

**Российский государственный аграрный университет –  
Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева**

---

**Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова**



**Вопросы обращения с отходами животноводства**

**Библиографический указатель литературы**

**Москва 2023**

УДК 016:614.76:631.86:631.95

ББК 51.1:40.0

В 74

*Составитель:*

*Н. А. Фролова*

*Ответственный за выпуск*

*П. А. Берберов*

**В 74      Вопросы обращения с отходами животноводства : библиографический указатель литературы / Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова ; составитель Н. А. Фролова ; ответственный за выпуск П. А. Берберов. – Москва : РГАУ-МСХА, 2023. – 29 с.**

В библиографическом указателе представлены публикации с 2015 по 2023 годы на тему обращения с органическими отходами животноводства в сельском хозяйстве.

Список литературы в виде статей, учебных пособий, монографий и авторефератов диссертаций в основном состоит из полнотекстовых материалов со ссылками на электронные ресурсы РГБ, ЭБС РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, ЭБС Лань, ЭБС Юрайт, elibrary.ru и книг и статей из традиционных фондов ЦНБ имени Н. И. Железнова.

Библиография предназначена для студентов, аспирантов, преподавателей и научных работников РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2023

© ЦНБ имени Н. И. Железнова, 2023

## Официальные документы

**О побочных продуктах** животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон № 248-ФЗ от 14 июля 2022 г.: [принят Государственной думой 28.06.2022 г. : одобрен Советом Федерации 8.07.2022 г.]. – Текст : электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404891791/> (дата обращения: 21.02.2023).

**С 1 марта 2023 года вступает в силу** Федеральный закон «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

Федеральный закон предполагает ряд подзаконных актов:

- Требования к обращению побочных продуктов животноводства

**Об утверждении требований** к обращению побочных продуктов животноводства : постановление Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 года № 1940. – Текст : электронный. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405503759/> (дата обращения 21.02.2023).

- Поправки к положениям о земельном и ветеринарном надзорах

**О внесении изменений** в Положение о федеральном государственном земельном контроле (надзоре) и Положение о федеральном государственном ветеринарном контроле (надзоре) : постановление Правительства Российской Федерации от 29 октября 2022 года № 1925. – Текст : электронный. – URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202210310030> (дата обращения 21.02.2023).

- Перечень нарушений и требований к обращению побочных продуктов животноводства

**Перечень нарушений, требований** к обращению побочных продуктов животноводства, в результате которых побочные продукты животноводства признаются отходами. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2022 год № 3256-р. – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211030015?index=1&rangeSize=1> (дата обращения 21.02.2023).

**Росприроднадзор.** Информация для природопользователей, осуществляющих деятельность по обращению с отходами животноводства от 27 апреля 2020 г. – Текст : электронный. – URL: <https://rpn.gov.ru/regions/30/news/informatsiya-dlya-prirodopolzovateley-osushchestvlyayushchikh-deyatelnost-po-obrashcheniyu-s-otkhoda-62841.html> (дата обращения: 22.02.2023)

## **Правовые основы обращения с органическими отходами животноводства**

**1. Власов, В. А.** Некоторые теоретические и практические проблемы, возникающие при обращении с жидкими отходами продукции животноводства (часть первая) / В. А. Власов, Г. Е. Воронов. – Текст : электронный //Право и государство: теория и практика. – 2022. – № 3(207). – С. 205-209. – DOI: 10.47643/1815-1337-2022-3-205.

В данной статье авторы предприняли попытку научного анализа отдельных актуальных правовых проблем утилизации жидких отходов в деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей на территории Красноярского края. Особое внимание уделено исследованию изменений действующего законодательства Российской Федерации в сфере обращения с отходами производства и потребления, а также законодательства Красноярского края, регламентирующего порядок обращения с жидкими отходами, в том числе и собственно от продукции животноводства.

**2. Гузь, Л. В.** Об использовании отходов животноводства при осуществлении экономической деятельности / Л. В. Гузь, И. Б. Петров. – Текст : электронный // Твердые бытовые отходы. – 2021. – № 1(175). – С. 56-59. – URL: <https://elibrary.ru/disdvq> (дата обращения: 17.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

В последнее время возросла актуальность темы обращения с отходами животноводства, представленными главным образом продуктами жизнедеятельности животных. Так, во исполнение Перечня поручений Президента по вопросам обращения с отходами животноводства от 01.02.2017 № Пр-179 КоАП РФ был дополнен специальными положениями, предусматривающими административную ответственность за несоблюдение санитарных и экологических требований при обращении с указанными отходами. В настоящей статье рассматриваются вопросы использования отходов животноводства при осуществлении экономической деятельности.

**3. Жочкина, И. Н.** Лицензирование деятельности в области обращения с отходами животноводства / И. Н. Жочкина, А. Р. Хисамова. – Текст : электронный // Аграрное и земельное право. – 2022. – № 1(205). – С. 41-47. – DOI: 10.47643/1815-1329-2022-1-41.

В статье предпринята попытка правового обоснования обращения и реализации продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных на окружающую среду и здоровье человека с учетом сложившейся правоприменительной и судебной практики.

**4. Комарова, Е. В.** Современные проблемы применения отходов животноводства в качестве удобрения: анализ правового поля / Е. В. Комарова, А. В. Слабунова. – Текст : электронный // Экология и водное хозяйство. – 2021. – Т. 3, № 4. – С. 27-45. – DOI: 10.31774/2658-7890-2021-3-4-27-45.

Проведен анализ правового поля. Согласно российскому законодательству животноводческие стоки могут являться как отходом, как и продукцией (удобрением), и вся деятельность с ними должна соответствовать требованиям законодательства. Применение экологически безопасной технологии – кавитационной обработки животноводческих стоков и получение на ее основе органических и органоминеральных удобрений наглядно показывает преимущества кавитации перед традиционными способами очистки и обеззараживания как в экологическом, так и в экономическом аспектах. Но существующее нормативно-правовое поле России препятствует активному внедрению инновационной технологии и эффективному использованию навоза и помета для повышения плодородия почв.

**5. Пономарёв, М. В.** Эколого-правовые основы безопасного обращения с отходами животноводства как продовольственной основы для производства органической продукции / М. В. Пономарёв. – Текст : электронный // Чёрные дыры в Российском законодательстве. – 2020. – № 2. – С. 86-88. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44128374> (дата обращения: 21.02.2023).

Рассматриваются правовые особенности экологически безопасного обращения с отходами животноводства, представляющими фактически продовольственную основу органического сельского хозяйства и производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Исследуется вопрос о том, что представляют собой отходы животноводства с позиций правовой теории и правоприменительной практики. Деятельность по обращению с отходами требует лицензирования, либо вторичными ресурсами или побочным продуктом животноводства, подлежащим

вторичному использованию в рамках сельскохозяйственной деятельности, а также устанавливается соотношение понятия «отходы животноводства» с понятиями «отходы животноводческих хозяйств», «органические отходы», «биологические отходы».

