На правах рукописи



КАЧАНОВА ЛЮДМИЛА СЕРГЕЕВНА

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – 1.2. АПК и сельское хозяйство)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Орел – 2018

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донской государственный аграрный университет», филиал Азово-Черноморский инженерный институт

Научный консультант: **Гладилин Александр Васильевич,**
доктор экономических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры экономики и внешнеэкономической деятельности, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», г. Ставрополь

Официальные оппоненты: **Санду Иван Степанович,**
доктор экономических наук, профессор,
Заслуженный деятель науки РФ, заведующий отделом экономических проблем научно-технического развития АПК, ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – «Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства», г. Москва

Филатов Владимир Владимирович,
доктор экономических наук, доцент,
Заслуженный деятель науки и образования, профессор кафедры «Менеджмент, государственное и муниципальное управление», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ)», г. Москва

Уколова Надежда Викторовна,
доктор экономических наук, доцент,
доцент кафедры «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», г. Ростов-на-Дону

Защита диссертации состоится 25 декабря 2018 г. в 10.00 часов на заседании Диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 220.052.02 при ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» по адресу: 302028, г. Орел, ул. Бульвар Победы, 19, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, экономический факультет, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВО Орловский ГАУ и на официальном сайте ФГБОУ ВО Орловский ГАУ по адресу: http://www.orelsau.ru.

Автореферат разослан 22 сентября 2018 г. Объявление о защите диссертации и автореферат размещены на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации по адресу: http://www.vak2.ed.gov.ru и официальном сайте ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» по адресу: http://www.orelsau.ru.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор экономических наук, профессор Н.И. Прока

I ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Современная аграрная политика Российской Федерации нацелена на обеспечение продовольственной безопасности и определяет новые требования развития растениеводства и животноводства как базовых отраслей агропромышленного комплекса.

Развитие аграрного производства, повышение его продуктивности связано с применением удобрений. Анализ цен на минеральные удобрения указывает на стабильный их рост. В период 2009–2017 гг. цены на азотные удобрения увеличились на 8531 руб./т, калийные – на 8776 руб./т, фосфорные – на 1300 руб./т. Выявленный рост цен отражается в увеличении себестоимости сельскохозяйственной продукции, в структуре которой затраты на минеральные удобрения составляют до 25% от общей доли затрат.

Возросла себестоимость органических удобрений. Однако динамика ее роста значительно уступает росту цен на минеральные удобрения. Повышение себестоимости, в зависимости от вида органических удобрений, варьируется в интервале от 211 до 583 руб./т.

Выявленный диспаритет цен на продукцию сельского хозяйства и промышленности можно сократить при интенсификации применения органических удобрений с одновременным замещением ими части минеральных удобрений. Увеличение объемов применения органических удобрений при сокращении количества минеральных удобрений способствует рациональному использованию ограниченной ресурсно-сырьевой базы в виде органических отходов, снижению себестоимости продукции аграрного сектора, а также воспроизводству почвенного плодородия, что обеспечивает повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

В настоящее время уровень и эффективность применения органических удобрений являются недостаточными для решения поставленных стратегических задач развития АПК России. Одной из ключевых проблем в этой области является отсутствие четких организационных основ управления и повышения экономической эффективности технологических процессов производства и применения органических удобрений. Потребности же растениеводства в части поддержания почвенного плодородия сосредоточены на использовании высококачественных органических удобрений, а также экономически эффективном и экологически более безопасном выращивании сельскохозяйственных культур при совместном внесении органических и минеральных удобрений.

Развитие животноводства связано с повышением продуктивности сельскохозяйственных животных, что влечет за собой сокращение производства органических отходов отрасли, то есть объемов навоза и помета, служащих сырьем для переработки с целью удовлетворения потребности сельхозтоваропроизводителей в органических удобрениях. Стоит отметить, что затраты по переработке органических отходов животноводства и внесению удобрений под сельскохозяйственные культуры при их возделывании значительно влияют на экономическую эффективность и рентабельность функционирования отраслей аграрного сектора. Однако, на современном этапе, в большей степени определяется лишь затратная часть транспортировки, выгрузки и хранения органических отходов животноводческих и птицеводческих предприятий. Следовательно, предприятиям необходимы науч-

но обоснованные методы и инструменты рационального использования низкозатратных и ресурсосберегающих технологий переработки навоза и помета в качественные, отвечающие всем требованиям, органические удобрения.

В контексте данных задач приоритетную значимость приобретает разработка аппарата управления и обоснования экономической эффективности технологических процессов производства и применения органических удобрений, основанного на использовании низкозатратных ресурсосберегающих технологий и предназначенного для повышения экономической эффективности базовых отраслей аграрного сектора.

Организационно-экономические аспекты управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений необходимо рассматривать как формирование научной основы реализации ресурсосбережения, а именно производства и использования конечных продуктов с минимальными затратами на всех этапах жизненного цикла, что определяет актуальность данного исследования.

Несмотря на имеющиеся исследования в данной области, как в России так и за рубежом, до сих пор остаются не решенными или требуют доработки теоретические, методологические вопросы управления и обоснования экономической эффективности технологических процессов производства высококачественных органических удобрений на основе отходов животноводства и растениеводства с учетом технических средств для их реализации и наличия местных резервов в условиях ресурсосберегающей аграрной политики.

В связи с этим поиск оптимальных приемов и методов управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений, разработка методик и инструментария оценки экономической эффективности низкозатратных ресурсосберегающих технологий производства и применения органических удобрений – актуальная и важная народнохозяйственная проблема, решение которой призвано обеспечить стабильное и сбалансированное развитие аграрного сектора экономики.

Состояние изученности проблемы. Тематика диссертационного исследования охватывает круг вопросов, связанных с управлением технологическими процессами производства и применения органических удобрений и обоснованием их экономической эффективности с учетом требований современной экономики.

Теоретические вопросы повышения эффективности аграрного сектора экономики и разработки комплекса показателей для ее оценки рассматриваются в трудах А.В. Гладилина, Т.И. Гуляевой, М.В. Косолаповой, Э.Н. Крылатых, В.В. Кузнецова, Э.И. Липковича, И.Н. Листопадова, Е.Г. Лысенко, А.С. Миндрина, Н.М. Морозова, В.И. Нечаева, Д.Н. Прянишникова, И.А. Романенко, И.С. Санду, С.О. Сиптица, В.А. Свободина, К.А. Тимирязева, В.И. Трухачева, И.Г. Ушачева, В.Ф. Федоренко, А.А. Черняева и других.

Экономической эффективности применения удобрений посвящены труды ученых Н.Н. Баранова, Ю.И. Бершицкого, В.П. Василенко, В.В. Говди, А.В. Голубева, Н.Г. Малюги, В.В. Стрельникова, И.Т. Трубилина и других.

Методологической базой для исследования вопросов применения низкозатратных ресурсосберегающих технологий производства высококачественных ор-

ганических удобрений, а также эффективности применения технических средств в процессе производства служат труды ученых В.Н. Афанасьева, А.М. Бондаренко, П.И. Гриднева, А.И. Завражнова, Н.Г. Ковалева, В.П. Коваленко, П.И. Короленко, Н.М. Морозова и других.

Организационно-экономические аспекты управления технологическими процессами в сельском хозяйстве рассматриваются на основе учений Н.В. Банниковой, В.Р. Веснина, И.А. Волковой, Н.Н. Кожевникова, Б.С. Кошелева, Н.И. Кузнецова, В.З. Мазлоева, И.А. Минакова, А.С. Миндрина, Н.В. Мордовченкова, О.С. Романовой, Г.В. Сапоговой, А.Т. Стадника, В.Ф. Стукача, Н.В. Уколовой, И.Н. Успенской, В.В. Филатова, С.А. Шелковникова и других.

В разработку вопросов теории и практики управления технологическими процессами различных отраслей значительный вклад внесли исследования зарубежных авторов И. Ансоффа, Э. Деминга, М. Мескона, М. Портера, М. Робсона, А. Смита, Ф. Тейлора, М. Хаммера, Дж. Харрингтона, Дж. Чампи и других.

Работы этих и других авторов составляют фундаментальную основу исследования. Вместе с тем, ряд теоретико-методологических и практических вопросов управления технологическими процессами, их экономической оценки требуют дальнейшей проработки с учетом наиболее полного использования собственных ресурсов и высокого уровня экологической безопасности производимой продукции. К наиболее важным проблемам, требующим дальнейшего изучения, относятся: уточнение теоретических аспектов организационно-экономического управления технологическими процессами аграрного сектора; проработка системы критериев и показателей эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений; использование системного подхода в исследовании взаимодействия отраслей животноводства и растениеводства, где связующим элементом выступает управление производством и применением органических удобрений; поиск наиболее эффективных экономических и организационных инструментов управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений, способствующих повышению уровня рентабельности в сельском хозяйстве, созданию условий для эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения и ведения экологически регламентированного аграрного производства.

Изложенное обусловило выбор темы настоящего исследования, его структуру и логику, в определенной мере – поисковый характер, а также позволило сформулировать цель и решаемые задачи.

Целью диссертационного исследования является обобщение и развитие теоретических и методологических положений, разработка практических рекомендаций по управлению технологическими процессами производства и применения органических удобрений на основе отходов отраслей животноводства и растениеводства в аграрном секторе экономики.

В контексте поставленной цели исследования определены следующие **задачи:**

1) дополнить и конкретизировать экономические аспекты управления технологическими процессами в отраслях животноводства и растениеводства в части производства и применения органических удобрений как составного элемен-

та системы ресурсосбережения в сельском хозяйстве;

2) разработать систему критериев и показателей эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений на основе их систематизации и классификации исходя из операционной принадлежности и требований современной ресурсосберегающей аграрной политики;

3) определить тенденции развития технологических процессов переработки органических отходов в соответствии с имеющейся ресурсно-сырьевой базой и сформировать поэтапный подход управления выбором приоритетных направлений и оптимального варианта ресурсосберегающих технологических процессов в конкретных условиях хозяйствования;

4) обосновать методологию формирования экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе с выделением элементов стратегического и тактического уровней на основе разработки иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей;

5) создать иерархическую систему ресурсно-продуктовых моделей производства и транспортировки органических удобрений с целью интеграции необходимой инфраструктуры организаций-участников для оптимального использования ресурсно-сырьевой базы и повышения эффективности функционирования отраслей животноводства и растениеводства;

6) предложить методологический подход к выбору технологических процессов производства и применения удобрений на базе многокритериальной модели, разработать методику ее реализации и аргументировать необходимость практического применения;

7) разработать методику определения эффективности применения удобрений в аграрном секторе на основе модели планирования дополнительного дохода, предполагающей использование автоматизированной информационной системы;

8) сформировать предложения по управлению технологическими процессами производства и применения органических удобрений в иерархии уровней – от хозяйствующего субъекта до федерального;

9) усовершенствовать методику разработки прогнозных сценариев развития технологических процессов производства и применения органических удобрений с использованием ресурсно-продуктовых моделей.

Предметом исследования являются тенденции, закономерности и экономические отношения, складывающиеся в процессе управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений, возникающие в аграрном секторе.

Объектом исследования выступает экономический механизм управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений на основе отходов отраслей животноводства и растениеводства.

Теоретической и методологической основой исследования послужили научные труды отечественных и зарубежных экономистов-аграрников по проблемам развития технологических процессов производства и применения удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур, рекомендации ВНИИЭСХ,

ВНИИМЖ, ВНИИЭиН, «Аграрный научный центр «Донской», ВИАПИ имени А.А. Никонова, Азово-Черноморского инженерного института, Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева, Российской академии наук.

Общеметодологической основой исследования явился диалектический метод изучения экономических явлений и процессов, важнейшими атрибутами которого являются системный подход и системный анализ.

Для решения частных задач, в зависимости от их характера, применялись различные приемы, способы и методы экономических исследований:

- монографический (при разработке системы понятийного аппарата экономических аспектов управления технологическими процессами в аграрном секторе экономики);
- системный (при уточнении теоретических положений экономических аспектов управления технологическими процессами в аграрном секторе);
- абстрактно-логический (при разработке критериев и показателей эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений);
- расчетно-конструктивный (при анализе технологических процессов производства и применения органических удобрений, выявлении приоритетных направлений их использования);
- корреляционно-регрессионный анализ (при усовершенствовании методики прогнозирования и разработке прогнозных сценариев развития технологических процессов производства и применения органических удобрений);
- метод кластерного анализа (при разработке иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением пунктов переработки сырья);
- экономико-математическое моделирование (при разработке экономического механизма и иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением пунктов переработки сырья, многокритериальной модели системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений, а также при формировании модели планирования дополнительного дохода от применения удобрений);
- метод прогнозных сценариев (при научном обосновании сценариев развития технологических процессов производства и применения органических удобрений на основе ресурсно-продуктовых моделей в аграрном секторе экономики).

Информационно-эмпирическую базу исследования составили официальные данные Министерства сельского хозяйства РФ, Федеральной службы государственной статистики РФ и ее территориального подразделения по Ростовской области; Управления земельных отношений, растениеводства и технической политики АПК Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области; труды российских и зарубежных ученых по проблемам производства, применения удобрений, их экономической эффективности; законодательно-нормативные акты по организации сбора, переработки, внесения удобрений; финансово-экономическая отчетность сельскохозяйственных организаций; материалы перио-

дических изданий, конференций, публикации в сети Интернет, а также данные, полученные в ходе авторского исследования за период с 2011 по 2018 гг.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертационная работа выполнена в рамках паспорта специальностей 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – 1.2. АПК и сельское хозяйство): 1.2.38. «Эффективность функционирования отраслей и предприятий АПК»; 1.2.39. «Обоснование прогнозов и перспектив развития агропромышленного комплекса и сельского хозяйства», 1.2.42. «Организационный и экономический механизм хозяйствования в АПК, организационно-экономические аспекты управления технологическими процессами в сельском хозяйстве».

Рабочая гипотеза диссертационного исследования основана на предположении экономической необходимости и наличия реальной возможности разработки и применения эффективного организационного и экономического инструментария управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений, при использовании ограниченной ресурсно-сырьевой базы, как элемента замкнутого цикла реализации технологических процессов отраслей животноводства и растениеводства в рамках снижения затрат на производство удобрений, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и, как следствие, роста рентабельности их возделывания.

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке теоретико-методологических положений и экономических аспектов управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений на основе отходов отраслей животноводства и растениеводства, которые базируются на реализации принципа замкнутого цикла управления в иерархической системе ресурсно-продуктовых моделей, ориентированного на минимизацию затрат по применению технологических процессов и максимизацию эффективности от использования органических удобрений в условиях низкой органообеспеченности сельскохозяйственных угодий.

