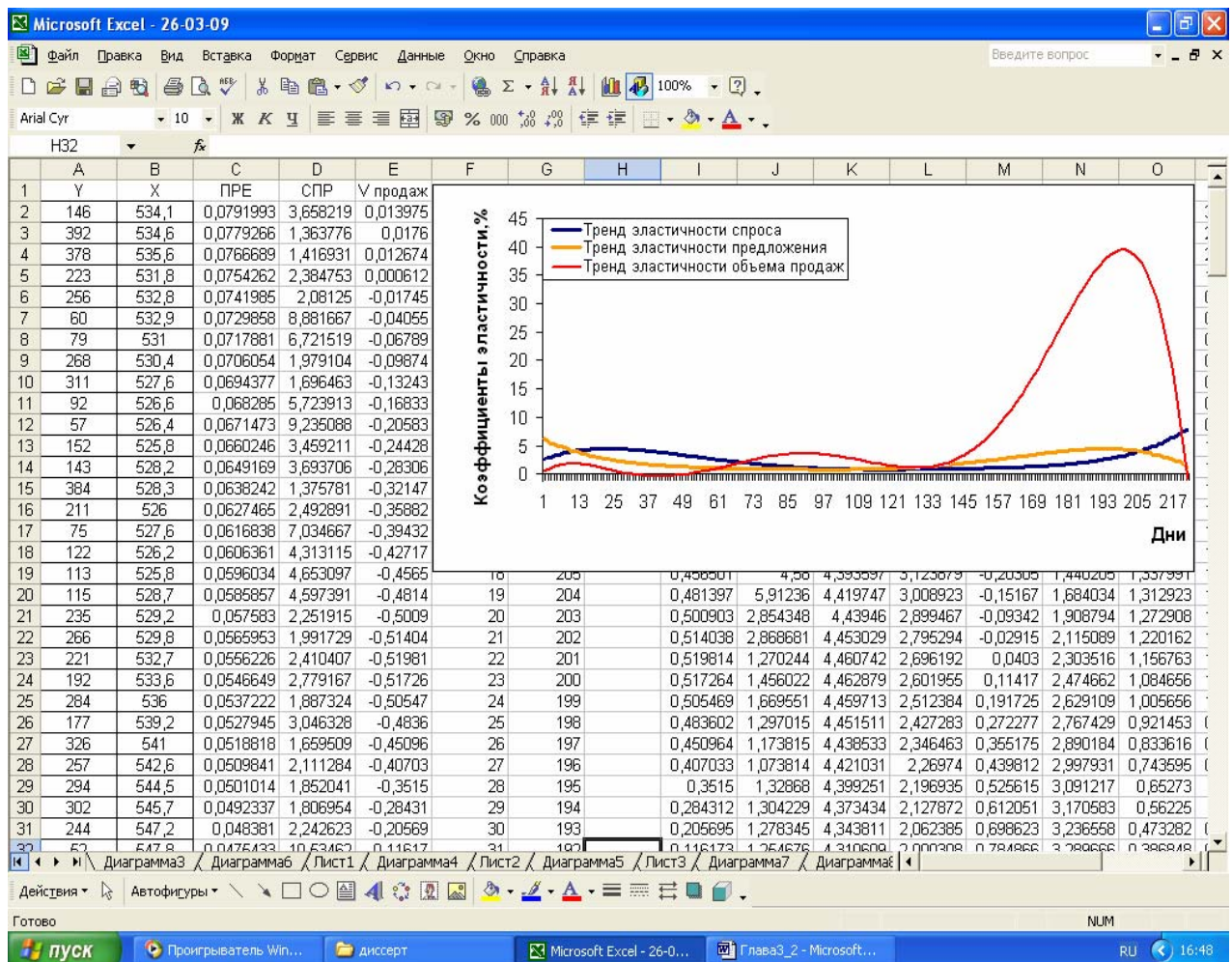


Рисунок 3.12 – Окно реализации алгоритма на MS Excel 2003

Для сравнительного анализа аналогичные расчеты были выполнены на математическом пакете MathCad 14 (district.mcd). Сопоставление результатов показало их хорошее совпадение (с погрешностью 1,5–2%).

Окна реализации модели оценки деятельности ИПС СП в MathCad 14 представлены на рисунке 3.13.

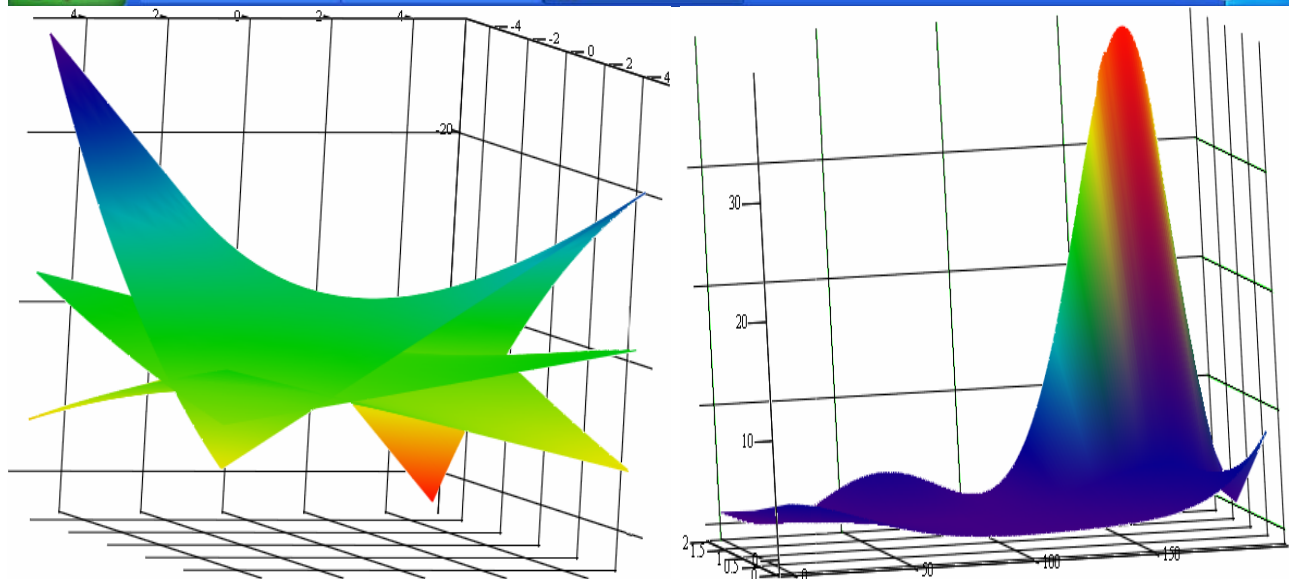
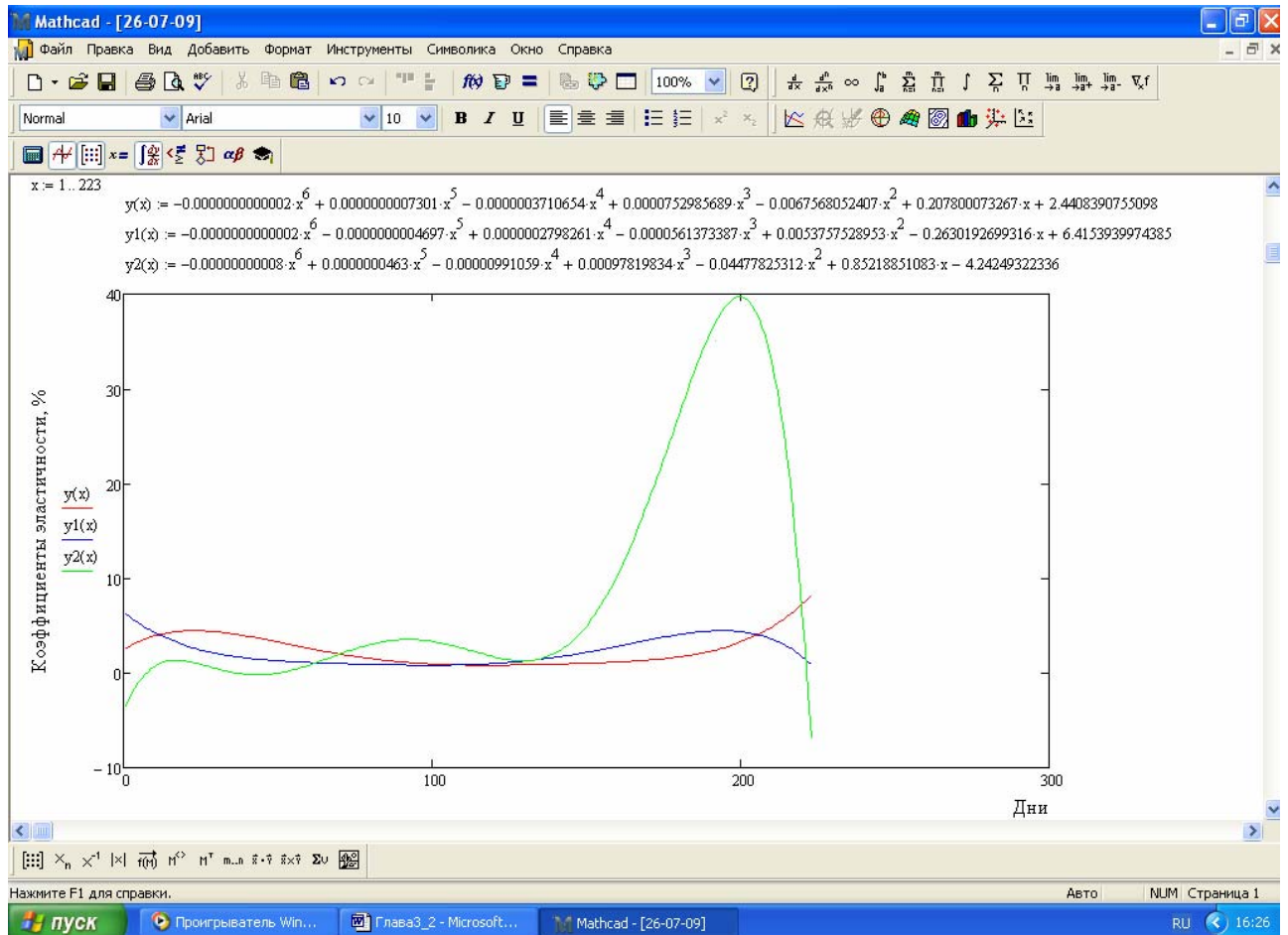


Рисунок 3.13 – Окна реализации алгоритма на MathCad 14

Таким образом, полученный алгоритм позволяет с минимальным временем выявлять тренды эластичности и квазиоптимальные области продаж, которые необходимы для полноценного анализа и оценки деятельности ИПС СП АПК.

3.3. Апробация модели оценки деятельности интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса

Мир нелинейных функций, так же как и стоящий за ним мир нелинейных явлений, как утверждает академик Д. И. Трубецков, покоряет своим неисчерпаемым разнообразием. Нелинейная функция на одинаковые приращения независимой переменной откликается по-разному в зависимости от того, какому значению независимой переменной придается приращение. Почти полным отсутствием отклика на изменение одних и повышенной реакцией на изменение других значений независимой переменной нелинейные функции выразительно контрастируют с линейными. Теория считается линейной или нелинейной в зависимости от того, какой – линейный или нелинейный – математический аппарат она использует [41].

Современные математические модели представляют собой нелинейные уравнения или системы нелинейных уравнений различных типов. Хотя эти уравнения несколько утратили былой ореол неразрешимости, все же найти аналитически замкнутое решение удастся лишь в исключительных случаях. Точно решаемые модели обычно не находят, а специально конструируют, чтобы отработать на них стратегию и тактику штурма моделей, не имеющих точного решения моделей [67]. Обычно успеха удастся добиться, комбинируя численные и аналитические методы. Н. Забуский назвал комбинированный подход *синергетическим* (от греч. *synergetikos* – совместный, согласованно действующий). «Синергетический подход к нелинейным математическим и физическим задачам, – писал он, – можно определить как совместное использование *анализа и численной машинной математики* для получения решений

разумно поставленных вопросов относительно математического и физического содержания уравнений» [71].

Неоспоримое превосходство нелинейности дает возможность проводить исследования в любой отрасли народного хозяйства, в частности в области *эластичности* спроса и предложения на продукцию предприятия АПК [11, 78].