## **Экономическая составляющая утилизации и переработки отходов животноводства**

**6. Камышникова, Е. М.** Использование отходов животноводства в АПК /Е. М. Камышников, Н. В. Нестерова, Д. А. Войтов. – Текст : электронный // Новые технологии и технические средства для эффективного развития АПК : материалы национальной научно-практической конференции Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I. – Воронеж. – 2019. – Часть I. – С. 56-60. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37708734> (дата обращения: 21.02.2023).

В данной статье представлены эффективность использования отходов животноводства в АПК. На основании изучения и анализа, были выявлены их преимущества и недостатки.

**7. Комплексная оценка эффективности** использования отходов быта и производства в сельском хозяйстве : монография / Н. К. Сюняев [и др.]. – Москва : [б. и.], 2015. – 253 с. – ISBN 978-5-9675-1285-8. – Текст : непосредственный. \*\*\*

**8. Макушина, Т. Н.** Бухгалтерский учет и отчетность по экологическим платежам / Т. Н. Макушина, С. В. Перцев. – Текст : электронный // Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности : сборник научных трудов VIII Международной научно-практической конференции, 10 марта 2021 г. / редакционная коллегия: Мамай О. В. [и др.]. – Кинель : Самарский ГАУ, 2021. – С. 214-219. – URL: <https://elibrary.ru/jofmwu> (дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

## **Мониторинг и управление органическими отходами животноводства**

**9. Бершадский, В. Я.** О направлениях решения проблемы управления отходами животноводства и птицеводства / В. Я. Бершадский,

О.П. Неверова // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК : сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург. – 2020. – С. 34-43. – Текст: электронный. – URL: <https://elibrary.ru/dltgzt> (дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Сформулированы предложения по упорядочению нормативной правовой базы, по разграничению полномочий надзорных органов, регулирующих безопасное обращение с отходами, а так же даны практические рекомендации сельхозпроизводителям по экологически безопасному ведению бизнеса.

**10. Бирюкова, Т. В.** Перспективы развития рынка переработки органических отходов животноводства / Т. В. Бирюкова. – Текст: электронный // Доклады ТСХА. – 2021. – Вып. 293, ч. II. – С. 146-148. – URL: <https://elibrary.ru/elxitn> (дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Рассмотрены основные аспекты развития рынка органических отходов животноводства, выявлены основные перспективные направления переработки органических отходов производства.

**11. Брюханов, А. Ю.** Логистическая модель управления вторичными ресурсами в АПК (на примере Ленинградской области) / А. Ю. Брюханов, Е. В. Шалавина, Р. А. Уваров. – Текст: электронный // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 4. – С. 38-41. – URL: <https://www.elibrary.ru/yngiip> (дата обращения: 22.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Рассматривается проблема повышения экологической безопасности животноводческого производства путем оптимизации управления отходами. Выявлены 34 предприятия-поставщика и 124 предприятия-потребителя органических удобрений в Ленинградской области. Разработана логистическая модель управления вторичными ресурсами в АПК региона.

**12. Головко, А. Н.** К вопросу глубокой переработки жидких органических отходов животноводства и птицеводства / А. Н. Головко, А. М. Бондаренко // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – № 4. – С. 62-68. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/312118> (дата обращения: 14.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Проведен анализ существующих конкурентоспособных объектов животноводства и применяемых технологий уборки и переработки навоза. По существующему законодательству навоз и птичий помет рассматриваются как отходы производства, подлежащие удалению, и им присвоены существующие классы опасности. С точки зрения законодательства любое животноводческое и птицеводческое предприятие производит накопление навоза, а также птичьего помета в течение одиннадцати месяцев в рамках требований существующего законодательства применительно к условиям безопасности и защиты от продуктов заражения населения, с последующей переработкой отходов, их частичное использование повторно после переработки, и ресурсосбережение.

**13. Интенсификация процесса переработки отходов животноводства /** К. О. Фирус, К. В. Анисимова, Н. Г. Главатских, О. Б. Поробова [и др.] – Текст : электронный // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2(66). – С. 65-69. – DOI: 10.48012/1817-5457-2021-2-65.

**14. Информационная система для мониторинга и управления органическими отходами животноводства /** А. Ю. Брюханова, Е. В. Шалавина, Х. Хухта, Э. В. Васильев – Текст : электронный // Агроэкоинженерия. – 2021. – № 4(109). – С. 94-106. – DOI: 10.24412/2713-2641-2021-4109-94-105.

Рассмотрен пример применения цифровых технологий для мониторинга и управления органическими отходами животноводства, разработанных на базе интеллектуальной аналитической программной платформы для решения агроэкологических проблем. Информационная система реализует функции ведения базы данных, организации логистики и формирования сводного отчета (цифрового паспорта) с учетом эколого-экономических показателей. Полученные на сегодняшний день результаты мониторинга и программирования были использованы в качестве руководства при разработке плана модернизации животноводческой отрасли Ленинградской области в части подготовки и использования органических удобрений на основе навоза. В будущем система может быть расширена для всех субъектов Российской Федерации, при этом ключевым координатором будет Министерство сельского хозяйства РФ.

**15. Каташова, А. Е. Методы мониторинга земель, занятых объектами для размещения отходов животноводства и птицеводства /** А. Е. Каташова. –



Текст : электронный // Проблемы геологии и освоения недр : сборник трудов XXV Международного симпозиума им. М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию горно-геологического образования в Сибири, 125-летию со дня основания Томского политехнического университета. – Томск. – 2021. – Т. 1. – С. 305-307. – URL: <https://elibrary.ru/lpgfil> (дата обращения: 07.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

**16. Кунтышева, В. С.** Обращение с отходами животноводства: отход или органическое удобрение? / В. С. Кунтышева, Т. Ш. Маликова, И. О. Туктарова. – Текст : электронный // Обращение с отходами: современное состояние и перспективы : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции / под редакцией И. О. Туктаровой ; Уфимский государственный нефтяной технический университет. – Уфа, 2018. – С. 69-73. – URL: <https://ecology.bashkortostan.ru/upload/uf/08c/-56.-Obrashchenie-s-otkhodami...-Sbornik.pdf> (дата обращения 22.02.2023).

Рассмотрен вопрос учета отходов животноводства предприятиями агропромышленного комплекса как отходы производства в соответствии с природоохранным законодательством и как органические удобрения.

**17. Перспективы создания экологических центров промышленной переработки органических отходов животноводства / В. Д. Попов, М. Н. Ерохин, А. Ю. Брюханов, Э. В. Васильев, Е. В. Шалавина.** – Текст : электронный // Агроинженерия. – 2020. – № 3(97). – С. 4-11. – DOI: 10.26897/2687-1149-2020-3-4-11.

