

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 220.057.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 19 апреля 2022 г. №8

О присуждении Лимаренко Николаю Владимировичу, гражданину РФ,
учёной степени доктора технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности обеззараживания
бесподстилочного навоза» по специальности 05.20.01 – «Технологии и
средства механизации сельского хозяйства» принята к защите 17 января 2022
г. (протокол заседания № 1) диссертационным советом Д220.057.03,
созданным на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Рязанский
государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»
Министерства сельского хозяйства РФ, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1,
приказ №674/нк, 24.06.2015 г. (с изменениями от 07.10.2016 г. приказ
1194/нк; от 09.02.2018 г. приказ №155/нк; от 20.11.2019 г. приказ №1108/нк;
от 09.12.2020 г. приказ №791/нк; от 10.03.2021 г. приказ №187/нк; от
07.07.2021 г. приказ №666/нк, от 24.09.2021 г. приказ №974/нк).

Соискатель Лимаренко Николай Владимирович, 1991 года рождения.

Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических
наук «Обоснование параметров активатора стоков животноводческих
предприятий» защитил в 2018 году, в диссертационном совете, созданном на
базе федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Рязанский государственный
агротехнологический университет имени П.А. Костычева», работает
учебным мастером кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» в
федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева» Министерства сельского хозяйства
Российской Федерации и доцентом кафедры «Электротехника и
электроника» в федеральном государственном бюджетного образовательном

учреждении высшего образования «Донской государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре строительства инженерных сооружений и механики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный консультант – доктор технических наук Борычев Сергей Николаевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», кафедра строительства инженерных сооружений и механики, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты: Киров Юрий Александрович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет», кафедра сельскохозяйственные машины и механизация животноводства, профессор; Ряднов Алексей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет», кафедра эксплуатация и технический сервис машин в АПК, профессор; Суржко Олег Арсеньевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра экология и промышленная безопасность, профессор дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), город Москва, в своём положительном отзыве, подписанном Кирсановым Владимиром Вячеславовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим отделом № 14 Механизации и автоматизации процессов в животноводстве и Гелетий Дарьей Григорьевной, кандидатом сельскохозяйственных наук, младшим научным сотрудником отдела № 14 Механизации и автоматизации процессов в животноводстве указала, что диссертационная работа Лимаренко Николая Владимировича на тему: «Повышение эффективности обеззараживания бесподстилочного навоза», содержит научно-обоснованные технические решения по снижению

энергетических затрат при обеззараживании бесподстилочного навоза в условиях АПК России, внедрение которых поможет решить важную народно-хозяйственную задачу повышения эффективности подготовки органических отходов к использованию и их экологической безопасности, является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а также объёму выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, а ее автор, Лимаренко Николай Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности: 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Соискатель имеет 90 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 53 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 20 научных работ, получено 3 патента РФ на изобретение, 1 патент РФ на полезную модель и 7 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, 5 статей опубликованы в журналах, индексируемых в WoS и Scopus. Общий объём публикаций по теме диссертации составляет 41,8 п. л., из которых лично автору принадлежит – 38,4 п. л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, виде, авторском вкладе и объёме научных изданий, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные работы:

1. **Лимаренко, Н.В.** Влияние температуры на параметры работы индуктора, используемого при обеззараживании материалов / **Н.В. Лимаренко**, В.П. Жаров // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2016. – № 1. – С. 88-91.

2. **Лимаренко, Н.В.** Создание математической модели технологического процесса обеззараживания стоков животноводства / **Н.В. Лимаренко** // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2017. – № 3. – С. 108-112.

3. Пат. 2680073 РФ. Способ обеззараживания жидких сред / В.П. Жаров, Б.Г. Шаповал, **Н.В. Лимаренко** // Бюл. – 5. № 2018113501. Опубл. 14.02.2019.

4. Бышов, Н.В. Экспериментальная оценка достоверности оптимальных параметров активатора обеззараживания жидких отходов животноводства /

Н.В. Бышов, И.А. Успенский, И.А. Юхин, **Н.В. Лимаренко** // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 8 (266). – С. 28-31.

5. Бышов, Н.В. Исследование распределения плотности вероятностей патогенных маркеров свиного бесподстилочного навоза / Н.В. Бышов, **Н.В. Лимаренко**, И.А. Успенский, С.Д. Фомин, М.Ю. Чаткин, И.А. Юхин // Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса. – 2019. – № 4 (56). – С. 215-227. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-04-26.