Эластичность (от англ. *elasticity* – упругость, гибкость) – это численная характеристика зависимости одного показателя от изменения другого, показывающая, на сколько процентов изменится первый показатель при изменении второго на 1%.

Одной из задач статьи является исследование и наглядное изображение «чистого» отношения трендов количества товара к цене, использование которого приводит к невозможности познания происходящих экономических процессов и явлений в какой-либо системе. Это соотношение показано на рисунке 3.14.

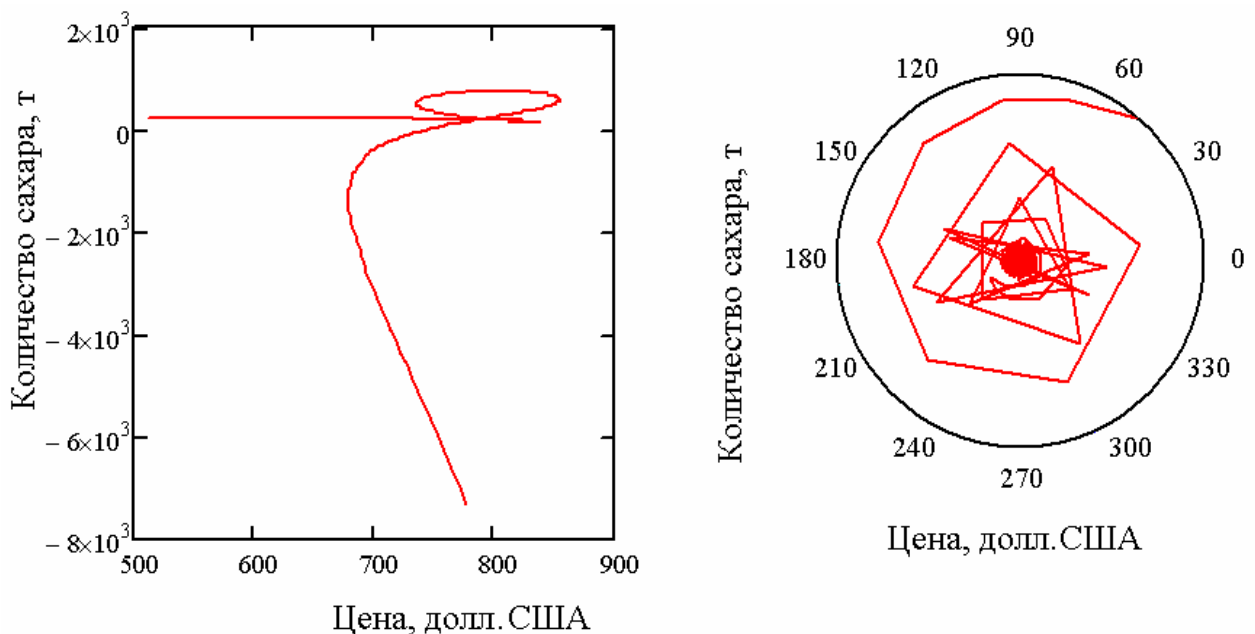


Рисунок 3.14 – Графики, отражающие отношение количества товара к цене

Исходя из этого, получается, что эластичные тренды, функции и квази-оптимальные области могут выступать промежуточными результатами для микроэкономического анализа в любой социально-экономической системе.

Для начала необходимо разобраться, что же такое спрос. Он определяет обратную зависимость между ценой товара и объемом спроса, выражаемую графически в виде кривой спроса (рисунок 3.15), имеющей отрицательный наклон.

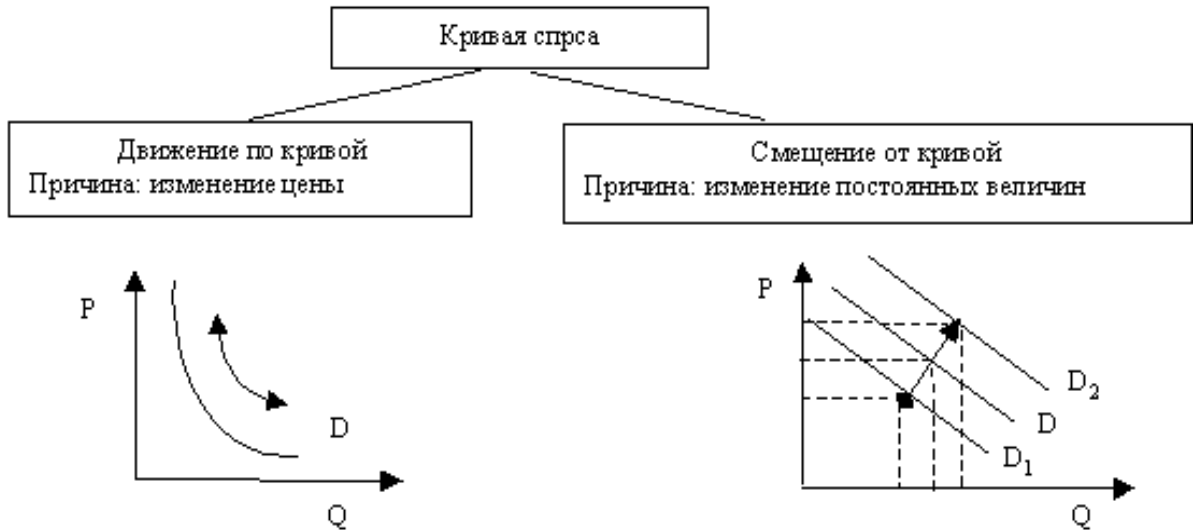


Рисунок 3.15 – Графическое представление спроса

Зависимость объема спроса от определяющих его факторов называют функцией спроса Q – объем спроса на сахар; P – цена на сахар; D – спрос (от англ. demand – спрос); S – предложение (от англ. supply – предложение) [59].

Закон предложения утверждает, что при прочих равных условиях объем предложения увеличивается вместе с ценой товара. Эта прямая зависимость графически выражается восходящей кривой предложения (рисунок 3.16).

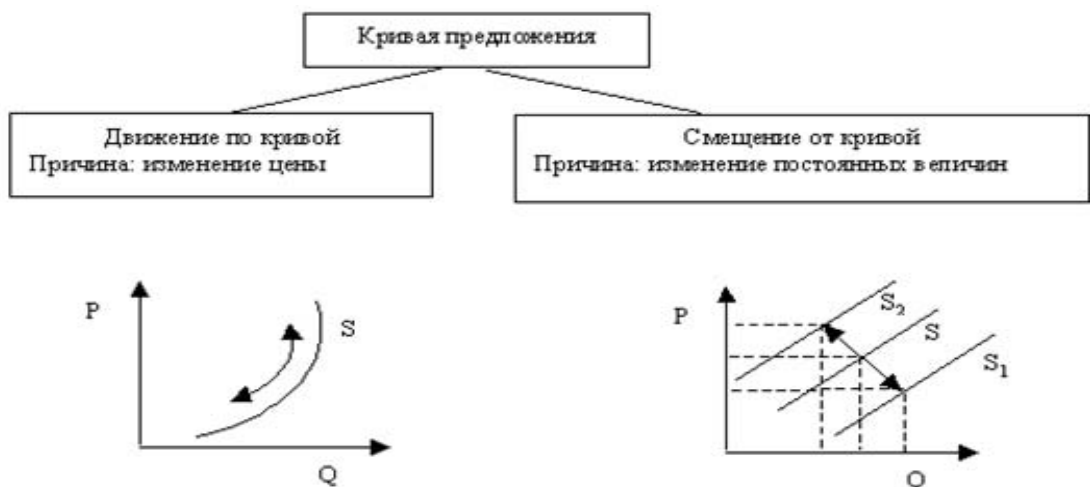


Рисунок 3.16 – Графическое представление предложения

Известно, что, получив кривую спроса, можно построить кривую предложения, и наоборот. Поэтому рассмотрим функцию ценовой эластичности спроса (E_d) как базовую при построении квазиоптимальной области. E_d измеряет чувствительность потребительского спроса к изменению цены продукции [46].

Значение E_d определяется как отношение *процентного изменения объема сбыта продукции к процентному изменению цены продукции*:

$$E_d = \left| \frac{\Delta Q / Q_0}{\Delta P / P_0} \right| = \left| \frac{(y_1 - y_0) \times x_0}{(x_1 - x_0) \times y_0} \right| = \left| \frac{dy}{dx} \times \frac{x_0}{y_0} \right| = \left| y' \times \frac{x_0}{y_0} \right|, \quad (3.60)$$

где ΔQ – изменение первоначального объема сбыта (Q_0) при изменении начальной цены (P_0) на величину ΔP , %, x – цена товара, руб., y – количество товара, т.

Формула (3.60) представляет собой обыкновенное линейное дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными (3.61):

$$\frac{dy}{y} = E_d \frac{dx}{x}, \quad (3.61)$$

$$\ln(y) + \ln(C_1) = E_d \times \ln(x) + \ln(C_2), \quad (3.62)$$

$$y \times C_1 = x^{E_d} \times C_2, \quad (3.63)$$

$$x^{E_d} = \frac{y \times C_2}{C_1} = y \times C_3, \quad (3.64)$$

$$x^{E_d} = y \times C_3, \quad (3.65)$$

где C_1, C_2, C_3 – видоизмененные постоянные Эйлера.

Путем подбора начальных условий его можно преобразовать к виду, удобному для анализа (3.66):

$$E_d = \log_x(y) + \log_x(C_3). \quad (3.66)$$

В действительности модель имеет вид:

$$E_d = \frac{1}{y \times e^{\ln(x)}} = \frac{1}{y \times e^{\ln(x)}} = \frac{1}{y \times x}. \quad (3.67)$$

Для того чтобы определить C_3 , необходимо построить систему уравнений:

$$\begin{cases} E_d = \log_x(y) + \log_x(C_3) = \log_x(y \times C_3) \\ E_d = \frac{1}{y \times x} \end{cases} \quad (3.68)$$

$$\log_x(y) + \log_x(C_3) = \frac{1}{y \times x}, \quad (3.69)$$

$$\log_x(C_3) = \frac{1}{y \times x} - \log_x(y) = \log_x(x)^{\frac{1}{y \times x}} - \log_x(y) = \log_x\left(\frac{x^{\frac{1}{y \times x}}}{y}\right). \quad (3.70)$$

При подстановке C_3 из математической модели (3.71) в модель (3.66) имеем конечный вид модели (3.67):

$$E_d = \log_x(y) + \log_x(C_3) = \log_x(y) + \log_x\left(\frac{x^{\frac{1}{y \times x}}}{y}\right) = \log_x\left(x^{\frac{1}{y \times x}}\right) = \frac{1}{y \times x}. \quad (3.71)$$

В экономической теории принято различать эластичный и неэластичный спрос. Строго говоря, спрос считается эластичным, если значение ценовой эластичности спроса по модулю больше единицы: $|E_d| > 1$. Если $|E_d| < 1$, то спрос считается неэластичным [46, 103]. В зоне эластичного спроса при снижении цены доход предприятия увеличивается, в зоне неэластичного — уменьшается.

Величина спроса как скалярная (абсолютная) всегда положительна, поэтому необходимо все ее отрицательные значения перевести в положитель-

ную область путем умножения на -1 . На рисунке 3.17 представлены результаты этой операции.