Интенсификации животноводства приводит к возрастанию антропогенной нагрузки на окружающую среду, что требует разработки новых технологических и управленческих решений. Целью исследований являлось изучение концептуальных подходов по созданию экологических центров промышленной переработки органических отходов животноводства, определение их целей и задач, поиск реализованных примеров. Проанализированы наилучшие доступные технологии и изучены мировые тенденции в области создания интеллектуализированных машинных технологий в сельскохозяйственном производстве. Проведён анализ базовых и перспективных технологий утилизации органических отходов животноводства, включающих шесть основных направлений, выявлены их основные достоинства и недостатки. Для решения проблемы предложена концептуальная схема построения центров промышленной переработки органических отходов животноводства. Основной целью центров является

вовлечение в хозяйственный оборот дополнительных ресурсов в виде органического вещества, питательных элементов, биоэнергии и новых вторичных продуктов. Основной задачей центров является формирование технических систем, оптимизированных по составу и производительности отдельных технологических блоков, обеспечивающих наиболее эффективное производство востребованных видов конечной продукции и энергетических ресурсов. В качестве аналога рассмотрен итальянский комплекс Biogas Wirptal, перерабатывающий 70 тыс. т навоза в год, выпускающий ежегодно 45 тыс. т органических удобрений, 18 тыс. т очищенной жидкости и вырабатывающий 2 МВт\*ч электрической и тепловой энергии. Предварительная оценка на примере Ленинградской области показывает, что создание центров позволит производить высококачественные органоминеральные удобрения экспортного сегмента на сумму не менее 1 млрд. руб. в год.

**18. Современное состояние и перспективы развития животноводства России и стран СНГ :** коллективная монография / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. — Электрон. текстовые дан. – Москва, 2022. – 379 с. – Коллекция: Монографии. – Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/S30012023razvitie\\_givotnov.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/S30012023razvitie_givotnov.pdf). – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печатной публикации. – URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/S30012023razvitie\\_givotnov.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/S30012023razvitie_givotnov.pdf).

**19. Харламова, М. Д.** Ресурсосбережение и рециклинг отходов производства и потребления : учебное пособие / М. Д. Харламова, А. Абдыжапарова, Д. О. Капралова. – Москва : РУДН, 2019. – 132 с. – ISBN 978-5-209-08901-8. – Текст : непосредственный.\*\*\*

## **Технология уборки и переработки органических отходов животноводства**

**20. Агробиотехнологии XXI века :** коллективная монография / Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Текст : электронный. – Москва, 2022. – 582 с. – Коллекция: Монографии. – Загл. с титул. экрана. – Электрон. версия печ. публикации. – URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s1022023ABT21.pdf>.

**21. Апажев, А. К.** Инновационные технологии и техника утилизации отходов животноводства / А. К. Апажев, Ю. А. Шекихачев. – Текст :

электронный // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2021. – № 3(33). – С. 79-83. – URL: <https://elibrary.ru/xicgnw> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Эксплуатация животноводческих ферм и комплексов сопровождается значительной концентрацией животных в ограниченном пространстве и нарушением равновесия между поголовьем и площадью земельных угодий, накоплением большого количества навоза, сточных вод и органических отходов в расчете на единицу земельной площади. Навоз содержит значительное количество патогенных микроорганизмов, яиц и личинок гельминтов, семян сорняков, солей тяжелых металлов и различных ксенобиотиков. Попадая в почву и водоемы, навозная жижа вызывает загрязнение грунтовых вод, биологическое заражение почвы патогенными микроорганизмами. Метан, диоксид углерода, аммиак и сероводород, загрязняют воздух. Метан, попадая в атмосферу, вызывает парниковый эффект, который в 22-30 раз превосходит влияние диоксида углерода и приводит к глобальным изменениям климата. Проблемы усугубляются тем, что сельскохозяйственные угодья, как биологические системы утилизации, способны воспринимать органические удобрения в виде навоза в ограниченном количестве. Критерием является содержание азота, максимально допустимая концентрация которого составляет 250-300 кг/га. Таким образом, разработка и внедрение инновационных технологий и техники утилизации отходов животноводства в настоящее время является актуальным.

**22. Бирюков, К. Н.** Использование биоценозов для обеззараживания органических отходов животноводства при анаэробной ферментации / К. Н. Бирюков // Ветеринария. – 2017. – № 6. – С. 35-38. – Текст : непосредственный.\*\*\*

Представлены результаты научных исследований о возможном использовании искусственно создаваемых биоценозов на основе органических отходов животноводства, для их обеззараживания от вегетативной патогенной микрофлоры при анаэробной ферментации в термофильном режиме.

**23. Бусин, И. В.** Биотопливо из отходов животноводства / И. В. Бусин, А. П. Ликсутина, А. Ю. Корнев. – Текст : электронный // Сельский механизатор. – 2021. – № 7. – С. 29-31. – DOI: 10.47336/0131-7393-2021-7-29-30-31.

Рассмотрен вариант получения биотоплива для дизельных двигателей из отходов животноводства – непищевых твердых жиров проведением

двухстадийного синтеза (стадии этерификации и переэтерификации) с использованием гетерогенных катализаторов.

**24. Вербицкий, А. Ю.** Новая технологическая концепция утилизации отходов животноводства и птицеводства / А. Ю. Вербицкий, И. В. Ариничева. – Текст : электронный // Исследователь года : сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса / Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина. – 2019. – С. 6-16. – URL: <https://elibrary.ru/ftjiks> (дата обращения: 03.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Предлагается решить проблему утилизации отходов животноводческого и птицеводческого производств с использованием нового технологического процесса – купажирования навоза/помета с отходами убоя, выращивания и последующей автоклавной обработкой и сушкой смеси. Разработана и уже используется в промышленном производстве в Крыму новая технология получения высушенного удобрения – автоклавная – удовлетворяющая всем основным современным требованиям.

**25. Гринчик, Н.** Термоаммиачное компостирование отходов животноводства. – Текст: электронный / Н. Гринчик, И. Козловская // Наука и инновации. – 2021. – № 7(221). – С. 70-75. – URL: <https://elibrary.ru/uoiizb> (дата обращения: 03.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Представлен запатентованный способ приготовления компоста из отходов животноводства, при котором происходит подавление патогенной микрофлоры и микотоксинов, существенно сокращаются сроки приготовления высококачественного органического удобрения.

**26. Зайнуллин, Р. Р.** Система «Микроорганизмы почвы – растения – животные» как междисциплинарный объект управления / Р. Р. Зайнуллин . – Текст : электронный // Известия ТСХА. – 2020. – Вып. 2. – С. 20-39. – DOI: 10.26897/0021-342X-2020-2-20-39.

