ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора сельскохозяйственных наук **Бубунца Эдуарда Владимировича** на диссертационную работу Субботиной Юлии Михайловны по теме: «Научно-практическое обоснование процессов очистки сточных вод в рыбоводно-биологических прудах» представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук в диссертационный совет 24.1.249.03 созданный при ФГБНУ «Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук» по специальности ВАК 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность

Актуальность темы исследования.

Общепринятые способы очистки, такие как применение химических реагентов и сложные механизированные комплексы, зачастую требуют значительных финансовых вложений, больших затрат энергии и способны оказывать неблагоприятное воздействие на экологическую обстановку. Таким образом, разработка альтернативных, экологически устойчивых и экономически оправданных методов является первостепенной целью для современной науки. Применение рыбоводных прудов, основанных на биологических методах, для очистки стоков представляет собой перспективное направление, объединяющее в себе очистные технологии и возможности культивирования водных организмов. Рыбоводно-биологические пруды, работающие за счет природных процессов, демонстрируют способность эффективно устранять органические загрязнители, биогенные компоненты и прочие вредные вещества из сточных вод, одновременно формируя подходящую среду для разведения рыбы и других водных обитателей. Данный подход не только содействует уменьшению загрязнения водной среды, но и дает возможность получения дополнительной прибыли от реализации выращенной рыбы.

Важным аспектом является разработка технологий, позволяющих адаптировать рыбоводно-биологические пруды к различным типам сточных вод. Состав стоков животноводческих комплексов, птицефабрик и других сельскохозяйственных предприятий может значительно отличаться, следовательно, необходимо оптимизировать конструкцию прудов и подбирать гидробионтов, способных эффективно утилизировать специфические поллютанты.

Использование рыбоводно-биологических прудов для очистки сточных вод имеет широкий спектр возможностей в различных сферах экономики, включая птицефабрики и животноводческие комплексы. Создание и

внедрение эффективных технологий очистки стоков является важной задачей, решение которой обеспечит снижение уровня загрязнения водоемов, сохранение водных запасов и станет одним из векторов дальнейшего развития аквакультуры. Что и определяет актуальность выбранной темы.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений, сформулированных в диссертации.

Представленные в диссертационной работе научные положения, выводы заключение и практические рекомендации подкреплены эмпирическими данными, полученными в ходе экспериментально-производственных работ. Все исследования выполнены с применением современного, аттестованного оборудования и требуемых методик. Организация и чёткость представления собранных данных соответствуют целям исследования, сформулированным в диссертации. Структура и последовательность изложения полученных данных соответствует поставленным в диссертации задачам исследования. Результаты проведенных изысканий были представлены на научных форумах, конференциях, обнародованы в специализированных изданиях, индексируемых в международных базах данных. Выводы, рекомендации и практические предложения, изложенные в рукописи диссертации, логичны и отражают результаты исследований. **Все это свидетельствует об обоснованности, достоверности и надежность полученных результатов, представленных в диссертации.**

Научная новизна.

Успешное применение и функционирование рыбоводно-биологических прудов требует создания научно обоснованного руководства по их проектированию и. При разработке которого необходимо учитывать специфику отдельных регионов, виды перерабатываемых стоков и экономическую целесообразность. Важным аспектом рецензируемой работы является разработка системы мониторинга и контроля качества воды в прудах различных категорий.

Инновационность предложенного метода водоочистки заключается в современной, эффективной системе санитарной, гигиенической и экологической обработки сточных вод, а также их обеззараживании от патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Суть технологии заключается в использовании естественных процессов самоочищения, свойственных водным объектам, с применением элементов экосистемы, таких как микробные консорциумы, водоросли, микроскопические животные, макрофиты. Это обеспечивает более тщательную очистку от широкого спектра загрязнителей, включая органические вещества. Кроме того, научная новизна состоит в создании системы мониторинга и управления, основанной

на анализе биоиндикационных показателей, позволяющих эффективно оценивать качество очистки и оперативно её корректировать, что гарантирует стабильность и надежность данного процесса, а также сводит к минимуму вероятность возникновения неблагоприятных экологических последствий.

Теоретическая и практическая значимость.

Теоретическая ценность представленной работы состоит в приобретение новых знаний о сложных механизмах самоочищения и преобразования загрязняющих компонентов в прудах, для использования в биологической очистке и рыбоводстве. Исследование помогает определить главные факторы, влияющие на эффективность очистки загрязненной воды, а также создать математические модели, описывающие динамику протекающих в ней процессов.

Практическая значимость исследования заключается в подготовке и утверждению значительного числа нормативных актов и технологических решений. В частности, разработаны и утверждены Главным управлением ветеринарии Госагропрома (1996) ветеринарно-санитарные нормы для систем оборотного водоснабжения, использующих гидробионтов и рыбу, а также «Ветеринарно-санитарные правила естественной биологической очистки животноводческих стоков для подготовки их к орошению и рыборазведению».