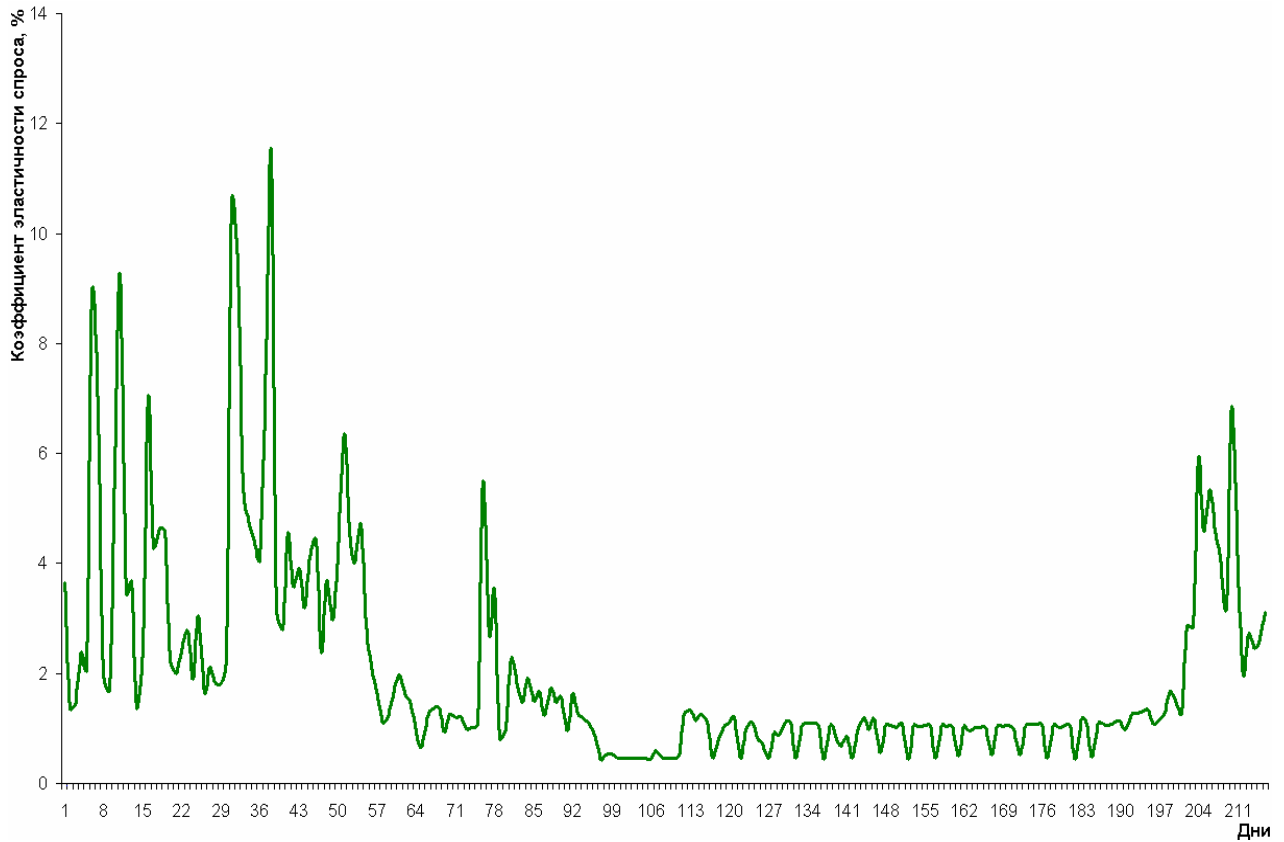


Рисунок 3.17 – Функция эластичности спроса

Резкие колебания спроса объясняются тем, что из 365 дней года 104 дня выходных, 12–13 праздничных, кроме того, около 40 дней завод простаивает из-за перехода с одного вида сырья на другой. Получается, что сахарный завод работает 209–211 дней в году, или 58% от их общего количества.

При нахождении процентных отношений приращений сбыта (ΔQ) или цены (ΔP) по формуле (3.71) необходимо учитывать погрешность при вычислении кривой эластичности спроса, обусловленную переходом от дискретного представления данных к аппроксимации с помощью непрерывной кривой. Чем меньше эта погрешность, тем лучше аппроксимирующая кривая соответствует исходным дискретным данным [46, 55].

Построение тренда, определение аппроксимации и формулы тренда, сглаживание функции осуществляется в MS Excel с помощью выделения необходимого диапазона данных и контекстного меню (рисунок 3.18).

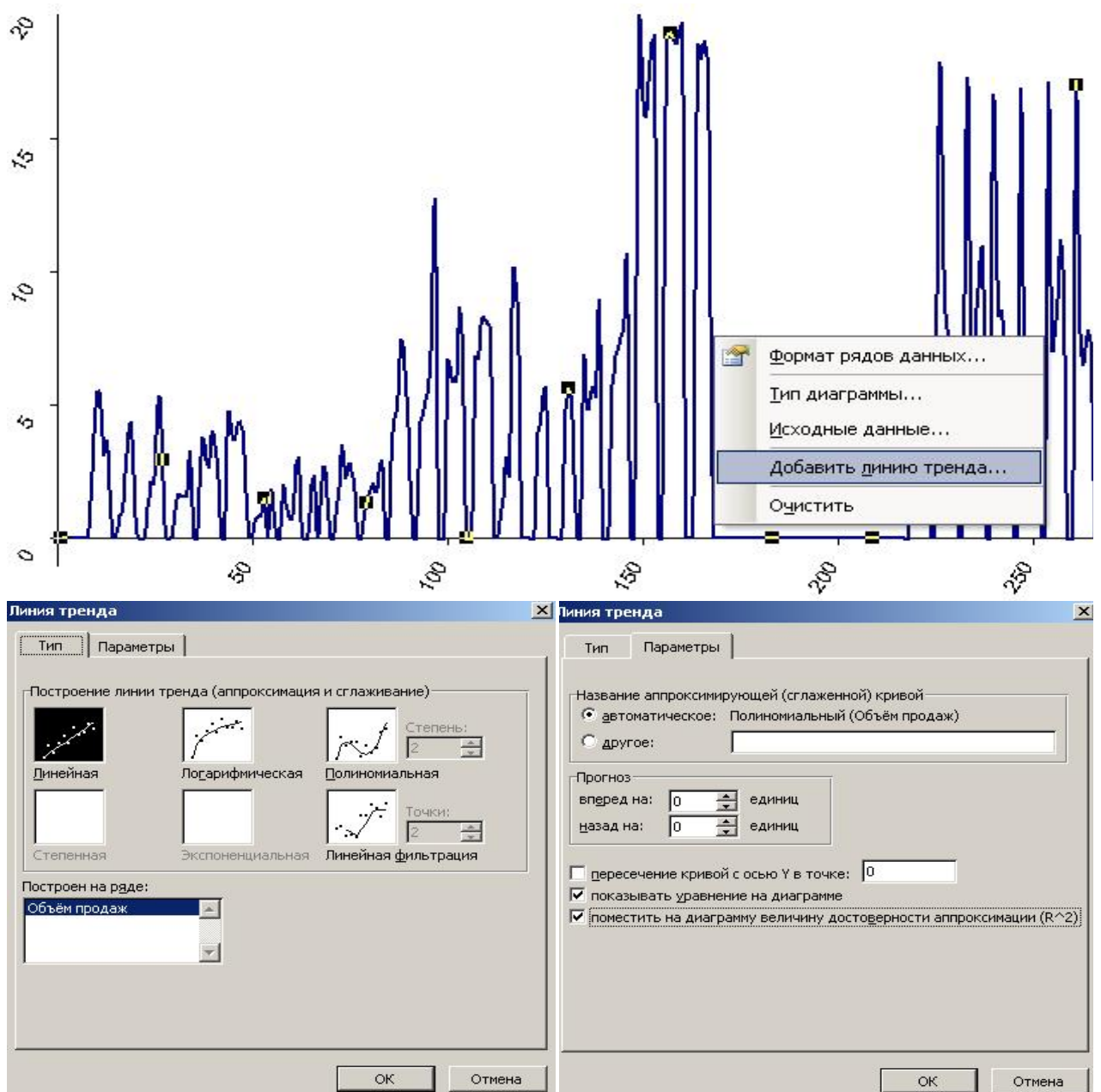


Рисунок 3.18 – Методика построения тренда, аппроксимации и определения формул тренда

Реализация методики определения эластичности спроса представлена на рисунке 3.19.

Лучшей аппроксимирующей функцией эластичности оказалась полиномиальная функция шестого порядка (3.72):

$$y_{en} = -2,17 \times 10^{-13} x^6 + 7,3 \cdot 10^{-10} x^5 - 3,71 \cdot 10^{-7} x^4 + 7,53 \cdot 10^{-5} x^3 - 6,76 \times 10^{-3} x^2 + 0,208x + 2,44. \quad (3.72)$$

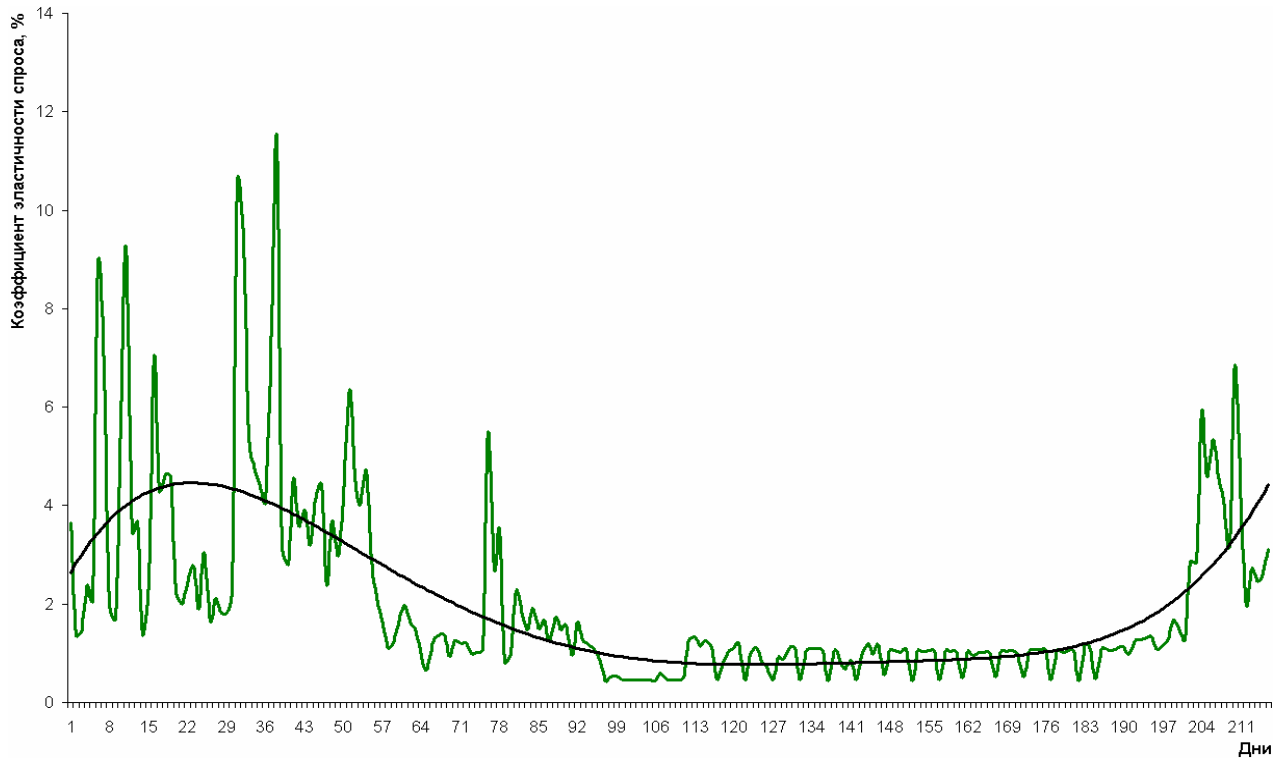


Рисунок 3.19 – График эластичности спроса и его тренд

Зная функцию эластичности спроса (рисунок 3.19), построим соответствующую ей кривую эластичности предложения (рисунок 3.20):

$$y_{np} = -0,2 \times 10^{-13} x^6 - 5 \cdot 10^{-10} x^5 + 3 \cdot 10^{-7} x^4 - 6 \cdot 10^{-5} x^3 + 0,0054x^2 - 0,263x + 6,4154. \quad (3.73)$$