Проанализированы наглядно-образные и вербально-логические представления объекта управления в науках, связанных с аграрной сферой (агрохимия, почвоведение, биология, экология, агроценология и др.) Сделан вывод о том, что в производственно-потребительской системе России на макроуровне неверно расставлены приоритеты расходования минеральных и энергетических ресурсов, а баланс биофильных элементов в земледелии отрицательный. В статье формализован и графически отображен биогенный круговорот питательных элементов в земледелии (биологический круговорот в агробиосистемах) в виде системы «микроорганизмы почвы-растения-животные», то есть как метаболизирующую систему трех групп организмов.

**27. Зачиняев, Я. В.** К вопросу о разработке экологически безопасных технологий утилизации отходов животноводства (на примере коневодства) / Я. В. Зачиняев, А. В. Зачиняева. – Текст: электронный // NOVAINFO.RU. – 2022. – № 134. – С. 3-4. – URL: <https://elibrary.ru/euqluw> (дата обращения: 03.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Статья посвящена исследованию взаимодействия лигноцеллюлозных субстратов с грибом *Aspergillus niger* 412 методом ИК-спектроскопии. Обнаружен процесс биотрансформации конской подстилки с накоплением белка. Полученные результаты могут быть положены в основу создания экологически чистой технологии утилизации отходов коневодства.

**28. Исаева, З. Р. к.** Получение комплексных удобрений с использованием отходов, образующихся в животноводстве / З. Р. кызы Исаева. – Текст : электронный // Современные научные исследования и инновации. – 2022. – № 2(130). – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2022/02/97767> (дата обращения : 26.01.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Речь идет о получении органоминерального комплексного удобрения на основе минеральных отходов, входящих в состав твердых бытовых отходов. В ходе исследований было установлено, что под давлением 1,5-2,0 атмосфер из таких соединений выделяются питательные элементы. Бактерии, которые уже не используются в почве и выращивании растений, также нейтрализуются. Это создает основу для производства органоминеральных комплексных удобрений, которые не оказывают негативного влияния на здоровье человека, почвы, а также растений. Следовательно, создаются условия для предотвращения и нарушения экологического равновесия при использовании вносимых минеральных отходов.

**29. Кокунова, И. В.** Технология производства органических компостов с применением аэраторов-смесителей / И. В. Кокунова, Е. Г. Котов // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 1. — С. 34-37. — ISSN 2308-8583. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309937> (дата обращения: 14.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**30. Колдин, М. С.** Анализ технологий и технических средств по переработке отходов животноводства /М. С. Колдин, И. П. Криволапов. – Текст : электронный // Наука и образование. – 2022. – Т. 5, № 3. – URL: <https://elibrary.ru/sdwpvm> (дата обращения: 06.02.2023). Режим доступа: для авториз. пользователей.

В статье проведен анализ современных технических и технологических решений по переработке отходов животноводства в органические удобрения с обоснованием применения способа аэробной биоферментации.

**31. Колесникова, Т. А.** Агромелиоративная оценка применения подготовленных жидких отходов свинокомплексов на черноземе обыкновенном Краснодарского края / Т. А. Колесникова, М. А. Куликова – Текст : электронный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2020. – № 1(45) – С. 46-51. – DOI: 10.36508/RSATU.2020.45.1.008.

Исследуется воздействие жидких отходов свинокомплекса, подготовленных к применению на сельскохозяйственных угодьях с использованием различных реагентов, на плодородие, экологическое состояние и агромелиоративные показатели почв.

**32. Макаров, А. М.** Автоматизация производства органических удобрений из отходов животноводства /А. М. Макаров, Н. В. Козловцева, И.В. Волков. – Текст : электронный // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2022. – №1(260). – С. 68-71. – DOI: 10.35211/1990-5297-2022-1-260-68-71.

Рассматриваются возможности повышения скорости и эффективности процесса производства биогумуса с помощью автоматизированной системы управления. Автоматизированный контроль позволяет увеличить производительность переработки отходов разведения сельскохозяйственных животных, уменьшить количество нештатных ситуаций и повысить качество готового продукта. Описано устройство для переработки отходов и система автоматизированного контроля этого процесса.

**33. Максишко, Л. М.** Экобезопасная технология переработки навозных отходов животноводства с абсорбцией парниковых газов / Л. М. Максишко. – Текст : электронный // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 1. – С. 205-209. – DOI: 10.25750/1995-4301-2022-1-205-209.

Предложена технология очистки биогаза из навозных отходов животноводства, обеспечивающая получение очищенного, высококалорийного биогаза (95% метана). По ходу очистки биогаза, благодаря абсорбции вредных газов из биогаза, получают минеральные удобрения: жидкое азотное удобрение – аммиачная вода, с возможностью её концентрирования, сульфат аммония и сода, в качестве побочного продукта очистки биогаза. Биогаз проходит через очистные сооружения с водой, где очищается от аммиака, углекислого газа, сероводорода. При этом

многократное прохождение биогаза через воду и хемосорбенты в течение нескольких циклов ферментации, которые начинаются с закладки навоза на брожение, увеличивает концентрацию питательных веществ в воде и хемосорбентах.

**34. Мануйлов, А. А.** Использование отходов животноводства и коммунального хозяйства для ремедиации нарушенных земель / А. А. Мануйлов, В. П. Голеев. – Текст : электронный // INNOVATIONS IN LIFE SCIENCES : сборник материалов IV международного симпозиума. – Белгород. – 2022. – С. 126. – URL: <https://elibrary.ru/yuwksi> (дата обращения: 07.02.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

**35. Микробиологическая переработка отходов животноводства в концентрированное органическое удобрение** / Г. Ф. Рафикова, Е. А. Столярова, С. Р. Мухаматдырова, О. Н. Логинов. – Текст: электронный // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24, № 7. – С. 24-29. – DOI: 10.18412/1816-0395-2020-7-24-29.

Приведены результаты эксперимента по переработке навоза методом биоферментации с помощью микробных композиций. Композиции содержали бактерии, продуцирующие ферменты и биологически активные вещества, которые участвуют в разложении компонентов органогенного отхода, подавляют развитие патогенной микробиоты, сохраняют питательные вещества компостируемой смеси и обеспечивают фиксацию атмосферного азота. Показано, что обработка навоза активными штаммами бактерий приводила к уменьшению численности микроскопических грибов и патогенной микробиоты на 1-2 порядка уже на 5-ые сутки, стимулированию процессов разложения органического вещества, увеличению содержания общего азота, а также снижению фитотоксичности перерабатываемого отхода.

**36. Мурусидзе, Д. Н.** Технологии производства продукции животноводства : учебное пособие для вузов / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 417 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10647-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/517504> (дата обращения: 14.02.2023).

