

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 02.2.001.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И
АРХИТЕКТУРЫ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета 02.2.001.01 от 21.12.2023 г. №53

О присуждении Могукало Анастасии Вадимовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Комплексная обработка избыточного активного ила от патогенной обсеменённости» по специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов принята к защите 20 октября 2023 г. (протокол заседания № 51) диссертационным советом 02.2.001.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», Российская Федерация, Донецкая Народная республика, 286123, г. о. Макеевский, г. Макеевка, ул. Державина, д. 2, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 01.10.2015 г. №629 в количестве 19 специалистов, Приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 04.05.2022 г. №309 установлены полномочия совета по защите диссертаций соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по научным специальностям в соответствии с номенклатурой научных специальностей, утвержденной Приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 03.09.2021 г. №115-НП.

Соискатель Могукало Анастасия Вадимовна, 1994 года рождения, в 2017 г. окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» по направлению подготовки «Строительство», программа подготовки «Современные методы очистки природных и сточных вод».

С 01.12.2020 г. по 30.11.2023 г. Могукало Анастасия Вадимовна обучалась в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» на очной форме.

Диссертация выполнена на кафедре водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Нездойминов Виктор Иванович, заведующий кафедрой водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Официальные оппоненты:

Щербаков Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», профессор кафедры гидравлики, водоснабжения и водоотведения;

Вильсон Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент, заместитель генерального директора ООО «НИЦ «ЭКОСТЕХ» по научно-образовательной работе, г. Новочеркасск, дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск, в своем положительном заключении, подписанном д.т.н., профессором кафедры экологии и промышленной безопасности Суржко О.А., к.т.н., доцентом кафедры экологии и промышленной безопасности Куликовой М.А., указала, что достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается большим объемом проведенных экспериментальных исследований; применением для характеристики материалов стандартных методик с использованием сертифицированного оборудования, комплекса современных физико-химических методов исследования; опытно-промышленной апробацией разработанных методик и материалов. Обоснованность результатов диссертации также обусловлена соответствием полученных зависимостей основным научным положениям, разработанным ведущими учеными в области снижения патогенной обсеменённости избыточного активного ила до характеристик, позволяющих использовать его в качестве удобрения; положительной оценкой специалистов в области исследования при обсуждении результатов работы на научных конференциях различного уровня.

Соискателем по результатам диссертационных исследований опубликовано 6 печатных работ в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных

изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и 4 статьи – в сборниках трудов международных и региональных научных конференций. Общий объем публикаций – 3,5 п. л., из которых 1,9 п. л. принадлежат лично автору.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1) Нездойминов, В. И. Аспекты обеззараживания осадков сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов / В. И. Нездойминов, В. Н. Чернышев, А. В. Могукало, В. Ф. Кижаяев // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Инженерные системы и техногенная безопасность: сб. науч. тр. – 2018. – №5(133). – С. 79-84. *(Рассмотрены методы извлечения ионов тяжелых металлов в целях использования осадков, образующихся на очистных станциях, в качестве удобрения).*

2) Нездойминов, В. И. Possibility of using Excessive Active Sludge as Organomineral Fertilizer / В. И. Нездойминов, А. В. Могукало, Т. И. Загоруйко // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – 2021. – №3(149). – С. 56-61. *(Проведены исследования по определению содержания ионов тяжелых металлов в образующемся избыточном активном иле с очистных сооружений Макеевки).*

3) Нездойминов, В. И. Современные подходы к обеззараживанию избыточного активного ила с последующим его использованием / В. И. Нездойминов, А. В. Могукало, А. В. Жибоедов // Научно-практический журнал «Строитель Донбасса». – 2021. – № 2 (15). – С. 20 – 25. *(Исследованы термический и реагентный методы снижения патогенной обсеменённости избыточного активного ила)*

4) Чернышев, В. Н. Аэробная стабилизация смеси сырого осадка и неуплотненного активного ила с рециркуляцией иловой воды / В. Н. Чернышев, А. В. Могукало, В. В. Ручка // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – 2022. – №5(157). – С. 43-50. *(Рассмотрена технологическая схема аэробной стабилизации с рециркуляцией иловой воды, обеспечивающая сокращение продолжительности обработки смеси сырого осадка и активного ила).*

5) Нездойминов, В. И. Влияние окислительно-восстановительного потенциала на снижение патогенной обсеменённости активного ила при аэробной стабилизации / В. И. Нездойминов, А. В. Могукало // Сетевое научное периодическое издание журнал «Современное промышленное и гражданское строительство». – 2022. – Том 18 № 4. – С. 167-175. *(Рассмотрен биологический метод обработки избыточного активного ила, основанный на изменении окислительно-восстановительного потенциала среды).*