Приращение новых знаний осуществлено следующими **положениями научной новизны:**

– сформирована система понятийного аппарата экономических аспектов управления технологическими процессами аграрного сектора, где ключевыми элементами выступают предлагаемые новые трактовки технологических процессов производства и применения органических удобрений на основе отходов отраслей животноводства и растениеводства, отличительной особенностью которых является акцент на единую и организационно-упорядоченную совокупность операций, обеспечивающих использование альтернативных источников ресурсосбережения для улучшения качественных характеристик земельных ресурсов и повышения экономической эффективности производства (п. 1.2.42 Паспорта специальности 08.00.05);

– разработана система критериев и показателей эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений, состоящая из выявленных критериев эффективности, групп показателей, существующих и предлагаемых экономико-технологических показателей, которая в отличие от из-

вестных подходов классифицирована по принципу операционной принадлежности и содержит авторские рекомендации определения ресурсосберегающих и интегральных характеристик эффективности технологических процессов, что дает возможность более объективно оценивать результативность отраслей и предприятий АПК, а также принимать решения о целесообразности рециклинга органических отходов (п.п. 1.2.38, 1.2.42 Паспорта специальности 08.00.05);

– предложен и апробирован на практике матрично-компетентностный подход в управлении выбором приоритетных направлений переработки органических отходов и технологических процессов производства удобрений, верификацию которого впервые рекомендуется осуществлять на основе моделирования системных показателей формирования ресурсно-сырьевой базы и уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей, что позволяет выбрать хозяйствующему субъекту оптимальный вариант технологических процессов переработки и использования органических отходов (п. 1.2.38 Паспорта специальности 08.00.05);

– обоснована методология формирования экономического механизма управления ресурсосберегающими технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе как основа, определяющая совершенствование технологических процессов, отражающая теоретические, методические, аналитические, прогнозные элементы, практические рекомендации и содержащая системы, модели и средства их реализации, уровни и подход управления, что позволяет осуществлять разработку целевых программ экологизации и повышения эффективности аграрного производства (п.п. 1.2.38, 1.2.42 Паспорта специальности 08.00.05);

– разработана иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений, сформированная по территориально-зональному принципу, содержащая три модификации управления размещением площадок переработки органики, обеспечивающая реализацию замкнутого цикла управления и позволяющая тем самым сократить затраты на осуществление технологических процессов, повысить их качество и синхронность, создать условия для улучшения экологической ситуации в местах расположения сельскохозяйственных организаций (п.п. 1.2.38, 1.2.42 Паспорта специальности 08.00.05);

– предложена многокритериальная модель системной согласованности технологических процессов аграрного сектора, отличительной особенностью которой является ориентация на комплексную реализацию двух взаимосвязанных элементов: технологических процессов производства и применения удобрений и процессов возделывания сельскохозяйственных культур, позволяющая на основе располагаемых ресурсно-сырьевой базы, машинно-тракторного парка и кадрового потенциала сельскохозяйственной организации обеспечить минимум приведенных затрат при применении технологий и максимум прибыли от произведенных органических удобрений (п.п. 1.2.38, 1.2.42 Паспорта специальности 08.00.05);

– разработана модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений в аграрном секторе, отличающаяся функционированием на базе автоматизированной информационной системы в тактическом уровне управления и предусматривающая рассмотрение процессов совместного использования мине-

ральных и органических удобрений с целью оптимизации их доз и объемов посредством определения затрат и чистого дохода (п.п. 1.2.38, 1.2.42 Паспорта специальности 08.00.05);

– разработана система управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе, отличительными особенностями которой являются: реализация замкнутого цикла управления при распределении приоритетных функций по четырем иерархическим уровням (федеральный, региональный, муниципальный, хозяйствующие субъекты); формирование системных информационных потоков, а также центров выработки управленческих решений, дающая возможность более эффективно реализовывать политику экологически регламентированного аграрного производства (п. 1.2.42 Паспорта специальности 08.00.05);

– усовершенствована методика разработки прогнозных сценариев развития технологических процессов производства и применения органических удобрений с использованием ресурсно-продуктовых моделей, что позволило сформировать регламентационный и экстраполяционный (экстраполяционно-инерционный и экстраполяционно-интеграционный) сценарии, в рамках которых определены потенциально возможные затраты на производство и применение органических удобрений, валовой сбор и прибыль от реализации сельскохозяйственных культур, эффективность от использования органических удобрений (п.п. 1.2.38, 1.2.39 Паспорта специальности 08.00.05).

Практическая значимость заключается в возможности использования руководителями и специалистами агропромышленного комплекса и представителями органов власти различных уровней научно обоснованных выводов и практических рекомендаций при планировании, прогнозировании и определении приоритетных направлений развития технологических процессов аграрного сектора, а также при разработке отраслевых программ.

Система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением пунктов переработки сырья может быть использована для разработки стратегии размещения технологических площадок переработки органических отходов, обоснования комплекса мероприятий по повышению уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей и совокупности действий по повышению рентабельности отрасли растениеводства, а также в рамках реализации интеграционных процессов совершенствования производственной инфраструктуры. Данные мероприятия отражаются на муниципальном уровне в программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», при разработке подпрограмм «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства», «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» и «Устойчивое развитие сельских территорий», а также в муниципальных программах экономической направленности по поддержке местных товаропроизводителей, обеспечивающих рециклинг отходов производства.

На уровне субъекта Федерации практическая значимость разработок (многокритериальная модель системной согласованности технологических процессов

производства и применения удобрений, модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений) находит отражение в Государственной программе Ростовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», при создании зональных систем земледелия на период 2013–2020 гг., а также при формировании нормативной и методической документации в сфере обеспечения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. На федеральном уровне предлагаемые разработки (иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений) целесообразно отразить в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, в федеральных целевых программах, а также использовать при разработке модельных нормативно-правовых актов и методических документов.

Апробация и реализация результатов исследования. Результаты и основные положения диссертационной работы обсуждались с 2011 года на международных (16), всероссийских (2) и региональных (4) научно-практических конференциях, в том числе на научно-практической конференции «Экономические проблемы воспроизводства материально-технической базы агропромышленного комплекса», на научно-практической конференции «Перспективные направления инновационно-инвестиционного развития АПК», на Международной научной конференции «Научное и кадровое обеспечение продовольственной безопасности России» в г. Москве (2011–2015 гг.), на Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Стан і перспективи соціально-економічного розвитку підприЄмств», а также на II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Стан і перспективи розвитку економічних відносин в сучасних умовах господарювания» в г. Симферополе, на Міжнародної науково-практичної конференції «Концептуальні напрями стратегічного розвитку аграрного сектору економіки України» в г. Мелитополе и в рамках Міжнародної науково-практичної конференції «Облік, аналіз і аудит: виклики інституціональної економіки» в г. Луцке (Украина, 2013 г., 2014 г.), на VII Международной научно-практической конференции «Наука и инновации – стратегические приоритеты развития экономики государства» в г. Костанае (Казахстан, 2013 г.), на Международной научно-практической конференции «Научно-практические аспекты ресурсосберегающих технологий производства про-дукции и переработки отходов АПК» в г. Воронеже (2014 г.), на Международной научно-практической конференции «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции» в пос. Алмалыбак Карасайского района Алматинской области (Казахстан, 2018 г.).

Результаты диссертационного исследования использованы при реализации тематического плана-задания по выполнению научно-исследовательских работ ФГБОУ ВПО «Азово-Черноморская государственная агроинженерная академия» (с 2014 г. – Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет») по заказу Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2013–2015 годах.

Результаты диссертационного исследования рассмотрены и одобрены научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства РФ в 2013–2015 годах

и на заседании отраслевой секции земельных отношений, растениеводства и научно-технической политики в АПК научно-технического совета Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области в 2015 году.

Основные выводы диссертационного исследования были использованы в учебных курсах «Управление технологическими системами в растениеводстве», «Разработка управленческих решений», «Методы принятия управленческих решений» учебного процесса Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ, а также в учебном курсе «Методы моделирования и прогнозирования экономики» ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Публикации. Основные результаты исследования отражены в 90 научных работах (81,19 п.л., в т.ч. авторских 54,02 п.л.), в том числе в 4 монографиях (47,25 п.л., в т.ч. авторских 28,88 п.л.), 51 статье в ведущих научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ (21,94 п.л., в т.ч. авторских 17,53 п.л.), 3 статьях в журналах с международным индексом цитирования Scopus (1,44 п.л., в т.ч. авторских 0,41 п.л.), 9 свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Структура и объем работы. Диссертация общим объемом 373 страницы основного текста состоит из введения, четырех глав, содержащих 15 разделов, заключения, списка использованной литературы, включающего 310 наименований. Содержит 60 таблиц, 111 рисунков, 50 формул и 7 приложений.

Во введении показаны актуальность темы исследования, степень научной разработанности, цель и задачи диссертационного исследования, определены объект и предмет, изложены методологическая основа исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, апробация результатов исследования.

В первой главе **«Теоретические основы экономического механизма управления технологическими процессами в аграрном секторе»** изложена сущность экономических аспектов управления технологическими процессами аграрного сектора; рассмотрены технологические процессы производства и применения удобрений как составляющий элемент политики ресурсосбережения; обоснована целесообразность применения системного подхода в развитии экономических аспектов управления технологическими процессами производства и применения удобрений; предложены критерии и показатели эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений.

Во второй главе **«Современное состояние и тенденции развития элементов управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений»** исследована ресурсная база получения органических удобрений, обоснована эффективность ее использования; проведен анализ и выявлены тенденции развития технологических процессов производства и применения органических удобрений; разработан и апробирован на практике подход к управлению выбором приоритетных направлений переработки органических отходов и оптимальных вариантов ресурсосберегающих технологических процессов в конкретных условиях хозяйствования.

В третьей главе «**Методология формирования экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения удобрений**» разработан экономический механизм управления технологическими

процессами применения удобрений с систематизацией основных составляющих и изложена методология разработки иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением пунктов переработки сырья; разработана многокритериальная модель системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе; предложена модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений; представлена формализация инструментария методологии управления технологическими процессами производства и применения удобрений.

В четвертой главе «**Совершенствование экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений**» представлены практические результаты повышения экономической эффективности технологических процессов производства и применения удобрений при использовании ресурсосберегающих технологий; итоги апробации многокритериальной модели системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе и модели планирования дополнительного дохода от применения удобрений; реализован трансфер ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения органических удобрений; усовершенствована методика прогнозирования и сформированы сценарии развития технологических процессов производства и применения органических удобрений на основе ресурсно-продуктовых моделей.

В **заключении** обобщены результаты диссертационного исследования, изложены основные выводы и рекомендации.

II ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1 Система понятийного аппарата экономического механизма управления технологическими процессами отраслей аграрного сектора в условиях ресурсосбережения

Современная аграрная политика России опирается на принципы ресурсосбережения в условиях необходимости обеспечения продовольственной безопасности с учетом наиболее полного использования собственных резервов. При этом отсутствие системности в понятийном аппарате экономических аспектов управления технологическими процессами, призванном обеспечить гармоничную интеграцию науки в практику, обусловливает необходимость уточнения и разработки ряда ключевых теоретических положений в этом направлении.

В частности, применительно к аграрному сектору, в диссертации на основе системного рассмотрения сущности ресурсосбережения обосновывается следующая его трактовка. ***Ресурсосбережение в аграрном секторе — совокупность экономических, организационных, технологических и технических мер, реализуемых с целью рационального использования сырьевых, материальных ресурсов, отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных, производства и потребления сельскохозяйственной продукции при применении совершенных экономических механизмов, эффективных форм организации, про-***

грессивных технологий и технических средств для их реализации.

Исследования данной области знаний показали, что ресурсосберегающая аграрная политика – это новое понятие для реалий отечественной аграрной экономики. Переработка отходов и вторичных ресурсов осуществлялась и ранее, но как альтернативные источники ресурсосбережения данные запасы не рассматривались. В этой связи излагается авторская позиция по систематизации понятийного аппарата ресурсосбережения и технологических процессов с учетом современных требований (рисунок 1).

Ресурсосберегающая аграрная политика, по нашему мнению, должна основываться на принципиально новых подходах в технологических процессах, которые призваны обеспечить максимизацию прибыли с учетом сохранения или улучшения качества земельных ресурсов.

В этой связи определено, что ***технологический процесс в растениеводстве представляет собой совокупность элементарных операций и действий, направленных на возделывание сельскохозяйственных культур, основанную на принципах ресурсосбережения, с целью получения максимальной прибавки урожайности и сохранения или восстановления почвенного плодородия.***

Технологические процессы в животноводстве *рассматриваются как* ***совокупность технологических операций, призванных обеспечить жизнедеятельность сельскохозяйственных животных при реализации ресурсосберегающих технологий с оснащением их техническими средствами и другими предметами труда.***

Исходя из этого, в авторской трактовке ***ресурсосберегающая технология*** формулируется как ***комплекс знаний, представленный в виде последовательности осуществления технологических операций с указанием рационально подобранных технических средств, трудовых ресурсов с необходимым уровнем квалификации, минимальным расходом предметов труда с целью преобразования вещества, энергии, информации в готовый продукт и получения при его реализации максимального дохода.***

В работе определено, что одним из главных направлений ресурсосбережения в аграрном секторе экономики является применение замкнутого цикла производства, когда отходы, вторичные ресурсы одной отрасли служат сырьем для другой. Применительно к исследуемой проблеме разработана модель взаимодействия технологических процессов растениеводства и животноводства, отражающая их системную зависимость, где ключевыми компонентами выделены «ресурсы», «управленческое воздействие» и «результат», которые имеют установленную последовательность и релевантность (рисунок 2).

В основе ресурсосбережения лежит применение малоотходных или безотходных технологических процессов, выполняемых при использовании современных технологий и технических средств, что позволяет комплексно производить переработку сырья (навоза, помета, соломы) с получением высококачественного готового продукта (органических удобрений), при этом повышая рентабельность отрасли растениеводства и значительно снижая вредное воздействие на окружающую среду, улучшая экологическую ситуацию в местах базирования животноводческих предприятий.