В книге рассматриваются основы разведения сельскохозяйственных животных, характеристики различных животноводческих предприятий, изложены принципы автоматизации и механизации животноводства. При подготовке учебника авторы использовали новейшие разработки в области технологии и механизации процессов животноводства, современные методы и тенденции производства технологий животноводческой продукции.

**37. Никандров, Ю. К.** Рециклинг отходов животноводства и их использование в органическом земледелии / Ю. К. Никандров. – Текст : электронный // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2020. – № 1. – С. 25-28. – URL: <https://elibrary.ru/ryvmja> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Интенсивное развитие в последние годы животноводства и птицеводства в Северо-Западном регионе России приводят к увеличению отходов производственной деятельности животноводческих и птицеводческих комплексов. Рециклинг этих отходов, производство на их основе качественных органических удобрений служит существенным фактором повышения почвенного плодородия в органическом земледелии. Разработка перспективных технологий производства органических компостов и создание отечественных машин для ускоренного производства качественных органических удобрений является сегодня важной задачей, решение которой позволит не только получать органическую продукцию высокого качества, но и улучшить экологическую обстановку в зонах интенсивного животноводства. В Великолукской государственной сельскохозяйственной академии проводятся исследования по разработке технического обеспечения технологического процесса производства органических компостов на основе навоза с различными компонентами, в качестве которых используются торф, сапрпель, солома и другие органические отходы. Нами разработано усовершенствованное техническое средство для аэрации компостных буртов с целью насыщения их кислородом, что значительно ускоряет процесс компостирования и повышает качество производимых органических удобрений.

**38. Обеззараживание отходов животноводства воздействием электромагнитного излучения / А. В. Андреева, О. Н. Николаева, И. Р. Муллаярова, А. В. Купцов [и др.].** – Текст : электронный // Безопасность жизнедеятельности. – 2019. – № 11(227). – С. 44-47. – URL: <https://elibrary.ru/dmtziv> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Проводились исследования по влиянию электромагнитного излучения на выживаемость яиц гельминтов и ооцист простейших после обработки жидких отходов животноводства (навоза) влажностью 95...97 % во вращающемся электромагнитном поле в аппаратах с вихревым слоем АВС-150 с экспозицией 1 и 2 мин. Установлено, что после обработки данных отходов в вихревом слое ферромагнитных частиц аппарата АВС-150 с



экспозицией 1 мин экстенсивность инвазии составила 85% при интенсивности инвазии  $1,85 \pm 0,02$  экземпляров яиц. Личинки нематод методом гелминтоляроскопии выделены не были. После обработки отходов в вихревом слое ферромагнитными частицами аппарата АВС-150 с экспозицией 2 мин экстенсивность инвазии составила 70% при интенсивности инвазии  $1,1 \pm 0,012$  экземпляров яиц. Личинки нематод методом гелминтоляроскопии выделены не были.

**39. Отходы животноводства – сырье** для пластифицирующих добавок / Д. С. Махортов, Л. Х. Загороднюк, Д. А. Сумской, А. С. Чепенко. – Текст : электронный // Инновационные пути решения актуальных проблем природопользования и защиты окружающей среды : материалы Международной научно-технической конференции. – Белгород. – 2018. – С. 75-81. – URL: <https://elibrary.ru/uorсjv> (дата обращения: 03.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Для улучшения продовольственной базы в нашей стране создано большое количество животноводческих комплексов, это негативно влияет на окружающую среду. В статье приведена информация о имеющихся разработках по использованию отходов животноводческого производства в строительстве.

**40. Пискаева, А. И.** Получение высокобелковой кормовой добавки из перопуховых отходов : автореферат диссертации кандидата технических наук : 03.01.06 / Пискаева Анастасия Игоревна; [Место защиты: Казанский национальный исследовательский технологический университет]. – Кемерово, 2019. – 16 с. – Текст : электронный. – URL: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01010169892?page=1&rotate=0&theme=white> (дата обращения: 22.02.2023).

Птицеводство является одним из ключевых направлений бизнес деятельности в структуре сельского хозяйства. В Российской Федерации одновременно со значительными успехами птицеводства ежегодно возрастают и объемы образования отходов птицеводческих предприятий, которые в настоящее время составляют более 17 млн. тонн в год.

Растущую потребность в белковых кормах можно удовлетворить за счет максимального использования непищевых отходов, которые являются нетрадиционными источниками прироста ресурсов кормового белка. По химическому составу (содержанию аминокислот, сбалансированности микро- и макроэлементов) перопуховое сырье является ценным источником питательных веществ и перспективным сырьем для кормовой промышленности.

Существующие технологии переработки перопуховых отходов в белковые компоненты основаны на процессах высокотемпературной гидротермической обработки или кислотного (щелочного) гидролиза. Подобные способы часто приводят к потере и рацемизации незаменимых аминокислот, образованию циклопептидов и значительному снижению общей биологической ценности конечных продуктов.

Принципиально новым подходом в этом направлении является разработка биоконверсионных технологий, основанных на применении эффективных микроорганизмов, которые способны выделять ферменты и ферментные комплексы в окружающую среду и обеспечивать процесс конверсии сложных органических соединений, входящих в состав отходов, а также подавляющие рост и развитие патогенной микрофлоры отходов. Изыскание путей рациональной переработки перопуховых отходов птицеводства в кормовые добавки, повышающие белковую ценность питания, имеет важное народнохозяйственное значение.

**41. Попенко, А. Ю.** Применение электрофизических методов для очистки жидких органических отходов животноводства / А. Ю. Попенко, А.Н. Головкин, А. В. Хаценко. – Текст : электронный // Активная честолюбивая интеллектуальная молодежь сельскому хозяйству. – 2021. – №2(11). – С. 90-95. – URL: <https://elibrary.ru/cztpnd> (дата обращения: 06.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Обеспечение населения конкурентоспособной продукцией животноводства требует от производителей оптимизации затрат на производство продукции, существенная доля которых связана с обеззараживанием и утилизацией отходов производства, основными из которых являются продукты жизнедеятельности животных. В современных технологиях содержания животных на средних и крупных предприятиях используется гидросмыв животноводческих помещений, так как основным отходом является жидкий навоз. Согласно существующих санитарных норм, навоз является отходом четвертого класса опасности и требует обеззараживания. Выбор методов и технологий обеззараживания зависит от объема полученных отходов, их влажности и состава. Жидкие органические отходы животноводства обладают большей электропроводимостью, чем полужидкие и твердые, поэтому целесообразно применять для их обеззараживания электрофизические методы.

