

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

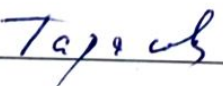
ОТЧЕТ
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ НИР
(получение первичных навыков
научно-исследовательской работы)

Студент
гр. МЭП-25-1



М.И. Топорова

Руководитель практики
к.г.н., доцент кафедры ЕН



Е.В. Тарасова

Владивосток 2026

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ
на учебную практику НИР (получение первичных навыков
научно-исследовательской работы)

Студенту: гр. МЭП-25-1 Топоровой Марине Игоревне

Срок сдачи работы: 18.07.2026

Задание 1. Анализ поставленной задачи (ОПК-3).

Определить цели и задачи практики. Представить развернутое описание поставленной задачи с точки зрения ее актуальности, истоков возникновения проблемы, возможных форм проявлений и последствий; анализ содержания проблемы с точки зрения сфер, которые она затрагивает (социальная, экономическая, политическая и т.п.); Разбить поставленную цель исследования на задачи, разработать план исследования, выбрать методы исследования. обосновать актуальность тематики научной работы (магистерской диссертации), исследования проблемы на решение которой она направлена, дать характеристику объекту и методам исследования, выделить научную новизну и практическую значимость, обосновать выбор темы научного исследования.

Задание 2. Сбор и анализ информации (ОПК-3).

Определить перечень информации/данных, необходимых для анализа и поиска решения поставленной задачи; определить источники необходимой информации/данных; систематизировать информацию/данные. Составить обзор литературы с обязательным использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов. Рассмотреть состояние изученности темы исследования (подготовить обзор литературы).

Задание 3. Разработка решения поставленных задач (ОПК-3).

Сформулировать выводы и заключения по результатам проведенного анализа информации; разработать и обосновать решения поставленных задач на основе полученных результатов исследования; определить возможные направления дальнейших исследований анализируемой проблемы.

Задание 4. Представить основные результаты работы в форме отчета по практике (ОПК-3).

По каждой главе сформулировать выводы. При написании работы использовать научный стиль изложения.

Структура отчета по практике:

Введение: определить цель и задачи практики, основные методы, необходимые для их достижения.

1 Аннотированный отчет по результатам выполнения работы: подготовить краткое изложение материала, согласно поставленным задачам по каждому пункту задания.

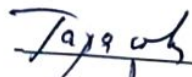
2 Обзор и список литературы для ВКР (представить список с обзором по теме научной работы).

Заключение: сделать вывод о достижении поставленных целей и задач в ходе практики.

Список использованных источников (не менее 10-ти позиций): составить список литературы с использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов. Оформить работу в соответствии со стандартами ВВГУ.

Руководитель
канд. геогр. наук, доцент

Задание получил:

 Е.В. Тарасова

 М.И. Топорова

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВВГУ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

учебной практики НИР (получение первичных навыков научно-исследовательской
работы)

Студент Топорова Марина Игоревна группы МЭП-25-1

направляется для прохождения учебной практики НИР (получение первичных
навыков научно-исследовательской работы)

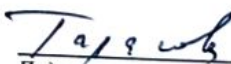
С 25.05.26 по 18.07.26

Содержание выполняемых работ	Сроки исполнения	
	начало	Окончание
Постановка целей и задач практики, характеристика объекта и методов исследования	25.05.26	03.06.26
Выполнение практической части работы в соответствии с целями и задачами практики.	04.06.26	20.06.26
Анализ литературных данных (научные труды, нормативно-правовые документы, отраслевая библиография) и представление практических решений в соответствии с целями и задачами практики.	21.06.26	05.07.26
Оформление и защита отчёта.	06.07.26	18.07.26

Студент-практикант Топорова Марина Игоревна


Подпись

Руководитель практики от кафедры Тарасова Елена Валерьевна


Подпись

Содержание

Введение.....	5
1 Теоретические и методологические основы управления отходами в агропромышленном комплексе	6
1.1 Понятие и виды отходов, отходы агропромышленного комплекса, управление отходами, циркулярная экономика, наилучшие доступные технологии (НДТ) в сельском хозяйстве.....	6
1.2 Зарубежный и отечественный опыт управления агроотходами.	10
1.3 Методы и инструменты исследования систем управления отходами.....	18
1.4 Проблемы управления отходами на предприятиях агропромышленного комплекса.....	19
2 Анализ современного состояния и проблем управления отходами на предприятиях агрокомплекса Приморского края.....	25
2.1 Социально–экономическая и природно–климатическая характеристика Приморского края как факторы, определяющие специфику образования и обращения с отходами АПК.....	25
2.2 Нормативно–правовое регулирование в сфере обращения с отходами агрокомплекса в РФ и его реализация в Приморском крае.....	29
Заключение.....	35
Список используемых источников.....	38

Введение

Отходы – это продукты, образовавшиеся как побочные, бесполезные или нежелательные в процессе производственной и непроизводственной деятельности человека. Они образуются в процессе добычи, переработки и материально–энергетического использования природных ресурсов, на стадии изготовления и использования конечной продукции.

Проблема образования, хранения, переработки отходов производства и потребления наибольшую свою актуальность получила в XX веке, в связи с бурным темпом роста мировой экономики. Отходы являются следствием процесса природопользования, создающего материальную базу для воспроизводства и интеллектуального развития в течение долгого времени на базе ограниченных природных ресурсов, без изменения окружающей среды. Известный американский эколог Г. Форрестер дает следующую оценку развития человеческой истории: «Вся человеческая цивилизация – это фабрика по производству отходов» [1].

Целью учебной практики НИР (получение первичных навыков научно–исследовательской работы) является теоретико–методологический анализ проблем управления отходами предприятий агропромышленного комплекса Приморского края на основе изучения отечественного и зарубежного опыта, нормативно–правовой базы и региональной специфики.

Поставленная цель определяет следующие задачи:

- Систематизировать понятийный аппарат в области управления отходами агропромышленного комплекса;
- Провести классификацию отходов предприятий агрокомплекса;
- Выполнить сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта формирования стратегий управления агроотходами;
- Проанализировать социально–экономические и природно–климатические особенности Приморского края как факторы, влияющие на образование и обращение с отходами АПК;
- Выявить и обобщить основные проблемы управления отходами на предприятиях агропромышленного комплекса;

При выполнении поставленных задач были использованы методы: При написании отчёта использовались следующие основные методы: сравнительный анализ, контент–анализ научной литературы и нормативно–правовых документов, SWOT–анализ, а также библиографический метод.

1 Теоретические и методологические основы управления отходами в агропромышленном комплексе

1.1 Понятие и виды отходов, отходы агропромышленного комплекса, управление отходами, циркулярная экономика, наилучшие доступные технологии (НДТ) в сельском хозяйстве.

В соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998 г. № 89–ФЗ «Об отходах производства и потребления», под отходами понимаются вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с законодательством Российской Федерации [2].

Классификация отходов представлена в таблице 1

Таблица 1 – Классификация отходов производства и потребления

Класс опасности	Описание	Пример
I класс	Чрезвычайно опасные отходы	Ртутные лампы, конденсаторы
II класс	Высокоопасные отходы	Соли свинца, бенз(а)пирен, растворы щелочей и кислот, батарейки
III класс	Умеренно опасные отходы	Смазочные материалы, дизельное топливо, гербициды
IV класс	Малоопасные отходы	Полиэтилен, пластмасса
V класс	Практически неопасные отходы	Бумага, древесина без обработки, керамика

Составлено автором по [3].

Таким образом, согласно Федеральному закону "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89–ФЗ отходы подразделяются на пять классов опасности. Критериями отнесения к тому или иному классу служит степень нарушенности экосистемы и период ее восстановления [2].

1–й класс: наиболее опасные отходы, способные нанести серьезный вред здоровью человека и окружающей среде, приводящие к невозможности восстановления экосистем и необратимым последствиям. Чрезвычайно опасные отходы не могут самостоятельно распадаться, из-за чего они не разлагаются и наносят непоправимый ущерб окружающей среде.

Это в основном медицинские инструменты, приборы и лампы, а также трансформаторы.

2-й класс: высокоопасные отходы, крайне высокая степень нарушения экосистемы, период восстановления экосистемы от 30 лет с момента устранения источника негативного воздействия на экосистему и обезвреживания территории нахождения отходов данного класса опасности. В основном это отходы продуктов нефтепереработки, а также химических и транспортных предприятий.

Главную опасность в таких отходах составляют химические соединения и вредные вещества, например, мышьяк, фенол, литий, серная кислота.

3 класс: умеренно опасные отходы, период восстановления экосистемы от 10 лет с момента устранения источника негативного воздействия на экосистему и обезвреживания территории нахождения отходов данного класса опасности. При этом в процессе разложения отходы загрязняют природу, выбрасывают в атмосферу и почву вредные вещества.

Самыми частыми источниками образования отходов третьего класса являются предприятия сельского хозяйства и нефтепереработки.

4-й класс: малоопасные отходы, период восстановления экосистемы от 3 лет с момента уничтожения источника негативного воздействия. После воздействия малоопасных отходов окружающая среда может восстановиться своими силами.

В большинстве случаев малоопасные отходы – это строительный и бытовой мусор, который может быть вторично переработан.

5 класс: практически безвредные отходы, нарушения экосистемы отсутствуют, влияние на гомеостаз экосистемы отсутствует, не требуется очистка и восстановление экосистемы, негативное воздействие на человеческий организм отсутствует или отмечается в пределах допустимых (минимальных) показателей окружающей среды. Это отходы, которые не наносят вреда окружающей среде и человеку, а также может использоваться для переработки.

Отходы 1–4 классов отрицательно влияют как на окружающую среду, так и на здоровье человека, при этом вещества 1 категории способны вызвать смерть при попадании в организм человека [4].

Таким образом, основополагающими критериями для классификации отходов по степени их негативного воздействия на окружающую среду в рамках пяти классов опасности являются: уровень экологической угрозы, которую представляет отход

Агропромышленный комплекс России является ключевым элементом экономики, обеспечивая продовольственную безопасность и развитие сельских территорий. Однако рост сельскохозяйственного производства сопровождается образованием большого количества отходов, что негативно влияет на окружающую среду.

В условиях снижения производственных мощностей в некоторых отраслях сельского хозяйства, переработка отходов часто осуществляется недостаточно эффективно или не проводится вовсе. В результате вблизи перерабатывающих предприятий накапливаются значительные объемы отходов и низкокачественного сырья, что вызывает локальные экологические проблемы [5].

