

Отзыв

официального оппонента доктора технических наук, профессора Бондаревой Галины Ивановны на диссертационную работу Филимонова Дмитрия Александровича «Разработка технических средств для обеспечения экологической безопасности при утилизации животноводческих стоков», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.030.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Актуальность темы диссертационного исследования

В настоящее время мало внимания уделяется проблеме сохранения и восстановления плодородия почв мелиорируемых и деградированных земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации. С развитием отрасли животноводства в России крупные комплексы способны повысить плодородие земель используемых в сельскохозяйственном производстве за счет жидких животноводческих стоков. В тоже время обострилась проблема, связанная с загрязнением агроландшафтов и водных ресурсов от хозяйственной деятельности животноводческих ферм. Животноводческие предприятия по технологическому процессу используют большие объемы воды с последующей утилизацией на полях сельскохозяйственного назначения. В результате чего происходит загрязнение поверхностных и внутренних водных ресурсов вредными химическими веществами. Утилизация животноводческих стоков осуществляется различными способами. Наиболее распространенной технологией является накопление стоков в лагунах с последующим внесением на поля шланговыми системами и дождевальными машинами. Внесение не подготовленных животноводческих стоков на сельскохозяйственные поля приводит к экологическим проблемам.

Существующие технологии утилизации животноводческих стоков требуют усовершенствования подготовки при начальном этапе.

Направленность диссертационной работы – разработка технических средств для обеспечения экологической безопасности при утилизации животноводческих стоков является актуальной.

Научная и практическая значимость результатов диссертационной работы

Научная значимость работы заключается в разработке технического средства для детоксикации сточных вод животноводческих комплексов с помощью воздействия на них электрических полей. Определены оптимальные конструкция и режимы работы (заявка на патент №2025106028). Разработана математическая модель, позволяющая рассчитать требуемые концентрации азотных соединений в сточных водах с учетом особенностей природно-климатических, почвенных условий сельскохозяйственных полей утилизации.

Практическая значимость данной работы заключается в разработке установки для обработки стоков электрическими полями, которую можно применить непосредственно на предприятиях АПК для предотвращения негативного влияния побочных продуктов животноводства на экологическую ситуацию, а также использовать их для повышения плодородия и повышения качества продукции растениеводства и животноводства.

Анализ содержания диссертации и степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа изложена на 130 страницах, состоит из введения, основной части, содержащая 32 таблицы и 42 рисунка, заключения, списка литературы, включающего в себя 122 наименования, в том числе 32 на иностранном языке и 2 приложения.

В первой главе изложены результаты анализа классификации сточных вод АПК и их химический состав, образующийся в агропромышленном комплексе, и оценка целесообразности утилизации на сельскохозяйственных полях. Более подробно рассмотрены животноводческие стоки животноводческих комплексов, а именно содержания минеральной части азота, которая представлена в виде аммония и нитратов, и влияние на выращиваемую сельхозпродукции избытка NO_3 .

Во второй главе рассмотрены технологические способы сбора побочных продуктов животноводства с последующим хранением в специальных накопителях: в лагунах или навозохранилищах для дезинфекции. Способы обработки животноводческих стоков для обеззараживания и снижения токсичности. Проведен анализ используемых методов внесения ППЖ в почву сельскохозяйственных полей по производству продукции растениеводства. За основу взят метод шланговых систем (ШС) по внесению жидких стоков животноводческих комплексов в почву полей сельскохозяйственного назначения.

В третьей главе представлены экспериментальные исследования по влиянию электрических полей на изменение концентрации NH_4 в побочных продуктах животноводства. Представлена программа исследования, включающая в себя методику подготовки и проведения лабораторных испытаний используемых

образцов. Проведено подробное описание устройства лабораторной динамической электролизной установки по детоксикации животноводческих стоков.