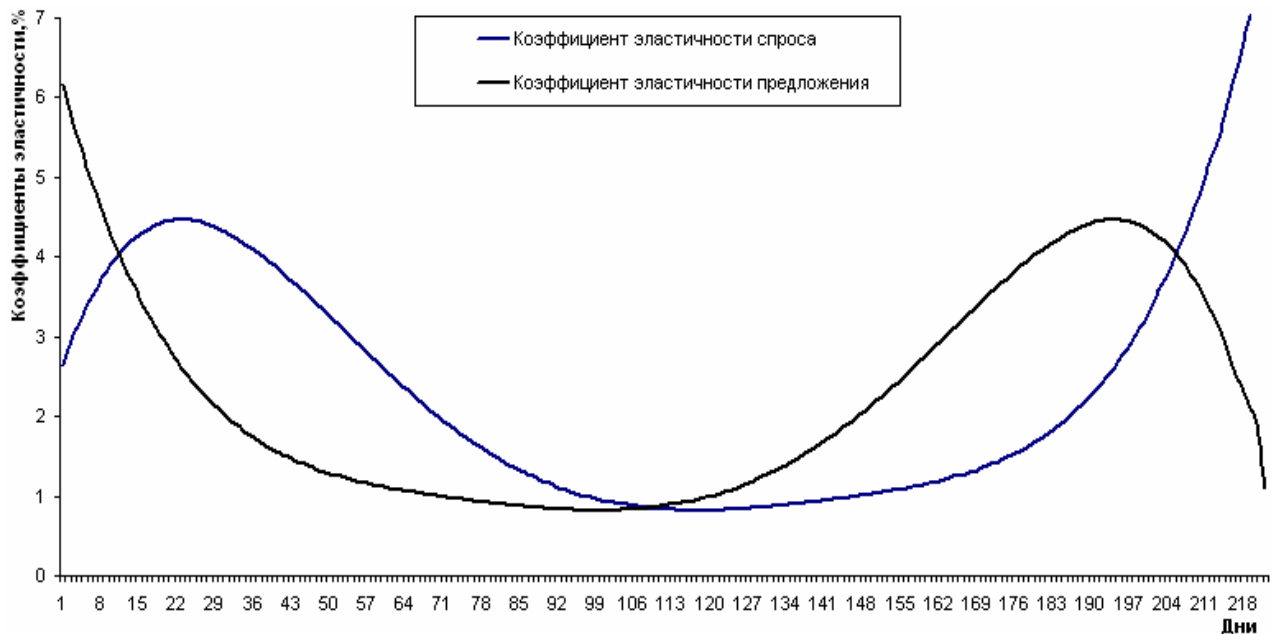


Рисунок 3.20 – Результат вычисления трендов эластичности спроса и предложения

Чтобы определить квазиоптимальную область деятельности сахарного подкомплекса, на рисунке 3.21 необходимо нанести кривую эластичности

продаж. Для этого по данным продаж сахарного песка Новопокровского сахарного завода в 2008 г. осуществим аппроксимацию с помощью пяти функций: линейной, логарифмической, экспоненциальной, степенной и полиномиальной. Лучшей аппроксимирующей функцией (рисунок 3.21) оказалась полиномиальная (3.74):

$$y_{Об_пр}(x) = -2,03 \times 10^{-5} x^6 + 0,0127 x^5 - 2,87 x^4 + 275,02 x^3 - 9289,35 x^2 + 62329,64 x + 3135587,82. \quad (3.74)$$

Полиномиальной функции шестого порядка $y_2 = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$ соответствует следующий коэффициент эластичности [31]:

$$\varepsilon = \frac{(a_1 x + 2a_2 x^2 + \dots + n a_n x^n)}{a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n}. \quad (3.75)$$

Таким образом, получаем тренд эластичности объема продаж сахара (\bar{y})

$$\bar{y}_{Об_пр}(x) = -7,1 \times 10^{-11} x^6 + 4,02 \times 10^{-8} x^5 - 0,823 \times 10^{-5} x^4 + 0,00076 x^3 - 0,0304 x^2 + 0,4244 x + 0,0115. \quad (3.76)$$

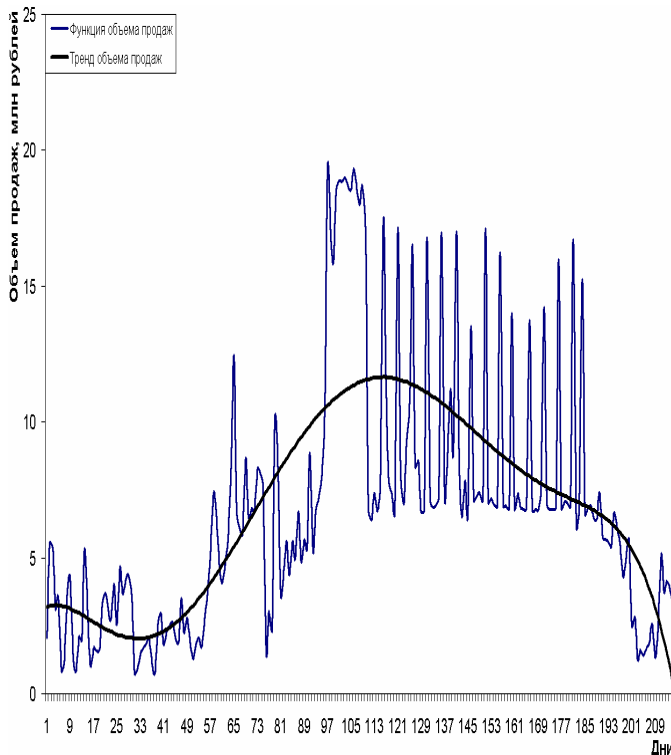


Рисунок 3.21а – Функция и тренд объема продаж сахара Новопокровского сахарного завода

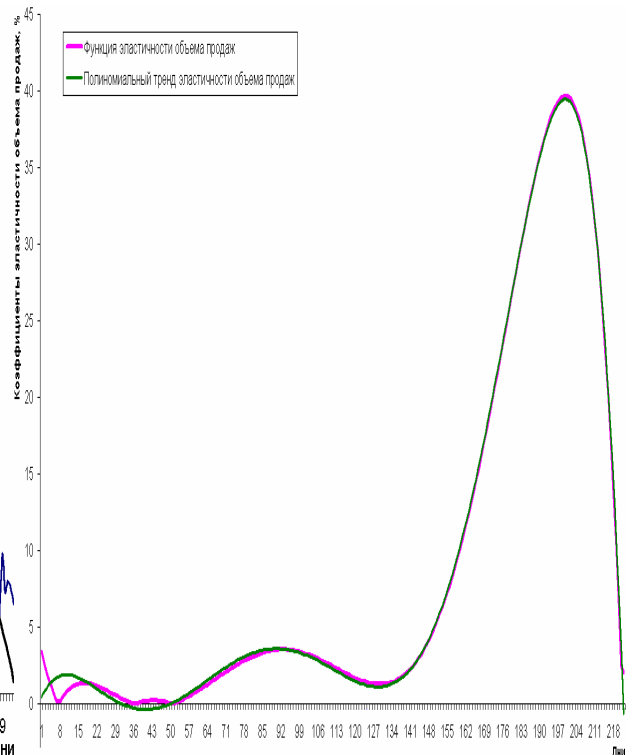


Рисунок 3.21б – Функция и тренд эластичности объема продаж сахара Новопокровского сахарного завода

Рисунки 3.21а и 3.21б объективно показывают положение дел в сахарном подкомплексе. Возникает закономерный вопрос: почему тренды показывают одну и ту же тенденцию разнонаправленно?

Тренд эластичности объема продаж несет значительную смысловую нагрузку и дает возможность исследовать эту «очищенную» дискретную последовательность.

Возможность исследовать квазиоптимальные области, которые, в свою очередь, можно разложить на области *определения* и *функционирования*, появляется именно при пересечениях трендов эластичности спроса, предложения и объема продаж (рисунок 3.22). Работа с ними способствует пониманию сути устойчивого управления предприятиями ИПС СП.

При пересечении данных трендов эластичности образуется семь пересечений и пять областей.

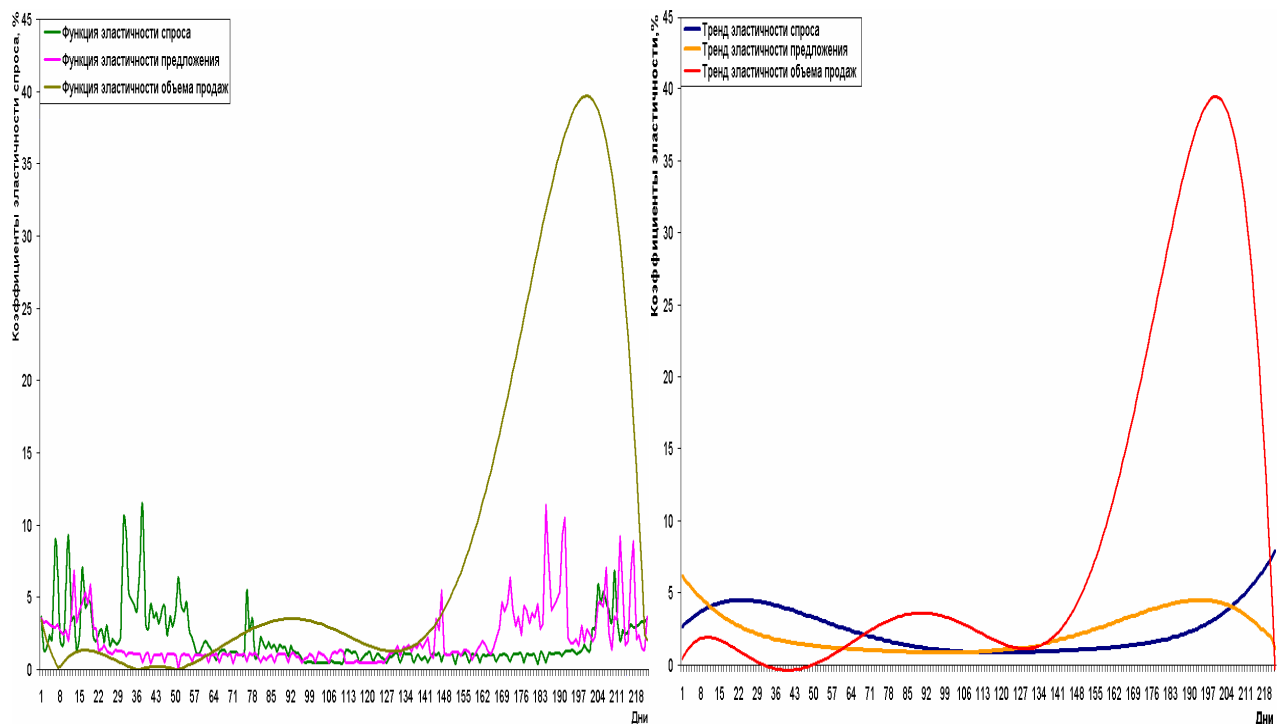


Рисунок 3.22 – Функции и тренды эластичности спроса, предложения и объема продаж сахара

Прежде чем описать любую область, необходимо четко уяснить, что такое тенденция. В общем случае, тенденция – это общее направление изменения цен на рынке. Она изображается кривой, которая показывает динамику,

очищенную от случайных влияний и индивидуальных особенностей отдельных периодов, или.

На графике область S_{ABC} отражает пассивное состояние субъектов рыночных отношений, обусловленное отсутствием адекватной цены на сахар. Производитель не хочет реализовывать товар по низкой цене.

Область S_{BCD} отражает активность покупателей, т. е. спрос на сахар.

Особенно важна «центральная» квазиоптимальная область S_{CDEF} , которая в данном случае демонстрирует превалирование предложения над спросом.

Пресечение прямых или кривых спроса и предложения (рисунок 3.23) определяет цену равновесия (рыночную цену) и равновесное количество продукции. Этот момент равновесия спроса и предложения наступает в период, когда сезон переработки сахарного сырца закончился, а сезон выработки сахара из сахарной свеклы еще не начался.

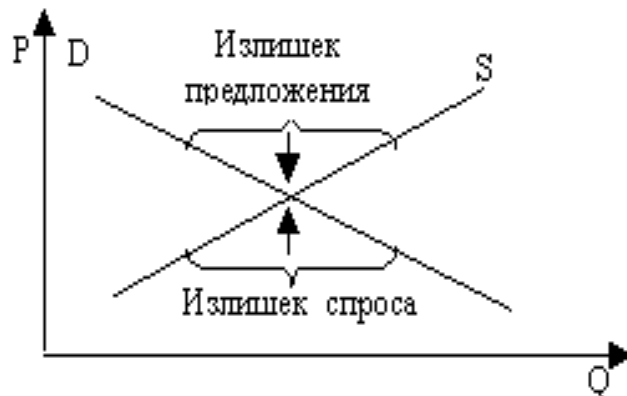


Рисунок 3.23 – Графическое представление избыточности спроса и предложения

Квазиоптимальная область объема продаж сахара $CDEF$, как видно из рисунка 3.24, образуется при пересечении точек C , D , E и F . Именно эта область представляется как *излишек предложения* сахара, т. е. можно предположить неблагоприятное развитие событий не только для сахарного завода, но и для свеклопроизводителя, который, в отличие от дилерских сетей, тоже получит меньшую прибыль от реализации сахара. Выходом из этой ситуации является интеграция сахарного завода, агрохозяйств и дилерских сетей в одно образование – интегрированную производственную систему сахарного

подкомплекса (ИПС СП) АПК, что приведет к ценовой гармонизации отношений в среде «производитель – переработчик – продавец – потребитель».