Классификация отходов агропромышленного комплекса представляет собой многоуровневую систему, учитывающую их происхождение, агрегатное состояние, опасность для окружающей среды и потенциал вовлечения в хозяйственный оборот.

Растительные отходы (отходы растениеводства) – образуются в результате выращивания и первичной переработки сельскохозяйственных культур. К ним относятся солома зерновых, стебли кукурузы, ботва корнеплодов, шелуха семян подсолнечника, лужга крупяных культур, отходы овощеводства, садоводства и виноградарства. Эта категория является наиболее объемной по массе [6].

Отходы животноводства – образуются в процессе содержания и разведения сельскохозяйственных животных и птицы. Включают навоз крупного рогатого скота, свиней, помет птицы, трупы павших животных, отходы переработки продукции животноводства. Эта группа характеризуется высокой биологической активностью и является значительным источником выбросов загрязняющих веществ при неконтролируемом хранении [7].

Отходы перерабатывающих отраслей – образуются в результате промышленной переработки сельскохозяйственного сырья. Сюда относятся жом сахарной свеклы, барда спиртового производства, жмыхи и шроты маслоэкстракционных заводов, отходы мясокомбинатов, молокозаводов, рыбоконсервных предприятий и мукомольных производств. Данный вид отходов характеризуется высокой концентрацией органических веществ и часто требует специфических методов обезвреживания [8].

Прочие отходы, связанные с обслуживанием производства: отработанные масла и автошины сельскохозяйственной техники; упаковочные материалы, включая пластик, бумагу, картон, металл и стекло; отходы эксплуатации теплиц и животноводческих помещений

Управление отходами сельского хозяйства — это комплекс административных, экономических и технологических мер по сбору, хранению, транспортировке, переработке и утилизации побочных продуктов агропромышленного комплекса. Оно направлено на предотвращение загрязнения окружающей среды и возвращение ресурсов (удобрения, биогаз) в экономический оборот [9].

Циркулярная экономика, или экономика замкнутого цикла, – это модель хозяйствования, направленная на минимизацию отходов, продление срока службы товаров и повторное использование материалов [10].

Она отличается от традиционной линейной модели, где ресурсы добывают, используют и выбрасывают. В циркулярной экономике ресурсы циркулируют, сокращая потребление новых материалов и снижая нагрузку на природу.

Основные принципы этой модели:

1 Безотходное производство – использование всех ресурсов и минимизация отходов на всех этапах производства.

2 Продление срока службы вещей – ремонт, модернизация и переработка товаров для увеличения их жизненного цикла.

3 Повторное использование материалов – возврат материалов в производство после их использования для создания новых продуктов.

Таким образом, циркулярная экономика, которая приходит на смену традиционной линейной модели, базируется на принципах замкнутого цикла. В агропромышленном комплексе эта концепция предполагает повторное использование побочных продуктов производства в качестве полноценного сырья.

Например, в животноводстве навоз и помет, прошедшие процесс метанового сбраживания, превращаются в биогаз, который применяется для производства тепловой и электрической энергии, а также в безопасные органические удобрения (дигестат). Обработанная солома используется в качестве подстилочного материала или топливных гранул (пеллет). Отходы переработки молочной продукции, включая сыворотку, служат основой для кормовых добавок. Этот подход предотвращает захоронение отходов и снижает негативное воздействие на окружающую среду [11].

Важнейшим инструментом реализации принципов циркулярной экономики на практике является применение наилучших доступных технологий (НДТ). В Российской Федерации разработаны специализированные Информационно–технические справочники (ИТС), регламентирующие экологические требования к производствам АПК [12]. Ключевыми из них являются:

- ИТС 41–2017 «Интенсивное разведение свиней»;
- ИТС 42–2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы»;
- ИТС 45–2017 «Производство пищевых продуктов».

Внедрение НДТ является обязательным условием для получения комплексного экологического разрешения (КЭР) предприятиями I категории негативного воздействия (крупные агрохолдинги). К числу таких технологий в животноводстве относятся: системы

закрытого хранения навоза с использованием анаэробного сбраживания, современные системы очистки сточных вод с применением мембранных биореакторов (МБР), позволяющих возвращать воду в производственный цикл. В растениеводстве НДТ включает технологии прямого сева, дифференцированного внесения удобрений и автоматизированные системы по переработке растительных остатков.

Экономически переход на НДТ стимулируется государством через понижающие коэффициенты к ставкам платы за негативное воздействие на окружающую среду (в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 913). Напротив, применение устаревших технологий влечет за собой применение повышающего коэффициента 25 к ставкам платы, что делает экологически грязное производство экономически невыгодным.

1.2 Зарубежный и российский опыт управления отходами на предприятиях агропромышленного комплекса

Управление отходами агропромышленного комплекса (АПК) представляет собой одну из наиболее сложных и масштабных экологических задач в России. Сельское хозяйство и связанные с ним перерабатывающие производства являются генераторами значительных объемов органических и неорганических отходов, потенциал которых используется крайне неэффективно. Существующая система управления этими отходами в РФ представляет собой сложный комплекс устаревших практик, фрагментированного законодательства и лишь точечных попыток внедрения современных технологий [13].

Данный анализ призван выявить системные черты, нормативные основы, практические модели и ключевые дисфункции этой системы, что является необходимым фоном для последующего изучения региональной специфики Приморского края.

Основой системы управления отходами является законодательство, регулирующее порядок сбора, хранения, переработки и утилизации отходов, образующихся на судах. В России действуют федеральные законы, а также подзаконные акты, которые устанавливают требования к обращению с различными видами отходов, включая твердые бытовые отходы, сточные воды, опасные и неопасные отходы. Важным аспектом является необходимость наличия лицензий у организаций, занимающихся сбором и утилизацией отходов, что позволяет контролировать их деятельность и обеспечивать соблюдение экологических норм.

Законодательство в области обращения с отходами является одним из ключевых инструментов для решения этой проблемы. Оно определяет правовые основы обращения с отходами, устанавливает требования к их сбору, транспортировке, переработке и утилизации, а также регулирует отношения между органами государственной власти,

органами местного самоуправления, юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в этой сфере.

Правовое поле, регулирующее обращение с отходами агрокомплекса в России, является многослойным и зачастую противоречивым. Его основу составляют документы федерального уровня, которые затем конкретизируются в отраслевых и региональных актах.

Важнейшим инструментом экологизации является институт наилучших доступных технологий (НДТ), регламентированный приказом Минприроды России "Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды "Технологические показатели наилучших доступных технологий утилизации и обезвреживания отходов (кроме термических способов)" [14].

Для сельского хозяйства ключевым документом стал Справочник НДТ «Наилучшие доступные технологии для интенсивного выращивания свиней и птицы». В нем описаны современные технологии переработки навоза и помета. Однако его внедрение носит поэтапный и зачастую формальный характер, особенно для объектов II и III категории НВОС, к которым относятся многие средние сельхозпредприятия [15].

В таблице 2 представлена характеристика уровней регулирования в сфере обращения с отходами.

Таблица 2— Уровни нормативно–правового регулирования обращения с отходами АПК в РФ

Уровень регулирования	Ключевые документы	Предмет регулирования применительно к отходам АПК
Федеральный	ФЗ «Об охране окружающей среды» ФЗ «Об отходах производства и потребления» и др	Общие принципы, платежи за НВОС, лицензирование, иерархия отходов, внедрение НДТ.
Региональный	Территориальные схемы обращения с отходами, региональные программы.	Учет региональных потоков отходов, планирование инфраструктуры.
Санитарно–ветеринарный	СанПиНы, Ветеринарные правила (например, по биологическим отходам)	Гигиена, эпидемиологическая и эпизоотическая безопасность при обращении с отходами.

Составлено автором

Значительную роль играют санитарно–эпидемиологические и ветеринарно–санитарные правила (например, СанПиН 2.1.7.1322–03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [16]).

Таким образом, нормативная база, хотя и обширна, характеризуется фрагментарностью и отсутствием целостного подхода именно к органическим отходам АПК.

Практика обращения с отходами на российских сельхозпредприятиях крайне неоднородна. Можно выделить несколько устоявшихся моделей:

1) Традиционная (экстенсивная) модель.

Преобладает среди мелких и средних хозяйств. Ее ключевые черты:

- Накопление и хранение: Складирование в навозохранилищах (земляных лагунах) или буртах.
- Утилизация: Основной метод – несанкционированное или неконтролируемое внесение на поля, ведущее к эвтрофикации водоемов и загрязнению грунтовых вод [17].
- Обращение с растительными остатками (часто сжигание)
- Экономика: Низкие капитальные затраты, но высокие скрытые издержки (потеря плодородия, риски штрафов).

2) Утилизационная модель с элементами переработки. Характерна для современных крупных агрохолдингов.

- Технологии: Внедрение систем сепарирования, анаэробного сбраживания (биогаз), компостирования и гранулирования [18].
- Экономика: Требуется значительных капиталовложений, но окупается за счет экономии на энергии, продажи удобрений и снижения платежей за НВОС.

3) Кооперационно–кластерная модель.

Является наиболее перспективной, но слабо развитой. Ее суть – объединение нескольких хозяйств вокруг общего перерабатывающего центра, что снижает удельные затраты [19].

4) Аутсорсинговая модель. Предполагает передачу функций специализированным организациям. Для органических отходов рынок таких услуг в России практически отсутствует.

В таблице 3 представлен сравнительный анализ основных моделей управления отходами АПК

Таблица 3– Сравнительный анализ моделей управления отходами АПК

Критерий / Модель	Традиционная (Экстенсивная)	Утилизационная (На основе НДТ)	Кооперационная (Кластерная)
Целевой субъект	Малые и средние крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ).	Крупные вертикально интегрированные агрохолдинги.	Ассоциации средних и малых хозяйств, кооперативы.
Преобладающие технологии	Накопление, длительное хранение, разбрасывание по полям, сжигание.	Сепарирование, анаэробное сбраживание (биогаз), компостирование в реакторах, гранулирование.	Централизованный прием и переработка смешанных потоков сырья (компостирование, производство субстратов).