6. Бышов, Н.В. Методика оценки уровня экологической нагрузки свиноводческих предприятий / Н.В. Бышов, **Н.В. Лимаренко**, И.А. Успенский, И.А. Юхин, А.А. Цымбал // Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса. – 2020. – № 1 (57). – С. 268-278. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-01-27.

7. Цымбал, А.А. Моделирование эпидемиологических свойств бесподстилочного навоза при подготовке физико-химическим обеззараживанием / А.А. Цымбал, И.А. Успенский, И.А. Юхин, **Н.В. Лимаренко** // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань. – 2020. – № 3. – С. 89-98.

8. Бышов, Н.В. Концептуальная модель энергетической эффективности получения экологически безопасного утилизационного свиного бесподстилочного навоза / Н.В. Бышов, И.А. Успенский, И.А. Юхин, М.Н. Чаткин, **Н.В. Лимаренко** // Инженерные технологии и системы. – 2020. – № 3. – С. 394-412. DOI: 10.15507/2658-4123.030.202003.394-412.

9. Пат. 2726309 РФ. Способ утилизации бесподстилочного навоза в биоорганическое удобрение / Н.С. Серпокрылов, **Н.В. Лимаренко**, И.А. Успенский, И.А. Юхин, М.Н. Чаткин / Бюл. – 20. № 2020108045. Опубл. 13.07.2020.

10. Борычев, С.Н. Экосистема утилизации органических отходов животноводства / С.Н. Борычев, И.А. Успенский, И.А. Юхин, **Н.В. Лимаренко** // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань. – 2020. – № 4. – С. 83-91.

11. Борычев, С.Н. Моделирование влияния влажности бесподстилочного навоза на уровень его санитарно-эпидемиологической нагрузки / С.Н. Борычев, **Н.В. Лимаренко**, Е.А. Ракул, И.А. Успенский, И.А. Юхин // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань. – 2021. – № 2. – С. 79-87.

12. Борычев, С.Н. Использование нечёткого моделирования при оценке интенсивности технологий утилизации органических отходов / С.Н. Борычев, **Н.В. Лимаренко**, Е.А. Ракул, И.А. Успенский, И.А. Юхин, К.В. Хохлова // Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса. – 2021. – № 1

(61). – 298-315. DOI:10.32786/2071-9485-2021-01-29.

13. Борычев, С.Н. Структурно-информационная модель повышения биотрансформационной интенсивности жидкой фракции свиного бесподстилочного навоза / С.Н. Борычев, И.А. Успенский, И.А. Юхин, **Н.В. Лимаренко**, С.Д. Фомин, Н.П. Мишуров // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 4. – С. 28-32. DOI: 10.33267/2072-9642-2021-4-28-32.

14. Свид. о гос. рег. пр. ЭВМ2021663928 РФ. Цифровизированная смарт система эффективной энерго-экологической утилизации органических отходов животноводства / **Н.В. Лимаренко**, И.А. Успенский, Н.С. Мотуз, И.А. Юхин // № 2021663928. Оpubл. 26.08.2021.

15. Свид. о гос. рег. пр. ЭВМ 2021664791 РФ. Система автоматизированной оценки уровня экологической нагрузки животноводческих предприятий / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский, И.А. Юхин, **Н.В. Лимаренко**, Р.В. Безносюк, Д.А. Воробьев, Н.С. Мотуз// – № 2021664791. Оpubл. 14.09.2021.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы: **I.** Хмырова В.Д., д.т.н., профессора, заслуженного работника высшей школы РФ, профессора кафедры «Технологические процессы и техносферная безопасность», Гурьянова Д.В., к.т.н., доцента, заведующего кафедрой агроинженерии и электроэнергетики ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, замечания: 1). Из автореферата не ясно, чем именно обусловлен выбор программного пакета Solid Works для разработки имитационной модели индуктора активатора. 2). Каким прибором осуществлялось измерение влажности бесподстилочного навоза? **II.** Мачнева В.А., д.т.н., профессора, главного научного сотрудника «Межфакультетской биохимической лаборатории» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, замечания: 1). Из рисунка 16 не ясно, что понимается под эффективностью обеззараживания вихревым слоем? 2). Чем обоснована необходимость использования плана Хартли Ha_5 со звёздными точками? **III.** Купреенко А.И., д.т.н., директора инженерно-технологического института ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, замечания: 1). Не ясно каким именно датчиком производились измерения уровня магнитной индукции в технологической зоне индуктора активатора? 2). Осуществлялось ли варьирование циклической частоты колебаний электрического тока в сети питающей индуктор при проведении экспериментальных исследований? 3). Какова масса тел вихревого слоя при сравнении их влияния на удельную энергоёмкость на рисунке 14? **IV.** Гаджиева П.И., д.т.н., профессора, декана факультета электроэнергетики и технического сервиса ФГБОУ ВО РГАЗУ, замечания: 1). К какому классу опасности относится обеззараживаемый бесподстилочный навоз? 2). Каковы размерности кривых на рисунке 4?

