



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-инновационной и
производственной деятельности,
доцент, кандидат технических наук

В. С. Андрощук

«04» 09 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия» на диссертационную работу Филимонова Дмитрия Александровича «Разработка технических средств для обеспечения экологической безопасности при утилизации животноводческих стоков» представленную в диссертационный совет 35.2.030.03 созданный на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на соискание ученой степени кандидат технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Актуальность темы исследования

Восстановление почвенного плодородия является важнейшей задачей российского сельского хозяйства, особенно учитывая масштаб проблемы деградации земель. Деградирующая почва теряет свою способность поддерживать высокие урожаи культур, ухудшаются физические свойства почвы, уменьшается содержание гумуса и питательных веществ, снижается биологическая активность микроорганизмов — всё это ведет к снижению продуктивности полей и повышению рисков потери урожая.

Проблема усугубляется также недостатком технологий, позволяющих эффективно перерабатывать побочные продукты животноводства (ППЖ), такие как жидкий навоз, свиной и птичий помёт, образующийся на крупных фермах. Несмотря на то, что современные технологии позволяют накапливать и хранить ППЖ в специальных лагунах, процесс переработки отходов перед применением на поля требует значительных улучшений. Для эффективного управления агроэкологическими системами важно развивать новые технологии подготовки и переработки побочных продуктов животноводства, способствующие сохранению и восстановлению почвенного плодородия и повышение качества выращиваемой продукции растениеводства, и делает ее безопасной для человека и сельскохозяйственных животных.

Поэтому разработка технического средства для обеспечения экологической безопасной утилизации стоков животноводческих комплексов является актуальной задачей и требует решения.

Рекомендации по использованию результатов и выводы по диссертационному исследованию

На основании выводов и результатов диссертационного исследования была разработана лабораторная динамическая электролизная установка (заявка на патент № 2025106028), для детоксикации сточных вод животноводческих комплексов с помощью воздействия на них электрических полей. Определена оптимальная его конструкция и режимы работы. Разработан математический алгоритм по количеству вносимых азотных соединений сточных вод животноводческих комплексов в зависимости от природно-климатических и почвенных условий сельскохозяйственных полей утилизации.

Разработанная динамическая электролизная установка позволяет снизить концентрацию аммония в стоках животноводческих комплексов до требуемых значений, которые определяются по физико-химическим свойствам почвы конкретного хозяйства, что обеспечивает их экологически безопасную утилизацию, с предотвращением ущерба окружающей среде, а так же позволяет сократить площадь полей утилизации для животноводческих стоков более чем в 3,5 раза.

Достижения результатов диссертационного исследования подтверждены актом испытаний динамической электролизной установки для снижения токсичности животноводческих стоков, что на базе ООО Бежецк-Агро были проведены испытания в период 22-25 мая 2025года. (Тверская область, р-н Бежецкий, г. Бежецк, ул. Краснослободская, д. 66.)

Оценка и содержание диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 122 источников и 2 приложений. Диссертация изложена на 130 страницах, содержит 32 таблицы и 42 рисунка.

Во введении обосновано актуальность исследования, определена цель, а именно разработка технического средства для обеспечения экологической безопасной утилизации животноводческих стоков. Поставлены задачи исследования, предмет исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Диссертационной работе представлены положение выносимые на защиту.

В первой главе проведен анализ сточных вод агропромышленного комплекса России по отраслям. Из аналитического обзора сточных вод АПК выяснили, что большая доля приходится на животноводческие стоки. Рассмотрели суточное образования жидких стоков на животноводческих предприятиях, химический состав и влияние аммонийного азота на почвенно-поглощающий комплекс полей внесения.

Во второй главе описаны технологии сбора побочных продуктов животноводства с последующим хранением в специальных накопителях, в лагунах или навозохранилищах для дезинфекции. Рассмотрены существующие

способы обезображивания и снижения токсичности животноводческих стоков. Проведен анализ используемых методов внесения ППЖ на сельскохозяйственные поля по выращиванию растениеводческой продукции. Выявлен наиболее производительный способ внесения ППЖ – это шланговые системы.

В третьей главе представлены, экспериментальные исследования по воздействию электрических полей на изменения концентрации NH_4 животноводческих стоках. Приведена программа общая и частных методик исследования, дано описание экспериментальных установок и средств измерений.