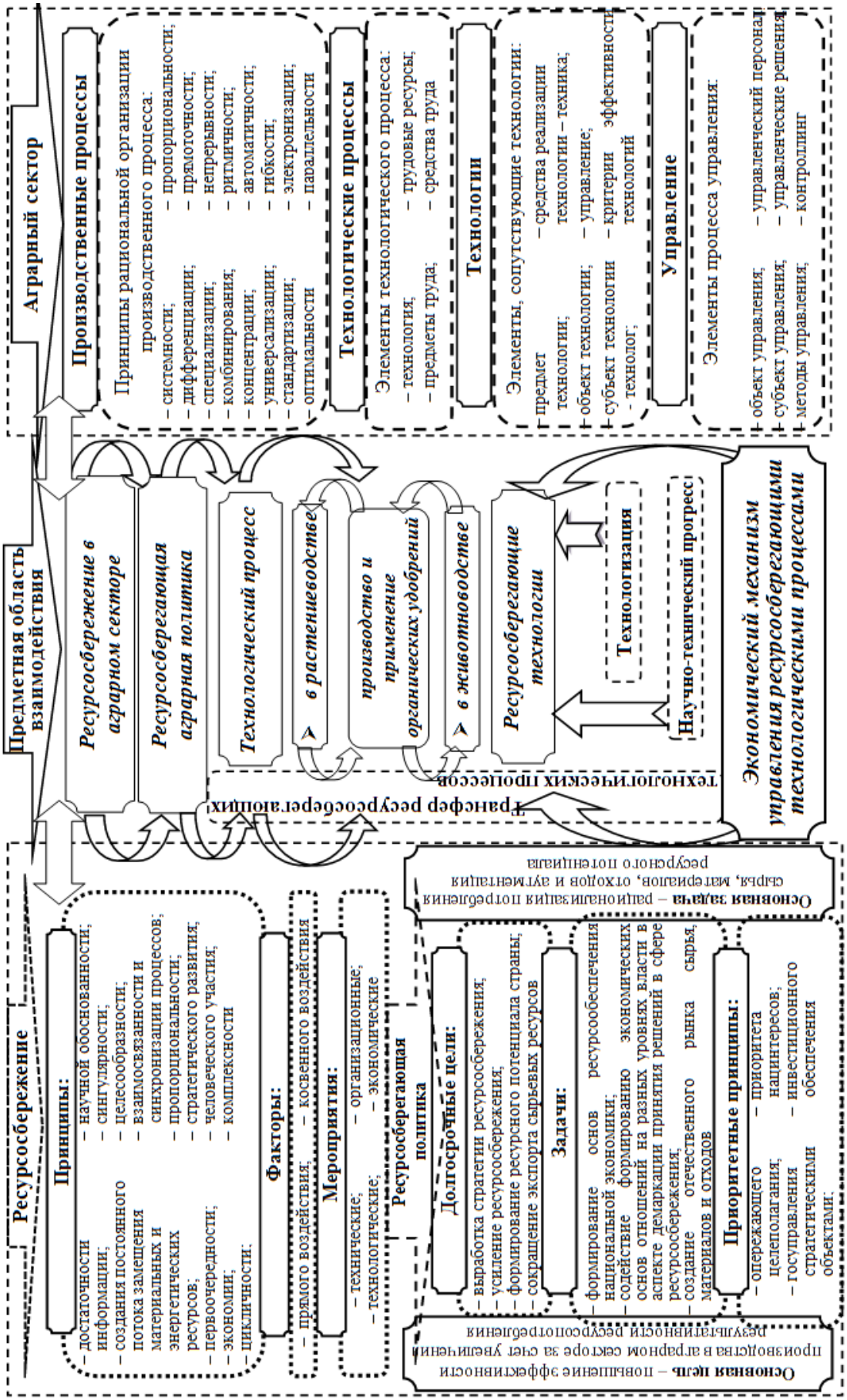
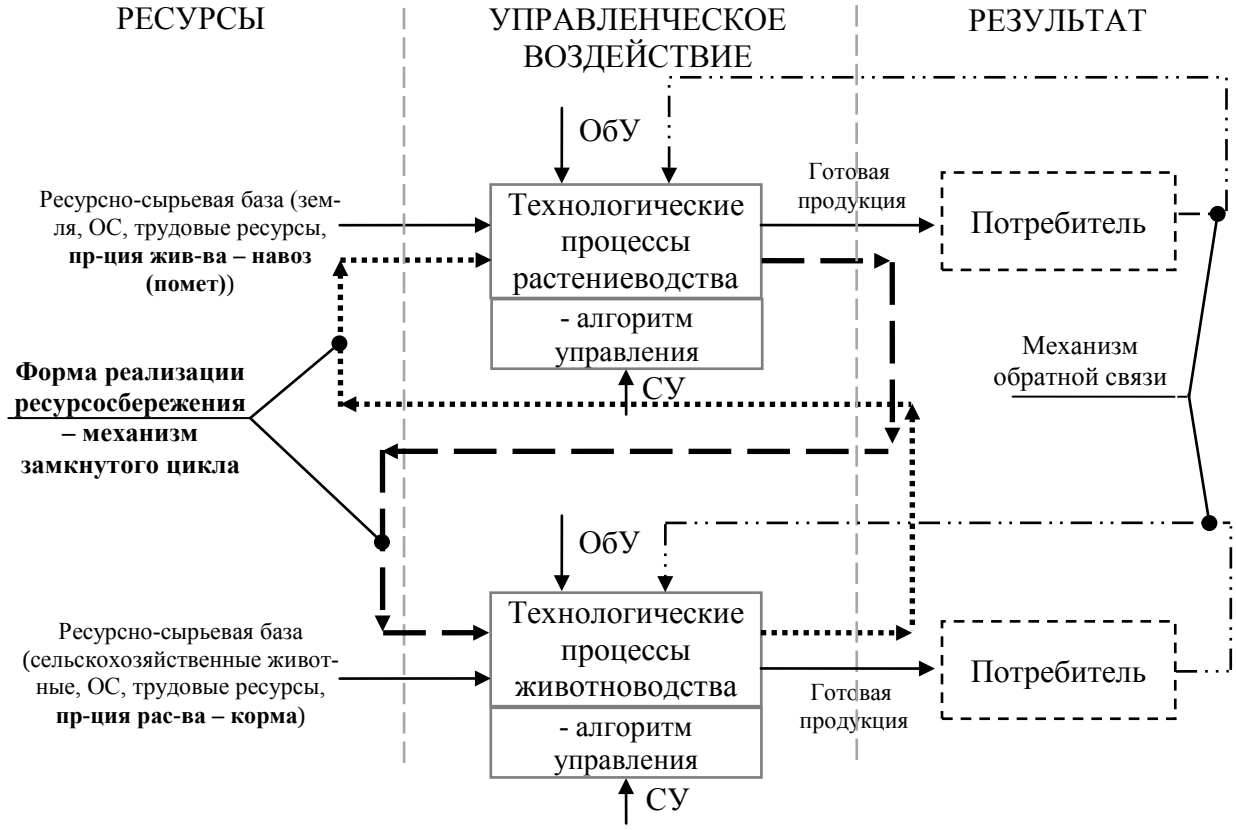


Рисунок 1 – Система понятийного аппарата ресурсосберегающих технологических процессов в аграрном секторе экономики

Источник: разработано автором

В данном комплексе технологий необходима идентификация двух основных групп процессов: производства и применения удобрений. ***Под технологическими процессами производства органических удобрений*** следует понимать ***совокупность технологических операций по переработке органических отходов как альтернативного источника ресурсосбережения с целью получения качественно нового продукта – органических удобрений, реализуемых в рамках единой технологии с использованием технических средств, трудовых и иных ресурсов.***



Условные обозначения: ОбУ – объекты управления; СУ – субъекты управления; ОС – основные средства

Источник: разработано автором

Рисунок 2 – Модель взаимодействия технологических процессов растениеводства и животноводства

Под технологическими процессами применения органических удобрений понимается упорядоченная совокупность операций по подготовке, транспортировке и внесению органических удобрений в почву для повышения ее плодородия и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, а также действий по реализации органических удобрений для получения сельскохозяйственной организацией дополнительного дохода.

Исследуя управление технологическими процессами в условиях ресурсосбережения и определяя одним из ключевых аспектов экономический механизм управления ресурсосберегающими технологическими процессами, сформулирована следующая дефиниция. ***Экономический механизм управления ресурсосберегающими технологическими процессами производства и применения органических удобрений представляет собой совокупность взаимосвязанных организационных, экономических и управленческих элементов воздействия на технологические процессы с целью повышения эффективности применения и***

активизации экономии материально-технических ресурсов, внедрения ресурсосберегающих технологий, а также производства сельскохозяйственной продукции с минимальными затратами всех ресурсов в денежном и натуральном выражении.

Системный подход и основанный на нем системный анализ в рамках экономических аспектов управления ресурсосберегающими технологическими процессами аграрного производства позволяют комплексно исследовать технологические процессы животноводства, растениеводства и интегрировать, как связующий элемент между ними, технологические процессы производства и применения органических удобрений.

Заявленное взаимодействие технологических процессов растениеводства и животноводства выступает формой реализации ресурсосбережения:

- животноводческие предприятия и предприятия смешанной специализации при реализации технологических процессов производства органических удобрений решают проблему с утилизацией навоза;

- растениеводческие предприятия и предприятия смешанной специализации при применении органических удобрений, с одной стороны, сокращают затраты на приобретение и внесение минеральных удобрений, с другой стороны, повышают и восстанавливают почвенное плодородие, увеличивая урожайность сельскохозяйственных культур и, как следствие, повышая рентабельность их возделывания.

2 Система критериев и показателей эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений в аграрном секторе экономики

При изучении организации процессов управления в данной сфере установлено отсутствие системы критериев и показателей эффективности узкоспециализированных технологических процессов производства и применения удобрений из органических отходов. На основе проведенных теоретических исследований в диссертации выделены четыре основных критерия эффективности применительно к управлению технологическими процессами производства и применения удобрений, для каждого из которых предложена соответствующая система показателей.

Сделан вывод о том, что критерии и показатели эффективности управления технологическими процессами производства органических удобрений, а также применения органических и минеральных удобрений целесообразно систематизировать по принципу принадлежности технологического процесса. Предлагаемый состав и структура системы критериев и показателей представлены в таблице 1.

Каждая из групп критериев эффективности содержит показатели в стоимостных и натуральных единицах измерений, которые комплексно характеризуют агротехническое, технологическое, почвенное, экологическое и экономическое значение удобрений, особенности их действия, а также оценивают управленческие аспекты технологических процессов производства и применения удобрений. Установлено, что для аналитической и проектной деятельности разработанные критерии эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений в аграрном секторе экономики следует классифициро-

вать исходя из условий современной ресурсосберегающей аграрной политики. Считаем, что ресурсосберегающие показатели, определяющие свойства готовой продукции, в зависимости от уровня затрачиваемых ресурсов на ее создание и использование, необходимо разделить на подгруппы технологизации и ресурсопотребления.

Таблица 1 – Система критериев и показателей эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений в аграрном секторе экономики

<table>
<tr><th rowspan="2">Критерии</th><th rowspan="2">Группы показателей</th><th colspan="2">Показатели эффективности управления технологическими процессами</th></tr>
<tr><th>существующие</th><th>предлагаемые</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Обеспеченность ресурсами</td><td rowspan="6">Эффективность управления технологическими процессами производства органических удобрений</td><td colspan="2">натуральные показатели:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">удобрительный эффект</td><td>органоемкость</td></tr>
<tr><td>степень конвертации органического вещества</td></tr>
<tr><td>материалоемкость</td><td>индекс качества производства органических удобрений (ОУ)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Оптимальное сочетание затрат</td><td>изменение объема производства</td><td>индекс времени подготовки ОУ</td></tr>
<tr><td colspan="2">стоимостные показатели:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Оптимальность технологических решений</td><td rowspan="7">Эффективность управления технологическими процессами применения минеральных и органических удобрений</td><td>капиталоемкость</td><td rowspan="2">индекс экономии капитальных вложений</td></tr>
<tr><td>себестоимость</td></tr>
<tr><td colspan="2">для минеральных удобрений:</td></tr>
<tr><td></td><td>уровень минеральнообеспеченности (УМО)</td></tr>
<tr><td></td><td>коэффициент эффективного применения ($КЭ_{МУ}$)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Экономическая эффективность</td><td colspan="2">для органических удобрений:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">эффект последействия</td><td>уровень органообеспеченности сельхозплощадей (УОО)</td></tr>
<tr><td>коэффициент эффективного применения ОУ ($КЭ_{ОУ}$)</td></tr>
<tr><td></td><td>эффективность последействия (рентабельность применения ОУ)</td></tr>
<tr><td colspan="2">для минеральных и органических удобрений:</td></tr>
<tr><td colspan="2">валовой сбор сельхозкультур</td></tr>
<tr><td colspan="2">прирост урожайности сельхозкультур</td></tr>
<tr><td colspan="2">доход от реализации дополнительного урожая</td></tr>
<tr><td colspan="2">рентабельность производства</td></tr>
<tr><td colspan="2">срок окупаемости дополнительных затрат</td></tr>
</table>

Источник: разработано автором

В качестве интегральных показателей эффективности управления технологическими процессами использования удобрений предлагаются относительные оценки (коэффициенты) эффективного применения минеральных и органических

удобрений, а эффективности производства органических удобрений – индекс экономии капитальных вложений.

С позиций оценки эффективности управления технологическими процессами применения органических удобрений для повышения плодородия почв рекомендуется введение показателя уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей (*УОО*), определяемого по предлагаемой формализованной зависимости (1).

$$УОО = \sum_{i=1}^{I} БОУ_i / \sum_{k=1}^{K} S_k \times \sum_{i=1}^{I} D_i \times 100\%, \quad (1)$$

где $БОУ_i$ – количество вносимых органических удобрений *i*-го вида, т; S_k – площадь посева *k*-й сельскохозяйственной культуры, га; D_i – дозы внесения органических удобрений *i*-го вида, т/га; *I* – множество видов применяемых органических удобрений; *K* – множество видов выращиваемых сельскохозяйственных культур.

Источник: разработано автором

В результате проведенных исследований нами определена причинно-следственная связь между уровнями рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур (*Р*) и органообеспеченности сельскохозяйственных площадей, которая формализована следующим образом:

$$Р = \frac{Ун \cdot (1 + УОО \cdot 0{,}3) \cdot S \cdot Ц - Ск}{Ск} \cdot 100, \quad (2)$$

где *Ун* – нормативная урожайность сельскохозяйственной культуры, ц/га; *S* – площадь посева культур, га; *Ц* – цена реализации сельскохозяйственных культур, руб./т; *Ск* – себестоимость коммерческая, руб.

Источник: разработано автором

Разработанная формула (2) указывает на прямую пропорциональную зависимость уровня рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур от уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей.

Отмечается, что в структуре себестоимости возделывания сельскохозяйственных культур весомую долю занимают затраты на транспортировку и внесение органических удобрений. В этой связи управление технологическими процессами призвано минимизировать эти затраты.

Рассмотрение технологических процессов производства и применения удобрений в рамках предлагаемого авторского подхода обеспечивает возможность более обоснованного выбора сельхозтоваропроизводителями видов ресурсосберегающих технологий и повышения эффективности производства.

3 Матрично-компетентностный подход в управлении выбором приоритетных направлений и технологических процессов производства органических удобрений

Анализ состояния и развития животноводства России в целом и Ростовской области в частности выявил сокращение поголовья животных, объемов производимых органических отходов и некоторых видов удобрений, несмотря на меры, принимаемые Министерством сельского хозяйства РФ.

Анализ цен на минеральные удобрения указывает на устойчивую динамику роста (таблица 2). В то же время потенциал применения минеральных удобрений, как одного из факторов роста урожайности сельскохозяйственных культур, подошёл к критической черте и экономически не оправдывает себя, поскольку затраты на приобретение и внесение минеральных удобрений в структуре себестоимости сельскохозяйственных культур доходят до 25% и продолжают увеличиваться.

В сложившейся ситуации на фоне сокращения объемов органических отходов животноводства перспективным является использование ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения высококачественных концентрированных органических удобрений, которые способствуют увеличению почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. В свою очередь, экологически ориентированный инновационный подход к формированию аграрного производства предусматривает замещение части минеральных удобрений органическими. Ввиду постоянного роста цен на минеральные удобрения, применение органических удобрений способствует сокращению себестоимости возделывания сельскохозяйственных культур, а также ведет к минимизации диспаритета цен на продукцию сельского хозяйства и промышленности.

По результатам оценки современного состояния применения удобрений в аграрном производстве Ростовской области в период 2009–2017 гг. и проведенных эмпирических расчетов было выявлено следующее:

- затраты по применению минеральных удобрений увеличились с 952 млн руб. в 2009 году до 2 083 млн руб. в 2017 году;

- при замещении части минеральных удобрений органическими затраты на их приобретение, производство и внесение сократились и варьировали в пределах от 317 млн руб. в 2009 до 694 млн руб. в 2017 году;

- ежегодная экономия денежных средств при совместном использовании минеральных и органических удобрений составила порядка 1,3 млрд руб.

Для обоснования приоритетных направлений ресурсосбережения в данной сфере и выработки управленческих решений на основе анализа ресурсной базы органических отходов и оценки эффективности ее использования разработан матрично-компетентностный подход в управлении выбором направлений и технологических процессов производства органических удобрений, общая идеология и структура которого представлена на рисунке 3.

Матрично-компетентностный подход представляет собой совокупность способов и приемов, направленных на выработку управленческих решений по оптимальному использованию имеющихся ресурсов для достижения поставленных целей, и содержит три этапа.

Первый этап представляет анализ данных отраслей животноводства и растениеводства с целью определения вида и объемов производимого навоза, а также необходимых доз внесения органических удобрений.

На втором этапе производится сегментирование объектов исследования в группы по видам производимого навоза с использованием разработанного автором поля дилемм (рисунок 4). Далее рассчитывается уровень органообеспеченности сельскохозяйственных площадей (УОО) в отношении каждого производимого вида удобрений, как уточняющий количественный критерий при сравнении конкурирующих технологических процессов.