V. Максимова И.И., д.т.н., профессора, профессора кафедры транспортно-технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, замечания: 1). Требуется пояснения для бесподстилочного навоза каких животных применимы полученные модели. 2). На стр. 13-14 приводится излишне подробное описание метода нечёткого моделирования построенного на использовании функции желательности Харрингтона. VI. Тавасиева Р.М., д.т.н., доцента, заведующего кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка» ФГБОУ ВО Горский ГАУ, замечания: 1). Из анализа формулы (1) не ясно для каких типов животных она может быть использована. 2). Не ясно какой материал рабочих тел использовался автором при моделировании в программном продукте Comsol Multiphysics. 3). Требуется пояснения наличие возможности удалённого доступа к разработанной соискателем цифровизированной смарт системы. VII. Голубева В.В., д.т.н., профессора, заведующего кафедрой транспортно-технологических машин и комплексов, Иванова А.А., кандидат технических наук, заведующего кафедрой технической эксплуатации автомобилей ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, замечания: 1). Чем обусловлен выбор диапазонов варьирования факторов в таблице 3? 2). Чем обусловлен выбор центральной точки 530 мм по горизонтали и 570 мм по вертикали при оценке уровня магнитной индукции в ходе имитационного моделирования в пакете Comsol Multiphysics? VIII. Иншакова А.П., д.т.н., профессора, профессора кафедры Мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин имени профессора А.И. Лещанкина ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», замечания: 1). Требуют расшифровки, приведённые на рисунке 17 обозначения ограничений (17)/(21), (18)/(22), (19)/(23) 2). Не указано, для какого года актуально полученное в главе 6 значение эколого-экономического эффекта в сумме 2 973 086 рублей?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их достижениями, компетентностью и профессиональными знаниями в этой отрасли науки. Д.т.н., доцент Киров Ю.А, д.с.-х.н., профессор Ряднов А.И., д.т.н., профессор Суржко О.А. имеют труды по данной тематике, опубликованные в рецензируемых научных журналах. Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) является учреждением, сотрудники которого имеют публикации по данной тематике, опубликованные в рецензируемых научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новая научная концепция и технические средства для обеззараживания бесподстилочного навоза, позволяющие повысить эффективность производства за счёт обоснованного метода и моделей прогнозирования экологической нагрузки с элементами цифровизации;

предложены оригинальная научная гипотеза применения полученных зависимостей эффективности обеззараживания бесподстилочного навоза вихревыми слоями в системах цифрового управления, оригинальный научный подход к повышению эффективности обеззараживания вихревыми слоями, за счёт адаптивности операционного воздействия к технологическим свойствам бесподстилочного навоза;

доказана перспективность использования новых зависимостей при обосновании параметров активаторов, повышающих эффективность обеззараживания бесподстилочного навоза.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения и теоретические зависимости, позволяющие определить оптимальные параметры вихревых слоёв и технологические параметры активаторов при обеззараживании бесподстилочного навоза;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы комплекс существующих базовых методов исследования, экспериментальных методик при проведении лабораторных и лабораторно-полевых исследований, теория планирования многофакторного эксперимента, нечёткого математического и имитационного моделирования, методика производственных испытаний;

изложены идеи и основные положения, доказывающие оптимальность выбора типа операционного воздействия при обеззараживании бесподстилочного навоза, а также значимость факторов, оказывающих влияние на его энергетическую эффективность и экологическую безопасность;