В четвертой главе приведена математическая модель утилизационной способности сельскохозяйственных полей на примере сельхозпредприятия ООО Бежецк-Агро, свиноводческий комплекс на 12 тыс. голов расположенного в Тверской области. Рассмотрены факторы способствующие выносу азотных соединений из почвы. Произведены расчеты с использованием разработанной математической модели по нескольким сценариям утилизации животноводческих стоков. Исходя из полученных экспериментальных данных применительно к проектному свиноводческому комплексу. Разработана принципиальная схема промышленной динамической электролизной установки по детоксикации животноводческих стоков.

В пятой главе представлено эколого-экономическое обоснование от применения технического средства по детоксикации животноводческих стоков воздействием на них электрическими полями.

В заключении изложены обобщенные выводы, содержание и структура которых полностью соответствует поставленным задачам исследования.

Замечания по диссертационной работе

1. Некоторые общепринятые термины и сокращения автором используются неверно – «апк» (с. 2), « H_2O » (с.62, 67) и др.

2. Из первой главы не определено однозначно, что за показатель «ХПК» (с. 10, 11, 13, 15) и в каких единицах он измеряется – $[\text{мг}/\text{дм}^3]$ или $[\text{мг}/\text{л}]$?

3. Ставится под сомнение ссылка на информационный источник [11] (с. 13) в списке литературы.

4. При описании предложенной технологии из диссертационной работы не определено однозначно время для подготовки навоза от животноводческих ферм КРС и его последующего использования с хранилища.

5. Вывод № 2 в подразделе 1.4 не совсем понятен (с. 30), поскольку вначале указывается, что «...навоз обладает удобрительной ценностью (с. 27), но не «стоки».

6. Влияет ли на качество или производительность технологического процесса снижение скорости электролита в живом сечении потока (с. 86)?

7. При подготовке главы 5 автором анализируется экономический эффект по Тверской области, а экологический ущерб по Московской области. Чем это обусловлено?

Завершенность и качество оформления диссертационной работы

Цели и задачи и основные положения диссертационной работы согласуются со структурой и содержанием выводов исследования, имеют научную новизну. Все поставленные задачи соискателем решены.

Достоверность результатов подтверждается результатами лабораторных и эксплуатационных испытаний, применение общепризнанных научных положений и методик исследования, а так же высокий уровень совпадений теоретических положений и экспериментальных данных.

Научные результаты опубликованы в 6 научных работах, 2 из которых опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК России, 2 статьи в изданиях индексируемых в международных цитатно-аналитических базах данных, имеется заявка на патент № 2025106028.

Результаты исследования неоднократно докладывались на конференциях, в том числе на международных, а так же реализованы путем постановки на эксплуатационные испытания установки по детоксикации животноводческих стоков на базе сельскохозяйственного предприятия ООО Бежецк-Агро. (Тверская область, р-н Бежецкий, г. Бежецк, ул. Краснослободская, д. 66.)

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным языком.

Автореферат соответствует основным положениям диссертации, а материалы представлены в логической последовательности. Диссертационная работа имеет новые научные результаты.

Заключение

Диссертация Филимонова Дмитрия Александровича на тему «Разработка технических средств для обеспечения экологической безопасности при утилизации животноводческих стоков» содержит новые научно- обоснованные технические решения по снижению аммония в стоках животноводческих комплексов до требуемого значения, для безопасной утилизации. Разработанное техническое средство вносит значительный вклад в развитие страны и соответствует паспорту специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа Филимонова Дмитрия Александровича является завершенной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а так же по объему выполненных

исследований соответствует критериям изложенных в пунктах 9-14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г., №842), а ее автор Филимонов Дмитрий Александрович, заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа и отзыв рассмотрены на расширенном заседании кафедры технологических и транспортных машин и комплексов, в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Тверская ГСХА) «04» сентября 2025 года, протокол №_1_.

Отзыв подготовили:

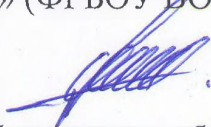
Доктор технических наук, заведующий кафедрой технологических и транспортных машин и комплексов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Тверская ГСХА)

Голубев Вячеслав Викторович



Кандидат технических наук, доцент кафедры технологических и транспортных машин и комплексов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Тверская ГСХА)

Фирсов Антон Сергеевич



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Тверская ГСХА) Почтовый адрес: 170904, Тверская область, г. Тверь, ул. Маршала Василевского (Сахарово), 7

E-mail: mail@tvgsha.ru

Веб-сайт: <https://www.tvgsha.ru>

Телефон: +(4822) 53-12-36, (4822) 53-18-23