б) Нездойминов, В. И. Повышение окислительно-восстановительного потенциала иловой смеси в процессе нитрификации / В. И. Нездойминов, А. В. Могукало // Сетевое научное периодическое издание журнал «Современное промышленное и гражданское строительство». – 2023. – Том 19 № 1. – С. 33-40. *(Определена эффективность снижения патогенной обсеменённости активного ила по показателям бактериальной группы кишечной палочки и Salmonella).*

На диссертацию и автореферат поступило шесть положительных отзывов:

1. Игнатчик Светлана Юрьевна, д.т.н, профессор кафедры водопользования и экологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Замечания, содержащиеся в отзыве:

- на рис.8 приведены результаты сопоставления экспериментальных и расчетных (по модели ASM 1) значений суммарных концентраций освоенных форм азота. При этом, расчетные значения по модели представлены с шагом $dt = 1$ сутки. Поскольку модель ASM 1 с математической точки зрения является системой дифференциальных уравнений, для которой решение возможно получить только численными методами, то результаты по ней целесообразно было (для повышения точности) привести со значительно меньшим шагом, чем 1 сутки;

- для более убедительной достоверности результаты верификации, разработанной математической биохимической модели целесообразно бы представить по всем ее компонентам.

2. Амбросова Г.Т., к.т.н., профессор, профессор кафедры водоснабжения и водоотведения ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», Купницкая Т.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой водоснабжения и водоотведения ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)».

Замечания, содержащиеся в отзыве:

- каким образом при проведении исследований производилась фиксация значений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) на стадии перехода азота аммонийного в гидроксилламин (рисунок 1)? Или на рисунке показаны гипотетические значения ОВП, полученные расчетным путем? На наш взгляд, в процессе трансформации азота аммонийного практически невозможно зафиксировать момент достижения максимальных значений как гидроксилламина, так и азота нитритов. Замеру поддается только концентрация азота нитратного в любой момент времени;

- снижение общей патогенной обсеменённости, возможно, происходит не только за счет воздействия на патогенные микроорганизмы гидроксилламина, но и

ионов нитритов, так как нитриты являются сильнейшим окислителем. Нельзя исключать и тот факт, что часть патогенных микроорганизмов погибает в аэротенке за счет их использования гетеротрофными микроорганизмами в качестве питательного субстрата. Однако яйца гельминтов после аэробной стабилизации осадка остаются жизнеспособными благодаря наличию у них плотных оболочек, они остаются жизнеспособными даже после десятикратного замораживания и оттаивания;

- почему исследования проводились при такой низкой концентрации осадка (3,1- 6,5 г/л), которая обуславливает соответственно низкие значения нитратов в конце процесса (70 мг/л)? В классической конструкции аэробного стабилизатора с зоной отстаивания доза ила составляет примерно 20 г/л, поэтому завершение процесса стабилизации сопровождается возрастанием нитратов до 300 – 500 мг/л в зависимости от вида обрабатываемого осадка. Интересно, как при этом может изменяться величина ОВП?

3. Андреюк С.В, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, УО «Брестский государственный технический университет». Отзыв без замечаний.

4. Бадрудинова А.Н., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой строительства ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», г. Элиста.

Замечания, содержащиеся в отзыве:

- желательно было подробнее рассмотреть при помощи представленных методов возможности их применения не только для города Макеевка, но и дать рекомендации их применения для других регионов страны.

5. Дрозд Г.Я., д.т.н., профессор, профессор кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».

Замечания, содержащиеся в отзыве:

- в работе не приведены удобриельные ценности обработанного избыточного активного ила, а именно содержание таких биогенных микроэлементов как: азот, фосфор, калий;

- на странице 14 автор пишет о представлении повышения окислительно-восстановительного потенциала от времени аэробной стабилизации. Однако, на рисунке 5 не представлена зависимость изменения окислительно-восстановительного потенциала от времени стабилизации.

6. Костюков В.П., к.т.н., доцент, доцент кафедры водного хозяйства, инженерных сетей и защиты окружающей среды ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск.