**42. Садов, А. А.** Перспективы утилизации отходов животноводства в биоэтанол с целью получения возобновляемого вида энергии / А. А. Садов, А. А. Баженов, К. М. Потетня. – Текст : электронный // Научно-технический вестник: технические системы в АПК. – 2022. – № 3-4 (15-16). – С. 36-41. –

URL: <https://elibrary.ru/wwczhe> (дата обращения: 03.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Утилизация животноводческих отходов позволяет уменьшать их количество на фермах, тем самым сохранить плодородные почвы и окружающую среду в целом. Способы утилизации разнообразны, так утилизировать их можно переработкой в удобрения (компостные ямы), переработка для производства твердого топлива (пеллеты), изготовление теплоизоляционных материалов. производства в биогаз, получение биоэтанола при помощи процесса перегонки навозной браги. Полученный биоэтанол может использоваться в качестве первичного сырья в обеззараживающих препаратах, изготовление лакокрасочных материалов, но первостепенной задачей является применение биоэтанола в качестве возобновляемого вида энергии.

**43. Сапарова, Е. И.** Переработка и использование кератинсодержащих отходов животноводства / Е. И. Сапарова // Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы: материалы VIII Национальной научно-практической конференции с международным участием, приуроченной к 20 летнему юбилею академии. – Кемерово, 2022. – С. 215-221. – Текст : электронный. – URL: <https://elibrary.ru/lifvdc> (дата обращения: 07.02.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

В данной статье представлена информация о кератинсодержащих отходах продукции овцеводства и птицеводства, о способах их переработки и дальнейшего использования. Отмечено положительное влияние полученных высокобелковых кормовых добавок, применяемых в рационах сельскохозяйственных животных, на увеличение массы скота и птицы, снижение затрат корма, получение высокого выхода съедобных продуктов убоя, повышение прибыли и улучшение экологической обстановки предприятий.

**44. Сидоренко, О. Д.** Использование продуктов биоконверсии отходов животноводства в качестве органических удобрений (концепция) / О.Д. Сидоренко // Агрохимия. – 2018. – № 4. – С. 36-46. – Текст : непосредственный.\*\*\*

**45. Спиридонова, А. В.** Разработка пиролизной технологии утилизации твердых отходов животноводства : автореферат диссертации кандидата технических наук : 05.20.01 / Спиридонова Анастасия Валериевна;

[Место защиты: Дальневосточный государственный аграрный университет].  
– Якутск, 2021. – 23 с. – Текст : электронный. – URL:  
<https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01010870945?page=17&rotate=0&theme=white> (дата обращения: 22.02.2023).

Предложен наиболее подходящий для утилизации твердого бесподстилочного навоза КРС пиролизный способ. Произведена оценка образуемого альтернативного количества топливного газа и способов повышения эффективности процесса. Теоретически обоснована структура предполагаемой математической модели, отражающей основные параметры эффективной работы установки пиролиза при утилизации твердого бесподстилочного навоза.

**46. Спиридонова, А. В.** Пиролизная технология в животноводстве / А. В. Спиридонова, В. П. Друзьянова // Дальневосточный аграрный вестник. — 2021. — № 2. — С. 152-159. — ISSN 1999-6837. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/315685> (дата обращения: 14.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**47. Тимофеев, Е. В.** Энергоэффективность технологий и технических средств при переработке органических отходов животноводства / Е. В. Тимофеев, А. Ф. Эрк. – Текст : электронный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 3(59). – С. 388-394. – DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-41.

Проведена оценка энергоэффективности технологий, применяемых при переработке органических отходов крупного рогатого скота, свиней и птицы. Определены как наилучшие: для КРС и свиноводства – технология фракционирования и компостирования; для птицеводства – технология туннельной сушки и гранулирования помета. Результаты исследований имеют значимость для разработки технических нормативов в рамках перехода к системе регулирования воздействия на окружающую среду на основе системы наилучших доступных технологий в интенсивном сельскохозяйственном производстве.

**48. Трансформация микробиоты отходов животноводства под влиянием химических реагентов для устранения запаха / Е. П. Колеватых, Л.В. Пилип, Н. В. Сырчина, В. А. Козвонин, Т. Я. Ашихмина.** – Текст :

Животноводческие предприятия входят в число важнейших источников запахового загрязнения окружающей среды (ОС). Образующиеся на предприятиях отходы (навоз, навозные стоки) под влиянием микроорганизмов разлагаются с образованием широкого спектра летучих соединений, включая аммиак, сероводород, меркаптаны, летучие жирные кислоты, биогенные амины. Снижению эмиссии запахообразующих веществ может способствовать обработка навозных стоков (НС) специальными химическими препаратами, позволяющими снизить численность и уменьшить активность гнилостной микрофлоры. В рамках настоящей работы была выполнена оценка трансформации микробиоты НС под влиянием специализированных препаратов «БИОКТИК» и «BIUS» в сравнении с воздействием на микроорганизмы добавок  $H_2SO_4$  и щелочного раствора  $NaOCl$ . В результате проведённых исследований было выявлено, что применение препарата «BIUS» привело к возрастанию количества *Clostridium* spp. (78,22%), *Escherichia coli* (10,51%) и *Staphylococcus epidermidis* (6,6%), а применение препарата «БИОКТИК» способствовало размножению *Saccharomyces cerevisiae* (88,07%), *Rhodotorula glutinis* (5,87%) и *Peptostreptococcus anaerobius* (1,17%) в НС. При подкислении субстрата серной кислотой до pH 5,5 в НС доминировали *Bacteroides* sp. (53,42%), *S. cerevisiae* (12,02%), *R. glutinis* (12,02%), *Proteus* spp. (9,35%), *Clostridium* spp. (5,34%). Внесение в НС  $NaOCl$  привело к увеличению численности *S. cerevisiae* (87,91%), *Clostridium* spp. (10,05%), *R. glutinis* (1,01%). Особый интерес представляет выявление в биоплёнках, образующихся на поверхности НС, дрожжей р. *Rhodotorula*, которые могут служить маркером загрязнения ОС широким спектром экотоксичных соединений. Наименьшее газовыделение наблюдалось в образцах НС, обработанных серной кислотой и гипохлоритом натрия. Применение специализированных препаратов привело к некоторому увеличению объёма выделяющихся газов. Анализ динамики численности и состава микробиоты, а также выявление корреляций между характером микробиоты и процессом газообразования при внесении различных препаратов позволяет оптимизировать способы снижения запахового и микробиологического загрязнения ОС отходами животноводства.

**49. Тюрин, В. Г.** Выживаемость индикаторных санитарно-показательных микроорганизмов в органических отходах животноводства при аэробной твердофазной их ферментации / В. Г. Тюрин, Н. В. Родионова.

– Текст : электронный // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2020. – Т. 241, № 1. – С. 207-211. – DOI: 10.31588/2413-4201-1883-241-1-207-211.