Экономическая основа	Минимизация прямых затрат. Высокие экстернальные издержки (ущерб экологии).	Крупные капиталовложения. Экономия и доход от энергии и продуктов переработки. Снижение экологических платежей.	Совместное финансирование инфраструктуры. Снижение удельной стоимости переработки для каждого участника.
Экологическая эффективность	Низкая. Высокие риски загрязнения воды, воздуха, почвы.	Высокая. Замкнутый цикл, минимизация выбросов, производство «зеленой» энергии.	Средняя/высокая. Ликвидация несанкционированных свалок, контроль над процессом.
Ключевые барьеры	Отсутствие средств, знаний, стимулов. Слабость контроля.	Высокая стоимость, сложность проектирования и эксплуатации.	Организационная сложность создания кооператива, распределение затрат и доходов, логистика.

Составлено автором по [17,18,19].

Анализ текущей ситуации позволяет выявить ряд фундаментальных проблем.

Высокая капиталоемкость и длительные сроки окупаемости современных технологий, несовершенство механизмов государственной поддержки. Отсутствуют «зеленые» тарифы на электроэнергию из биогаза. Зависимость от импортного оборудования, отсутствие развитой логистики, неразвитость рынка сбыта продуктов переработки (биоудобрений).

Сложность разрешительной документации. Ключевая проблема – правовая неопределенность статуса продуктов переработки. Органы Росприроднадзора зачастую квалифицируют компосты как отходы, что лишает производителя возможности свободной реализации. Недостаток знаний у специалистов сельхозпредприятий, отсутствие доступных консультационных услуг.

Несмотря на проблемы, намечаются позитивные сдвиги: постепенное внедрение НДТ, рост интереса к органическим удобрениям, развитие научных исследований и пилотных проектов, формирование общественного запроса на «зеленую» продукцию.

Таким образом, существующая в РФ система находится в состоянии переходного периода от экстенсивной модели к циклической. Нормативная база не сформировала целостного «коридора» для такого перехода. Практика демонстрирует резкий контраст между передовыми предприятиями и большинством хозяйств, использующих устаревшие методы. Ключевыми дисфункциями остаются экономическая непривлекательность инвестиций, правовая неопределенность и отсутствие кооперационных механизмов. Устранение этих

дисфункций требует комплексных мер, что и будет предметом дальнейшего исследования применительно к специфике Приморского края.

Опыт зарубежных стран, особенно государств Европейского Союза, Северной Америки и Юго–Восточной Азии, в сфере управления отходами агропромышленного комплекса (АПК) является передовым и демонстрирует высокую эффективность. Он формировался десятилетиями под влиянием жестких экологических норм, дефицита ресурсов, а также осознания экономической целесообразности переработки отходов. Анализ этого опыта позволяет выделить ключевые стратегии, технологии и управленческие подходы, которые могут быть адаптированы в отечественной практике.

В основе европейского подхода лежит иерархия обращения с отходами (Waste Hierarchy), закреплённая в Рамочной директиве ЕС по отходам (2008/98/EC) [20].

Этот принцип расставляет приоритеты в управлении отходами от наиболее к наименее предпочтительному: предотвращение образования, повторное использование, переработка, утилизация (например, энергетическая) и, в последнюю очередь, захоронение. Для АПК это означает, в первую очередь, фокус на минимизацию потерь продовольствия на всех этапах цепи поставок и на превращение так называемых "отходов" во "вторичные ресурсы".

Государства–члены ЕС активно внедряют этот принцип через законодательные и экономические инструменты. Например, в Германии, Нидерландах и Дании запрещено захоронение на полигонах органических отходов с высокой калорийностью, что напрямую стимулирует сельхозпредприятия и перерабатывающие заводы искать пути их биоэнергетической или компостной переработки. Широко применяется система расширенной ответственности производителя, когда затраты на утилизацию упаковки (включая агроупаковку) заложены в ее стоимость.

На рисунке 1 представлена иерархия обращения с отходами в странах Европейского союза (ЕС).

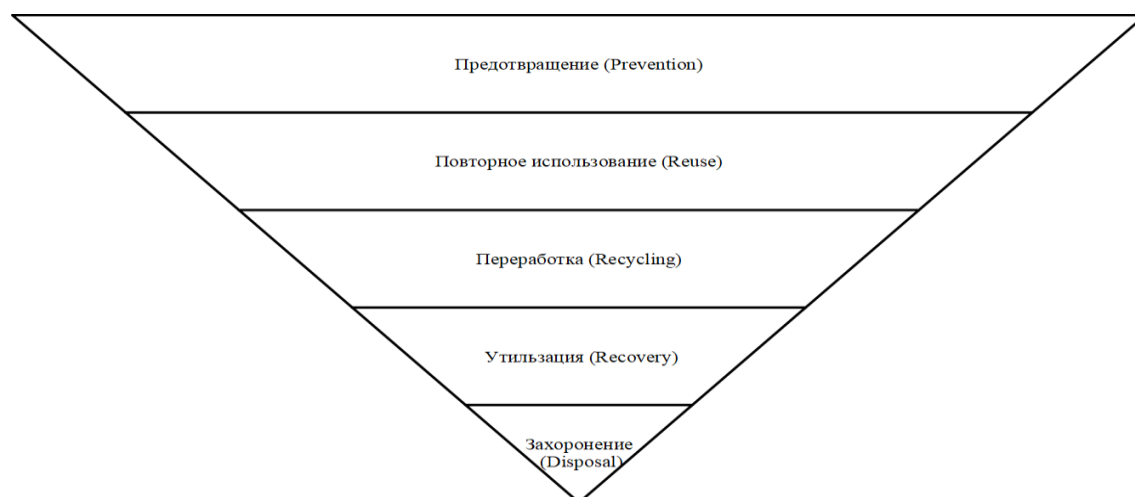


Рисунок 1 – Иерархия обращения с отходами в странах ЕС

Составлено по [21]

Иерархия обычно изображается в виде перевернутой пирамиды, где наиболее предпочтительные варианты находятся в верхней части, а утилизация – внизу, как крайняя мера управления отходами.

– Профилактика. Меры, принимаемые до того, как вещество, материал или продукт превратятся в отходы, которые уменьшают:

количество отходов, в том числе образующихся в результате повторного использования продукции или продления срока ее службы;

негативное воздействие образующихся отходов на окружающую среду и здоровье человека; или

содержание вредных веществ в материалах и изделиях.

– Подготовка к повторному использованию. Проверка, очистка или ремонт в рамках операций по переработке, в ходе которых изделия или компоненты изделий, ставшие отходами, подготавливаются к повторному использованию без какой-либо дополнительной предварительной обработки.

– Переработка отходов. Любая операция по утилизации, в ходе которой отходы перерабатываются в продукты, материалы или вещества, независимо от того, используются ли они для первоначальных или иных целей. Она включает переработку органических материалов (например, компостирование), но не включает получение энергии и переработку в материалы, которые будут использоваться в качестве топлива или для засыпки.

– Утилизация. Любая операция, не являющаяся переработкой, даже если ее вторичным следствием является извлечение веществ или энергии (например, захоронение на полигоне, сжигание).

Лидером в области получения энергии из агроотходов является Германия. Немецкая модель основана на Законе о возобновляемых источниках энергии (EEG), который гарантирует стабильный, приоритетный и экономически привлекательный тариф на электроэнергию, произведенную из биомассы, поставляемую в сеть. Это создало мощный финансовый стимул для фермеров и инвесторов .

Сельскохозяйственные биогазовые установки в Германии, как правило, работают по принципу ко-ферментации (совместного сбраживания). Основным сырьем служит навоз КРС, свиней и птицы, к которому в качестве так называемого "косубстрата" добавляются силос из кукурузы, травы, отходы пищевой и перерабатывающей промышленности (жом, пивная дробина, жмыхи). Это значительно повышает выход биогаза и рентабельность установки.

Получаемый в результате дигестат является высококачественным органическим удобрением с меньшим, чем у исходного навоза, запахом и улучшенной усвояемостью питательных веществ для растений. Таким образом, замыкается локальный энерго–питательный цикл: отходы животноводства и растениеводства производят энергию и возвращаются на поля в виде удобрений, сокращая потребность в минеральных аналогах [22].

Аналогичный, но не менее успешный подход демонстрирует Дания, где биогазовые установки часто являются централизованными и принимают отходы от множества ферм, что повышает их эффективность и позволяет инвестировать в современные технологии очистки биогаза до качества природного газа (биометан) с последующей закачкой в газотранспортную сеть.

Нидерланды, с их высокой плотностью населения и интенсивным сельским хозяйством, являются пионером в создании замкнутых циклов и концепции биоэкономики, где биологические ресурсы преобразуются в продовольствие, корма, биопродукты и энергию.

Ярким примером служит сектор тепличного овощеводства. Современные тепличные комбинаты ("вегетационные фабрики") реализуют принцип нулевого сброса. Растения выращиваются не в почве, а на инертных субстратах (минеральная вата, кокосовое волокно) с использованием системы капельного полива (фертигации). Дренажный раствор, не усвоенный растениями, не выбрасывается, а собирается, стерилизуется, корректируется по составу питательных элементов и снова подается в систему. Это сводит к минимуму потребление воды и удобрений и полностью предотвращает загрязнение грунтовых вод нитратами и фосфатами.

В животноводстве голландские компании активно развивают технологии разделения навоза на фракции. С помощью центрифуг, шнековых сепараторов и мембранных установок навоз разделяется на:

- Твердую фракцию: используется для производства компоста, подстилки для животных или сжигается для получения энергии;
- Концентрированную жидкую фракцию (эффлюент): богата калием и аммонийным азотом, легко транспортируется на дальние расстояния и применяется как жидкое удобрение;
- Очищенную воду: может сбрасываться в водоемы или использоваться для технических нужд.

Такой подход позволяет не только эффективно утилизировать отходы, но и создавать новые рыночные продукты, превращая проблему в бизнес–возможность [23].

В США и Японии большой акцент делается на глубокой переработке агроотходов с целью извлечения высокомаржинальных биопродуктов. Исследования и разработки в области

биорефайнинга направлены на то, чтобы рассматривать поток отходов не как нечто целое, а как сложную смесь ценных компонентов.

Например, из отходов переработки цитрусовых (кожура, мякоть) извлекаются эфирные масла, пектин и флавоноиды для косметической, фармацевтической и пищевой промышленности. Из жома винограда после виноделия получают антиоксиданты (ресвератрол) и пищевые волокна. Перспективным направлением является получение из лигноцеллюлозных отходов (солома, шелуха, скорлупа) биоразлагаемых пластиков (полимолочная кислота), наноматериалов (целлюлозные нановолокна) и биохимикатов.