Уточнены технологические методы, способствующие ускоренному уничтожению бактерий *E. coli*. Изучено, как выживает условно-патогенная и санитарно-показательная микрофлора под воздействием альгологического комплекса микроводорослей. Оптимизированы технологические и ветеринарно-санитарные условия использования сочетания микроводорослей, ракообразных и рыб для улучшения процессов очистки и дезинфекции сточных вод в биопрудах различной конструкции.

Разработана и внедрена более глубокая доочистка свиноводческих стоков на "ботанической площадке" с использованием высшей водной растительности (рогоза и тростника). Усовершенствована методика эксплуатации традиционных рыбоводно-биологических прудов путем внедрения биоинженерного сооружения – «ботаническая площадка».

Разработаны рекомендации и усовершенствованы технологии выращивания объектов аквакультуры на биопрудах животноводческих комплексов, что позволяет выращивать на последнем этапе биологических прудов не только карпа, но и гибриды карпа с карасем, а также белого и пестрого толстолобика и молоди щуки. Предложена новая схема размещения биологических прудов очистки и площадки с высшей водной растительностью.

Соответствие диссертации паспорту специальности.

Представленная на рецензирование диссертационная работа выполнена по научной специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность и соответствует паспорту специальности ВАК пунктам: 1; 12; 22.

Публикации.

Автором, по теме диссертации опубликовано более 200 научных работ, 2 из которых – в изданиях, входящих в базу данных Scopus, 28 статьей в журналах ВАК по специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность, 2 патента, 5 монографий, 5 технологий и учебно-методических пособий, утвержденных Отделением сельскохозяйственных наук РАН.

Содержание и достоверность полученных результатов

Представленная диссертационная работа является самостоятельно выполненным завершенным научным трудом с высокой степенью оригинальности, в котором четко сформулированные цели и задачи находят решение в теоретических положениях и практических разработках. **Автореферат диссертации** включает в себя основные ее научные положения и полностью отражают сущность работы.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации, обеспечиваются использованием современных методов исследования, репрезентативной выборкой объектов анализа, корректной интерпретацией полученных данных, а также подтверждаются апробацией результатов на научно-практических конференциях и публикациями в рецензируемых научных изданиях.

Во время оппонирования диссертационной работы Субботиной Ю.М. критических и принципиальных замечаний не возникло. Однако, несмотря на высокую оценку рассматриваемой работы, считаю необходимым задать вопросы уточняющего и дискуссионного характера, а также высказать некоторые замечания:

1. Несмотря на очевидную тщательность подготовки текста работы, соискателю не удалось полностью избежать некоторых дефектов набора и опечаток, в тексте автореферата и диссертации.
2. По нашему мнению, начало пятой задачи исследования можно сформулировать как «Определить оптимальную плотность подращивания рыбопосадочного материала …(далее по тексту)».
3. Страница 139 диссертации, рисунок 22. Уточните пожалуйста, в чём принципиальное отличие рачковых прудов № 9 от рачковых прудов № 10.
4. Страница 127 диссертации, таблица 22. Вопрос, как рассчитывали эффективность очистки сточных вод в % или по другим критериям?

5. В ряде таблиц диссертации 24, 30, 34 есть средние величины показателя, но нет ошибки средней, с чем это связано?
6. К сожалению, шестая задача исследования не отражена в полном объёме в автореферате.

Указанные недостатки принципиально не влияют на научные результаты проведённых исследований, достоинства диссертационной работы и её содержание в целом

Заключение.

На основании анализа диссертации «Научно – практическое обоснование процессов очистки сточных вод в рыбоводно-биологических прудах» Субботиной Юлии Михайловны является самостоятельной, логически завершенной научно-квалификационной работой. По своей актуальности, уровню экспериментальных исследований, теоретического анализа полученных данных, научной новизне и практической значимости рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положения о присуждении ученых степеней»), а ее автор, Субботина Юлия Михайловна, заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 4.2.2 Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность.

доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Зоологии и аквакультуры» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

_____ **Бубунец Эдуард Владимирович**

Контактные данные: 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49 Телефон отдела документационного обеспечения: +7 (499) 976-04-80 E-mail: info@rgau-msha.ru

Подпись доктора сельскохозяйственных наук, доцента кафедры «Зоологии и аквакультуры» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева) **Бубунца Эдуарда Владимировича** заверяю

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
И.О. РУКОВОДИТЕЛЯ СЛУЖБЫ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛА
О.В. ЛОГУТОВ
« 22 » 01 2026 г.