Еще одним аргументом в пользу участия предприятия в системе является возникновение эффектов эмерджентности и синергии, которые повысят рентабельность каждого предприятия ИПС СП АПК.

Квазиоптимальная область S_{DE} , является показателем умеренной политики ИПС СП в вопросах купли-продажи сахара.

Область S_{EFG} , буферная зона между S_{DE} и S_{ABC} , отображает замедление процессов продаж и покупок сахара.

Для более объективного представления рассчитаем площади этих областей с помощью интегрального исчисления «метод прямоугольников»:

$$S_{ABC} = \int_{12}^{61} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{61}^{69} (y(x) - y_2(x))dx, \quad S_{ABC} = 96,055;$$

$$S_{BCD} = \int_{61}^{69} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{69}^{109} (y(x) - y_1(x))dx, \quad S_{BCD} = 21,14;$$

$$S_{CDEF} = \int_{69}^{109} (y_2(x) - y(x))dx + \int_{109}^{206} (y_2(x) - y_1(x))dx + \int_{206}^{230} (y_2(x) - y(x))dx, \quad S_{CDEF} = 3196;$$

$$S_{DE} = \int_{109}^{206} (y_1(x) - y(x))dx, \quad S_{DE} = 137,549;$$

$$S_{EFG} = \int_{206}^{230} (y(x) - y_1(x))dx + \int_{230}^{232} (y(x) - y_2(x))dx, \quad S_{EFG} = 117,218.$$

На рисунке 3.24 представлены точки пересечения кривых трендов эластичности спроса, предложения и объема продаж, которые обозначены латинскими буквами, а образованные ими при пересечении квазиоптимальные области заштрихованы.

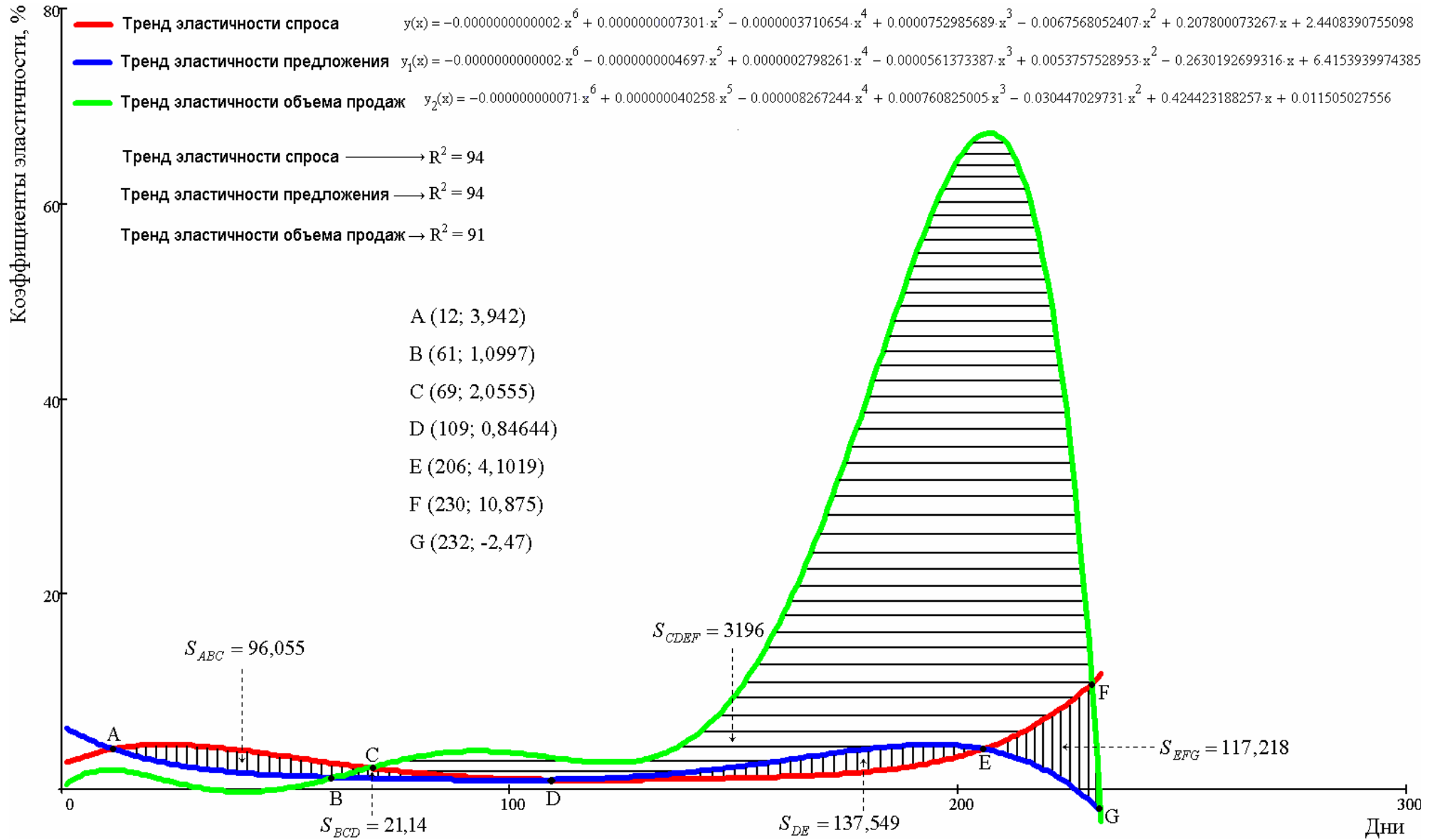


Рисунок 3.24 – Квазиоптимальные области, тренды эластичности и точки пересечения объема продаж сахара на примере Новопокровского сахарного завода

Расчет эффективности (ξ) ИПС СП проводится по следующей модели (3.77):

$$\xi = \frac{S_{CDEF}}{S_{ABC} + S_{BCD} + S_{DE} + S_{EFG}} = \frac{3196}{96,055 + 21,14 + 117,218 + 137,549} = 8,59, \quad (3.77)$$

где ξ – коэффициент эффективности ИПС СП ($\xi \xrightarrow{\text{max}} 1$).

Рисунок 3.24 отражает направление трендов эластичности не на самом Новопокровском сахарном заводе, а в районе. Завод в данном случае рассматривается не только как комплекс перерабатывающих мощностей и место хранения продукции, но и как удобная торговая площадка для всех участников рынка или предприятий ИПС СП.

Таким образом, предложенная модель оценки деятельности ИПС СП АПК позволяет построить функции трендов эластичности, с помощью которых можно отобразить квазиоптимальные области объемов продаж, выявить реальное положение дел предприятий ИПС СП и в целом дать экономическую оценку эффективности сахарного завода, агрохозяйств и дилеров.

Полученные результаты могут быть использованы:

- при управлении интегрированными производственными системами для планирования и прогнозирования спроса, предложения и объемов продаж;
- в увязке с другими моделями в качестве новой методологии для решения задач (проблем) количественного определения одного из этапов управления крупными сельскохозяйственными образованиями АПК в синтезе с *оперативной информацией* – (теорией информации К. Шеннона), *иерархическими структурами* – (теорией информационного поля А. А. Денисова) или *моделями коллективов* – (теорией однородных вычислительных систем, структур и сред Э. В. Евреинова).

Предложенную модель возможно использовать и в других отраслях народного хозяйства.

3.4. Выводы

В данной главе разработан алгоритм, позволяющий реализовать модель оценки деятельности ИПС СП АПК с минимальным временем, выявлять тренды эластичности и квазиоптимальные области продаж, которые необходимы для полноценного анализа и оценки деятельности ИПС СП АПК.

Промоделированы возможные комбинации линейных и нелинейных трендов эластичности спроса, предложения и объема продаж сахара для определения наилучших результатов по построенным квазиоптимальным областям продаж, отличающиеся тем, что эти области выявляются при пересечении эластичных трендов, которые вычисляются при статистической обработке данных.

Из анализа выполненных модельных экспериментов следует, что:

- лучшим по аппроксимации для эластичных трендов спроса, предложения и объема продаж стал полиномиальный тренд шестого порядка;
- линейная модель является самой грубой моделью описания исследуемого процесса;
- комбинированные модели искажают отражение реального процесса взаимодействия производственных систем сахарного подкомплекса с сахарным сектором рынка в меньшей степени;
- нелинейная модель адекватно описывает его и дает возможность правильно оценить конечные результаты деятельности предприятий, входящих в состав ИПС СП АПК.

Данная модель способствует выявлению оптимальных состояний емкости рынка сахара через квазиоптимальные области объема продаж. Она позволяет обеспечивать рациональное управление предприятиями ИПС СП и прогнозирование емкости рынка продаж сахара как отдельно взятого ИПС СП, так и всего сахарного подкомплекса АПК в целом.

Полученные результаты могут быть использованы:

- при управлении интегрированными производственными системами для планирования и прогнозирования спроса, предложения и объемов продаж;

– в увязке с другими моделями в качестве новой методологии для решения задач (проблем) количественного определения одного из этапов управления крупными сельскохозяйственными образованиями АПК в синтезе с оперативной информацией – (теорией информации К. Шеннона), иерархическими структурами – (теорией информационного поля А. А. Денисова) или моделями коллективов – (теорией однородных вычислительных систем, структур и сред Э. В. Евреинова).

Предложенную модель возможно использовать и в других отраслях народного хозяйства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило получить следующие основные результаты:

1. Анализ деятельности ИПС СП позволил разработать схемы развития ИПС СП, его информационных, денежных и материальных потоков, построить структуры целей и функций системы управления ИПС СП, основанных на методике его взаимодействия с окружающей средой и целеполагания.

2. Предложена концепция взаимодействия объектов ИПС СП, базирующаяся на введении новых (непрофильных) предприятий и организации связей между ними и уже существующими в составе интегрированных систем и обеспечивающая увеличение прибыли и оптимизацию налогов за счет совместной деятельности.

3. Представленная система методов оценки затрат на использование земельных ресурсов ИПС СП обеспечивает реализацию комбинированного способа землепользования с механизмом страхования.

Апробация системы методов позволила выявить, что лучшим способом увеличения земельных ресурсов является их аренда у муниципалитета. Собственные ресурсы окупаются по отношению к арендуемым у физических лиц за 8 лет, у муниципалитета – за 38 лет.

4. Разработанная система методов управления экономическими параметрами ИПС СП, основанная на расчете прибыли агропредприятия, сахарного завода и системы в целом, обеспечила совершенствование управления экономическими параметрами интегрированной структуры. Ее основная особенность заключается в представлении предприятий как отдельных центров прибыли, с одной стороны, и другой – как целостного объекта производства в виде ИПС СП.

Проведен сравнительный анализ известных методов и разработанных автором. Предложенный соискателем метод расчета прибыли ИПС СП точнее известных на 9,35%, а погрешность расчета составляет 1,6%.

5. Разработанная модель оценки деятельности ИПС СП АПК, основанная на использовании методов статистики при выявлении квазиоптимальных областей объемов продаж сахара, позволяет принимать рациональные решения по выбору тактики и стратегии управления прибылью интегрированных производственных систем сахарного подкомплекса АПК.

6. Успешная апробация и внедрение разработанных методов и модели была произведена на Новопокровском сахарном заводе и в учебном процессе КубГАУ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агропромышленный комплекс Кубани: статистический сборник. / В.В. Андреев, Т.А. Курнякова, Ш.Д. Совмен, Еремина Э.И. – Краснодар.: РОССТАТ территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю, 2005. – 226 с.
2. Агропромышленный комплекс Кубани: статистический сборник. / В.В. Андреев, Т.А. Курнякова, Ш.Д. Совмен, Еремина Э.И. – Краснодар.: РОССТАТ территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю, 2006. – 220 с.
3. Алексеев В.В. Исторический опыт создания и развития сельскохозяйственных обществ и союзов. // В.В. Алексеев, В.Г. Логинов. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – № 12. – с. 23–25.
4. Аленицын А.Г. Краткий физико-математический справочник. / А.Г. Аленицын, Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. – М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1990. -368 с.
5. Аллена Р. (Allen, R. G. D.) Концепция эластичного спроса на дуге. (The Concept of the Arc Elasticity of Demand I. Review of Economic Studies 1), 1934 – 226 с.
6. Анализ роли интегрированных структур на российских товарных рынках. Бюро экономического анализа. М. 1999
7. Анпилогов Р. Н. Формирование сырьевых зон сахарных заводов. Автореф. // Р. Н Анпилогов. Всероссийском научно-исследовательском институте экономики сельского хозяйства РАСХН. – М., 2007. – 24 с.
8. Анпилогов Р.Н. Как определить цену авансовой свеклы при осуществлении предоплаты в разные периоды времени. / Р.Н. Анпилогов. Профессиональный журнал «Сахарная свекла» №6/2006 с. 3 – 4.
9. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении: Учебное пособие / В.С. Анфилатов. А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2002. -368 с: ил.