В Японии, где вопрос утилизации отходов стоит особенно остро из-за ограниченности территории, технология карбонизации (торрефикации) органических отходов позволяет получать биоуголь. Этот продукт может использоваться как высокоэффективное органо-минеральное удобрение, улучшающее свойства почв и секвестрирующее углерод, а также как твердое биотопливо [24].

Ключевым фактором успеха зарубежного опыта является синергия между строгим законодательством, экономическим стимулированием и общественным запросом.

Законодательное регулирование: введение запретов на захоронение, установление лимитов на выбросы, разработка обязательных планов по управлению отходами.

Экономические стимулы, направленные на продвижение экологически устойчивых практик, включают в себя комплекс мер, таких как "зеленые" тарифы, субсидии на строительство перерабатывающих объектов, налоговые льготы, система залоговой стоимости и повышенные платежи за негативное воздействие на окружающую среду. Эти механизмы способствуют повышению эффективности использования природных ресурсов, стимулируя предприятия к внедрению экологически ответственных технологий и практик.

Государственное софинансирование научных исследований в сфере переработки отходов и биоэкономики, комплексный анализ и перспективы развития.

Программы, направленные на повышение осведомленности потребителей о проблеме пищевых отходов и их рациональном использовании, представляют собой ключевой аспект экологической политики. Эти инициативы способствуют формированию устойчивых потребительских привычек и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В дополнение к этому, развитие и внедрение экомаркировки является важным инструментом, стимулирующим производителей к экологически ответственному поведению. Крупные ритейлеры, оказывая давление на своих поставщиков с целью соблюдения строгих экологических критериев, также играют значительную роль в формировании устойчивой цепочки поставок.

Таким образом, анализ зарубежного опыта показывает, что эффективное управление отходами агропромышленного комплекса (АПК) представляет собой не просто совокупность технологических решений, а комплексную систему, интегрированную в общую стратегию устойчивого развития территорий и основанную на принципах циркулярной экономики. Основные выводы, которые можно сделать из данного анализа, включают:

- 1) Приоритетность предотвращения образования отходов;
- 2) Обязательность их разделения и последующей переработки;
- 3) Экономическую целесообразность трансформации отходов в ресурсы, такие как энергия, удобрения и биопродукты;
- 4) Критическую важность продуманной государственной политики, направленной на создание долгосрочных условий для инвестиций в "зеленые" технологии.

Адаптация этих подходов с учетом российских реалий может стать мощным катализатором для модернизации отечественного агропромышленного комплекса, способствуя достижению устойчивого развития и экологической безопасности.

1.3 Методы и инструменты исследования систем управления отходами

Настоящее исследование посвящено выявлению и анализу проблем, существующих в сфере управления отходами, с последующим формированием научно обоснованных рекомендаций по их оптимизации. Для достижения поставленной цели предполагается использование мультидисциплинарного подхода, интегрирующего как количественные, так и качественные методологические инструменты. Данный подход позволит обеспечить всестороннее изучение исследуемой проблематики и выявить ключевые факторы, влияющие на эффективность управления отходами на различных уровнях.

В исследовании будет использован системный подход, который позволяет рассматривать управление отходами как комплексный процесс, включающий взаимодействие различных факторов: технологических, экономических, экологических и социальных. Данный подход позволяет учитывать взаимосвязи между различными элементами системы и разрабатывать более эффективные стратегии.

При проведении исследования применяются различные методы, направленные на всесторонний анализ состояния окружающей среды, выявление источников загрязнения и оценку их воздействия на экосистемы и здоровье человека. В работе используются следующие основные методы исследования:

1. Метод литературного обзора – включает анализ и обобщение существующих научных публикаций, отчетов, нормативных документов и других источников информации;
2. Кейс–стадии – включают анализ существующих систем управления отходами в России и других странах;

3. Статистический анализ – применение статистических методов для обработки и анализа собранных данных;

4. Метод системного анализа – использование системного подхода для понимания взаимосвязей между различными элементами эффективного управления отходами на морском транспорте.

В ходе исследования для расчета методов определения и установления нормативов образования отходов будут использоваться внутренняя документация предприятия, федеральные законы, ГОСТы, постановления Правительства РФ и СанПиН. Для обработки материала применяются программы Microsoft Word, Microsoft Excel и GIS.

1.4 Проблемы управления отходами на предприятиях агропромышленного комплекса

На современном этапе развития агропромышленного комплекса Российской Федерации эффективное управление отходами сталкивается с рядом системных проблем, которые требуют незамедлительного решения. Анализ научных публикаций и статистических данных выявляет несколько взаимосвязанных уровней этих проблем: инфраструктурные, экономические, нормативно–правовые и социально–экологические. Их системное переплетение приводит к тому, что переработка отходов в пиковые сезоны массового накопления практически прекращается, а окружающей среде наносится необратимый ущерб [25].

Первой и наиболее очевидной преградой на пути к эффективному управлению отходами в аграрном секторе выступает острый дефицит специализированной инфраструктуры. Система сбора, накопления, предварительной обработки и транспортировки отходов в сельской местности находится в зачаточном состоянии [26].

Проблема удаленности и сезонности. Крупные животноводческие комплексы (свинокомплексы, птицефабрики) традиционно размещаются вблизи сырьевой базы, зачастую на значительном удалении от крупных городов и магистральных очистных сооружений. Образующиеся на таких объектах навозные стоки имеют влажность от 92 до 98%. Транспортировка такого объема жидкости на десятки километров является экономически абсурдной: львиная доля затрат уходит на перевозку воды. В связи с этим навоз и помет годами накапливаются в открытых прудах–накопителях, которые не оснащены системами аэрации или герметичными укрытиями. В период весеннего таяния снегов и интенсивных летних дождей существует реальная угроза переполнения и прорыва дамб этих накопителей, что ведет к попаданию неочищенных высококонцентрированных органических стоков в региональные реки и водоемы [8].

В контексте отходов растениеводства, таких как солома, лузга, жмых и ботва, проблема носит комплексный характер, обусловленный сезонностью и децентрализованностью сельскохозяйственного производства. В большинстве регионов России уборка урожая длится от нескольких недель до двух месяцев, что создает лавинообразный поток биомассы, с которым предприятия–переработчики и фермерские хозяйства не всегда способны справиться. Отсутствие специализированных элеваторов и прессовочных цехов для временного хранения и первичной обработки этих отходов вынуждает хозяйства искать альтернативные методы утилизации [27].

Одним из наиболее распространенных и экономически выгодных, но экологически разрушительных способов утилизации является сжигание стерни на корню, так называемые «палы». Этот метод не только приводит к значительным выбросам углекислого газа в атмосферу, что усугубляет глобальные климатические изменения, но и вызывает задымление населенных пунктов, негативно влияя на качество воздуха и здоровье населения. Кроме того, выжигание полей приводит к уничтожению гумусового слоя почвы, что снижает ее плодородие и ухудшает микробиологический баланс. Восстановление микробиологического равновесия после таких палов требует от трех до пяти лет, что существенно замедляет процесс восстановления экосистем.

Таким образом, проблема утилизации отходов растениеводства требует комплексного подхода, включающего развитие инфраструктуры для их хранения и переработки, а также внедрение альтернативных, экологически безопасных методов утилизации.

Серьезную проблему представляют также отходы перерабатывающих производств (мясокомбинаты, молокозаводы). Высококонцентрированные белково–жировые стоки не могут быть сброшены в обычную городскую канализацию без предварительной очистки, однако локальные очистные сооружения (ЛОС) на многих старых заводах либо отсутствуют, либо физически изношены и не соответствуют современным требованиям по эффективности очистки (например, отсутствие мембранных биореакторов или флотаторов). Это вынуждает предприятия сливать недостаточно очищенные стоки в открытые водоемы, что ведет к эвтрофикации (разрастанию сине–зеленых водорослей) и гибели водных биоресурсов [28].

Несмотря на техническую реализуемость инфраструктурных проектов, их осуществление сталкивается с серьезными экономическими препятствиями. Создание современных биогазовых станций, метантенков, установок для производства пеллет и мембранных очистных систем требует огромных капитальных вложений, которые оказываются неподъемными для большинства средних и крупных агропромышленных комплексов.

Строительство биогазового комплекса с мощностью когенерационной установки 2–4 МВт может обойтись в 300–600 миллионов рублей. Окупаемость таких проектов в текущих российских условиях варьируется от 6 до 8 лет, а в регионах с низкими тарифами на электроэнергию может достигать 10 лет. Сельскохозяйственные предприятия, которые обычно работают с сезонными циклами и ограниченными кредитными ресурсами, не могут позволить себе изъятие значительных средств из оборота на такой длительный срок, что часто приводит к финансовым затруднениям и даже банкротству[29].

Во многих регионах России стоимость электроэнергии, полученной из биогаза, может быть выше, чем цена электроэнергии из общей энергосистемы, особенно если регион получает дотации на тарифы. Аналогичная ситуация наблюдается с органическими удобрениями, такими как дигестат и компост. Их производство требует строгого контроля температурного режима, времени выдержки и регулярного лабораторного анализа на наличие патогенов, что увеличивает себестоимость по сравнению с дешевыми минеральными удобрениями. В результате аграрии сталкиваются с парадоксальной ситуацией: им выгоднее приобрести готовые азотные удобрения и заплатить штраф за экологические нарушения, чем вкладывать миллионы в экологически чистую переработку.

Согласно Постановлению Правительства РФ № 913, за размещение отходов, выбросы и сбросы сверх установленных норм применяются повышающие коэффициенты к базовым ставкам, вплоть до коэффициента 25 [30].

Однако сумма штрафа, особенно если акт проверки составлен с занижением показателей, часто оказывается значительно ниже стоимости инвестиций, необходимых для замены устаревших систем переработки. Для предприятий III и IV категории НВОС (небольшие фермы и перерабатывающие цеха) требования к получению комплексного экологического разрешения могут быть снижены, что снижает мотивацию менеджмента к экологическим инициативам и откладывает переход на экологически чистые технологии. В результате, в краткосрочной перспективе экономически невыгодные «грязные» методы оказываются более привлекательными, что замедляет внедрение наилучших доступных технологий.

С 2019 года в стране активно развивается институт комплексных экологических разрешений (КЭР) и система наилучших доступных технологий (НДТ). Для предприятий животноводческого и перерабатывающего комплекса, относящихся к объектам I категории негативного воздействия, получение КЭР и применение технологий, соответствующих ИТС 41, 42, 45, является обязательным.