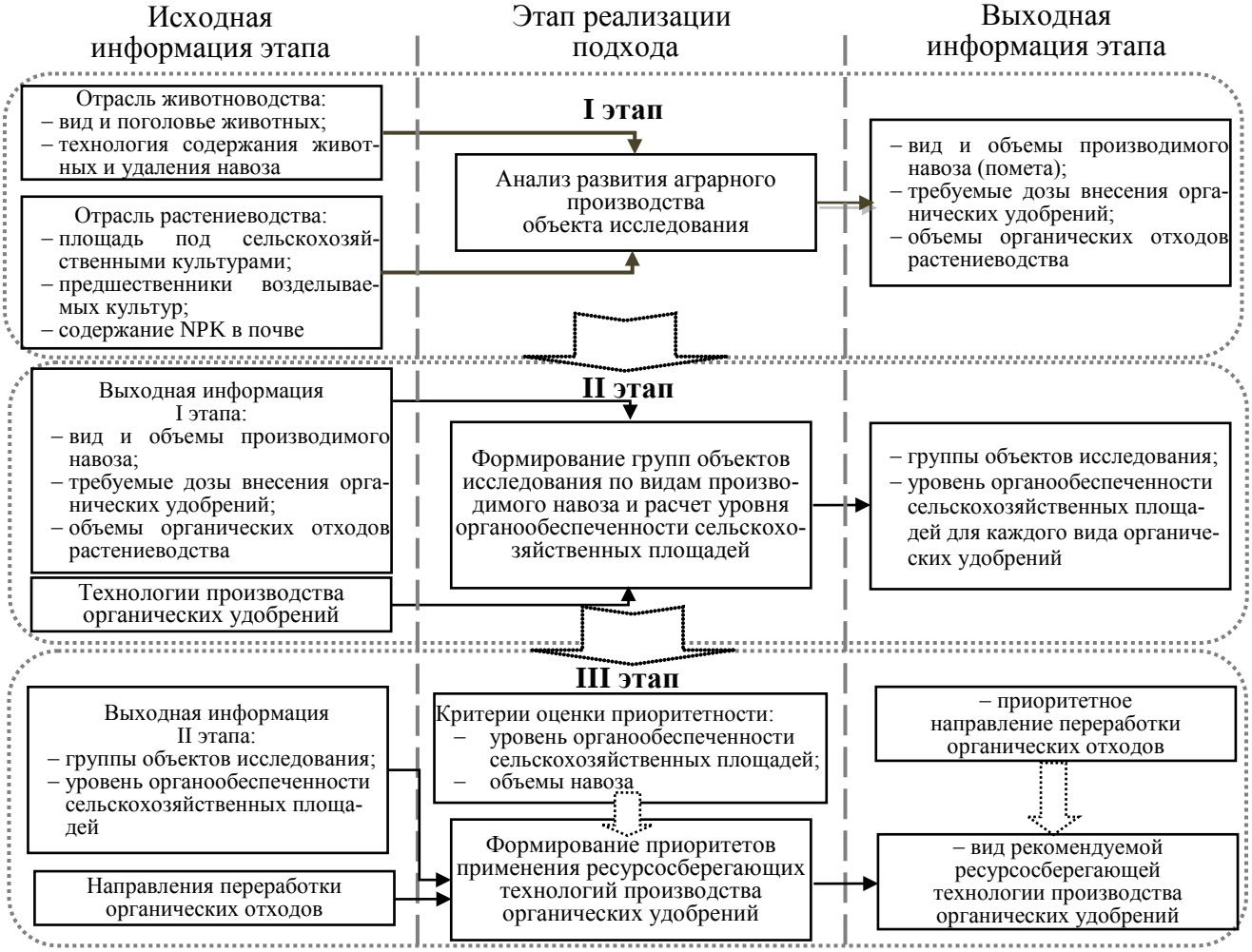
Таблица 2 – Оценка современного состояния производства и применения удобрений в аграрном секторе

Показатели	Анализируемый период, года									2017 г к 2009 г, +/-
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Потенциальный объем производства органических удобрений в РФ*, млн т										
ТОУ	106	102	101	101	98	95	94	93	91	-15
ЖОУ	142	141	144	152	153	155	163	165	170	28
ТКОУ	134	131	130	130	127	124	124	123	122	-12
ЖКОУ	109	109	111	120	122	125	132	135	140	31
КОК	117	116	118	125	126	127	133	135	138	22
Себестоимость органических удобрений*, руб./т										
ТОУ	468	479	495	523	539	550	611	660	678	211
ЖОУ	260	306	352	391	412	420	466	504	521	261
ТКОУ	524	616	708	787	829	845	938	1014	1106	583
ЖКОУ	571	584	604	638	658	672	745	806	829	258
КОК	954	977	1010	1066	1100	1122	1246	1347	1470	515
Цены на минеральные удобрения**, руб./т										
Азотные минеральные или химические	3191	4507	5913	6649	7936	7609	10758	10834	11722	8531
Калийные химические или минеральные	3910	4881	4805	4263	5038	5747	6158	11671	12686	8776
Фосфорные минеральные или химические	11630	8500	9700	11000	10650	10200	11100	12445	12930	1300
Эмпирический расчет затрат на удобрения при возделывании сельскохозяйственных культур (на примере Ростовской области)*, млн руб.										
Затраты на минеральные удобрения	952	923	1190	1235	1207	1323	1589	1981	2083	1131
Затраты на минеральные и органические удобрения при совместном использовании	317	308	397	412	402	441	530	660	694	377
Сумма высвобождаемых денежных средств	635	616	794	824	805	882	1060	1321	1389	754

Обозначения: ТОУ – твердые органические удобрения, ЖОУ – жидкие органические удобрения, ТКОУ – твердые концентрированные органические удобрения, ЖКОУ – жидкие концентрированные органические удобрения, КОК – концентрированный органический компост

Источник: * – рассчитано автором, ** – данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата)

На третьем этапе реализации матрично-компетентностного подхода на основании сформированных групп объектов исследования и значения уровня органообеспеченности выбираются приоритетное направление и ресурсосберегающие технологические процессы производства органических удобрений.



Источник: разработано автором

Рисунок 3 – Структура и содержание матрично-компетентностного подхода в управлении выбором приоритетных направлений и технологических процессов производства органических удобрений

Разработанный подход для проверки его адекватности апробирован на данных Ростовской области. В рамках реализации первого и второго этапов были определены значения УОО по природно-сельскохозяйственным зонам Ростовской области и исследована его динамика. Данный расчет представлен на примере восточной природно-сельскохозяйственной зоны (рисунок 5).

По результатам расчетов сформированы матрицы приоритетов рекомендуемых технологических процессов переработки навоза (помета) для природно-сельскохозяйственных зон в разрезе районов в зависимости от уровня органообеспеченности (рисунок 6).

В результате исследований установлено следующее.

1 Для первой группы (25 районов Ростовской области) рекомендованы к применению направление ускоренного микробиологического компостирования и ресурсосберегающие технологические процессы переработки твердого и полу-

жидкого навоза для производства высококачественных ТКОУ. В структурном соотношении данный сегмент составляет 53,14% от всех районов области. В 7-ми районах из 25-ти УОО сельскохозяйственных площадей превышает 100%, что указывает на полное обеспечение сельскохозяйственных площадей органическими удобрениями, произведенными из навоза, полученного в сельскохозяйственных организациях данных районов. В структурном соотношении количество районов, имеющих полное обеспечение ТКОУ, составило 16,27%.



Обозначения: ТОУ – твердые органические удобрения, ЖОУ – жидкие органические удобрения, КОУ – твердые концентрированные органические удобрения, ЖКОУ – жидкие концентрированные органические удобрения, КОК – концентрированный органический компост.

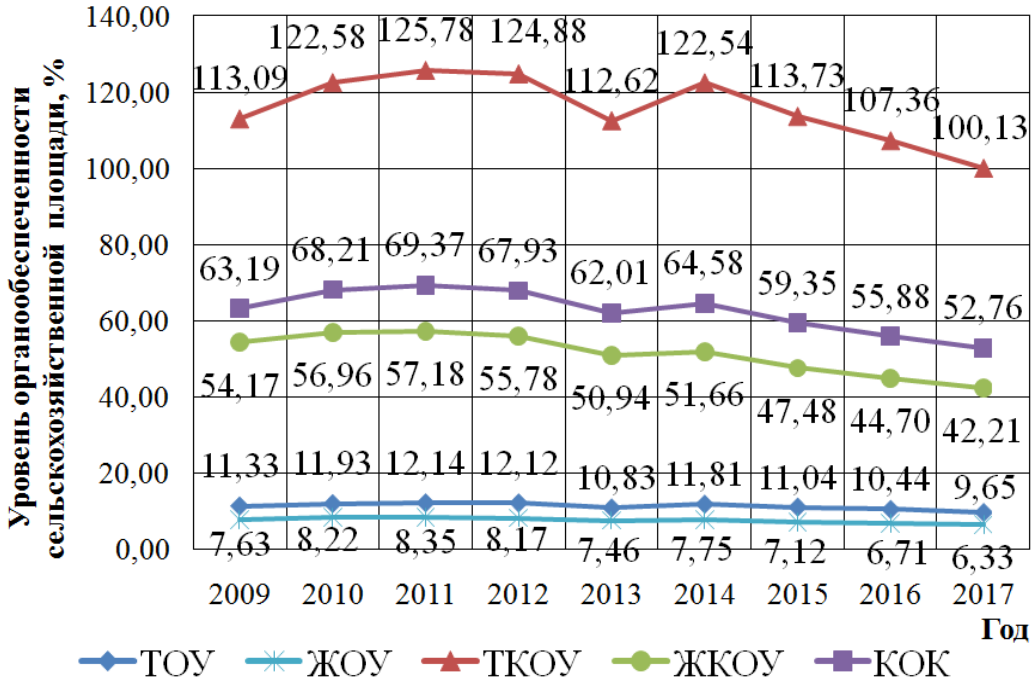
Источник: разработано автором

Рисунок 4 – Поле дилемм направлений переработки органических отходов по уровню рентабельности

2 Для второй группы (6 районов Ростовской области) рекомендованы к использованию направление ускоренного микробиологического компостирования и ресурсосберегающие технологические процессы переработки полужидкого и жидкого навоза для получения ЖКОУ. На долю данных технологических процессов приходится 13,95%. В 3-х районах УОО сельскохозяйственных площадей более 100%, что соответствует 6,98%.

3 Для третьей группы (4 района Ростовской области) перспективными признаны направление ускоренного микробиологического компостирования и ресурсосберегающие технологические процессы переработки полужидкого и жидкого навоза для получения КОК, в структурном выражении – это 9,30%. В 2-х районах

УОО сельскохозяйственных площадей КОК более 100%, что составляет 4,65% от всех районов области.



Источник: разработано автором

Рисунок 5 – Уровень органообеспеченности сельскохозяйственных площадей (на примере восточной природно-сельскохозяйственной зоны Ростовской области)

4 Традиционное направление и технологические процессы переработки твердого навоза для получения ТОУ и ЖОУ признаны неприоритетными и не рекомендованы к использованию в районах области.

Район \ Вид ОУ	ТОУ	ЖОУ	ТКОУ	ЖКОУ	КОК
восточная природно-сельскохозяйственная зона					
Орловский район	4 / 9,83%	5 / 4,25%	1 / 110,75%	3 / 51,77%	2 / 64,71%
Зимовниковский район	4 / 5,98%	5 / 2,50%	1 / 67,34%	3 / 31,48%	2 / 39,35%
Ремонтненский район	4 / 15,75%	5 / 3,67%	1 / 133,74%	3 / 39,26%	2 / 49,07%
Дубовский район	/ 0,00%	/ 0,00%	/ 0,00%	/ 0,00%	/ 0,00%
Заветинский район	4 / 11,91%	5 / 4,75%	1 / 122,56%	3 / 51,13%	2 / 63,91%

Обозначения: 4 / 2,96% - номер приоритета технологических процессов; - значение УОО сельскохозяйственных площадей

Источник: разработано автором

Рисунок 6 – Матрица приоритетов технологических процессов производства органических удобрений (на примере восточной природно-сельскохозяйственной зоны Ростовской области)

Таким образом, динамика формирования ресурсно-сырьевой базы производства высококачественных органических удобрений, объемы их потенциального производства и уровень органообеспеченности сельскохозяйственных площадей являются необходимыми системными показателями для разработки рекомендаций по применению ресурсосберегающих технологических процессов производства и использования органических удобрений. Использование предлагаемого подхода позволяет осуществлять разработку оптимальных управляющих решений в данной области.

4 Экономический механизм управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе

Формирование экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения удобрений, по нашему мнению, основывается на системной методологии и охватывает совокупность действий, нацеленных на выбор оптимальных текущих и перспективных управляющих воздействий.

Под методологией формирования экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения удобрений, по мнению автора, стоит понимать ***совокупность методов, разработанных на их основе моделей и средств их реализации с выделением основных принципов организации, критериев экономической эффективности, задач управления, нацеленных на выбор оптимальных управляющих воздействий и разработку прогнозных сценариев развития технологических процессов.***

Исходя из проведенных в рамках данной работы исследований установлено, что методология генерирования экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения удобрений должна реализовываться в трех направлениях:

1) разработка иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещения пунктов переработки сырья;

2) формирование многокритериальной модели системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений;

3) создание модели планирования дополнительного дохода от применения удобрений в аграрном секторе.

На базе этих моделей реализуются стратегический и тактический уровни управления технологическими процессами для совокупности организаций с ориентацией на развитие интеграционных процессов. Принципиальная схема реализации предлагаемой методологической концепции и её структурные компоненты представлены на рисунке 7.

Разработанные и конкретизированные теоретические положения, совокупность моделей, система критериев и показателей эффективности, матрично-компетентностный подход к управлению выбором приоритетных направлений и технологических процессов производства органических удобрений, а также система управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов и сценарии их развития содержат элементы научной новизны и генерируются в единую парадигму экономических аспектов управления технологическими процессам аграрного сектора экономики.



Источник: разработано автором

Рисунок 7 – Экономический механизм управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе

Каждый элемент экономического механизма управления технологическими процессами оценивается одним или несколькими критериями и показателями, которые для обоснования эффективности разработанного экономического механизма сгруппированы в матрицу систематизации интегральной оценки (таблица 3).

Таблица 3 – Матрица систематизации интегральной оценки экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения удобрений в аграрном секторе

Оценочные показатели	Уровень реализации экономического механизма управления технологическими процессами	
	стратегический	**тактический**
Факторные (определяющие перспективы развития технологических процессов)	– ценовой диспаритет на продукцию промышленности и сельского хозяйства; – колебания цен на минеральные удобрения	– доля переработки объема собственных органических отходов; – степень обеспеченности инфраструктурой для производства ОУ
Результирующие (определяющие фактическое состояние технологических процессов)	– затраты на транспортировку и переработку сырья, транспортировку органических удобрений →min; – уровень органообеспеченности сельскохозяйственных площадей →max; – валовой сбор с.-х. культур; – недополученный валовой сбор с.-х. культур	– затраты на реализацию технологических процессов производства ОУ→min; – доход от реализации ОУ→max; – чистый дополнительный доход от использования удобрений →max; – урожайность с.-х. культур; – себестоимость возделывания с.-х. культур

Сегментация оценочных показателей позволила выделить факторные показатели, которые демонстрируют перспективы развития технологических процессов, а также проанализировать результирующие показатели, рассчитанные в диссертационном исследовании и позволяющие дать характеристику современного состояния развития технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики.

5 Иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений

Основополагающее место в разработке экономических аспектов управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений отводится иерархической системе ресурсно-продуктовых моделей. Для ее реализации в диссертации разработаны два системных комплекса:

1) система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации, позволяющая установить различного уровня связи по обеспечению сельскохозяйственных организаций исходным сырьем и/или готовой продукцией (органическими удобрениями) с минимизацией расходов на транспортировку, а также с обоснованием расположения пунктов переработки органики (ППО);

2) информационно-аналитическая система поддержки принятия решений (ИАСППР) межхозяйственных перевозок органических удобрений в ресурсно-продуктовом ассортименте с размещением пунктов технологического комплекса переработки сырья.