В четвертой главе представлена математическая модель, и утилизационная способность сельскохозяйственных полей сельхозпредприятия «Бежецк-Агро», свиноводческий комплекс на 12 тыс. голов, рассмотрены факторы расхода азотных соединений из почвы, влияния пористости почвы на утилизационную способность. В конце главы сделаны выводы по применению динамической электролизной установки что позволило сократить площадь полей утилизации в 3,5 раза.

В пятой главе проведена эколого-экономическая оценка эффективности утилизации сточных вод животноводческих комплексов динамической электролизной установкой.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации, а также их достоверность и новизна подтверждаются комплексом проведённых теоретических и экспериментальных исследований. В работе использованы известные теории и методики детоксикации сточных вод животноводческих комплексов.

Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствии содержания автореферата основным положением диссертационной работы

Опубликованные научные работы полностью соответствуют основным положениям диссертационного исследования. По результатам выполненных исследований опубликовано 6 печатных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, входящих перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание научной степени кандидата технических наук. Так же имеется заявка на патент №2025106028.

Автореферат кратко отражает содержание диссертации. Автореферат диссертации представлен на 23 страницах и включает в себя общую характеристику работы, основные результаты работы и список работ, опубликованных автором по теме диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. Из главы 3 раздел 3.3 стр. 74 не понятно, чем обоснован выбор конфигурации электродов рабочей части лабораторной установки, и почему межэлектродное пространство составляет 20 мм, а не больше. Это позволило бы увеличить ее пропускную способность при заданных скоростях потока. Чем обоснован выбор именно сплава АД31Т1, для электродов?
2. Глава 4: почему выбран в качестве расчетного поверхностный способ шлангового внесения животноводческих стоков на поля их утилизации с

однократным весенним внесением, а данная технология позволяет вносить ППЖ несколько раз за вегетационный период, как осенью так и весной, о чем сказано в главе 2, что увеличивает утилизационную способность сельскохозяйственных угодий.

3. В работе не указан предполагаемый ресурс работы электролизера. Какие его элементы являются наиболее изнашиваемые?

4. В главе 4 при определении утилизационной способности сельскохозяйственных полей компании «Бежецк – Агро» по чистому азоту, в зависимости от его концентрации в животноводческих стоках, не учтен вынос азота с урожаем из почвенного слоя полей утилизации, что является основной статьей расхода азотных соединений.

5. В экономической части представлены расчёты с использованием только тракторов пятого тягового класса. Предлагаемая технология позволяет снизить тяговое усилие на крюке, а соответственно и тяговый класс тракторов. С учётом сказанного в работе следовало бы предоставить расчёт экономической эффективности для других тяговых классов.

Отмеченные выше замечания не снижают значимость проведенных исследований и не отражаются на общей положительной оценке диссертации.

Заключение и соответствие диссертационной работы критериям, установленным положением о Присуждение ученых степеней

Диссертационная работа изложена грамотно и доступна для понимания с использованием общепринятых технических и научных терминов. Обоснование выдвигаемых тезисов и положений, а также текст диссертации и рисунки отвечают требованиям и критериям, которые предъявляются к научным исследованиям. Главы диссертации содержат необходимые иллюстрации, справочные таблицы и другой поясняющий материал.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая выполнена автором на высоком уровне. Ее содержание соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискания научной степени кандидата наук.

Тематика исследования, цели и задачи работы, научная новизна, методы и способы, используемые в работе, подтверждают ее соответствие паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

На основании вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа Филимонова Дмитрия Александровича на тему «Разработка технических средств для обеспечения экологической безопасности при утилизации животноводческих стоков» является завершённой научной работой.

Диссертационная работа отвечает требованиям и критерием изложенных в пунктах 9-14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней»,

Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор, главный научный
сотрудник ФГБНУ «Федеральный
научный центр гидротехники и мелиорации
имени А.Н. Костякова»

« 05 » сентября 2025г.

Бондарева Галина Ивановна

Научная специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н.
Костякова» (ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»)

127434, Москва, ул. Большая Академическая, 44, корпус 2

Телефон +7 (499) 153-72-70

Электронная почта: contact@vniigim.ru