Однако правовое регулирование сталкивается с серьезными трудностями. Процедура оформления заявки на КЭР требует проведения обширных научно-исследовательских и

проектных работ, в том числе расчёта нормативов допустимых сбросов и выбросов (НДС, ПДВ). Эти работы требуют значительных финансовых затрат, а их выполнение может растянуться на годы.

Многие крупные агрохолдинги, стремясь уложиться в установленные сроки, столкнулись с недостатком аккредитованных лабораторий и экспертов в региональных центрах, что привело к просрочке подачи заявок и последующим штрафам со стороны Росприроднадзора.

Недостатки Федерального классификационного каталога отходов (ФККО) также создают проблемы. Отходы агропромышленного комплекса часто представляют собой сложные смеси. Например, смесь навоза, подстилочной соломы и остатков кормов на ферме не всегда может быть чётко классифицирована по 11-значному коду ФККО. Это создаёт трудности для предприятий, которые не могут юридически корректно определить свой отход для паспортизации.

В результате возникают длительные споры с контролирующими органами и налагаются административные санкции. Аналогично, запаханная солома (используемая в качестве удобрения) и некондиционная продукция для кормления скота в некоторых случаях не подпадают под определение «отходов» в законодательстве, что приводит к правовым коллизиям при учёте и нормировании.

Кроме того, несмотря на увеличение ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду на федеральном уровне, экологический надзор на местах остаётся недостаточно эффективным. Недостаточная оснащённость региональных лабораторий и нехватка инспекторов позволяют предприятиям скрывать реальные объёмы накопленных отходов и сбросов, продолжая использовать устаревшие и небезопасные навозохранилища.

Проблемы обращения с отходами в агропромышленном комплексе (АПК) влияют на качество жизни людей и состояние природных экосистем, выходя далеко за пределы экономических затрат.

Один из главных источников угрозы для водных экосистем — это вынос биогенных элементов, таких как азот и фосфор, с полей и из навозохранилищ в реки и озёра. Это приводит к цветению фитопланктона, что вызывает резкое снижение уровня растворённого кислорода в воде. В результате происходят заморные явления, приводящие к массовой гибели рыбы. В сельских районах, расположенных ниже по течению от крупных агропромышленных комплексов, питьевая вода часто содержит повышенные концентрации нитратов и нитритов, что представляет опасность для здоровья, особенно для детей. Эти вещества могут вызывать метгемоглобинемию.

Открытое хранение навоза и компоста приводит к выделению неприятных запахов, которые распространяются на значительные расстояния. Это вызывает социальное напряжение, так как жители близлежащих населённых пунктов вынуждены терпеть зловоние, что делает невозможным проветривание помещений в летнее время. Длительное вдыхание аммиака, сероводорода и других летучих органических соединений способствует росту аллергических реакций, заболеваний дыхательных путей (астма, бронхит) и сердечно-сосудистых проблем среди местного населения.

Кроме того, сжигание соломы приводит к утрате органического углерода. Российские чернозёмы, являющиеся национальным достоянием, подвергаются деградации. Потеря естественного гумуса вынуждает фермеров увеличивать использование минеральных удобрений для поддержания урожайности. Это создаёт замкнутый круг: интенсивное применение минеральных удобрений приводит к подкислению почвы, уменьшению активности полезных микроорганизмов и дальнейшему снижению естественного плодородия.

Для долгосрочного решения проблем, связанных с текущей линейной моделью хозяйствования, необходимо перейти к модели циркулярной экономики. Циркулярная экономика предполагает переработку отходов и их повторное использование.

Переход к циркулярной модели в агропромышленном комплексе невозможен без широкого применения современных технологий. Среди них важное место занимают наилучшие доступные технологии (НДТ), описанные в справочниках ИТС–41, 42 и 45. Эти технологии не только очищают, но и полностью трансформируют производственный цикл, делая его более эффективным и экологически безопасным [31].

Одной из ключевых технологий является анаэробное сбраживание, которое осуществляется в герметичных реакторах–метантенках. В этом процессе навоз и помет подвергаются метановому брожению, что позволяет решать три важные задачи. Во–первых, уничтожаются патогенная микрофлора, яйца гельминтов и семена сорняков благодаря отсутствию кислорода и высокой температуре. Во–вторых, выработанный биогаз, состоящий на 60–70% из метана, сжигается в когенерационных установках, что позволяет получать электроэнергию и тепло для обогрева ферм. Это снижает затраты на энергоносители до 30%. В–третьих, остаточный продукт брожения – дигестат – представляет собой высококачественное органическое удобрение, не содержащее вредных веществ и пригодное для внутрпочвенного орошения.

Еще одной важной технологией является использование мембранных биореакторов (МБР) для переработки стоков в мясомолочной промышленности. Эти установки позволяют очищать жидкие отходы до уровня питьевой воды по показателям взвешенных веществ и

биохимического потребления кислорода (БПК). Это замыкает водный цикл завода, исключая сброс загрязненных вод в реки и возвращая очищенную воду на мойку оборудования.

Для переработки растительных остатков, таких как солома, лузга и опилки, применяются системы аэробного компостирования. Эти системы оснащены автоматизированной системой аэрации и подачи биопрепаратов, что ускоряет процесс разложения органики. Альтернативным методом является вермикюльтура, где органика перерабатывается калифорнийскими червями. Полученный биогумус в 5–8 раз эффективнее обычного перегноя, что позволяет отказаться от использования минеральных азотных удобрений. Это снижает нагрузку на почву и подземные воды.

Внедрение этих технологий и переход к циркулярной экономике в агропромышленном комплексе являются важными шагами на пути к устойчивому развитию и сохранению природных ресурсов.

Проанализировав ключевые проблемы управления отходами на предприятиях АПК, можно сделать вывод, что текущая ситуация находится в стадии глубокого кризиса. Отсутствие мощностей по переработке отходов, сезонность образования растительной массы, высокая стоимость новых технологий и несовершенство правоприменительной практики приводят к тому, что предприятия зачастую выбирают самый дешевый и разрушительный путь — сброс неочищенных стоков в реки, сжигание стерни или бесконтрольное складирование навоза на открытых территориях. Это наносит колоссальный ущерб здоровью населения, уничтожает водные экосистемы и истощает почвенный потенциал России.

Единственным эффективным вектором выхода из сложившейся ситуации является ускоренный переход к принципам циркулярной экономики с опорой на наилучшие доступные технологии (НДТ). Комплексное внедрение биогазовых станций, мембранной очистки стоков и систем компостирования, подкрепленное государственными субсидиями и ужесточением законодательного контроля (вплоть до запрета захоронения органики), способно разорвать порочный круг деградации экологии. Как верно подчеркивается в трудах Мычка С.Ю. и Шаталова М.А., только создание систем глубокой переработки и замкнутых циклов производства позволит агропромышленному комплексу России стать экологичным, энергоэффективным и устойчивым сектором экономики [5].

2 Анализ современного состояния и проблем управления отходами на предприятиях агрокомплекса Приморского края

2.1 Социально–экономическая и природно–климатическая характеристика Приморского края как факторы, определяющие специфику образования и обращения с отходами АПК

Приморский край, расположенный на юге Дальнего Востока Российской Федерации, представляет собой уникальный геоморфологический и климатический регион, обладающий значительным биоразнообразием и стратегическим геополитическим значением. Административный центр края, город Владивосток, находится на расстоянии 9302 км от Москвы, что подчеркивает его удаленность и специфичность географического положения.

На севере Приморский край граничит с Хабаровским краем, на западе и юго–западе — с Китайской Народной Республикой и Корейской Народно–Демократической Республикой соответственно. С юга и востока край омывается Японским морем, что способствует формированию его уникального природно–климатического комплекса.

Рельеф Приморского края характеризуется значительной геоморфологической неоднородностью. Около 80% территории края занимают горные хребты, их отроги и вулканические плато, что создает сложный и разнообразный ландшафт. Глубокие долины, пересекающие горные массивы, увеличивают степень расчлененности рельефа, способствуя формированию уникальных экологических ниш и микроландшафтов.

Особое внимание заслуживает уникальная экосистема уссурийской тайги, занимающая более 2/3 территории Приморского края. Этот регион известен своими кедрово–широколиственными лесами, которые являются одними из самых биологически богатых и разнообразных на планете. Уссурийская тайга представляет собой ценный природный ресурс, требующий особого внимания и охраны [32].

Приморский край, являющийся крупнейшим по численности населения регионом Дальнего Востока с населением около 2,0 миллионов человек, демонстрирует устойчивое экономическое развитие. Валовой региональный продукт (ВРП) региона по итогам 2024 года продемонстрировал прирост на 3,1% в годовом исчислении, достигнув отметки в 1,9 трлн рублей. В 2025 году ВРП увеличилось до более 2 трлн рублей, что на 2,5% превышает уровень предыдущего года. Промышленный сектор также демонстрирует положительную динамику с ростом на 5,1%, а объем инвестиций в основной капитал достигнул 481 млрд рублей. Средняя номинальная заработная плата в 2025 году прогнозируется на уровне 90 тыс. рублей, что на 13,2% выше показателя прошлого года, при этом реальные располагаемые доходы населения увеличились на 6,1%. Уровень зарегистрированной безработицы к концу года снизился до уровня 0,53%. [33]

Малый и средний бизнес играют значительную роль в экономике края, обеспечивая занятость более 172 тысяч человек. В Приморском крае созданы благоприятные условия для реализации инвестиционных проектов и ведения предпринимательской деятельности, что подтверждается наличием самого большого количества преференциальных режимов среди регионов России, включая территории опережающего развития и свободный порт Владивосток [34].

Сельское хозяйство является ключевой отраслью экономики Приморского края, демонстрируя устойчивый рост. Объем сельскохозяйственной продукции в 2025 году составил 69 млрд рублей, что соответствует приросту на 2,3%. Агропромышленный комплекс (АПК) региона играет важную роль в обеспечении населения качественными продуктами питания и развитии сельских территорий. Основные отрасли, демонстрирующие устойчивый рост, включают транспорт (23%), торговлю (15%), обрабатывающую промышленность (7%), строительство и сельское хозяйство (по 6%).