10. Арефьев В. Формирование и функционирование сельскохозяйственных потребительских кооперативов. // Экономика сельского хозяйства России. – 2000. № 10. – 12 с.
11. Аршинов В.Г. Моделирование механизма взаимоотношений в интегрированных структурах молочного подкомплекса АПК. Автореф. // В.Г. Аршинов; КубГАУ. – Краснодар, 2004. – 24 с.
12. Афанасьев М.Ю. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения. Уч. пособие для вузов. / М.Ю. Афанасьев, Б.П. Суворов – М.: ИНФРА-М, 2003. – 286 с.
13. Афанасьев М.Ю. Сборник задач по микроэкономике. / М.Ю. Афанасьев, В.И. Данилин. – М.: ТЕИС, 2005. – 246 с.
14. Баклаженко Г. Опыт создания ассоциаций и союзов в АПК России // Экономика сельского хозяйства России. – 1999. – № 3. – С. 26.
15. Балашова Н.Н. Управление производственными запасами в условиях реформирования АПК. Автореф. // Н.Н. Балашова; КубГАУ. – Саратов. 2000. – 19 с.
16. Барановская Т. П. Поточные и инвестиционно-ресурсные модели управления агропромышленным комплексом: монография / Т. П. Барановская, В.И. Лойко., А.И. Трубилин. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 352 с.
17. Барышников Н.Г. Экономическая оценка договоров – поставок сахарной свеклы. / Н.Г. Барышников. Профессиональный журнал «Сахарная свекла» №6/2006 с. 2 – 3.
18. Безродный О.К. Управление инвестициями в инфраструктуре сельского хозяйства Краснодарского края. Автореф. // О.К. Безродный. – Краснодар.: КубГАУ, 1999. – 24 с.
19. Бекбосынов В.К. Экономическое обоснование оптимальных форм и схем поставок продукции производственно-технического назначения предприятий и организаций АПК. Автореф. // В.К. Бекбосынов; Целиноград.: Целиноградский СХИ. 1987. – 22 с.

- 20.Беленького В.З. Анализ и моделирование экономических процессов. // Сборник статей В.З.Беленького. Выпуск 5. - М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 169 с.
- 21.Бертонеш М., Найт Р. Управление денежными потоками. – СПб.: Питер, 2004. –240с.: ил.
- 22.Большой энциклопедический словарь. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. А.М. Прохорова. – М.: Большая российская энциклопедия; СПб.: Норинт, 2002. – 1456 с.: ил.
- 23.Бродецкий Г.Л. Моделирование логистических систем. Оптимальные решения в условиях риска / Г.Л. Бродецкий. – М.: Вершина, 2006. – 376 с.: ил., табл.
- 24.Бугаенко И.Ф. Принципы эффективного сахарного производства / И.Ф. Бугаенко. – М.: Пищевая промышленность, 2005.– 287 с. ил.
- 25.Бугера Н.А. Оптимизация отраслей структуры сельскохозяйственного производства в основных производственных типах колхозов Краснодарского края. Автореф. // Н.А. Бугера; Краснодар: КубГАУ, 1974.–24с.
- 26.Булдакова И.М. Модели управления и оптимизации коннозаводческих предприятий (на примере краснодарского края). Автореф. // И.М. Булдакова; Краснодар: КубГАУ, 2002.–24 с.
- 27.Бурда Г.П. Моделирование экономики. Учебное пособие для вузов. Часть I. Методы моделирования производства и рынка / Г.П. Бурда, Ал. Г. Бурда, Ан. Г. Бурда. – Краснодар: КГАУ, 2005. – 581.: ил.
- 28.Бурда Г.П. Моделирование экономики. Учебное пособие для вузов. Часть II. Основы моделирования и оптимизации экономики / Г.П. Бурда, Ал. Г. Бурда, Ан. Г. Бурда. – Краснодар: КГАУ, 2005. – 545.: ил.
- 29.Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: СИНТЕГ, 1999. –215 с.
- 30.Васильев А.Н. Mathcad 13 на примерах. / А.Н. Васильев. – СПб.: БВХ-Петербург, 2006. –528 с.: ил.

31. Вислогузов В. Госдума привлекает холдинги в Россию. // Журнал Коммерсантъ. – М., 2007. – № 68/П (№ 3644).
32. Волкова В.Н. Теория систем: пособие / В.Н.Волкова, А.А. Денисов. – СПб.: Высшая школа, 2006.–516 с.
33. Волошин З.С., Автоматизация сахарного производства. 2-е изд. / З.С. Волошин, Н.П.Макаренко, П.В. Яцковский – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.; ил.
34. Воронин А. Г. Муниципальное хозяйство и управление: проблемы теории и практики. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 176 с.
35. Гаврилов А. А. Управление предприятием на основе развития функций анализа, мониторинга, моделирования и прогнозирования (методология, методика, опыт): Монография. - Краснодар: КГУ, 2000. – 328 с.
36. Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли / Б. Гейтс. М – «ЭКСМО», 2005.- 477 с.[2-изд].
37. Глебов И.П. и др. Возрождение сельскохозяйственной кооперации в современной России (вопросы теории, законодательства, практики): Монография / И.П. Глебов, В.В. Демьяненко, В.Н. Демьяненко и др. Саратов, 1997. Вып. 1. С. 170.
38. Голубев А.В. Современная модель сельскохозяйственного предприятия //Аграрная наука. - 2003. - № 5.
39. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel: учебное пособие для вузов. – Краснодар: КГАУ, 2000, – 261 с.
40. Гречко А.В. Совершенствование экономического механизма взаимоотношений производителей и переработчиков овощей. Автореф. // А.В.Гречко; Краснодар: КубГАУ, 2003. – 23 с.
41. Гришин А.Ф. Статистические модели в экономике / А.Ф. Гришин, С.Ф. Котов – Дарти, В.Н. Ягунов. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. –344 с.

42. Гудков В.А., Основы логистики: Учебник для вузов / под ред. В.А. Гудкова, Л.Б. Миротин, С.А. Ширяев, Д.В. Гудков. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 351 с.: ил.
43. Дворкин Б.З. и др. Вертикальная интеграция в молочном подкомплексе АПК / Б.З. Дворкин, А.А. Черняев, А.В. Степин // АПК: экономика, управление. – 1996. – № 7.
44. Денисов А.А. Информационные основы управления. / А.А. Денисов. – Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 72 с.
45. Денисов А.А. Макроэкономическое управление и моделирование: Пособие для начинающих реформаторов / А.А. Денисов. – СПб: Омега, 1997, – 37 с.
46. Денисов А.А. Теория больших систем управления. / А.А. Денисов, Д.Н. Колесников. – Л.: Энергоатомиздат, 1982. – 287 с.
47. Дудкин Л.М. Итеративное агрегирование и его применение в планировании. / Под ред. Л.М. Дудкина. М.: Экономика, 1979 – 327 с.
48. Евреинов Э.В. Однородные вычислительные системы, структуры и среды / Э.В. Евреинов. – М.: Радио и связь, 1981. – 208 с., ил.
49. Емельянова А.А. Имитационное моделирование экономических процессов / А.А. Емельянова, Е.А. Власова, Р.В. Дума. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.: ил.
50. Ерогов Д.Н. Управление материально–техническим снабжением сельскохозяйственного производства. Автореф. // Д.Н. Ерогов; Краснодар: КубГАУ, 1998. – 25 с.
51. Захаров М.Н. Контроль и минимизация затрат предприятия в системе логистики: учебное пособие / под ред. А.А. Колобова. – М.: Экзамен, 2006. – 158, [2] с.
52. Зейдан Х.В. Организационно–экономический механизм регулирования свеклосахарного производства. Автореф. // Х.В. Зейдан; КубГАУ. – Краснодар, 2001. – 24 с.

53. Зельднер А.Г. Приоритеты в стратегии экономического роста, М.: «Экономические науки», 2005, № 4.
54. Зельднер А.Г., Баткилина Г.В., Ваславская И.Ю., Ширяева Р.И и др. Приоритеты в системе факторов экономического роста. М.: ИЭ РАН, 2006.
55. Зельднер А.Г. Трансформация роли государства в условиях смешанной экономики, // А.Г. Зельднер, Г.В. Баткилина, Р.И. Ширяева. – М.: «Наука», 2006, №1
56. Зельднер А.Г. О концепции продовольственной составляющей экономической безопасности России // А.Г. Зельднер. – М.: Федерализм. – 2003. - № 3. – С. 127–142.
57. Зельднер А.Г. Менеджмент высоких технологий. Интегрированные производственно - корпоративные структуры. Организация, экономика, управление, проектирование, эффективность. / А.Г. Зельднер – М.: Экзамен, 2008. – 621 с.
58. Ивахтенко А.Г. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. / А.Г. Ивахтенко, Ю.П. Юрачковский. – М.: Радио и связь, 1987. – 120 с.
59. Индрисов А.Б., Картышев С.В., Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. М.: ФИЛИНЪ, 1996. – 283 с.
60. Ищенко О.В. Методика и модели управления эффективностью хлебо-булочных производственных систем потребительских кооперативов. Автореф. // О.В. Ищенко Краснодарский кооп. инс-т. – Краснодар, 2005. – 21 с.
61. Ищенко О.В., Першакова Т.В. Методика и модели оценки эффективности хлебопродуктовых производственных объединений потребительской кооперации. // О.В. Ищенко, Т.В. Першакова. Сетевой электронный научный журнал «Научный журнал КубГАУ», № 02(10), 2005. [Режим доступа] <http://ej.kubagro.ru>.

62. Канторович Л.В. Математическое оптимальное программирование в экономике. / Л.В. Канторович, А.Б. Горстко. – М., 1968. – 96с.
63. Канторович Л.В. Оптимальные решения в экономике. / Л.В. Канторович, А.Б. Горстко. – М., 1972. – 232 с.
64. Кнорринг В.И. Теория управления, практика и искусство: учебник для вузов – 2-е изд., изм. и доп. / В.И. Кнорринг. М.: НОРМА –ИНФРА • М, 2001. – 528 с
65. Концепция развития АПК Саратовской области до 2005 г. // МСХ РФ; МСХиП Саратовской области; Ассоциация «Аграрное образование и наука». Саратов, 2000.
66. Концепция развития интеграции и кооперации в АПК Саратовской области // Фундаментальные и прикладные исследования саратовских ученых для процветания России и Саратовской губернии: Материалы науч. конф. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1999.
67. Кооперация в отраслях АПК: теория, опыт, проблемы. Саратов: Изд-во СГАУ им. Н.И. Вавилова, 1999.
68. Кооперация и интеграция – ключевые направления стабилизации аграрного сектора Саратовской области // АПК: экономика, управление. – 1999. – № 12 – С. 102.
69. Корн Г. и Корн Т. Справочник по математике. Для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1977.–367 с.
70. Крохмаль В.В. Экономическая устойчивость интегрированных производственных систем перерабатывающего комплекса / В.В. Крохмаль – Краснодар: КубГАУ, 2003. – 67с.; ил.
71. Кузина А.Ф. Реализация экономических интересов участников свеклосахарного подкомплекса АПК Краснодарского края. Автореф. // А.Ф. Кузина; Краснодар.: КубГАУ, 2004. – 24 с.
72. Куликов И.М. Кооперация и интеграция агропромышленных предприятий в условиях рынка // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2000. – № 5. – С. 47–48.

73. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике. / Б.А. Лагоша. – М.: ФиС, 2003 – 192 с.
74. Лагоша Б. А. Методы и модели совершенствования организационных структур. / Б.А. Лагоша, В.Г. Шеркович, Т.Г. Дегтярева. – М.: Наука, 2005 – 189 с.
75. Лимонов А.А. Повышение эффективности управления производственными запасами. Автореф. // А.А. Лимонов; КубГАУ. – Краснодар, 1999. – 23 с.
76. Лойко В.И. Информационная безопасность: Практикум для студентов / В.И. Лойко, В.Н. Лаптев, Д.Ю. Жмурко. Краснодар: КубГАУ. 2007 – 113 с.
77. Лойко В.И. Информационная безопасность: Справочник для студентов специальности 351400 – «Прикладная информатика (по отраслям)». / В.И. Лойко, В.Н. Лаптев, Д.Ю. Жмурко. - Краснодар: КубГАУ, 2005. – 89 с.
78. Лойко В.И. Информационные системы и технологии в экономике. Учебник / Т. П. Барановская, В.И. Лойко, М.И. Семенов, А.И Трубилин. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.: ил.
79. Лойко В.И. Макроэкономический системный анализ перерабатывающего комплекса. – Краснодар: КубГАУ, 2001. – 42 с., ил.
80. Лойко В.И. Методическое обеспечение структурной перестройки предприятий агропромышленного комплекса в переходный период. - Краснодар: издательство КубГАУ, 2000. – 226с
81. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ в управлении АПК. Автореф. // Е.В. Луценко; КубГАУ. – Краснодар, 2003. – 47 с.
82. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 480с.

83. Макаров В.Л. Микроэкономика знаний. / В.Л. Макаров, Г.Б. Клейнер. – Отделение общественных наук РАН, Центральный экономико-математический институт. – М.: Экономика, 2007. – 204 с.
84. Малышев В.Л. Интеграция экономики будущее России: от воспроизводства продукции производства к воспроизводству ресурсов производства (теоретические аспекты проблемы). / В.Л. Малышев. – М.: Современная экономика и право, 2006. – 184 с.
85. Малявин В. Конфуций как предтеча фондовой биржи // Журнал Профиль. - М.: Издательский дом Родионовых. 2007. – №11 (520).
86. Маршалл А. (Alfred Marshall) Принципы экономической науки (Principles of Economics) / Маршалл А. – М.: Прогресс, 1993 – 594 с.
87. Маськова Н.Г. Разработка и исследование моделей анализа и принятия решений в сфере малого предпринимательства на региональном уровне. Автореф. // Н.Г. Маськова; МГТИ. – Майкоп. 2002. – 22 с.
88. Матвейчук Ф.А. Справочник по исследованию операций / В.А. Абчук, Ф.А. Матвейчука и др. – М.: Воениздат, 1979. – 368 с., ил.
89. Михайлушкин П.В. Формирование и регулирование рынка сахара в России. Автореф. // П.В. Михайлушкин. – Краснодар.: КубГАУ. 2003. – 24 с.
90. Михайлушкина А.А. Перспективы развития сахаропродуктового подкомплекса АПК. // А.А. Михайлушкина. – Краснодар: КубГАУ. 2007. – 24 с.
91. Налоговый кодекс РФ (часть вторая) №117–ФЗ от 05.08.2000 г.
92. Неваленная Н.Г. Организационно–экономические проблемы повышения эффективности производства и переработки сои. Автореф. // Н.Г. Неваленная Краснодар.: КубГАУ, 2003. – 23 с.
93. Николашин В.М. Логистические транспортно-грузовые системы: Учебник для студентов высших учебных заведений / В.И. Апатцев, С.Б. Левин, В.М. Николашин и др. – М.: Изд. центр Академия, 2003. – 304 с.

94. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем. / Д.А.Новиков. – М.: Проблемы управления, 1999. – 195 с.
95. Онищук И.Г. Развитие интеграции в мясном и молочном подкомплексах АПК. Автореф. // И.Г. Онищук Краснодар.: КубГАУ, 2002. – 24 с.
96. Перепелица В.А. Моделирование деятельности страховых компаний методами нелинейной динамики. / В.А. Перепелица, Е.В. Попова, К.А. Комисарова. – Краснодар: КубГАУ, 2007.–с. ил.
97. Петровский Д.Б. Мировая торговля сахаром и роль России на мировом рынке / Д.Б. Петровский – М.: – Инфра М, 2004. – 57 с. ил.
98. Плещинский А.С. Механизмы вертикальных взаимодействий предприятий (вопросы методологии и моделирования). / А.С. Плещинский, В.В. Титов, И.С. Межов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2005. – 336 с.
99. Подсвиров В.И. Формирование и эффективное функционирование регионального свеклосахарного подкомплекса: Автореф. // В.И. Подсвиров. Ставрополь, – СтавроГСХА, 2000. – 22 с.
100. Полтерович В.М. Элементы теории реформ. / В.М. Полтерович. - М.: Экономика, 2007. - 446 с.
101. Прохоров А.М. Большой энциклопедический словарь / А.М. Прохоров – СПб.: Норинт, 2002. – 1487 с.
102. Пер Ю.С. Экономическая метрология. Поиск меры справедливости. Часть I. Философия будничной жизни. – М.: ИПК Издательство стандартов. – Ижевск: Персей, 1996. – 138 с.
103. Пер Ю.С. Экономическая метрология. Поиск меры справедливости. Часть II. Процесс труда – социальная молекула. – М.: Издательство ВЦУЖ, 1999. – 296 с.
104. Попова Е.В. Исследование задачи инвестора с учетом дисконтирования денежных потоков. // В.А. Перепелица, Е.В. Попова. – Деп. в ВИНИТИ, № 2620-В98 – 26 с.

105. Попова Е.В. Об одной эколого-экономической модели землепользования. // Е.В. Попова, Н.И. Соломашенко. – Нальчик. Материалы Северо-кавказской региональной научной молодых ученых. Том II. КБГУ. 2001 – с. 31-42
106. Попова Е.В. Два подхода к выделению компоненты сезонности во временном ряде производственного индекса цен на сахар. // Т.М. Леншова, Е.В. Попова, С.А. Чижиков. – Кисловодск, Математические модели и информационные технологии в экономике. Изд. Центр Кисловодского института экономики и права. 2007. – с. 52-58.
107. Пушкин В.В. Обоснование направлений повышения эффективности сахаропродуктивного подкомплекса АПК в условиях рынка. Автореф. // В.В. Пушкин; Краснодар.: КубГАУ, 1998. – 24 с.
108. Романенко Г. А. «Земельные ресурсы России, эффективность их использования» / Г. А. Романенко. – М.: Корма, 1996 – 306 с.
109. Романенко Г. А. «Научный потенциал агропромышленного комплекса России» / Г. А. Романенко. – М.: Колос, 1999 – 485 с.
110. Руссман И.Б. Управление целевыми функциями в иерархических системах. // И.Б. Руссман, А.А. Гайдай. – Воронеж: Современные сложные системы управления. Сборник научных трудов. Том 1. 2003. 165-168 с.
111. Руссман И.Б. Непрерывный контроль процесса достижения цели. // И.Б. Руссман, А.А. Гайдай. – М.: Управление большими системами. Сборник трудов института проблем управления РАН, Выпуск 7. 2004. – 106-113 с.
112. Руссман И.Б. Оценка качества контроля в задачах управления организационными системами. // И.Б. Руссман, А.И. Иванченко. – Стандарты и качество, №9. 2003. – 88-90 с.
113. Руссман И.Б. Модели анализа деятельности производственных объединений на базе функций Кобба-Дугласа. // И.Б. Руссман, С.А. Баркалов, К.С. Демченко. – М.: ИПУ им. В.А.Трапезникова. 2000. – 80 с.

114. Руссман И.Б. Оптимизационные модели распределения инвестиций на предприятии по видам деятельности. // И.Б. Руссман, С.А. Баркалов, О.Н. Бакунец, И.В. Гуреева, В.Н.Колпачев. – М.: ИПУ РАН. 2002. – 68 с.
115. Сапронов А.Р. Технология сахара / А.Р. Сапронов – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.–232с.
116. Сапронов А.Р., Жушман А.И., Лосева В.А. Общая технология сахара и сахарных веществ. 2-е изд. / А.Р. Сапронов – М.: Агропромиздат, 1990.–397 с.; ил, (учебник для высших учебных заведений).
117. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. Учебное пособие / В.Н. Спицнадель. – СПб.: Бизнес – пресса, 2000. – 326 с.
118. Суворов Л. Н., Аверин А. Н. Социальное управление: опыт философского анализа. М., 1994.
119. Сулейманов Р. А. Моделирование управления региональным свекло-сахарным подкомплексом АПК (на примере Республики Татарстан). Автореф. // Институт экономики Уральского отделения РАН (Удмуртский филиал). – Ижевск, 2007. – 24 с.
120. Ткачев А.Н. Методология инвестиционного управления агропромышленным комплексом региона. – Краснодар: Издательство КубГАУ, 2004. – 435 с.
121. Ткачев А.Н., Мироненко Л.А. Практические рекомендации по оптимизации деятельности вертикально интегрированных предприятий. / А.Н. Ткачев, Л.А. Мироненко, Н.В. Кузнецова, В.В. Ключко, А.В. Кузнецов, С.В. Волков. Краснодар.: КубГАУ. 2005. – 46 с.
122. Толпыкина Т.В. Философия науки: Учебник / Т.В. Толпыкина, В.Е. Толпыкин. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2007 – 414 с.
123. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Ривест, Клиффорд Штайн. Алгоритмы: построение и анализ, 2–е издание.: Пер. с англ. – М: Вильямс, 2007. – 1296 с.: ил.

124. Трубилин И.Т. Пособие для крестьянских (фермерских) хозяйств по возделыванию сельскохозяйственных культур на Кубани / И.Т. Трубилин – Краснодар: КубГАУ, 1993. – 384с.
125. Флигинских Т. Кооперация и интеграция – факторы интенсификации // Экономика сельского хозяйства России. – 2001. – № 1. – С. 7.
126. Фощан Г.И. Нелинейные динамические модели и нейросетевые методы прогнозирования динамики финансовых рынков: Автореф. // Г.И. Фощан. КубГАУ.– Краснодар, 2005. – 22 с.
127. Хей Д. и Дерик М. (1999) Рост посредством вертикальной интеграции, в книге Теория организации промышленности, С-П. Т.2, Глава 10.4, с.101-110.
128. Храмова И.Г. Вертикальная интеграция в продовольственном комплексе России. / И.Г. Храмова, Е.В. Серова. – М.: ИЭПП, 2002.
129. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации и принятия решений: Учеб. пособие. / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: Лань. 2002. – 359 с.
130. Чуб Б.А. Теоретические подходы к исследованию проблем управления. // Б.А. Чуб. Условия повышения эффективности экономики России. Сб. науч. тр. – М.: Экономика. 2002. –118-133 с.
131. Шишкин М.И. Межхозяйственная специализация и кооперация: Монография. / Р.С. Трикоз, М.И. Шишкин. – Ижевск: Удмуртия, 1981. – 167 с.
132. Шишкин М.И. Эффективность межхозяйственной кооперации. / М.И. Шишкин. – Ижевск: Удмуртия, 1984. – 93 с.
133. Шишкин М.И. Совершенствование управления в регионе (на примере Удмуртской АССР). / М.И. Шишкин. – Ижевск: Удмуртия, 1988. – 122 с.
134. Шишкин М.И. Территориальные интересы в системе экономических интересов, условия их реализации. / И.А. Пыхова, М.И. Шишкин. – Свердловск: РТП Института экономики УрО АН СССР, 1990. – 38 с.