При разработке моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением площадок переработки сырья

использовались следующие инвариантные подходы:

- в первой модификации модели в качестве центров базирования площадок переработки органики определялись сельскохозяйственные организации – производители исходного сырья, где роль ППО выполняют сельскохозяйственные организации животноводческой либо смешанной специализации. Модель содержит переменные, группы ограничений и критерий оптимальности, в качестве которого выбран минимум затрат на транспортировку и переработку сырья, и транспортировку органических удобрений. Для рассматриваемой модификации модели он имеет вид:

$$\min \ z = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K}\sum_{l=1}^{L}(t_i^n + t_j^k + c_{ij}) \cdot x_{ij}, \qquad (3)$$

где I – множество видов исходного сырья (навоз, помет и др.); J – множество видов производимых органических удобрений (ОУ); N – количество сельскохозяйственных организаций – внутренних поставщиков навоза (помета) для данного образования (кластер, район, зона); M – количество сельскохозяйственных организаций – внешних поставщиков навоза (помета) для данного образования (кластер, район, зона); K – количество сельскохозяйственных организаций – внутренних потребителей органических удобрений для данного образования (кластер, район, зона); L – количество сельскохозяйственных организаций – внешних потребителей ОУ для данного образования (кластера, района, зоны); t^n_i – затраты на транспортировку навоза (помета) i - го вида внутри образования (кластер, район, зона), руб.; t^k_j – затраты на транспортировку ОУ j - го вида от с.-х. организации производителя до потребителя, руб.; c_{ij} – затраты на производство ОУ j-го вида из навоза (помета) i -го вида, руб. x_{ij} – количество произведенного ОУ j - го вида из навоза (помета) i - го вида, т.

Источник: разработано автором

- во второй модификации модели в качестве центров базирования площадок переработки органики определялись сельскохозяйственные организации – потребители органических удобрений, а роль ППО выполняют организации растениеводческой либо смешанной специализации. Модель включает переменные, группы ограничений и целевую функцию. Целевая функция модели оптимизации производства и транспортировки данной модификации описывается с помощью следующего выражения:

$$\min \ z = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K}\sum_{l=1}^{L}(t_i^n + c_{ij} + t_i^k) \cdot x_{ij} + t_i \cdot x_i, \qquad (4)$$

где t_i – затраты на транспортировку навоза (помета) i - го вида от сельскохозяйственных предприятий – поставщиков сырья до организаций - потребителей, в которых выполняется его переработка, руб., x_i – количество навоза (помета) i - го вида, транспортируемого к месту переработки, т.

Источник: разработано автором

- в третьей модификации модели рассматривается переработка навоза в сельскохозяйственных организациях – производителях исходного сырья (навоза, помета) и частично – в организациях – потребителях готового продукта (органических удобрений). Роль ППО выполняют сельскохозяйственные организации растениеводческой, животноводческой либо смешанной специализации. Для рассматриваемой модификации модели переменные аналогичны переменным модели оптимизации второй модификации, ограничения сформированы в две группы,

критерий оптимальности определится следующим образом:

$$\min \; z = \sum_{i=1}^{I}\sum_{j=1}^{J}\sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K}\sum_{l=1}^{L}(t_i^n + c_{ij} + t_i^k)\cdot x_{ij} + \sum_{n=1}^{N} t_i \cdot x_i . \qquad (5)$$

Источник: разработано автором

Сформирована система ресурсно-продуктовых моделей с иерархией по территориально-зональному принципу. В общей совокупности в иерархической системе ресурсно-продуктовых моделей определены четыре уровня, образующих замкнутый цикл управления технологическими процессами производства органических удобрений (рисунок 8).



Источник: разработано автором

Рисунок 8 – Иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением пунктов переработки сырья

В диссертационном исследовании в разделе 3.2 представлены схемы и методика построения данных моделей с детализацией, позволяющей их практическую реализацию.

Исследования показали также необходимость совершенствования инфраструктуры обеспечения предприятий органическими удобрениями на основе реализации интеграционных процессов с использованием рациональных организационно-правовых форм объединения (консорциум, синдикат, кооператив и др.).

Установлено, что в данных условиях оптимальным методологическим решением этого вопроса является сегментирование сельскохозяйственных организаций на основе кластерного анализа для формирования однородных групп по ряду факторов. В разрезе каждого кластера по данным сельскохозяйственных организаций формируются модели оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением пунктов переработки сырья трех модификаций, представленных выше.

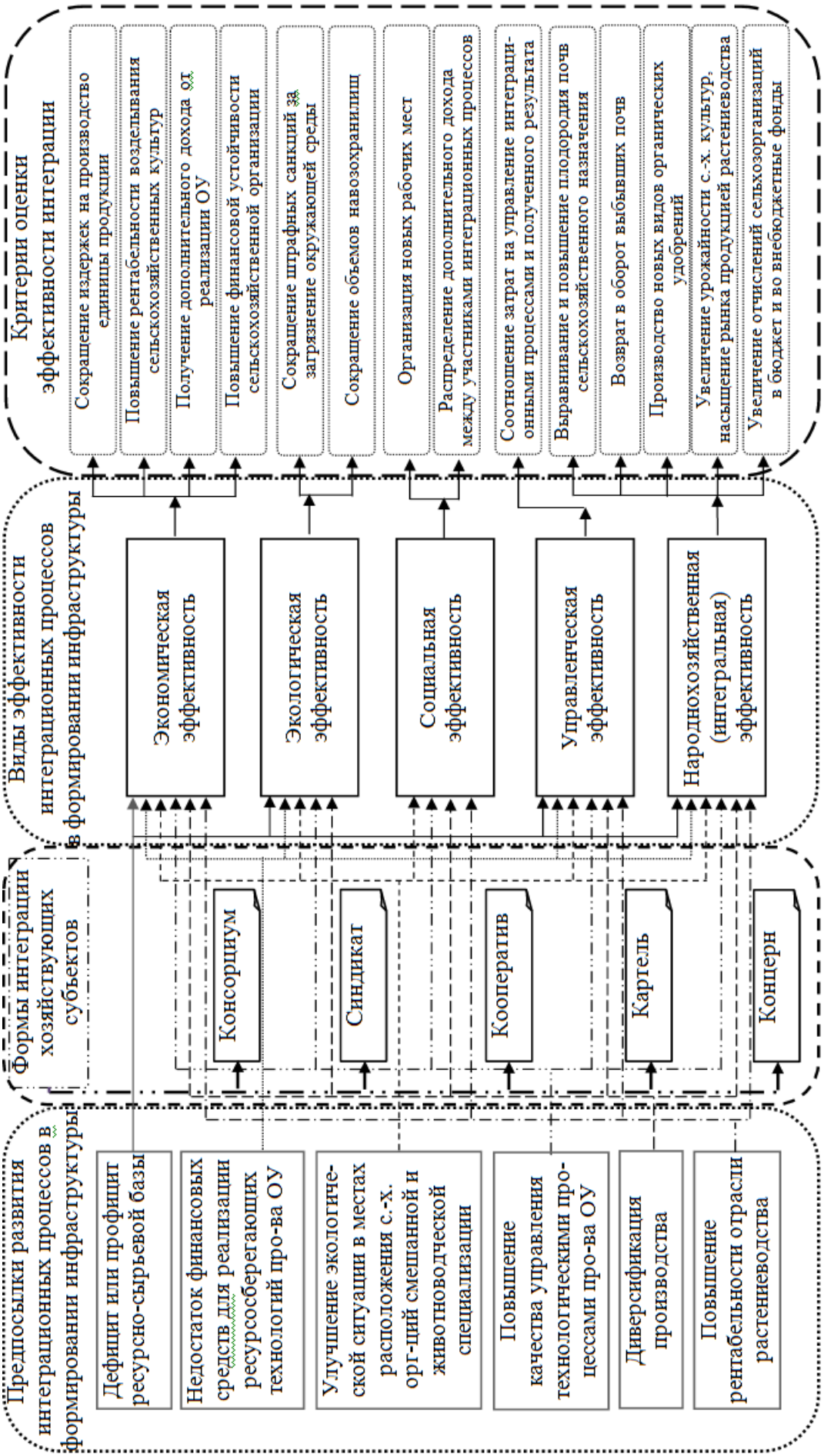
В связи с этим в работе предлагается комплексная схема взаимосвязей предпосылок и форм интеграции с видами получаемой эффективности и критериями её оценки (рисунок 9).

Таким образом, иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений обеспечивает развитие интеграционных процессов, которые направлены на наиболее эффективное производство и применение удобрений за счет совершенствования производственной инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

Разработанная авторская иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с целью совершенствования инфраструктуры обеспечения предприятий удобрениями при реализации интеграционных процессов апробирована на данных ряда предприятий Ростовской области (таблица 4).

По результатам апробации определено, что наименее затратной в данных условиях является первая модификация модели, так как переработка органических отходов осуществляется в местах их производства. Более затратной является вторая модификация, при реализации которой осуществляется перевозка полного объема органических отходов к месту переработки. Так, при организации ППО в ОАО АФ «Кагальницкая» совокупные затраты на 35,06% превышают данный показатель по первой модификации, а с ППО, организованном в ООО «Кагальник-Агро», затраты возросли на 44,00%. Промежуточной по затратности оказалась третья модификация, где в аналогичных организациях ППО затраты соответственно возросли на 5,49% и 28,48% относительно совокупных затрат по первой модификации.

Таким образом, возможным становится выбор и реализация адекватного варианта управляющих воздействий исходя из конкретных условий хозяйствования.



Источник: разработано автором

Рисунок 9 – Формы и эффективность интеграционных процессов при создании производственной инфраструктуры обеспечения органическими удобрениями сельскохозяйственных организаций

Таблица 4 – Показатели применения модификаций ресурсно-продуктовых моделей при реализации интеграционных процессов (на примере Кагальницкого района Ростовской области)

1-я модификация	Совокупные затраты с переработкой в местах получения ресурсов, тыс. руб.			
	Кластеры	Твердые концентрированные ОУ (ТКОУ)	Жидкие концентрированные ОУ (ЖКОУ)	Затраты по кластеру
	1-й кластер	4 276, 39	19 605, 13	23 881, 53
	2-й кластер	6 212, 62	13 057, 22	19 269, 85
	3-й кластер	0,00	8 207, 17	8 207, 17
	Итого по району	10 489, 02	40 869, 53	51 358, 55
2-я модификация	Совокупные затраты с полной переработкой в ППО (ОАО АФ «Кагальницкая»), тыс. руб.			
	1-й кластер	4 276, 39	45 819, 41	50 095, 81
	2-й кластер	6 212, 63	13 057, 22	19 269, 85
	3-й кластер	0,00	0,00	0,00
	Итого по району	10 489, 02	58 876, 64	69 365, 66
	Совокупные затраты с полной переработкой в ППО (ООО «Кагальник-Агро»), тыс. руб.			
	1-й кластер	4 276, 39	50 410, 68	54 687, 07
	2-й кластер	6 212, 63	13 057, 22	19 269, 85
	3-й кластер	0,00	0,00	0,00
	Итого по району	10 489, 02	63 467, 90	73 956, 92
3-я модификация	Совокупные затраты с частичной переработкой в ППО (ОАО АФ «Кагальницкая»), тыс. руб.			
	1-й кластер	4 276, 39	22 427, 79	26 704, 19
	2-й кластер	6 212, 62	13 057, 22	19 269, 85
	3-й кластер	0,00	8 207, 17	8 207, 17
	Итого по району	10 489, 02	43 692, 18	54 181, 21
	Совокупные затраты с частичной переработкой в ППО (ООО «Кагальник-Агро»), тыс. руб.			
	1-й кластер	4 276, 39	22 613, 04	26 889, 44
	2-й кластер	6 212, 67	13 057, 22	30 880, 93
	3-й кластер	0,00	8 207, 17	8 207, 17
	Итого по району	10 489, 02	43 877, 43	65 977, 54

Источник: разработано автором

Использование интеграционных процессов в обеспечении сельхозпредприятий органическими удобрениями на основе предлагаемого подхода позволяет: обеспечить бесперебойное снабжение органическими удобрениями сельхозорганизаций – участников интеграции; сократить затраты сельскохозяйственных организаций на хранение и транспортировку удобрений; улучшить экологическую обстановку на сельских территориях.

6 Многокритериальная модель системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики

Проведенные исследования показали необходимость разработки мероприятий по обеспечению системной согласованности основных производственно-

экономических процессов в сельскохозяйственных организациях. В связи с этим, для выбора технологических процессов производства органических удобрений в рамках тактического уровня управления, разработаны модель системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики и ИАСППР оптимизации технологий производства органических удобрений (ОУ) (таблица 5).

Таблица 5 – Структура многокритериальной модели системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе

Переменные модели	**Укрупненные группы ограничений модели**
	I По применению техники при реализации технологических процессов переработки навоза (помета) в органические удобрения
	II По рекуперации сырья и материалов при переработке навоза (помета) в органические удобрения
	III По использованию трудовых ресурсов при реализации технологических процессов переработки навоза (помета) в органические удобрения
	IV По объему органических удобрений
	V По расчетной потребности в органических удобрениях возделываемых сельскохозяйственных культур
	Критерии оптимальности модели
	Минимум приведенных затрат при реализации технологических процессов производства органических удобрений:
	$\min\ z = \sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K} ПЗ_{kmn} \cdot x_{kmn} + \sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K} ПЗ_{kmn}^{альт.агр.} \cdot x_{kmn}^{альт.агр.} + \sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M} ПЗ_{mn}^{спец.маш.} \cdot x_{mn}^{спец.маш.}$ (6)
	Максимум прибыли, получаемой организацией от реализации произведенных органических удобрений:
	$\max\ z = \sum_{n=1}^{N} x_{n\,m_{кон}}^{ОУ} \cdot Ц_р - \sum_{n=1}^{N}\sum_{f=1}^{F} x_{fn} \cdot Ц_з - \sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K} c_{kmn} \cdot x_{kmn} -$ $- \sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M}\sum_{k=1}^{K} c_{kmn}^{альт.агр.} \cdot x_{kmn}^{альт.агр.} - \sum_{n=1}^{N}\sum_{m=1}^{M} c_{mn}^{спец.маш.} \cdot x_{mn}^{спец.маш.}$ (7)

Обозначения: N – видов технологических процессов переработки навоза в ОУ; M – видов технологических операций при переработке навоза (помета) в ОУ; K – видов агрегатов, применяемых при переработке навоза в ОУ; F – видов ресурсов (сырья и материалов), используемых при переработке навоза в ОУ; $ПЗ_{kmn}$ – коэффициент целевой функции, отражающий текущие (приведенные) затраты по k-виду агрегата, применяемой в m-операции при реализации n-технологических процессов, руб.; $ПЗ^{альт.агр.}_{kmn}$ – коэффициент целевой функции, отражающий текущие (приведенные) затраты по k-виду альтернативного агрегата, применяемой в m-операции при реализации n-технологических процессов, руб.; $ПЗ^{спец.маш.}_{kmn}$ – коэффициент целевой функции, отражающий текущие (приведенные) затраты по специальным машинам, применяемым в m-операции при реализации n-технологических процессов, руб.; $Ц_р$ – цена реализации полученных органических удобрений, руб./т; $Ц_з$ – цена закупки f вида сырья для обеспечения производственного процесса по n-технологических процессов, руб./т; c_{kmn} - коэффициент целевой функции, отражающий затраты по применению k- вида агрегата в m-операции при реализации n-технологических процессов, руб.; $c^{альт.агр.}_{kmn}$ – коэффициент целевой функции, отражающий затраты по применению k-вида альтернативного агрегата в m-операции при реализации n-технологических процессов, руб.; $c^{спец.маш.}_{kmn}$ – коэффициент целевой функции, отражающий затраты по использованию специальных машин в m-операции при реализации n-технологических процессов, руб., x_{kmn} – количество k-агрегатов, используемых в m-операции при реализации n-технологических процессов, шт.; $x^{альт.\ агр.}_{kmn}$ – количество альтернативных k-агрегатов, используемых в m-операции при реализации n-технологических процессов, шт.; $x^{спец.маш.}_{mn}$ – количество специальных машин, используемых в m-операции при реализации n-технологических процессов, шт.; $x^{ОУ}_{nmкон}$ – количество концентрированных органических удобрений, произведенных при реализации n-технологических процессов m-операции, т; x_{fn} – количество f-материала и сырья при реализации n-технологических процессов производства органических удобрений, т.