Ведущее место в структуре сельского хозяйства Приморского края занимает животноводство. В 2024 году доля собственного производства яйца в общем потреблении в крае составила 56,9%, молока и молочных продуктов — 46,5%, мяса и мясопродуктов — 39,3%. Объем производства молока в сельхозорганизациях в 2025 году увеличился на 4,2% до 55,4 тыс. тонн. поголовье крупного рогатого скота в регионе на начало 2025 года составило 41,9 тыс. голов, из которых 21,5 тыс. — коровы. Средний надой на одну корову в хозяйствах всех категорий достиг 6066 кг. Выпуск мяса в регионе в 2025 году увеличился на 35% [35].

Государственная поддержка агропромышленного комплекса Приморского края в 2025 году составила 4,3 млрд рублей, из которых 1,7 млрд рублей направлено на развитие животноводства. По данным Минсельхоза России, в 2025 году на развитие АПК и сельских территорий Приморского края было выделено 1 045,65 млн рублей. К 2030 году планируется увеличение экспорта продукции агропромышленного комплекса не менее чем в полтора раза по сравнению с уровнем 2021 года.

Стратегия социально-экономического развития Приморского края до 2030 года направлена на создание благоприятных условий для жизни, работы, учебы и предпринимательства, обеспечивая устойчивую миграционную привлекательность региона. Стратегия предусматривает четыре сценария развития: «Инфраструктурное развитие», «Созидательный рост», «Эволюционный сценарий» и «Опора на частного инвестора».

Климат Приморского края характеризуется как умеренный муссонный, что обусловлено значительным контрастом между тепловым режимом континентальной части и акватории Тихого океана. Прибрежные территории испытывают влияние муссонного климата, в то время как центральные и северные районы края обладают более

континентальными климатическими характеристиками.

Зима в регионе отличается сухостью и низкими температурами, сопровождаемыми ясной погодой. Средние значения температуры января колеблются от -8°C до -18°C на побережье, где высокая влажность и ветровая активность дополнительно снижают температурные показатели в два раза. В континентальных районах, характеризующихся более сухим климатом, температура может опускаться до -38°C . По альтернативным данным, средние значения температуры января на побережье варьируются от -12°C до -14°C , в то время как в континентальных районах они достигают -20°C до -27°C . Длительность холодного периода составляет 130–160 дней, при этом особенностью приморского климата в этот период является высокая частота оттепелей.

Лето в Приморском крае характеризуется пасмурной погодой и обильными осадками, часто связанными с прохождением циклонов. Средние значения температуры июля варьируются от $+14^{\circ}\text{C}$ до $+21^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая норма осадков составляет 600–900 мм, при этом наибольшее количество осадков приходится на летние месяцы, особенно в периоды прохождения тайфунов. Вдоль побережья наблюдается влияние холодного течения, что способствует образованию продолжительных туманов.

Рельефный и климатический разнообразие Приморского края проявляется в значительных различиях между прибрежными и центральными районами. Прибрежные зоны характеризуются поздней и туманной весной, прохладным летом и поздней осенью. Центральные районы отличаются сухим континентальным климатом и более высокими летними температурами.

Вегетационный период в регионе варьируется от 120–130 дней на севере до 160–200 дней на юге края. Радиационный баланс Приморского края отличается меньшим количеством солнечных дней по сравнению с аналогичными широтами европейской части России, несмотря на значительную продолжительность ясной погоды, которая обеспечивает достаточные условия для выращивания различных сельскохозяйственных культур.

Социально-экономические и природно-климатические детерминанты Приморского края оказывают значительное влияние на специфику формирования и обращения с отходами агропромышленного комплекса (АПК), что требует комплексного анализа и разработки эффективных стратегий управления [36]. Рассмотрим ключевые аспекты, определяющие эту специфику.

Во-первых, интенсивное развитие животноводства и растениеводства в Приморском крае приводит к образованию значительных объемов органических отходов, включая навоз, помет, растительные остатки и биологические отходы (трупы животных, абортированные плоды, ветеринарные конфискаты). Согласно данным Министерства сельского хозяйства

Российской Федерации, ежегодно в АПК генерируется более 770 млн тонн отходов, при этом предприятия перерабатывающего комплекса ежегодно выбрасывают в атмосферу около 300 тыс. тонн загрязняющих веществ. Эти объемы требуют тщательного планирования и внедрения современных технологий переработки отходов.

Во–вторых, муссонный климат Приморского края с его обильными летними осадками, частыми тайфунами и туманами создает серьезные риски для хранения и транспортировки отходов животноводства. Высокая влажность и частые оттепели в зимний период усложняют процессы обезвреживания и переработки органических отходов. В таких условиях существует угроза размыва навозохранилищ, что может привести к загрязнению поверхностных и грунтовых вод, а также к распространению патогенных микроорганизмов, что представляет значительную угрозу для экосистемы региона и здоровья населения.

В–третьих, более 80% территории Приморского края занимает горный рельеф, а значительная удаленность многих сельскохозяйственных предприятий от центров переработки отходов затрудняет организацию централизованных систем сбора, транспортировки и утилизации отходов АПК. Это приводит к увеличению транспортных расходов и необходимости разработки альтернативных логистических схем, адаптированных к региональным условиям.

В–четвертых, растущие объемы государственной поддержки АПК, которая в 2025 году составит 4,3 млрд рублей, и увеличение производства сельскохозяйственной продукции сопровождаются пропорциональным ростом объемов образующихся отходов. Это требует адекватного развития инфраструктуры для их сбора, переработки и утилизации, что, в свою очередь, предполагает внедрение инновационных технологий и методов управления отходами.

В–пятых, стратегическое расположение Приморского края вблизи стран Азиатско–Тихоокеанского региона и активное развитие экспорта продукции АПК предъявляют повышенные требования к ее качеству. В связи с этим необходимо строго соблюдать санитарно–эпидемиологические и экологические нормы при обращении с отходами, которые могут повлиять на безопасность производимой продукции. Это требует комплексного подхода к управлению отходами, включающего мониторинг, контроль и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Таким образом, совокупность социально–экономических и природно–климатических факторов Приморского края формирует сложный комплекс условий, определяющих специфику формирования и обращения с отходами АПК. Для эффективного управления этими отходами необходимо разрабатывать и внедрять адаптированные к региональным условиям стратегии, учитывающие как экологические, так и экономические аспекты.

2.2 Нормативно–правовое регулирование в сфере обращения с отходами агрокомплекса в РФ и его реализация в Приморском крае.

Принципы законодательства в области обращения с отходами включают:

- охрану здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия;
- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;
- использование новейших научно–технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий;
- комплексную переработку материально–сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;
- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами для уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;
- доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами;
- участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

Эти принципы являются основой для разработки и реализации мер по обращению с отходами в России. Они определяют основные направления государственной политики в этой области и служат ориентиром для всех участников процесса обращения с отходами.

Государственное регулирование в области обращения с отходами осуществляется на федеральном, региональном и муниципальном уровнях. На каждом из этих уровней действуют свои органы власти, которые разрабатывают и реализуют политику в этой области.

На федеральном уровне государственное регулирование осуществляет Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России). Минприроды России разрабатывает и утверждает нормативные правовые акты в области обращения с отходами, осуществляет контроль за их соблюдением, а также координирует деятельность других органов власти в этой области.

Региональные органы власти осуществляют государственное регулирование в области обращения с отходами на территории своих субъектов. Они разрабатывают и утверждают региональные программы в области обращения с отходами, контролируют их выполнение, а также осуществляют надзор за деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в этой области.

Муниципальные органы власти также участвуют в государственном регулировании в

области обращения с отходами. Они организуют сбор и вывоз отходов с территории муниципальных образований, а также могут осуществлять контроль за деятельностью юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в этой области.

Система государственного регулирования включает следующие меры:

- лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами;
- нормирование образования и лимиты на размещение отходов;
- государственный учёт и отчётность в области обращения

Правовые отношения в сфере обращения с отходами регулируются следующими законами и постановлениями [37]:

– Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89–ФЗ – "Об отходах производства и потребления" [2]

– Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2020 г. N 2290 "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I – IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения)" [38];

– Постановление Правительства РФ от 3 декабря 2020 г. N 2010 "Об утверждении Правил представления производителями товаров, импортерами товаров отчетности о выполнении нормативов утилизации отходов от использования товаров" [39]

– Постановление Правительства РФ от 26 мая 2016 г. N 467 "Об утверждении Положения о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов [40].

– Постановление Правительства Российской Федерации от 27 апреля 2024 г. N 550 "Об утверждении Правил трансграничного перемещения отходов" [41].

– Постановление Правительства РФ от 12 ноября 2016 г. N 1156 "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. N 641" [42].

– Постановление Правительства РФ от 13 мая 2022 г. N 868 "О единой федеральной государственной информационной системе учета отходов от использования товаров" [43].

– Постановление Правительства РФ от 8 октября 2015 г. N 1073 "О порядке взимания экологического сбора" [44].

– Постановление Правительства РФ от 24 декабря 2015 г. N 1417 "Об утверждении Положения о декларировании производителями товаров, импортерами товаров количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации товаров, упаковки товаров, включенных в перечень товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты

ими потребительских свойств" [45].

– Постановление Правительства РФ от 9 апреля 2016 г. N 284 "Об установлении ставок сбора по каждой группе товаров, группе упаковки товаров, отходы от использования которых подлежат утилизации, уплачиваемого производителями товаров, импортерами товаров, которые не обеспечивают самостоятельную утилизацию отходов от использования товаров (экологического сбора)" [46].

– Постановление Правительства РФ от 28 декабря 2020 г. N 2314 "Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде" [47].

В соответствии с положениями статьи 20 Федерального закона от 24.06.1998 № 89–ФЗ «Об отходах производства и потребления», государственный реестр отходов включает в себя следующие элементы [2]:

– Федеральный классификационный каталог отходов. Включает перечень видов отходов, находящихся в обращении в Российской Федерации и систематизированных по происхождению, условиям образования, химическому и компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме [48].

– Государственный реестр объектов размещения отходов. В нём содержится информация о действующих объектах, предназначенных для хранения и захоронения отходов. Эти объекты соответствуют всем требованиям, которые установлены законодательством Российской Федерации [49];

– База данных об отходах и технологиях их утилизации и обезвреживания.

Государственный реестр отходов ведётся в единой для всей Российской Федерации системе. Правила ведения государственного реестра отходов устанавливаются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО) содержит информацию обо всех видах отходов, которые образуются в процессе производства и жизнедеятельности человека. Это позволяет государству отслеживать источники образования отходов, а также контролировать количество выбросов, которые могут нанести вред окружающей среде.