В статье представлены результаты микробиологических исследований, характеризующие продолжительность выживаемости различных групп санитарно-показательных микроорганизмов: *E. coli*, *St. aureus* и *Mycobacterium B-5* в органических отходах животноводства при аэробной твердофазной их ферментации. Определение сроков выживаемости тест-культур в навозе с учетом биологии микроорганизмов позволит целенаправленно проводить мероприятия по обеззараживанию отходов и обеспечить охрану окружающей среды.

**50. Утилизация отходов животноводства с получением биогаза** /А.К. Апажев, Б. А. Фиапшев, А. А. Кумахов, О. Х. Кильчукова, М. М. Хамоков. – Текст : электронный // INTERNATIONAL AGRICULTURAL JOURNAL. – 2022. – Т. 65, № 5. – С. 517-528. – DOI: 10.55186/25876740-2022-6-5-34.

Для создания материально-технической базы сельского хозяйства необходимо широкое внедрение новых технологий использования сельскохозяйственных отходов, на которые приходится значительная доля местных возобновляемых источников энергии, комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, а также специализация и кооперация на всех этапах. Перспективным направлением обеспечения сельскохозяйственных предприятий дешевыми источниками энергии является переработка биологических масс и производство биогаза, использование сельскохозяйственных отходов, отходов растениеводства, животноводства и птицеводства. Как возобновляемый ресурс биогаз, получаемый из сельскохозяйственных отходов, приобретает все большее значение. Утилизация вышеупомянутых органических и неорганических отходов является серьезной проблемой защиты окружающей среды, а использование биогазовых установок в качестве установок для получения альтернативных энергоресурсов является наиболее перспективным направлением их переработки.

**51. Харламова, М. Д.** Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 311 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511060> (дата обращения: 14.02.2023).

В учебном пособии для будущих специалистов экологов-природопользователей освещаются вопросы планирования и организации работ в сфере обращения с отходами производства и потребления, их хранения и переработки. Учебное пособие имеет научно-теоретическое и

прикладное назначение, поскольку освещает физико-химические, биохимические и технологические основы переработки и утилизации отходов, а также основы стратегии управления и документирования деятельности в этой сфере.

**52. Цгоев, Т. Ф.** Использование отходов животноводства для получения биогаза в контексте экологической целесообразности. / Т. Ф. Цгоев, С. Г. Гаглоев. – Текст : электронный // Инновационные научные исследования. – 2022. – № 11-1(23). – С. 44-54. – DOI: 10.5281/zenodo.7331010.

В статье кратко проанализировано состояние использования животноводческих отходов в качестве источника энергии за рубежом и в России. Отмечено, что на примере РСО-Алания, этот вопрос крайне неудовлетворительно решается на территории Северо-Кавказского региона. В связи с этим предложена к внедрению установка по получению биогаза из навоза на фермерском хозяйстве до 100 голов КРС. Данная установка позволит получение биогаза до 52 132,95 м<sup>3</sup> в год. При этом прекращаются выбросы метана из навозохранилищ.

**53. Швед, И. М.** Переработка жидкого навоза для получения вторичного сырья как способ охраны окружающей среды / И. М. Швед. – Текст : электронный // Агропанорама. – 2022. – № 6. – С. 18-22. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/325319> (дата обращения: 22.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

В статье описано влияние животноводческих отходов на экологическую обстановку вокруг ферм и комплексов. Приведен сравнительный анализ миксеров с установленным коническим кожухом и без него. Предложена технологическая схема переработки жидкого навоза для получения топливных пеллет и повторного внесения подстилки.

## **Экологическая составляющая утилизации отходов животноводства**

**54. Ветеринарно-санитарные и экологические требования при обработке и утилизации органических отходов животноводства / В. Г. Тюрин, К. Н. Бирюков, Г. А. Мысова, Н. Н. Потемкина [и др.].** – Текст : электронный // Ветеринария. – 2021. – С. 3-9. – DOI: 10.30896/0042-4846.2021.24.9.03-09.

Приведены основные ветеринарно-санитарные и экологические требования при обработке и утилизации органических отходов на животноводческих предприятиях различного производственного

направления. Представлены технологические режимы обеззараживания навоза и помета при современных способах их переработки, обеспечивающие получение ценного органического удобрения, характеризующегося высоким санитарным состоянием, отсутствием инфекционного потенциала и экологической безопасностью в соответствии с требованиями национального и межгосударственного стандартов.

**55. Колосова, М. М.** Сравнительный анализ экологичности технологий утилизации отходов животноводства / М. М. Колосова, Л. А. Филипович, А. Н. Забродина. – Текст : электронный // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XX Международной научно-практической конференции. – Кемерово. – 2021. – С. 309-314. – URL: <https://elibrary.ru/ecwxxd> (дата обращения: 06.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Сопоставление результатов основных технологий утилизации навоза свиней и помета птицы с нормативными требованиями, установленными в Российской Федерации, показывает, что соответствие достигается не во всех случаях. Сравнительный анализ основных технологий утилизации отходов животноводства в экологическом аспекте показывает, что технологии аэробной ферментации навоза и помета сопряжены с загрязнением атмосферы, природных водоемов и почвы. Минимальное воздействие на окружающую среду оказывает технология, основанная на электрофизическом принципе обработки отходов.

**56. Результаты агроэкологических исследований** в рамках европейских программ сотрудничества / А. Ю. Брюханов, Д. А. Максимов, И.А. Субботин [и др.]. – Текст : электронный // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2019. – № 98. – С. 236-247. – DOI: 10.24411/0131-5226-2019-10142.

Рассмотрены основные направления исследований по решению агроэкологических проблем и результаты научных проектов, выполненных в рамках европейских программ сотрудничества ИАЭП – филиалом ФГБНУ ФНАЦ ВИМ совместно с российским и зарубежными партнерами в 2005-2018 годах. Основные результаты проектов – это научно-методическое руководство по созданию системы экологического менеджмента сельскохозяйственных предприятий; рекомендации по организации и проведению производственного экологического контроля систем переработки и использования навоза (помета); рекомендации по обоснованию экологически безопасного размещения и функционирования



животноводческих/птицеводческих предприятий; рекомендации по определению наилучших доступных технологий для интенсивного животноводства Российской Федерации (на примере СЗФО). Для эффективного выбора наилучших доступных технологий создана он-лайн база данных технологий утилизации навоза и помета, освоена практика разработки и внедрения технологических регламентов, обеспечивающих экологически безопасное функционирование этих технологий. Эколого-экономический эффект от применения НДТ утилизации на одном предприятии достигает 29220 тыс. руб. в год. На основе накопленного опыта сформулированы основные направления перспективных агроэкологических исследований.