Источник: разработано автором

Предлагаемая модель системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики позволяет:

– реализовать замкнутый цикл производства как направление использования ресурсосбережения при установлении взаимодействия отраслей животноводства и растениеводства сельскохозяйственной организации в рамках выполнения балансовых ограничений модели в натуральных единицах измерения, а также ограничений по материально-денежным затратам;

– учитывать специализацию сельскохозяйственной организации в плане обеспечения органическими удобрениями возделываемых сельскохозяйственных площадей;

– укомплектовать машинно-тракторный парк (МТП) сельскохозяйственной организации для выполнения технологических операций переработки навоза (помета) в органические удобрения при минимизации приведенных затрат;

– учитывать при комплектации МТП возможные альтернативы применения энергомашин, сельхозмашин, сформированных агрегатов, а также специальных машин, что позволит эффективно использовать парк машин сельскохозяйственной организации при выполнении других работ за счет выравнивания нагрузки в течение календарного года;

– оперативно и обоснованно управлять материальными, трудовыми и финансовыми ресурсами при реализации технологий переработки и применения удобрений.

Система ограничений модели позволяет проанализировать эффективность технологических процессов, определить приведенные затраты, а также прибыль, получаемую сельскохозяйственной организацией при реализации ОУ в разрезе технологических процессов. В соответствии с данной моделью проведены расчеты экономических показателей, определяющих возможность выбора оптимального варианта функционирования ресурсной базы сельскохозяйственного предприятия (таблица 6).

Таблица 6 – Результаты оптимизации модели системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе

Результирующие показатели		Вид технологических процессов		
		Технологические процессы производства твердых ОУ (ТОУ)	Ускоренные технологические процессы производства твердых концентрированных ОУ (ТКОУ)	Совместное применение технологических процессов производства ТОУ и ТКОУ
Значения целевой функции, тыс. руб.	минимум приведенных затрат (Zmin)	2 502,95	3 078,32	2 677,38
	максимум прибыли (Zmax)	263,79	2 150,53	910,06
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	при Zmin	2 502,95	2 949,52	2 580,34
	при Zmax	2 502,95	3 218,14	2 711,70
Уровень рентабельности технологических процессов, %	при Zmin	10,54	72,91	33,83
	при Zmax	10,53	69,86	38,19

Источник: рассчитано автором

Результатом использования модели системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики является получение плана оптимального состава машинно-тракторного парка, необходимого для реализации технологических процессов производства органических удобрений в конкретных условиях хозяйствования.

Предлагаемая модель прошла апробацию в производственных условиях сельскохозяйственных организаций Ростовской области: СПК (колхоз) имени С.Г. Шаумяна Мясниковского района, СПК (колхоз) «КОЛОС» и СПК колхозе «РОДИНА» Матвеево-Курганского района и др., доказала свою состоятельность, как средство управления выбором ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения удобрений по основным экономическим критериям.

7 Модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений в аграрном секторе

Для реализации предлагаемого экономического механизма на тактическом уровне управления технологическими процессами производства и применения удобрений нами разработаны: матричная модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений с блочным расположением информации; автоматизированная информационная система (АИС) определения технико-экономических показателей внедрения технологий производства и применения удобрений; АИС определения дополнительного дохода при использовании удобрений.

Предлагаемая модель позволяет рационально распределять фонды минеральных и органических удобрений с целью определения возможного дополнительного чистого дохода сельскохозяйственного предприятия, получаемого от применения удобрений в растениеводстве. Её общее структурное построение показано в таблице 7.

Разработанная модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений апробирована в сельскохозяйственных организациях Ростовской области.

В ходе моделирования, на примере СПК (колхоз) «КОЛОС» Матвеево-Курганского района, получены следующие результаты.

1. При распределении минеральных и органических удобрений по участкам возделывания сельскохозяйственных культур максимальный чистый доход от использования удобрений составил 21 644,72 тыс. руб.

2. При использовании органических удобрений появилась возможность высвободить часть минеральных удобрений, что привело к снижению себестоимости возделывания сельскохозяйственных культур.

3. Определены оптимальные дозы удобрений. Рассчитаны затраты на приобретение удобрений, необходимых для получения запланированного уровня урожайности сельскохозяйственных культур.

4. Для получения наибольшей урожайности сельскохозяйственных культур и максимальной величины дополнительного чистого дохода, отнесенного на удобрения, определены рекомендуемые объемы приобретения минеральных и ор-

ганических удобрений.

По результатам моделирования произведена кусочная линеаризация функции, в ходе аппроксимации выявлены нелинейные теоретические зависимости урожайности от количества удобрений. Определена теоретическая логарифмическая зависимость урожайности анализируемых культур от суммарных запасов минерального азота в почве.

Таблица 7 – Модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений в аграрном секторе

Переменные модели	**Укрупненные группы ограничений модели**
	I По балансу выноса элементов питания продукцией и внесения их с удобрениями
	II По границе интервалов прибавки урожайности
	III По формированию годовых норм удобрений в ассортименте поставки
	IV По распределению годовых норм удобрений по срокам внесения
	V По допустимому удельному весу отдельных форм удобрений в общей дозе
	VI По суммарному приросту урожайности на участке
	VII По балансу ресурсов и потребления удобрений
	VIII По производству продукции
	IX По поддержанию бездефицитного баланса гумуса в почве
	X По наличию ското-мест для размещения поголовья половозрастных групп животных в стойловый период
	XI По покупке удобрений
	XII По приходу и расходу гумуса, без учета органического удобрения под прирост урожайности
	Критерии оптимальности модели
	Максимум дополнительного чистого дохода, отнесенного на удобрение: $$\max \quad z = \sum_{r \in R} (a_r \cdot ((c_{mr} - c_r) \cdot x_r) - \sum_{t \in T} \sum_{f \in F} (c_{ft} \cdot x_{rft})) \qquad (8)$$

Обозначения: a_r – площадь участка под r культурой, га; , руб.; c_{mr} – цена 1 ц продукции r культуры, отнесенной к m-виду интегральной продукции, руб.; c_r – удельные затраты на уборку, транспортировку и доработку 1 ц продукции r культуры, ц; c_{ft} – удельные суммарные затраты на применение в t срок 1 ц f-вида удобрения, руб.
Источник: разработано автором

При использовании разработанной модели планирования дополнительного дохода от применения удобрений и средств ее автоматизации в практической деятельности хозяйствующих субъектов осуществляется оптимизация экономических процессов распределения фондов минеральных и органических удобрений путем определения прироста урожайности сельскохозяйственных культур, количества закупаемого удобрения, доз в физической массе удобрения для внесения под сельскохозяйственные культуры, затрат на приобретение удобрений, необходимых для получения запланированного уровня урожайности сельскохозяйственных культур, а также дополнительного чистого дохода, отнесенного на удобрение.

Оптимизация фондов и сроков применения удобрений позволяет сельскохозяйственным организациям получать необходимое количество продукции растениеводства при существенной экономии средств на покупку удобрений и внесение их в почву.

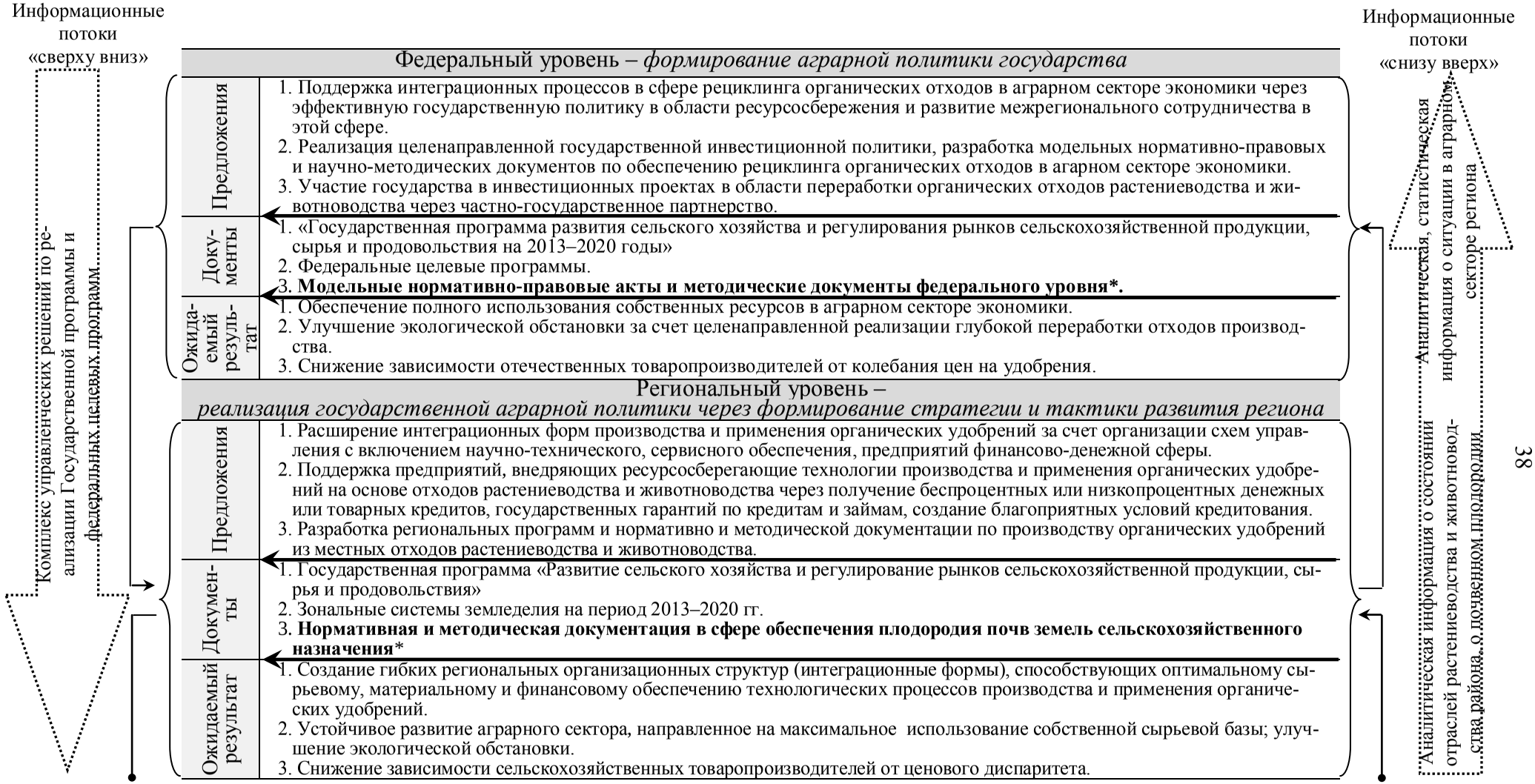
8 Система управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики

Разработанный и рекомендуемый к применению комплекс моделей, основанный на принципах ресурсосбережения, а также интеграционные процессы, направленные на совершенствование производственной инфраструктуры сельскохозяйственных организаций, способствуют повышению эффективности технологических процессов производства и применения удобрений на различных уровнях их реализации. Успешная их практическая апробация на федеральном, региональном, муниципальном уровнях, а также на уровне хозяйствующих субъектов дает основания предложить систему управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе, основанную на принципе замкнутого цикла управления, охватывающего все указанные уровни (рисунки 10, 11).

В авторской трактовке под ***трансфером ресурсосберегающих технологических процессов понимается диффузия научного знания, практического опыта на всех этапах жизненного цикла реализации технологических процессов производства и применения органических удобрений по уровням иерархии, сгенерированным по территориально-зональному принципу, обеспечивающая выработку инновационных организационно-экономических решений и их внедрение в научно-техническую, производственную, социальную, экологическую и управленческую сферы.***

В предлагаемой системе, с одной стороны, обеспечивается преемственность информации управленческого характера в вертикальной направленности ее передачи, а с другой стороны, устанавливается взаимосвязь информационных потоков по горизонтали, поскольку эффективные управленческие решения основываются на аналитических и статистических данных различных уровней реализации аграрной политики. Таким образом, создается необходимый системный характер потоков информации.

Использование предлагаемых рекомендаций четырех уровней реализации системы управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов способствует повышению уровня рентабельности в сельском хозяйстве, созданию условий для эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения, экологически регламентированному использованию в сельскохозяйственном производстве земельных, водных и других возобновляемых природных ресурсов, а также повышению плодородия почв до оптимального уровня, что предопределено важнейшими задачами Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, реализуемыми в рамках подпрограмм и федеральных целевых программ, и должно являться одним из приоритетов государственной аграрной политики.



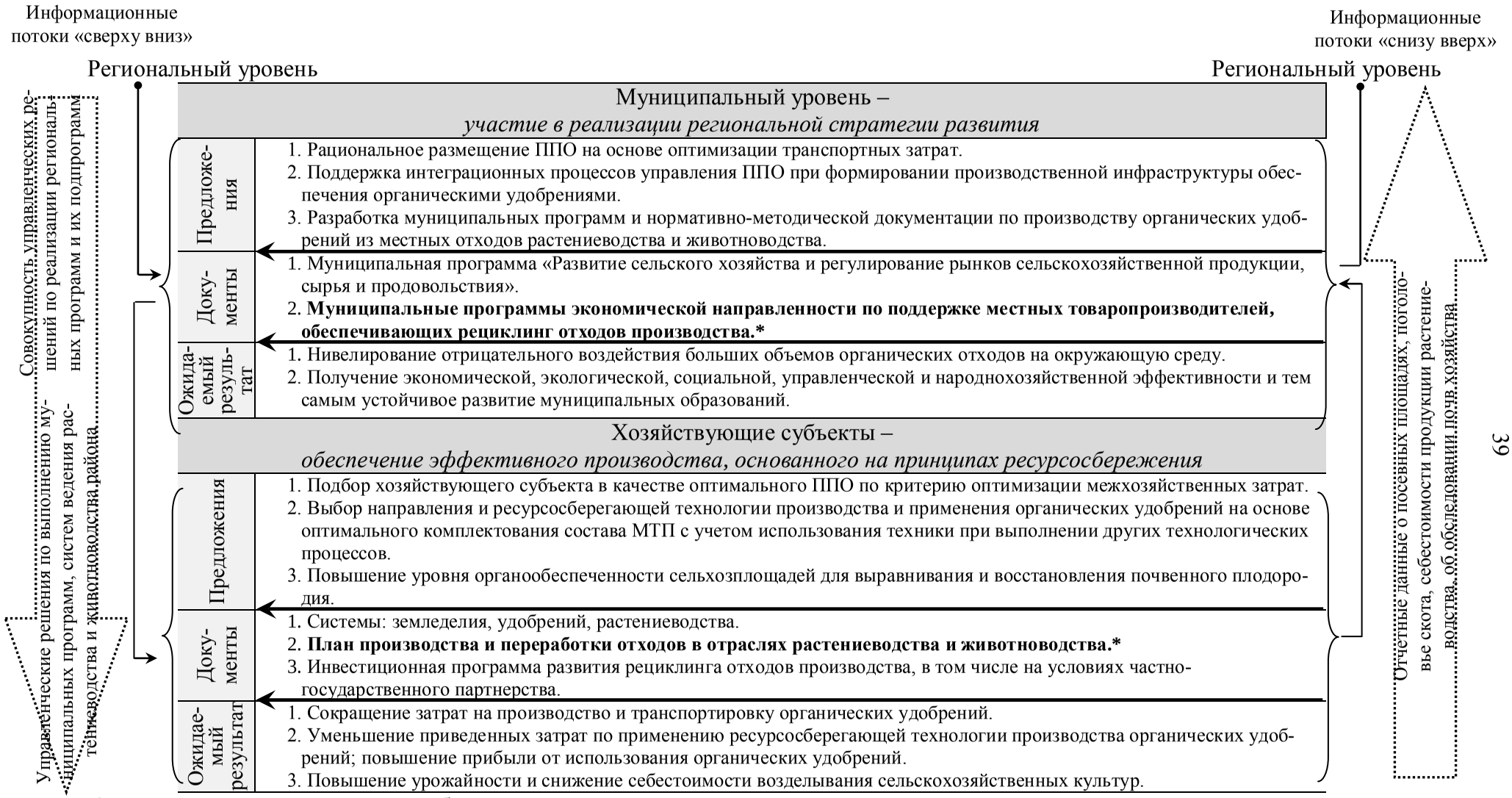
* - использование авторских разработок подтверждено документально

Обозначения: ⟵ – горизонтальная направленность реализации замкнутого цикла управления;

⇕ вертикальная направленность реализации замкнутого цикла управления.