Таким образом, система регулирования в данной сфере направлена на обеспечение безопасного обращения с отходами, защиту окружающей среды и здоровья граждан, а также на стимулирование ответственного отношения производителей и импортеров к вопросам утилизации отходов

На уровне субъекта Российской Федерации основным нормативным правовым актом является Закон Приморского края «Об отходах производства и потребления в Приморском крае». В соответствии с указанным Законом к полномочиям органов государственной власти Приморского края в области обращения с отходами относятся ведение краевого кадастра отходов и осуществление государственного надзора в области обращения с отходами на объектах хозяйственной и (или) иной деятельности, подлежащих региональному государственному экологическому надзору.

С 1 марта 2025 года из полномочий органов исполнительной власти Приморского края в области обращения с отходами исключены полномочия по установлению нормативов образования отходов. Данное изменение связано с перераспределением полномочий между федеральным и региональным уровнями власти в соответствии с изменениями федерального законодательства.

Важнейшим документом в сфере организации обращения с отходами на территории Приморского края является Территориальная схема обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Приморском крае, утвержденная приказом департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 25 февраля 2019 года. Территориальная схема определяет систему организации осуществления деятельности по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов. Внесение изменений в Территориальную схему осуществляется приказами Министерства жилищно-коммунального хозяйства Приморского края и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края.

В рамках государственной программы Приморского края «Охрана окружающей среды Приморского края» реализуется подпрограмма «Обращение с отходами в Приморском крае», включающая региональный проект «Комплексная система обращения с твердыми коммунальными отходами (Приморский край)».

На данный момент в регионе функционируют 15 полигонов. При этом 3 полигона, включенные в Территориальную схему, осуществляют деятельность без лицензии на обращение с отходами IV-V классов опасности, что свидетельствует о сохраняющихся проблемах в сфере правоприменения и контроля.

В контексте управления отходами агропромышленного комплекса (АПК) региональное законодательство Приморского края базируется на ряде основополагающих принципов, которые регулируются как на федеральном, так и на региональном уровнях.

Во-первых, согласно Федеральному закону № 248-ФЗ, отходы животноводства, такие как навоз и помет, при соблюдении установленных нормативных требований классифицируются как побочные продукты животноводства. Это позволяет использовать их в

сельскохозяйственном производстве, исключая необходимость их учета как отходов и их включения в Государственный реестр объектов размещения отходов. Таким образом, специализированные площадки, такие как лагуны и навозохранилища, не рассматриваются как объекты размещения отходов, что упрощает их эксплуатацию и снижает административные барьеры для сельскохозяйственных производителей.

Во-вторых, биологические отходы, включая трупы животных, абортированные плоды и ветеринарные конфискаты, подлежат обязательной утилизации в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами. Законодательство предусматривает переработку таких отходов на ветеринарно-санитарных утилизационных заводах или их сжигание. Захоронение биологических отходов допускается исключительно в специально отведенных местах, что минимизирует риски загрязнения окружающей среды. Управление Россельхознадзора по Приморскому краю и Сахалинской области осуществляет строгий надзор за соблюдением этих требований, обеспечивая соответствие сельскохозяйственной деятельности установленным стандартам.

В-третьих, регулирование обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в Приморском крае осуществляется через деятельность регионального оператора — КГУП «Приморский экологический оператор». Постановление Правительства Приморского края от 2 мая 2024 года № 284-пп устанавливает Порядок предоставления субсидий из краевого бюджета организациям, оказывающим услуги по обращению с ТКО. Этот механизм направлен на поддержку инфраструктуры и улучшение качества услуг по утилизации отходов.

Анализ нормативно-правовой базы и практики ее реализации в Приморском крае выявляет ряд существенных проблем, которые требуют внимания и дальнейшего совершенствования.

1. Отсутствие специализированного регулирования отходов АПК Действующее законодательство, как федеральное, так и региональное, не содержит специальных норм, регулирующих обращение с отходами АПК, за исключением побочных продуктов животноводства и биологических отходов. Это приводит к тому, что значительная часть отходов агропромышленного комплекса фактически остается вне системы правового регулирования, что затрудняет их эффективное управление и утилизацию.

2. Проблемы разграничения отходов и побочных продуктов. На практике возникают сложности с квалификацией навоза и помета как побочных продуктов животноводства. Эти проблемы создают риски как для сельскохозяйственных производителей, так и для контролирующих органов, поскольку несоблюдение требований законодательства может привести к административным и экологическим последствиям.

3. Недостаточная инфраструктура для переработки отходов АПК В Приморском крае наблюдается недостаточное развитие инфраструктуры для сбора, транспортирования, переработки и утилизации отходов, включая отходы агропромышленного комплекса. Наличие лишь 15 полигонов, часть из которых не имеет необходимых лицензий, свидетельствует о необходимости дальнейшего развития инфраструктуры в этой области.

4. Сложности контроля в условиях горного рельефа и значительной удаленности Горный рельеф и большая площадь территории Приморского края осложняют осуществление эффективного государственного надзора за соблюдением требований законодательства в области обращения с отходами на отдаленных сельскохозяйственных предприятиях. Это создает дополнительные вызовы для контролирующих органов и требует внедрения инновационных методов мониторинга и контроля.

5. Необходимость совершенствования региональной нормативной базы Для улучшения системы управления отходами агропромышленного комплекса требуется дальнейшее развитие регионального законодательства. Это включает разработку региональных нормативов образования отходов для сельскохозяйственных предприятий, стимулирование развития инфраструктуры по переработке органических отходов и внедрение современных технологий утилизации.

Нормативно-правовое регулирование в сфере обращения с отходами агропромышленного комплекса представляет собой многоуровневую систему, состоящую из федеральных законов, подзаконных нормативных правовых актов, региональных законов и территориальных схем обращения с отходами. Однако практика реализации правовых норм выявляет ряд системных проблем, требующих дальнейшего совершенствования как на федеральном, так и на региональном уровне. Разработка специализированных норм и совершенствование инфраструктуры позволят эффективно управлять отходами АПК, минимизируя экологические риски и способствуя устойчивому развитию сельского хозяйства в Приморском крае.

Заключение

В ходе прохождения учебной практики НИР был проведён теоретико-методологический анализ проблем управления отходами предприятий агропромышленного комплекса Приморского края на основе изучения отечественного и зарубежного опыта, нормативно-правовой базы и региональной специфики. В рамках данной работы были последовательно решены все сформулированные исследовательские задачи, что позволило сформировать целостное представление о текущем состоянии и ключевых вызовах в сфере обращения с агроотходами в регионе.

Первая часть исследования была посвящена теоретическим и методологическим аспектам управления отходами агропромышленного комплекса. Проведённый анализ существующих понятий и определений показал, что действующее федеральное законодательство (Федеральный закон № 89-ФЗ) предоставляет чёткое определение отходов. Однако в контексте агропромышленного комплекса остаются определённые терминологические лакуны, особенно в части классификации побочных продуктов животноводства. Классификация отходов по пяти классам опасности, а также видовое деление агроотходов на растительные, животноводческие, перерабатывающие и иные категории, позволили систематизировать объекты управления и выявить их специфические характеристики, такие как высокая влажность, биологическая активность, сезонность образования и значительный объём.

Особое внимание в работе было уделено концепции циркулярной экономики и применению наилучших доступных технологий (НДТ). Исследование показало, что переход от линейной модели «добыча – использование – захоронение» к замкнутым циклам является ключевым условием устойчивого развития агропромышленного комплекса. Применение анаэробного сбраживания, мембранной очистки, компостирования и других НДТ, закреплённых в отраслевых информационно-технических справочниках (ИТС-41, 42, 45), позволяет не только минимизировать экологический ущерб, но и получать дополнительную энергию, органические удобрения и вторичное сырьё. Однако внедрение данных технологий в России сталкивается с высокой капиталоемкостью, длительными сроками окупаемости и недостаточной государственной поддержкой.

Сравнительный анализ зарубежного опыта (на примере Германии, Нидерландов, Дании, США и Японии) выявил эффективные практики, которые могут быть адаптированы в российских условиях. Ключевыми факторами успеха за рубежом являются строгое законодательство с запретом на захоронение органических отходов, экономические стимулы в виде «зелёных» тарифов и субсидий, развитая кооперация фермеров и централизованных

перерабатывающих мощностей, а также интенсивная научно-исследовательская поддержка. В России же, несмотря на наличие нормативной базы, реальная практика остаётся крайне неоднородной, варьируясь от примитивного складирования и сжигания до единичных передовых проектов. Основными проблемами системы являются отсутствие целостного подхода к органическим отходам, правовая неопределённость статуса продуктов переработки, слабая логистическая инфраструктура и низкая экологическая культура.

Вторая часть работы посвящена детальному анализу социально-экономических и природно-климатических факторов Приморского края, определяющих специфику обращения с агроотходами. Регион характеризуется устойчивым экономическим ростом, значительными объёмами сельскохозяйственного производства (особенно в животноводстве) и активной государственной поддержкой отрасли. Однако муссонный климат с обильными летними осадками, горный рельеф (занимая около 80 % территории) и удаленность многих хозяйств от центров переработки создают повышенные риски при хранении и транспортировке органических отходов. Было установлено, что рост производства неизбежно ведёт к увеличению объёмов отходов, что требует опережающего развития инфраструктуры и внедрения технологий, адаптированных к местным условиям.

Нормативно-правовой анализ показал, что в Приморском крае действует многоуровневая система регулирования, включающая федеральные законы, региональный закон, территориальную схему обращения с отходами и целевую подпрограмму. Однако практика реализации выявила ряд системных проблем, таких как отсутствие специализированного регулирования для большинства отходов агропромышленного комплекса, сложности разграничения отходов и побочных продуктов, недостаток лицензированных полигонов (из 15 функционирующих 3 работают без лицензии), а также трудности государственного надзора в условиях горного рельефа и большой площади региона. Кроме того, с 2025 года из полномочий региональных властей исключены нормативы образования отходов, что требует дополнительной адаптации предприятий к новым правилам.

Обобщая выявленные проблемы, можно констатировать, что управление отходами на предприятиях агропромышленного комплекса Приморского края находится в переходном состоянии. С одной стороны, регион обладает значительным потенциалом для внедрения циркулярных моделей, включая наличие крупных животноводческих комплексов, растущий спрос на органические удобрения, близость к рынкам Азиатско-Тихоокеанского региона и государственную поддержку. С другой стороны, серьёзными барьерами являются высокая стоимость современных технологий, несовершенство правоприменительной практики, дефицит квалифицированных кадров и слабая кооперация между хозяйствами. Важное

внимание следует уделить экологическим последствиям текущих практик, таким как загрязнение водных объектов биогенами, деградация почв, выбросы парниковых газов и ухудшение качества жизни сельского населения.