**57. Родионова, Н. В.** Ветеринарно-санитарное и экологическое обоснование современных способов обеззараживания органических отходов животноводства : автореферат диссертации кандидата биологических наук : 06.02.05 / Родионова Наталья Владимировна; [Место защиты: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина]. – Москва, 2021. – 22 с. – Текст : электронный. – URL: <https://mgavm.ru/diss/d-220-042-05/060205/rodionova/avtoreferat-rodionova.pdf> (дата обращения: 22.02.2023).

**58. Сырчина, Н. В.** Химическая деградация земель под воздействием отходов животноводства /Н. В. Сырчина, Л. В. Пилип, Т. Я. Ашихмина. – Текст : электронный // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 3. 219-225. – DOI: 10.25750/1995-4301-2022-3-219-225.

В результате выполненных исследований установлено, что систематическое внесение значительных объёмов жидкой фракции (ЖФ) навозных стоков в пашню приводит к существенной трансформации физико-химических свойств агроёмов. Под влиянием ЖФ в пахотном горизонте значительно повышается содержание подвижных форм фосфора (до 980-1170 мг/кг), обменного калия (до 860 мг/кг), органического вещества, снижается кислотность. Жидкая фракция навозных стоков крупного рогатого скота (КРС) способствует более выраженному повышению рНКС1 и более интенсивному накоплению органического вещества, чем ЖФ свинных навозных стоков, что, возможно, обусловлено разным химическим составом навоза. Навоз КРС содержит больше соединений Са и Mg, способствующих снижению кислотности, а также лигнина и клетчатки, приводящих к накоплению в почве гумуса. Концентрации всех изученных тяжёлых металлов (ТМ) в почве пашни не превышали значения, характерные для агроёмов Кировской области. Вместе с тем, содержание валовых и

подвижных форм Cu, Cd и Pb в обследуемых агрозёмах оказалось выше, чем на фоновых территориях. Количество ТМ в стеблях кукурузы не превышало обычное содержание этих элементов в растениях незагрязнённых территорий. Индексы аккумуляции всех изученных ТМ, кроме Cu, были существенно выше при выращивании растений на кислых почвах. Возможной причиной повышенной биодоступности Cu для растений в нейтральных почвах может быть образование растворимых хелатных комплексов меди. Результаты исследований свидетельствуют о глубокой трансформации агрохимических свойств агрозёмов под влиянием ЖФ. Для предотвращения загрязнения окружающей среды в районе размещения животноводческих комплексов необходимо совершенствование действующей системы утилизации отходов животноводства и внедрение технологий, позволяющих транспортировать отходы на более значительные расстояния.

**59. Черников, В. А.** Экология животноводческого комплекса : учебное пособие / В. А. Черников, О. А. Соколов, Х. Б. Юнусов. – Москва : ИИУ МГОУ, 2018. – 166 с. – ISBN 978-5-7017-2923-8. – Текст : непосредственный.\*\*\*

Учебное пособие посвящено экологии животноводческого сектора как одного из основных аспектов решения задачи продовольственной безопасности. Главы учебного пособия раскрывают проблемы загрязнения окружающей среды газообразными соединениями, взаимовлияния окружающей среды и животноводческих комплексов.

**60. Экологические проблемы утилизации** отходов животноводства / М. В. Шуварин, Е. Е. Борисова, Д. В. Ганин, Н. А. Шуварина, И. А. Лиханов. – Текст : электронный // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. – 2020. – № 7(110). – С. 101-112. – DOI: 10.24411/2227-9407-2020-10068.

На сегодняшний день в России есть определенные проблемы в плане качественной утилизации органических отходов, и для решения данных проблем необходимо законодателям России создать общие экологические нормы и требования по использованию соответствующего оборудования. Необходимость в создании такого документа крайне важна, а наши законодательные органы должны заняться этим вопросом как можно быстрее, чтобы безотлагательно решать экологические проблемы.

**61. Экология применения органических удобрений** : монография / В.Г. Сычев [и др.] ; Федеральное агентство научных организаций, Российская академия наук, Всероссийский научно-исследовательский институт

агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. – Москва : ВНИИА, 2017. – 336 с. – ISBN 978-5-9238-0234-4. – Текст : непосредственный.\*\*\*

**62. Экосистема утилизации органических отходов животноводства /** С. Н. Борычев, И. А. Успенский, И. А. Юхин, Н. В. Лимаренко. – Текст : электронный // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2020. – № 4(48). – С. 83-91. – DOI: 10.36508/RSATU.2020.48.4.012.

Приведена классификация типов органических отходов животноводства в зависимости от направлений их утилизации. Произведена оценка среднегодового объёма образуемого навоза, на основании которой сформулированы основные параметры энергетически эффективной их утилизации: удельные затраты на сбор, транспортировку и внесение отходов, МДж; удельные затраты на обеззараживание, МДж; энергетический потенциал, характеризующий отношение валовой и обменной энергии энергоносителя, МДж; биоэнергетический КПД, определяющий пролонгированность агрохимического эффекта к использованному потенциалу внесённого удобрения в течение 3-5 лет в соответствии с севооборотом, природно-климатическими и агрохимическими условиями.

Представлена модель взаимодействия животноводческих комплексов с атмосферой, почвой, поверхностными и грунтовыми водами в виде экосистемы, позволяющей оценить основные категории элементов, взаимодействующих с окружающей средой на всех этапах утилизации бесподстилочного навоза. Доказано, что наиболее существенной операцией, определяющей уровень санитарно-эпидемиологической безопасности утилизируемого органического материала, является его обеззараживание. Наибольшую экологическую нагрузку и патогенность представляют жидкие отходы свиноводства при бесподстилочном содержании животных. Соответственно, важным фактором, определяющим безопасность экосистемы утилизации органических отходов животноводства, является определение оптимальных параметров их обеззараживания.

**63. Янин, Е. П.** Отходы животноводства как источник поступления тяжелых металлов и других химических элементов в окружающую среду / Е.П. Янин. – Текст : электронный // Экологическая экспертиза. – 2021. – № 2. – С. 23-65. – DOI: 10.36535/0869-1010-2021-02-3.

Обобщены и систематизированы данные по источникам поступления, содержанию и особенностям распределения тяжелых металлов и других

химических элементов в отходах, образующихся на предприятиях крупного рогатого скота и свиноводческих комплексах.

### **Примечание**

\*\*\* Центральная научная библиотека имени Н.И.Железнова

## Содержание

<b>Официальные документы.....</b>	<b>3</b>
<b>Правовые основы обращения с органическими отходами животноводства.....</b>	<b>4</b>
<b>Экономическая составляющая утилизации и переработки отходов животноводства.....</b>	<b>6</b>
<b>Мониторинг и управление отходами животноводства.....</b>	<b>6</b>
<b>Технология уборки и переработки органических отходов животноводства.....</b>	<b>10</b>
<b>Экологическая составляющая утилизации отходов животноводства.....</b>	<b>23</b>
<b>Примечание.....</b>	<b>28</b>