135. Шишкин М.И. Экономика Удмуртской республики: Учебное пособие. / О.И. Боткин, А.К. Осипов, В.Г. Загуменов, М.И. Шишкин. – Ижевск: Институт экономики, 1992. – 225 с.
136. Шишкин М.И. Теория экономического ядра: Монография. / К.В. Павлов, М.И. Шишкин. – Ижевск: Удмуртия, 1996. – 94 с.
137. Шишкин М.И. Мировая экономика: Учебное пособие. / К.В. Павлов, М.И. Шишкин, Ф.Ф. Шишкин. – Ижевск: Удмуртия, 1997. – 210 с.
138. Шишкин М.И. Экономика АПК региона: проблемы, тенденции, перспективы развития: Учебное пособие. / Коллектив авторов под редакцией О.И. Боткина, К.В. Павлова, М.И. Шишкина. – Ижевск: Институт экономики УрО АН, 2000. – 278 с.
139. Шишкин М.И. Продовольственный рынок в промышленно развитом регионе: Монография. / В.Н. Ануфриев, О.Л. Петрова, М.И. Шишкин. – Ижевск: УдГУ, 1999. – 176 с.
140. Шишкин М.И. Хозяйственные механизмы обеспечения экономического роста сельскохозяйственного производства. / Л.А. Истомина, А.В. Марченко, М.И. Шишкин. – Ижевск: Шеп. 2001. – 158 с.
141. Шишкин М.И. Системный анализ экономики региона (1,2,3 части). / К.В. Павлов, М.И. Шишкин. – Ижевск: Удмурстат. 2001. – 1002 с.
142. Шишкин М.И. Патэкономика (патологические процессы в экономике). / К.В. Павлов, М.И. Шишкин. – Ижевск: Шеп. 2002. – 377 с.
143. Шишкин М.И. Интенсификация и эффективность использования основных фондов в сельском хозяйстве: Монография. / Ильин Ю.А., К.В. Павлов, М.И. Шишкин. – Ижевск: Шеп. 2002. – 315 с.
144. Шишкин М.И. Экономика агропроизводства Удмуртской Республики: Учебное пособие. / Коллектив авторов под общей редакцией М.И. Шишкина. – Ижевск: ИжГСХА, 2004. – 349 с.
145. Шишкин М.И. Экономика отраслей сельского хозяйства: учебное пособие. / Под редакцией М.И. Шишкин. – Ижевск: ИжГСХА. 2005. – 260 с.

146. Шишкин М.И. Эффективность аренды в АПК: Монография. / М.И. Назаров, С.Н. Суетин, М.И. Шишкин. – Ижевск: Научная книга. 2006. – 201 с.
147. Шишкин М.И. Экономико-правовые аспекты развития малого бизнеса региона: Монография. / Ю.А. Ильин, Э.Н. Тимерханов, М.И. Шишкин. – Ижевск: Научная книга. 2006. – 140 с.
148. Шишкин М.И. Формирование эффективной системы страхования населения. Монография. / М.М. Латыпов, Л.В. Черепанова, М.И. Шишкин. – Ижевск: Научная книга. 2008. – 127 с.
149. Эллиот Тр., Герберт Д. Интегрированные бизнес-системы / Тр. Эллиот, Д. Герберт. – Пер. с англ. Т. Новиковой. – М.: ФАИР–ПРЕСС, 2005. – 272 с.: ил. – (Британская ассоциация консультантов в области управленческого консультирования).

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ЧИСЛОВАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ

1.1. Принципы формализации предметной области и подготовка данных для математической модели.

Основная суть формализации показателей, отражающих деятельность ИПС (в сахарном производстве) – это кодирование (цифровое представление) этих *показателей* и правильное использование манипуляций с числами на ЭВМ (чтобы не допустить выхода за границы используемых моделей и сбоев в работе компьютера).

Поэтому желательно просто показать на наглядном примере, как это делается в представленных математических моделях.

2. Результаты совершенствования управления ИПС СП АПК.

3. Акты о внедрении (результатов диссертационной работы).

4. Данные и значения, используемые в работе.

Определение оптимального размера долей прибыли свеклопроизводителя и сахарного завода при сдаче сахарной свеклы на переработку.

Актуальность работы состоит в определении оптимального соотношения прибыли между свеклопроизводителем и сахарным заводом при сдаче сахарной свеклы на переработку, а не ее продажи физическим весом.

Доля сахарного завода определяется как гарнцевый сбор за переработку свеклы.

В нормативных актах данный сбор варьирует от 25 и до 40%. Для сахарных заводов он составляет 30-40%.

Постановка задачи заключается в определении оптимального размера гарнцевого сбора для завода, с одной стороны, и доли прибыли свеклопроизводителя – с другой.

Для решения задачи использовались статистические данные по сахарной свекле и песку Краснодарскому краю за период с 2001-2005гг. (таблица 1).

Таблица 1 – Статистические данные по сахарной свекле и песку в Краснодарском крае

Наименование показателей	Год				
	2001	2002	2003	2004	2005
1	2	3	4	5	6
Себестоимость 1 т сахарной свеклы, руб.	520	510	740	570	740
Цена реализации 1т сахарной свеклы, руб.	590	640	740	700	820
Себестоимость с 1 га сахарной свеклы, руб.	5413	7043	7656	1212 4	1411 5
Выручка с 1 га сахарной свеклы, руб.	6113	8871	7596	1475 5	1560 9
Прибыль с 1 га сахарной свеклы, руб.	700	1828	-60	2631	1494
Производство сахарной свеклы, тыс. т.	2896	3909	3046	4921	3677
Себестоимость сахара, млн. руб.	4761,8	5786,3	4573,4	7502,8	7015,4
Производство сахара, тыс. т.	369,8	439	335,7	550,5	493,1
Потребительская цена 1 кг сахара, руб.	14,33	19,11	17,42	19,07	18,66
Площадь, тыс. га	120,7	131,2	139,6	124,2	112,1
Дигестия, %	12,07	10,41	9,91	10,01	12,15
Урожайность, т/га	23,8	29,5	21,6	39	32,3

Для наглядности решения разработана схема, которая позволила составить уравнения оптимального размера прибыли для свеклопроизводителя и сахарного завода (рисунок 1).

Аналитически данную схему можно представить следующим образом:

$$\begin{cases} A \times K_1 = B \times K_2 \\ C \times K_1 = B \times K_2 \end{cases} \quad K_2 = \frac{A \times K_1 \times B}{C \times K_1 \times B} = \frac{A}{C}$$

где K_1 – коэффициент выручки для свеклопроизводителя;

K_2 – коэффициент выручки для сахарного завода;

A – затраты свеклопроизводителя при продаже сахарной свеклой, руб.;

B – затраты сахарного завода, руб.;

C – затраты свеклопроизводителя при продаже сахаром, руб.

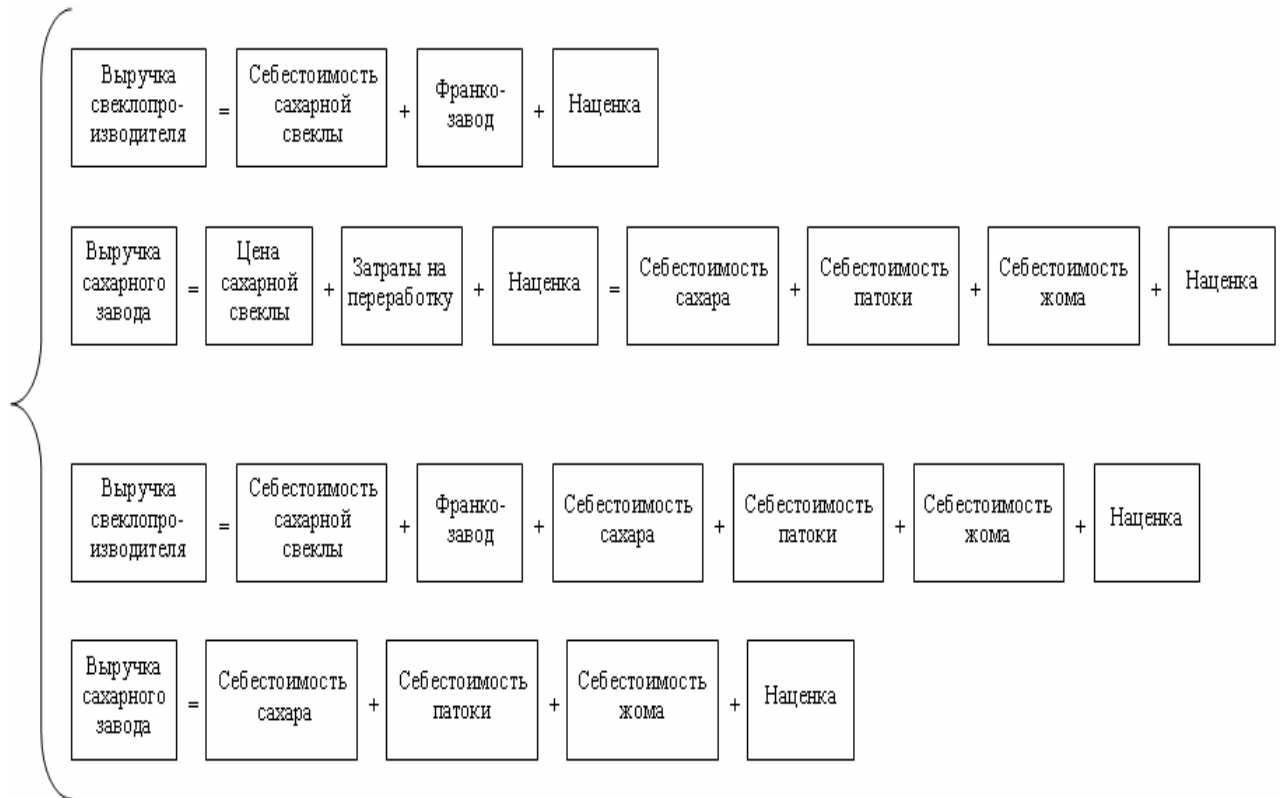


Рисунок 1 – Схематическое представление уравнения оптимальных размеров прибыли свеклопроизводителя и сахарного завода

В таблице 2 представлены промежуточные расчеты для вышеприведенного уравнения оптимальных размеров долей прибыли.

Таблица 2 – Расчет себестоимости 1 т сахара, патоки и жома

Год	Себестоимость сахара, руб.	Себестоимость патоки, руб.	Себестоимость жома, руб.	Сумма
2001	1554,216495	35	0,8	1590,016495
2002	1372,104396	40	0,8	1412,904396
2003	1350,086208	45	0,8	1395,886208
2004	1364,269355	45	0,8	1410,069355
2005	1728,596836	50	0,8	1779,396836

При решении уравнения, подставляя данные за 5 лет, получили среднее значение гарнцевого сбора:

$$K_2 = \sum_{i=1}^5 \frac{A_i}{C_i} = 30,81$$

Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициенты выручки свеклопроизводителя (K_1) и сахарного завода (K_2)

Год	K_1	K_2
2001	73,61	26,39
2002	71,25	28,75
2003	63,57	36,43
2004	68,78	31,22
2005	68,72	31,28
Ср. значение	69,19	30,81

Графически эти результаты изображены на рисунке 2

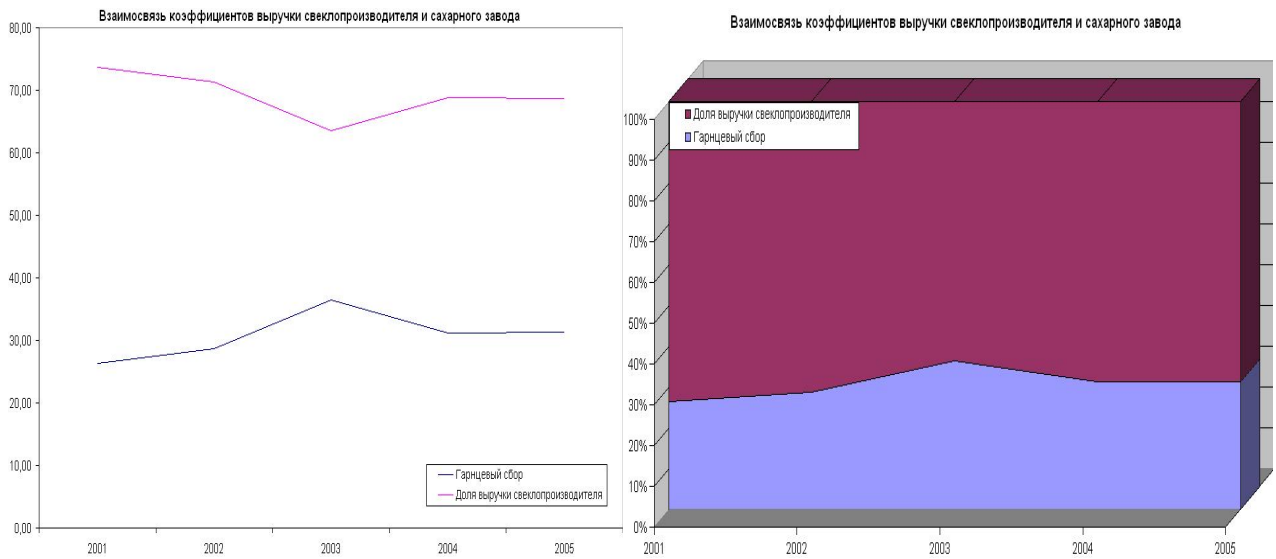


Рисунок 2 – Диаграммы оптимальных долей выручки свеклопроизводителя и сахарного завода