Для преодоления данных проблем необходимы комплексные меры. На федеральном уровне необходимо дальнейшее совершенствование законодательства в части чёткого разграничения отходов и побочных продуктов, введения обязательных требований к переработке органики и усиления экономических стимулов для применения наилучших доступных технологий. На региональном уровне Приморскому краю целесообразно разработать специализированную подпрограмму по обращению с агроотходами, включающую субсидирование строительства биогазовых станций и компостных площадок, развитие логистических центров и обучение специалистов. Важным направлением также является стимулирование кооперации малых и средних хозяйств для создания общих перерабатывающих мощностей, что позволит снизить удельные затраты и повысить эффективность.

Таким образом, проведённое исследование подтвердило, что эффективное управление отходами агропромышленного комплекса в Приморском крае невозможно без системного подхода, интегрирующего технологические, экономические, правовые и социальные аспекты. Устойчивое развитие сельского хозяйства региона в долгосрочной перспективе напрямую зависит от скорости перехода к циркулярной экономике, внедрения наилучших доступных технологий и выстраивания конструктивного диалога между государством, бизнесом и научным сообществом. Результаты данной работы могут быть использованы для дальнейших исследований, а также при разработке региональных программ и рекомендаций для сельскохозяйственных предприятий.

Список используемых источников

- 1 Махов С.А. Математическое моделирование мировой динамики и устойчивого развития на примере модели Форрестера URL: <http://www.keldysh.ru/> (дата обращения: 20.05.2026).
- 2 Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89–ФЗ // Российская газета. – 1998 г. – с изм. и доп. в ред. от 23.03.2026.
- 3 Классы опасности отходов // Управление отходами URL: <https://utilexpert.ru/> (дата обращения: 20.05.2026).
- 4 Виды отходов и их классификация // Гидропресс URL: <https://gidropress24.ru/> (дата обращения: 20.05.2026).
- 5 Мычка С.Ю., Шаталов М.А. Формирование системы глубокой переработки отходов промышленно–производственных подсистем АПК // Агротехника и энергообеспечение. – 2022. – №3. – С. 7.
- 6 Н.Г. Чистова , В.Н. Матыгулина, Е.В. Гончаров Использование растительных отходов в различных отраслях промышленности // BIOAsia–Altai . – 2024. – т.3 – №3. – С. 572–576.
- 7 Чебанов, Н. А. Проблема отходов сельскохозяйственного производства / Н. А. Чебанов, И. А. Эстрин // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 2. – С. 171–174.
- 8 Баулин, Н. К. Переработка отходов сельского хозяйства: проблемы и способы их решения // Наука без границ. – 2021. – № 5 (57). – С. 16–20.
- 9 Мырадова Э., Джеббарова Г., Бекмырадова Г. Влияние сельскохозяйственных отходов на экологию // Международный научный журнал "Символ науки". – 2024. – №11. – С. 104–105.
- 10 Н.Г. Чистова , В.Н. Матыгулина, Е.В. Гончаров Циркулярная экономика в сельском хозяйстве // Инновационная экономика: Перспективы развития и совершенствования. – 2025. – №3 (85). – С. 85–87.
- 11 Мочалова Л. А. Циркулярная экономика в контексте реализации концепции устойчивого развития //Journal of new economy. – 2021. – Т. 21. – №. 4. – С. 5–27
- 12 Антонов С.А. Формирование и развитие системы стандартизации в обеспечении перехода к экономике замкнутого цикла : дис. д–р эконом. наук: 5.2.3 . – СПб., 2024. – 300 с.

13 Осипов Г.А., Аверина Ю.М., Куценко А.С. Актуальные проблемы обращения с отходами в российской федерации // Успехи в химии и химической технологии. – 2023. – №4. – С. 158–163.

14 Приказ Минприроды России "Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды "Технологические показатели наилучших доступных технологий утилизации и обезвреживания отходов (кроме термических способов)" от 08.09.2023 № 579 // Российская газета. – 2023

15 Сидоренко, В.Н. Экологические аспекты агропромышленного производства: проблемы и решения – М.: РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – 156 с.

16 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления: Санитарно–эпидемиологические правила и нормативы. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. –16 с.

17 Голубев, А.В. Влияние несбалансированного применения навоза на экологическое состояние агроландшафтов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности – 2019. – № 8. – С. 74–82.

18 Кузнецов, Е.Е. Биогазовая энергетика в агропромышленном комплексе: отечественный и зарубежный опыт // Вестник Евразийской науки – 2022. – № 2(124). – С. 34–41.

19 Агроэкология и управление отходами: монография // под ред. Л.М. Долгополовой. – СПб.: Лань, 2021. – 245 с.

20 Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance) // EUR–Lex URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj/eng> (дата обращения: 02.06.2026).

21 Хамидулина Х.Х., Назаренко А.К., Тарасова Е.В., Рабикова Д.Н., Петрова Е.С., Филин А.С. Подходы Европейского законодательства к регулированию обращения с отходами // Токсикологический вестник – 2022 – 30(4) – 255–266.

22 Белых Е.А. Особенности производства биогаза в Германии // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – №8. – С. 24–28.

23 Морозов В.В., Курбатова З.И. О современных методах переработки и утилизации образующихся отходов на сельхозпредприятиях и животноводческих фермах // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – №5. – С. 46–52.

24 Ларионова А.Н. Опыт Японии в организации и стимулировании раздельного сбора твердых бытовых отходов (ТБО) // Японские исследования. 2024. № 3. С. 98–112.

25 Мусаев М.М. Пути повышения эффективности функционирования отраслей и предприятий апк // Деловой вестник предпринимателя. – 2022. – №2 (2). – С. 73–75.

26 Чебанов Н.А. , Эстрин И.А. Проблема отходов сельскохозяйственного производства // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – №2. – С. 171–174.

27 Коптелов К. И., Горячева Е. Д., Кузнецова К. С. Проблемы и перспективы технологий утилизации отходов овощей и фруктов // Известия Кабардино–Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова 2025. № 2(48). С. 112–122.

28 Беспалова О.В. Некоторые аспекты решения проблемы отходов мясного производства // Health, Food & Biotechnology. – 2025. – №1. – С. 27–30.

29 Андрейченко А.В. Идеология обращения с отходами в АПК: национальное и глобальное измерения // Sciences of Europe. – 2021. – №5. – С. 118–121.

30 Постановление Правительства РФ "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах" от 13.09.2016 № 913 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 24.01.2020.

31 Трофимова Н.Н. Экономика замкнутого цикла и устойчивое развитие // Этносоциум. – 2022. – №12 (174). – С. 50–56.

32 Приморский край // Интернет–ресурс официальной поддержки ЕГРПР URL: <http://www.egrpr.soil.msu.ru/> (дата обращения: 03.07.2026).

33 О росте ВРП, промышленного производства и инвестиций в Приморском крае // РБК URL: <https://prim.plus.rbc.ru/> (дата обращения: 03.07.2026).

34 О малом и среднем бизнесе в Приморском крае. // Администрация Тернейского муниципального округа URL: <https://ternejskoe-r25.gosweb.gosuslugi.ru/> (дата обращения: 03.07.2026).

35 Об объеме производства молока в сельхозорганизациях // Научно–практический журнал для руководителей и специалистов АПК URL: <https://zsr.ru/> (дата обращения: 03.07.2026).

36 Развитие биогазовых технологий в Приморском крае // ГлавАгроном URL: <https://glavagronom.ru/> (дата обращения: 03.07.2026).

37 Перечни нормативных правовых актов (их отдельных положений) содержащих обязательные требования в области обращения с отходами производства и потребления (утв. Министерством природных ресурсов и экологии РФ) // Гарант.ру. Информационно–правовой портал URL: <https://www.garant.ru/> (дата обращения: 03.07.2026).

38 Постановление Правительства РФ от 26.12.2020 N 2290 // Консультант плюс URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 04.07.2026).

39 Постановление Правительства РФ "Об утверждении Правил представления производителями товаров, импортерами товаров отчетности о выполнении нормативов

утилизации отходов от использования товаров" от 03.12.2020 № N 2010 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 26.04.2022.

40 Постановление Правительства РФ "Об утверждении Положения о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов" от 26.05.2016 № N 467 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 27.09.2023.

41 Постановление Правительства РФ "Об утверждении Правил трансграничного перемещения отходов" от 27.04.2024 № N 550 // Российская газета

42 Постановление Правительства РФ "Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. N 641" (вместе с "Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами") от 12.11.2016 № N 1156 // Российская газета. – в ред. от 18.03.2021, с изм. от 30.05.2023.

43 Постановление Правительства РФ "О единой федеральной государственной информационной системе учета отходов от использования товаров" (вместе с "Положением о единой федеральной государственной информационной системе учета отходов от использования товаров" от 13.05.2022 № N 868 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 01.06.2024.

44 Постановление Правительства РФ "О порядке взимания экологического сбора" (вместе с "Правилами взимания экологического сбора" от 08.10.2015 № N 1073 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 01.06.2024.

45 Постановление Правительства РФ "Об утверждении Положения о декларировании производителями товаров, импортерами товаров количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации товаров, упаковки товаров, включенных в перечень товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств" от 24.12.2015 № N 1417 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 26.04.2022.

46 Постановление Правительства РФ "Об установлении ставок сбора по каждой группе товаров, группе упаковки товаров, отходы от использования которых подлежат утилизации, уплачиваемого производителями товаров, импортерами товаров, которые не обеспечивают самостоятельную утилизацию отходов от использования товаров (экологического сбора)" от 09.04.2016 № N 284 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 31.10.2018.

47 Постановление Правительства РФ "Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда

животным, растениям и окружающей среде" от 28.12.2020 № N 2314 // Российская газета. – с изм. и допол. в ред. от 14.03.2024.

48 Федеральный классификационный каталог отходов // Росприроднадзор URL: <https://rpn.gov.ru/fkko/> (дата обращения: 04.07.2026).

49 Государственный реестр объектов размещения отходов // Росприроднадзор URL: <https://rpn.gov.ru/fkko/> (дата обращения: 04.07.2026)