раскрыты существенные проявления теории, устанавливающей взаимосвязь между исходными свойствами бесподстилочного навоза, параметрами вихревых слоёв активатора и систематизирующими цифровизированными решениями;

изучены факторы и причинно-следственные связи, влияющие на экологичность и показатели энергетической эффективности обеззараживания бесподстилочного навоза;

проведена модернизация существующих математических моделей обеззараживания бесподстилочного навоза с применением активаторов со стержневым и шаровым вихревыми слоями, обеспечивающих получение

новых результатов в повышении энергетической эффективности и экологической безопасности технических средств.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в производственную деятельность ОАО «Рязанский свинокомплекс» Рязанская область Рязанский район п. Искра, ОАО «Птицефабрика Атемарская» Республика Мордовия Лямбирский район с. Атемар элементы цифровизированной smart системы повышения эффективности исследования и обеззараживания бесподстилочного навоза, защищённые свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ №2019616853, №2021661091, № 2021663928, методические рекомендации по разработке энергетически эффективных и экологически безопасных решений по обеззараживанию бесподстилочного навоза в учебный процесс ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» и ФГБОУ ДПО Мордовский институт переподготовки кадров агробизнеса;

определены перспективы практического использования цифровизированной smart-системы повышения эффективности обеззараживания бесподстилочного навоза для снижения удельных энергетических затрат операционных воздействий и повышения их экологической безопасности;

создана модель эффективной оценки операционных воздействий обеззараживания бесподстилочного навоза с учётом обоснованного критерия энерго-экологической эффективности и применением цифровизированной smart-системы;

представлены методические рекомендации по выбору операционных воздействий и числовые значения факторов, характеризующие качество обеззараживания стержневым и шаровым вихревыми слоями в активаторе, а также методические рекомендации по использованию разработанной системы программных продуктов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием современных общепринятых методик экспериментальных исследований, сертифицированного оборудования и приборов, обладающих требуемой точностью;

теория построена на общепринятых научных подходах к решению научно-методологических, теоретических и практических задач, в том числе в области совершенствования решений по обеззараживанию бесподстилочного навоза и согласуется с опубликованными

экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на обобщении передового опыта в области совершенствования и применения решений по обеззараживанию бесподстилочного навоза;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике известными учёными: А.М. Бондаренко, С.Н. Борычева, Н.В. Бышова, А.Ю. Брюханова, А.Ю. Кирова, В.В. Кирсанова, Г.И. Личмана, Я.П. Лобачевского, А.И. Ряднова, Н.С. Серпокрылова, О.А. Суржко, Ю.А. Цоя, И.А. Успенского, И.А. Юхина и других авторов, при этом полученные результаты не вступают с ними в противоречие, а являются логическим развитием;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике следующих ученых: А.М. Бондаренко, С.Н. Борычева, Н.В. Бышова, А.Ю. Брюханова, А.Ю. Кирова, В.В. Кирсанова, А.И. Ряднова, О.А. Суржко, И.А. Успенского, И.А. Юхина и др.

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии на всех этапах исследования, в том числе: в разработке и формулировании цели работы, в проведении теоретических и экспериментальных исследований по повышению эффективности обеззараживания бесподстилочного навоза. При этом автору принадлежит участие в постановке задач исследования, непосредственное проведение теоретических исследований и экспериментов по повышению эффективности обеззараживания бесподстилочного навоза, обработке результатов и их интерпретация, участие в написании статей и выводов по ним.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Чем обусловлено распределение магнитного потока в технологической зоне активатора?
2. Какие из обоснованных Вами параметров оказывают влияние на повышение эффективности (интенсивности) обеззараживания бесподстилочного навоза?
3. Вы предлагаете программный продукт для решения оптимизационной задачи, скажите, в какой форме данный пакет воспринимает целевую функцию и ограничения?
4. Что послужило выбором для представления коэффициента детерминации в качестве определяющего достоверность уравнений?

Соискатель Лимаренко Н.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привёл собственную аргументацию.

На заседании 19 апреля 2022 года диссертационный совет принял решение за научно-обоснованные технические и технологические решения по повышению эффективности обеззараживания бесподстилочного навоза, внедрение которых имеет важное хозяйственное значение, присудить Лимаренко Николаю Владимировичу учёную степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за - 18, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Успенский Иван Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Юхин Иван Александрович

19 апреля 2022 г.