Источник: разработано автором

Рисунок 10 – Система управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики (федеральный и региональный уровни)



* - использование авторских разработок подтверждено документально

Обозначения: ⟵ горизонтальная направленность реализации замкнутого цикла управления;

⇦ вертикальная направленность реализации замкнутого цикла управления.

Источник: разработано автором

Рисунок 11 – Система управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики (муниципальный уровень и уровень хозяйствующих субъектов)

9 Усовершенствованная методика прогнозирования и сценарии развития технологических процессов производства и применения органических удобрений на основе ресурсно-продуктовых моделей

Важным элементом осуществления государственной аграрной политики является разработка прогнозов развития основных процессов, происходящих в сельскохозяйственном производстве. Анализ существующих методик прогнозирования выявил факт неполного отражения динамики узкоспециализированных специфичных технологических процессов производства и применения органических удобрений, ввиду чего не обеспечивается комплексность исследования развития этих процессов с развитием технологических процессов основных отраслей аграрного сектора.

Экономические аспекты в методике прогнозирования управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений на основе ресурсно-продуктовых моделей, реализованные в прогнозные сценарии, обладают тем преимуществом, что способны обеспечить учет неоднородности воздействия различных факторов на производство и качество сельскохозяйственных угодий и, в первую очередь, зависимость уровня органообеспеченности от поголовья животных, а также урожайности и рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур от уровня органообеспеченности в структуре существующих севооборотов.

Для реализации усовершенствованной методики прогнозирования разработан алгоритм, представленный на рисунке 12, включающий:

– формирование информационной базы прогнозирования на основе первичной информации растениеводства (1.1), животноводства (1.2), вторичной информации (1.3): обработка и вычисление, нормативные данные (1.4);

– разработку прогнозных показателей, как существующих (2.1), так и новых, рекомендуемых для описания развития технологических процессов производства и применения органических удобрений (2.2);

– обработку данных и формализацию зависимостей на основе номограмм зависимости уровня органообеспеченности от поголовья животных (3.1), номограмм зависимостей урожайности и рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур от уровня органообеспеченности (3.2);

– расчет прогнозных показателей, выполняемый при использовании авторской иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей (4.1);

– формирование прогнозных сценариев на средне- и долгосрочную перспективу (регламентационный и экстраполяционный: экстраполяционно-инерционный и экстраполяционно-интеграционный);

– валидацию прогнозов, выполняемую, при необходимости, методом анализа предлагаемых прогнозных сценариев для выявления возможности их дальнейшего применения;

– трактовку сценариев с подробным описанием полученных расчетных данных и разработку, на их основе, рекомендаций по реализации управленческих решений в области развития технологических процессов производства и применения органических удобрений.



Источник: разработано автором

Рисунок 12 – Алгоритм усовершенствованной методики прогнозирования технологических процессов производства и применения органических удобрений

Научная новизна предлагаемой методики состоит в применении новых показателей в обосновании прогнозов развития; формализация и количественная оценка зависимостей реализуется на основе разработанных авторских номограмм; прогнозные экономические показатели рассчитываются при использовании ресурсно-продуктовых моделей.

Регламентационный прогнозный сценарий составлен на основе концепций развития агропромышленного комплекса и других нормативных документов. *Экстраполяционные прогнозные сценарии* основаны на методе экстраполяции линии трендов, полученных посредством аналитического выравнивания изменения поголовья животных и птицы.

Экстраполяционно-инерционный прогнозный сценарий предусматривает накопление, переработку навоза (помета) в органические удобрения в местах его получения и их внесение на сельскохозяйственные площади.

Экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий предусматривает накопление, переработку навоза в органические удобрения в сельскохозяйственных организациях – ППО и их внесение на сельскохозяйственные площади. Таким

образом, обеспечивается перераспределение навоза (помета) или органических удобрений с территорий, где наблюдается их избыток (профицит), на территории с нехваткой (дефицитом). На основании данного перераспределения происходит выравнивание УОО по территории кластеров, районов, природно-сельскохозяйственных зон и области в целом.

Усовершенствованная методика прогнозирования апробирована на материалах Ростовской области. На основе иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с применением ИАСППР межхозяйственных перевозок и размещения ППО определены затраты на переработку навоза (помета), перевозку их и органических удобрений по фактическим данным, а также произведена экстраполяция полученных результатов до 2030 года (таблица 8).

Таблица 8 – Фактические и прогнозные показатели экономической эффективности применения органических удобрений в среднем за год (на примере Ростовской области)

Показатели / Вид ОУ	Затраты на пр-во и транспортировку ОУ, млн руб.	Натуральное выражение		Стоимостное выражение		Прибыль от реализации зерновых, выращенных при использовании ОУ, млн руб.
		Валовой сбор зерновых, тыс. т	Недополученный валовой сбор зерновых по УОО, тыс. т	Валовой сбор зерновых, млн руб.	Недополученный валовой сбор зерновых по УОО, млн руб.	
Период исследования – 2009–2017 гг.						
ТКОУ	1 287,53	1 368,91	201,71	10 266,84	1 512,84	8 979,30
ЖКОУ	972,20	1 342,69	227,94	10 070,17	1 709,51	9 097,96
КОК	1 464,73	1 353,33	217,30	10 149,97	1 629,72	8 685,23
Период исследования – 2018–2030 гг.						
Регламентационный прогнозный сценарий						
ТКОУ	1 552,10	1 595,33	283,09	11 964,96	2 123,14	10 412,86
ЖКОУ	1 305,34	1 611,46	266,95	12 085,95	2 002,15	10 780,61
КОК	2 058,29	1 624,45	253,96	12 183,37	1 904,73	10 125,08
Экстраполяционно-инерционный прогнозный сценарий						
ТКОУ	1 078,46	1 403,31	243,92	10 524,82	1 829,41	9 446,36
ЖКОУ	910,65	1 399,00	248,23	10 492,53	1 861,70	9 581,87
КОК	1 457,31	1 414,40	232,83	10 607,99	1 746,25	9 150,67
Экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий (с частичной переработкой сырья в ППО)						
ТКОУ	1 110,81	1 509,96	137,27	11 324,71	1 029,52	10 213,90
ЖКОУ	937,97	1 537,42	109,82	11 530,62	823,62	10 592,64
КОК	1 501,03	1 558,01	89,23	11 685,04	669,19	10 184,01
Экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий (с полной переработкой сырья в ППО)						
ТКОУ	1 402,00	1 509,96	137,27	11 324,71	1 029,52	9 922,72
ЖКОУ	1 183,85	1 537,42	109,82	11 530,62	823,62	10 346,77
КОК	1 894,51	1 558,01	89,23	11 685,04	669,19	9 790,54

Источник: рассчитано автором

Как видно, затраты на производство и транспортировку каждого вида органических удобрений, произведенных с использованием ресурсосберегающих технологических процессов, сопоставимы со значениями недополученной выручки от реализации сельскохозяйственных культур.

Значительные показатели прибыли от реализации и валового сбора зерновых культур, а также низкие значения недополученного валового сбора демонстрирует регламентационный прогнозный сценарий. Однако наметившаяся тенденция развития животноводства интенсивными методами, то есть сокращение численности сельскохозяйственных животных при увеличении их продуктивности, ставит под угрозу реализацию данного сценария в полной мере.

Установлено, что наиболее предпочтительным для реализации является экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий с частичной переработкой органических отходов в ППО. Вторым по эффективности является экстраполяционно-интеграционный прогнозный сценарий с полной переработкой сырья в ППО, в рамках которого производится переработка полного объема навоза (помета) в местах его использования, в качестве центров базирования пунктов переработки органики указаны сельскохозяйственные организации – потребители органического удобрения.

При экстраполяционно-инерционном прогнозном сценарии прибыль от реализации зерновых ниже, чем в указанных выше сценариях. Однако, несмотря на то что затраты на производство и транспортировку органических удобрений по экстраполяционно-инерционному сценарию ниже, чем по экстраполяционно-интеграционным сценариям, недополученный валовой сбор зерновых в два раза выше. Данный факт указывает на эффективность организационно-интеграционных процессов в рамках формирования пунктов переработки органики.

Методические подходы к прогнозированию развития технологических процессов производства и применения органических удобрений существенно отличаются от других сфер экономики. Объясняется данный факт отраслевыми особенностями, и в первую очередь тесной взаимосвязью и взаимозависимостью рассматриваемых технологических процессов с технологическими процессами растениеводства и животноводства. Разработанные на основе усовершенствованной методики прогнозирования вариативные прогнозные сценарии показывают различную эффективность и достаточно высокую точность прогнозирования, поэтому применение авторских разработок, предлагаемых в данной работе, актуально для формирования стратегии и тактики решения рассматриваемой народнохозяйственной проблемы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1 Ресурсосберегающая аграрная политика определяет эффективность развития и реализации технологических процессов аграрного сектора. Формой реализации принципов ресурсосбережения в данной сфере, основанных на системном подходе, выступает интеграция технологических процессов производства и применения органических удобрений с технологическими процессами в животновод-

стве и растениеводстве, а также комплексное управление ими с применением замкнутого цикла производства.

2 Систему критериев и показателей эффективности управления технологическими процессами производства органических удобрений, а также использования органических и минеральных удобрений необходимо агрегировать по принципу принадлежности технологических процессов. В составе системы рекомендуется применять разработанные ресурсосберегающие и интегральные показатели эффективности управления технологическими процессами производства и применения удобрений.

В качестве основного ресурсосберегающего показателя, характеризующего эффективность управления технологическими процессами применения органических удобрений, рекомендуется использовать разработанный автором уровень органообеспеченности сельскохозяйственных площадей. Установлена прямая пропорциональная зависимость рентабельности возделывания сельскохозяйственных культур от уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей.

3 Авторский матрично-компетентностный подход в управлении выбором приоритетных направлений и технологических процессов производства органических удобрений является эффективным инструментом разработки управленческих решений по оптимальному использованию ресурсно-сырьевой базы получения высококачественных органических удобрений. В рамках его реализации, при использовании предложенного ресурсосберегающего критерия – уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей – определяются приоритетные направления и ресурсосберегающие технологические процессы производства и применения органических удобрений. Предложенный подход апробирован на данных Ростовской области и показал свою состоятельность.

4 Под методологией формирования экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения удобрений автор понимает совокупность методов, разработанных на их основе моделей и средств их реализации с выделением основных принципов организации, критериев экономической эффективности, задач управления, нацеленных на выбор оптимальных управляющих воздействий и разработку прогнозных сценариев развития технологических процессов. Методология создания экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения удобрений реализована в трех направлениях организации и функционирования технологических процессов на двух уровнях – стратегическом и тактическом.

Экономический механизм управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе состоит из системы моделей и инструментария их реализации, матрично-компетентностного подхода, системы управления трансфером технологических процессов, позволяет осуществлять разработку целевых программ экологизации и повышения эффективности аграрного производства.

Разработанные и конкретизированные теоретические положения, совокупность моделей, система критериев и показателей эффективности, матрично-компетентностный подход в управлении выбором приоритетных направлений и технологических процессов производства органических удобрений, а также си-

стема управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов и сценарии их развития содержат элементы научной новизны и формируют единую парадигму организационно-экономических аспектов управления технологическими процессам аграрного сектора экономики.

5 Иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений формируется с учетом организационно-экономических аспектов управления размещением пунктов переработки органики. В качестве средств ее реализации предлагаются: система ресурсно-продуктовых моделей оптимизации производства и транспортировки органических удобрений с управлением размещением площадок переработки сырья; информационно-аналитическая система поддержки принятия решений межхозяйственных перевозок органических удобрений в ресурсно-продуктовом ассортименте.

Система ресурсно-продуктовых моделей позволяет формировать стратегию размещения пунктов переработки органических отходов, оптимизировать транспортные затраты на различных уровнях иерархии реализации системы, формировать комплекс мероприятий по повышению уровня органообеспеченности сельскохозяйственных площадей, что способствует повышению рентабельности отрасли растениеводства.

Для совершенствования инфраструктуры обеспечения предприятий органическими удобрениями рекомендуются к реализации интеграционные процессы в рамках оптимального размещения пунктов переработки органики с использованием рациональных организационно-правовых форм объединения организаций.

6 Многокритериальная модель системной согласованности технологических процессов производства и применения органических удобрений является одним из важных элементов в разработанном экономическом механизме. Средство её реализации – информационно-аналитическая система поддержки принятия решений – позволяет оценить эффективность технологических процессов производства органических удобрений и принять обоснованное управленческое решение по применению ресурсосберегающих технологических процессов. Это обеспечивает рациональное формирование состава технических средств, сырьевых и трудовых ресурсов, повышение производительности труда при реализации ресурсосберегающих технологических процессов производства органических удобрений.

7 Предлагаемая модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений в аграрном секторе базируется на АИС определения технико-экономических показателей внедрения технологий производства и применения удобрений и АИС определения дополнительного дохода при использовании удобрений, позволяет осуществлять более полное экономическое обоснование вида технологических процессов, рассчитывать максимальный чистый доход от использования удобрений, рационально распределять их ресурсы и формировать структуру, определять возможности снижения себестоимости возделывания сельскохозяйственных культур.

8 Система управления трансфером ресурсосберегающих технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе должна быть иерархической и создаваться для хозяйствующего субъекта,

муниципального, регионального и государственного уровней. Ее реализация способствует повышению уровня органообеспеченности сельскохозяйственных угодий, увеличению рентабельности растениеводства, улучшению экологической ситуации на территориях размещения животноводческих предприятий. Разработанные рекомендации могут быть использованы при осуществлении реализуемых программ развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2030 года.

9 Усовершенствованная автором методика прогнозирования технологических процессов производства и применения органических удобрений, а также созданная иерархическая система ресурсно-продуктовых моделей позволяют составлять регламентационный и экстраполяционный прогнозные сценарии развития технологических процессов производства и применения органических удобрений, обосновывать их эффективность и выполнять разработку целевых программ развития АПК.

III ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ

Общее количество публикаций 51 (21,94 п.л., в т.ч. авторских 17,53 п.л.), в том числе:

1. Качанова, Л.С. Организационно-технологические условия производства и применения органических и минеральных удобрений /Л.С. Качанова //Международный технико-экономический журнал. – 2012. – № 1. – С. 70–75. (0,31 п.л.).

2. Качанова, Л.С. Система производства органических удобрений в хозяйствах растениеводческой, животноводческой и смешанной специализации /Л.С. Качанова //Международный технико-экономический журнал. – 2012. – № 4. – С. 88–93. (0,38 п.л.).

3. Качанова, Л.С. Планирование применения системы удобрений в практической деятельности предприятий агропромышленного комплекса /Л.С. Качанова //Международный технико-экономический журнал. – 2013. – № 6. – С. 78–83. (0,38 п.л.).

4. Качанова, Л.С. Экономическая эффективность систем производства и применения высококачественных жидких органических удобрений /Л.С. Качанова //Международный научный журнал. – 2014. – № 2. – С. 74–81. (0,5 п.л.).

5. Качанова, Л.С. Интеграционные аспекты развития инфраструктуры обеспечения удобрениями организаций АПК Ростовской области /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //Вестник ИрГСХА: научно-практ. журнал. – 2014. – № 62. – С. 118–127. (0,63 п.л., в т.ч. авторских 0,31 п.л.).

6. Качанова, Л.С. Методология разработки иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений с управлением размещения пунктов переработки сырья /Л.С. Качанова //Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2015. – № 1(17). – С. 175–188. (0,88 п.л.).

7. Качанова, Л.С. Организационно-экономические аспекты внедрения технологий переработки полужидкого навоза в сельскохозяйственных организациях Ростовской области /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко // Вестник ИрГСХА: научно-практ. журнал. – 2015. – № 66. – С. 147–154. (0,50 п.л., в т.ч. авторских 0,25 п.л.).

8. Качанова, Л.С. Методологические подходы к обоснованию экономической эффективности применения органических удобрений /Л.С. Качанова, Д.Ю. Паршина //Международный научный журнал. – 2015. – № 2. – С. 62–68. (0,44 п.л., в т.ч. авторских 0,22 п.л.).

9. Качанова, Л.С. Экономико-технологическое обоснование применения ресурсосберегающих технологий производства жидких концентрированных удобрений в Ростовской области

/Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3(53). – С. 301–304. (0,25 п.л., в т.ч. авторских 0,13 п.л.).

10. Качанова, Л.С. Организационные и экономические условия выбора технологий переработки полужидкого навоза /Л.С. Качанова // Вестник АПК Ставрополья. – 2015. – № 1(17). – С. 307–314. (0,44 п.л.).

11. Качанова, Л.С. Модифицированная концепция системы моделей оптимизации перевозок органических удобрений с управлением процессами размещения площадок переработки сырья /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко, М.В. Вуколов //Международный технико-экономический журнал. – 2015. – № 4. – С.69–75. (0,38 п.л., в т.ч. авторских 0,13 п.л.).

12. Качанова, Л.С. Применение иерархической системы ресурсно-продуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений на предприятиях Ростовской области /Л.С. Качанова //Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2015. – № 4(20). – С. 243–261. (1,13 п.л.).

13. Качанова, Л.С. Реализация разновидностей системы многопродуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений с размещением пунктов переработки навоза /Л.С. Качанова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2(58). – С. 50–52. (0,19 п.л.).

14. Качанова, Л.С. Теоретические основы управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений /Л.С. Качанова // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – № 2. – С. 49–55. (0,38 п.л.).

15. Качанова, Л.С. Многокритериальная модель обоснования выбора ресурсосберегающей технологии производства и применения органических удобрений /Л.С. Качанова //Вестник ФГБОУ ВПО «МГАУ им. В.П. Горячкина». – 2016. – № 3(73). – С. 33-41. (0,50 п.л.).

16. Качанова, Л.С. Модель планирования дополнительного дохода от применения удобрений /Л.С. Качанова //Аграрная наука. – 2016. – № 6. – С. 8–12. (0,31 п.л.).

17. Качанова, Л.С. Ресурсно-продуктовые модели оптимизации производства и транспортировки органических удобрений /Л.С. Качанова //АПК: экономика и управление. – 2016. – № 7. – С. 69–74. (0,31 п.л.).

18. Качанова, Л.С. Системный подход в управлении технологическими процессами производства и применения удобрений /Л.С. Качанова //Вестник ОГАУ. – 2016. – № 2(59). – С. 103–112. (0,63 п.л.).

19. Качанова, Л.С. Организационно-экономические аспекты управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений /Л.С. Качанова //Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – № 10(343). – С. 123–133. (0,56 п.л.).

20. Качанова, Л.С. Прогнозирование технологических процессов самообеспечения органическими удобрениями /Л.С. Качанова //Проблемы теории и практики управления. – 2016. – № 12. – С. 91–102. (0,69 п.л.).

21. Качанова, Л.С. Управление выбором приоритетных ресурсосберегающих направлений производства органических удобрений в аграрном секторе экономики /Л.С. Качанова //Аграрная Россия. – 2017. – № 3. – С. 34–41. (0,44 п.л.).

22. Качанова, Л.С. Система организационно-экономических критериев эффективности управления ресурсосберегающими технологическими процессами производства и применения удобрений /А.В. Гладилин, Л.С. Качанова, В.А. Гладилин //Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 4 (ч. 5). – С. 85–90. (0,31 п.л., в т.ч. авторских 0,10 п.л.).

23. Качанова, Л.С. Теоретические аспекты определения эффективности технологических процессов производства и применения удобрений в условиях ресурсосберегающей аграрной политики /Л.С. Качанова //Аграрная Россия. – 2017. – № 6. – С. 28–35. (0,44 п.л.).

24. Качанова, Л.С. Системные исследования проблемы обеспечения органическими удобрениями аграрного сектора экономики /Л.С. Качанова //Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 8 (ч. 1). – С. 53–61. (0,50 п.л.).

25. Качанова, Л.С. Выбор и апробация приоритетных направлений переработки органических отходов в аграрном секторе экономики /А.В. Гладилин, Л.С. Качанова // Вестник Северо-Кавказского федерального университета – 2017. – № 3 (60). – С. 57–62. (0,31 п.л., в т.ч. авторских 0,15 п.л.).

26. Качанова, Л.С. Эффективный инструментарий управления технологическими процессами применения органических удобрений в консолидации аграрного производства /Л.С. Качанова, А.В. Гладилин //Вестник ОГАУ. – 2017. – № 4(67). – С. 123–133. (0,56 п.л., в т.ч. авторских 0,28 п.л).

27. Качанова, Л.С. Трансфер ресурсосберегающих технологических процессов применения органических удобрений в системе ресурсно-продуктовых моделей /Л.С. Качанова //Международный научный журнал. – 2017. – № 5. – С. 47–55. (0,50 п.л.).

28. Качанова, Л.С. Матрично-компетентностный подход в управлении ресурсосберегающими технологическими процессами применения органических удобрений / Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //АПК: экономика и управление. – 2017. – № 8. – С. 28–38. (0,56 п.л., в т.ч. авторских 0,28 п.л).

29. Качанова, Л.С. Прогноз развития технологических процессов производства и применения органических удобрений в сельском хозяйстве /А.М. Бондаренко, Л.С. Качанова //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2(70). – С. 16–19. (0,19 п.л., в т.ч. авторских 0,09 п.л.).

30. Качанова, Л.С. Методика прогнозирования и сценарии развития технологических процессов производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики /Л.С. Качанова // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 7(71). – С. 107 – 110. (0,19 п.л.).

31. Качанова, Л.С. Оценка экономического механизма управления технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе /Л.С. Качанова //Российское предпринимательство. – 2018. – Т. 19. – № 9. – doi: 10.18334/rp.19.9.39385.

32. Качанова, Л.С. Современное состояние производства и применения удобрений в аграрном секторе экономики /Л.С. Качанова// Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 9(98). – С. 515–519 (0,31 п.л.).

Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ

Общее количество 9, в том числе:

33. Качанова, Л.С. Автоматизированная информационная система определения дополнительного дохода при использовании удобрений /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко// Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2013660442 Российская Федерация; правообладатель ФГОУ ВПО АЧГАА. – № 2013-618157; заявл. 12.09.2013; зарегистр. 06.11.2013.

34. Качанова, Л.С. Информационно-аналитическая система поддержки принятия решений межхозяйственных перевозок органических удобрений в ресурсно-продуктовом ассортименте с размещением площадок технологического комплекса переработки сырья /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2015617471 Российская Федерация; правообладатель ФГБОУ ВПО ДГАУ. – № 2015-612640; заявл. 06.04.2015; зарегистр. 10.07.2015.

35. Качанова, Л.С. Информационно-аналитическая система поддержки принятия решений определения технико-экономических критериев обоснования эффективности технологических процессов производства и использования удобрений /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко// Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2015617473 Российская Федерация; правообладатель ФГБОУ ВПО ДГАУ. – № 2015-612676; заявл. 06.04.2015; зарегистр. 10.07.2015.

36. Качанова, Л.С. Автоматизированная информационная система определения затрат на производство и применение концентрированных органических удобрений /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко// Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2016614157 Российская Федерация; правообладатель ФГБОУ ВО ДГАУ. – № 2016-611289; заявл. 18.02.2016; зарегистр. 18.04.2016.

Монографии и брошюры

Общее количество 4 (47,25 п.л., в т.ч. авторских 28,88 п.л.), в том числе:

37. Качанова, Л.С. Эффективность технологических процессов производства и применения удобрений на предприятиях АПК: монография / Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2015. – 211 с. (13,19 п.л., в т.ч. авторских 6,59 п.л.).

38. Качанова, Л.С. Управление технологическими процессами производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики: монография / Л.С. Качанова. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2016. – 207 с. (12,42 п.л.).

Статьи, опубликованные в зарубежных периодических изданиях, в сборниках научных трудов и материалов международных конференций

Общее количество 19 (9,13 п.л., в т.ч. авторских 6,39 п.л.), в том числе:

39. Качанова Л.С. К вопросу применения системного подхода в обосновании технологий производства и использования удобрений /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //Стан і перспективи розвитку економічних відносин в сучасних умовах господарювания: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 12–14 квітня 2013 р. – Сімферополь: ДІАЙПІ, 2013. – С. 8–11. (0,19 п.л., в т.ч. авторских 0,09 п.л.).

40. Качанова, Л.С. Экономико-математическое обоснование распределения фондов минеральных удобрений / Л.С. Качанова // Стан і перспективи соціально-економічного розвитку підприємства: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 10–12 травня 2013 р. – Сімферополь: ДІАЙПІ, 2013. – С. 115–119. (0,25 п.л.).

41. Качанова, Л.С. Автоматизация определения дополнительного дохода сельскохозяйственного предприятия при использовании удобрений / Л.С. Качанова / Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) // за ред. М.Ф. Кропивка. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольської друкарні «Люкс», 2013. – № 2 (22), Т. 6. – С.139–149. (0,63 п.л.).

42. Качанова, Л.С. Экономико-математическая модель применения системы удобрений в организациях АПК / Л.С. Качанова // Материалы V Международной научно-практической конференции «Дулатовские чтения 2013». – Костанай, Казахстан. – 2013. – Т. 3. – С. 21–25. (0,25 п.л.).

43. Качанова, Л.С. Определение эффективности систем производства высококачественных жидких органических удобрений на животноводческих предприятиях и их использование в растениеводстве / Л.С. Качанова // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / за ред. М.Ф. Кропивка. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольської друкарні «Люкс», 2014. – № 1 (25). – С. 136–144. (0,75 п.л.).

44. Качанова, Л.С. Экономическая эффективность производства и применения концентрированных органических удобрений/ Л.С. Качанова // Accounting, economics, management: research notes: International Collection of Scientific Papers. – Issue 4 / executive editor is I.B. Sadovska. – Lutsk: AED of Lutsk NTU, 2014. – P. 191–202. (0,69 п.л.).

45. Качанова, Л.С. Управление технологическими процессами переработки отходов животноводства и растениеводства в системе органического земледелия /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: сборник научных статей XII Международной научно-практической конференции, в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал-2016». – Ставрополь: АГРУС, – 2016. – С. 217–224. (0,44 п.л., в т.ч. авторских 0,22 п.л.)

46. Качанова, Л.С Технико-экономические подходы внедрения технологических процессов производства органических удобрений /А.М. Бондаренко, Л.С. Качанова //Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции: мат. междунар. науч. конф. – Алмалыбак: ТОО «Асыл кітап» (Баспа үйі), 2018. – С. 340–343. (0,19 п.л., в т.ч. авторских 0,09 п.л.)

47. Качанова, Л.С Совершенствование инфраструктуры производства органических удобрений /Л.С. Качанова /Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции: мат. междунар. науч. конф. – Алмалыбак: ТОО «Асыл кітап» (Баспа үйі), 2018. – С. 346–349. (0,19 п.л.).

Статьи, опубликованные в зарубежных периодических изданиях, с цитированием в библиографической и реферативной базе данных Scopus

Общее количество 3 (1,44 п.л., в т.ч. авторских 0,41 п.л.), в том числе:

48. Kachanova, L.S. Prospective Technology for Processing of Manure and Dung /E.I. Lipkovich, A.M. Bondarenko, L.S. Kachanova //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7, Issue 2. – P. 225–234. (0,56 п.л., в т.ч. авторских 0,18 п.л.).

49. Kachanova, L.S. Organizational and Economic Mechanism of Fertilizer Application Technology Management as a Basis for Region's Progressive Development /A.M. Bondarenko, E.I. Lipkovich, L.S. Kachanova, N.A. Glechikova, A.A. Seregin //Journal of Environmental Management and Tourism. – 2017. – Vol. VIII. – 5(21). – P. 1096–1104. – DOI:10.14505/jemt.v8.5(21).13. (0,5 п.л., в т.ч. авторских 0,1 п.л.).

50. Kachanova, L.S. Control of Technological Pocesses of Organic Fertilizers Application as a Tool to Ensure Food Safety /A.M. Bondarenko, E.I. Lipkovich, L.S. Kachanova //Journal of Environmental Management and Tourism. – 2018. – Vol. IX. – 1(25). – P. 5–11. – DOI:10.14505/jemt.v9.1 (25).01. (0,38 п.л., в т.ч. авторских 0,13 п.л.).

Прочие публикации (в сборниках научных трудов по итогам конференций, специализированных журналах и др.)

Общее количество 4 (1,43 п.л., в.т.ч. авторских 0,81 п.л.), в том числе:

51. Качанова, Л.С. Технико-экономические аспекты переработки органических отходов растениеводства и животноводства в органические удобрения /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //Научно-практические аспекты ресурсосберегающих технологий производства продукции и переработки отходов АПК: межвуз. сб. науч. тр. – ВГАУ. − Воронеж, 2014. – С. 54–59.

52. Качанова, Л.С. Определение затрат на поддержание бездефицитного баланса гумуса в почве /А.М. Бондаренко, Л.С. Качанова, Д.Ю. Паршина //Совершенствование технологических процессов и технических средств в АПК: международный межвузовский сборник научных трудов. Вып. 10. – Зерноград: Азово-Черноморский институт ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2015. – С. 118–124.

53. Качанова, Л.С. Применение иерархической системы многопродуктовых моделей оптимизации перевозок органических удобрений /Л.С. Качанова, А.М. Бондаренко //Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2015. – № 2(18). – С. 146–153.

54. Качанова, Л. С. Приоритетные направления повышения эффективности производства и применения органических удобрений в аграрном секторе экономики / Л.С. Качанова // Современные технологии управления. – 2017. – № 4 (76). – С. 59–64. (0,31 п.л.).