Замечания, содержащиеся в отзыве:

- не обосновано, почему при дальнейшем росте концентрации азота нитратов в иловой смеси в процессе аэробной стабилизации до 70 мг/дм³ не происходит увеличение окислительно-восстановительного потенциала;

- в таблице 5, автор приводит «максимальный коэффициент автотрофов», возможно имелось ввиду «максимальный прирост автотрофов»;

- на технологической схеме обработки избыточного активного ила (рисунок 9) не понятно куда сбрасывается иловая вода после илоуплотнения и обезвоживания.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их компетентностью в области научно-практических исследований очистки сточных вод и наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, в частности, по обработке осадков городских сточных вод, биологических процессов очистки.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны рекомендации для проектирования комплексной обработки активного ила от патогенной обсеменённости;

предложены стехиометрические коэффициенты биохимической модели ASM 1 для аэробной стабилизации, описывающие процессы образования окисленных форм азота, способствующие повышению окислительно-восстановительного потенциала;

доказана эффективность процесса аэробной стабилизации на снижение патогенной обсеменённости избыточного активного ила в биореакторе периодического действия;

определена оптимальная доза щелочного реагента, вводимого в осадок после аэробной стабилизации, для достижения требований его использования в качестве удобрительного материала;

введены: новые понятия не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано влияние биологического преобразования форм азота в процессе аэробной стабилизации на окислительно-восстановительный потенциал среды;

применительно к задаче диссертации результативно использованы подходы с биохимическим моделированием ASM 1 для описания процессов аэробной стабилизации избыточного активного ила;

изложен механизм повышения окислительно-восстановительного потенциала в результате биологических процессов аэробной стабилизации;

раскрыты основные физико-химические и биохимические факторы, воздействующие на гибель патогенных микроорганизмов при аэробной стабилизации и щелочной обработки;

изучено воздействие окислительно-восстановительного потенциала и щелочного реагента на степень снижения патогенной обсеменённости избыточного активного ила для получения удобрительного материала.

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

На основании выполненных экспериментальных исследований предложен комплексный способ обработки активного ила с целью удаления патогенной обсеменённости активного ила. Разработаны «Рекомендации для проектирования комплексной обработки активного ила от патогенной обсеменённости», утвержденные на техническом совете «Компания «Вода Донбасса», 2023 г.

Результаты диссертационных исследований внедрены в учебный процесс: лекции по курсу «Малоотходные технологии» для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» по программе «Современные методы очистки природных и сточных вод».

определены технологические параметры предлагаемого способа, а именно, оптимальное время аэробной стабилизации активного ила в биореакторе периодического действия, установлена доза негашёной извести для полного обеззараживания стабилизированного осадка;

создана регрессионная зависимость описывающая эффективность снижения бактериальной группы кишечной палочки в зависимости от времени аэробной стабилизации и концентрации сухого вещества ила.

Представлены результаты экспериментальных исследований, подтверждающие справедливость теоретических результатов исследования.

Для экспериментальных работ были получены экспериментальные данные снижения санитарно-бактериологических показателей избыточного активного ила в процессе аэробной стабилизации в биореакторе периодического действия. Определены дозы щелочного реагента, вводимого после аэробной стабилизации осадка, для использования осадка в качестве удобрительного материала.

Оценка достоверности результатов исследования подтверждена данными натурных исследований, которые выполнены с применением современных технологий и сертифицированного оборудования.

Теория основывается на механизме воздействия растворенного в воде кислорода и окисленных форм азота в процессе аэробной стабилизации активного ила на повышение окислительно-восстановительного потенциала, приводящего к снижению патогенной обсеменённости.

Идея базируется на анализе отечественных и зарубежных разработок в области обработки избыточного активного ила от патогенной обсеменённости.

Использованы современные методы биохимического моделирования, описывающие процессы аэробной стабилизации.

Установлена непротиворечивость авторских результатов сведениям, представленным в информационных источниках по тематике диссертации и по смежным отраслям.

Использованы программные среды: «Cell Designer», DataFit 9.1.

Личный вклад соискателя состоит в том, что приведенные в диссертационной работе результаты исследований получены соискателем самостоятельно. Отдельные составляющие численных исследований выполнены с соавторами научных работ, представленных в списке публикаций.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель Могукало А.В. ответила на задаваемые в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию на каждое мнение, высказанное членами совета по разработанной в диссертации комплексной обработке избыточного активного ила от патогенной обсеменённости и проведённых исследований. Также соискатель согласилась с некоторыми высказанными ей замечаниями, поступившими во время ответов на вопросы членов совета, в отзывах ведущей организации, официальных оппонентов, а также в отзывах, поступивших на автореферат диссертации.

На заседании 21 декабря 2023 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи разработки комплексной обработки избыточного активного ила от патогенной обсеменённости, имеющей значение при реконструкции и модернизации очистных сооружений канализации, присудить Могукало Анастасии Вадимовне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация строительные системы охраны водных ресурсов, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет.

Председатель диссертационного
совета 02.2.001.01
д.т.н., профессор



А.В. Лукьянов

Ученый секретарь диссертационного
совета 02.2.001.01
к.т.н., доцент

З.В. Удовиченко

22.12.2023 г.