

## СВЕДЕНИЯ

о результатах публичной защиты диссертации

**Игнаткиной Дарьи Олеговны**

на тему «**Разработка технологии очистки многокомпонентных сточных вод предприятия табачной промышленности**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Заседание диссертационного совета Д 212.184.02

от 20 декабря 2019 года, протокол №8

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 20 человек приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 ноября 2012 г. №714/нк (с изменениями согласно приказам Минобрнауки России от 23 июля 2014 г. №465/нк, от 6 апреля 2015 г. №319/нк, от 27 апреля 2017 г. №386/нк, от 17 апреля 2019 г. №327/ нк).

Присутствовали на заседании 16 членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации – 8.

1. Гришин Борис Михайлович	– д-р техн. наук, 05.23.04
2. Ерёмкин Александр .Иванович	– д-р техн. наук, 05.23.03
3. Бикунова Марина Викторовна	– канд. техн. наук, 05.23.04
4. Аверкин Александр Григорьевич	– д-р техн. наук, 05.23.03
5. Андреев Сергей Юрьевич	– д-р техн. наук, 05.23.04
6. Береговой Александр Маркович	– д-р техн. наук, 05.23.03
7. Береговой Виталий Александрович	– д-р техн. наук, 05.23.03
8. Вилкова Наталья Георгиевна	– д-р хим. наук, 05.23.04
9. Гарькина Ирина Александровна	– д-р техн. наук, 05.23.04
10. Грейсух Григорий Исаевич	– д-р техн. наук, 05.23.03
11. Кошев Александр Николаевич	– д-р хим. наук, 05.23.04
12. Ласьков Николай Николаевич	– д-р техн. наук, 05.23.04
13. Осипова Наталия Николаевна	– д-р техн. наук, 05.23.03
14. Перелыгин Юрий Петрович	– д-р техн. наук, 05.23.04
15. Родионов Юрий Владимирович	– д-р техн. наук, 05.23.03
16. Шеин Александр Иванович	– д-р техн. наук, 05.23.04

Отсутствовали:

1. Ежов Евгений Григорьевич	– д-р ф-м. наук, 05.23.03
2. Левцев Алексей Павлович	– д-р техн. наук, 05.23.03
3. Стрелков Александр Кузьмич	– д-р техн. наук, 05.23.04
4. Тараканов Олег Вячеславович	– д-р техн. наук, 05.23.03

**Заключение диссертационного совета Д 212.184.02,  
созданного на базе федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Пензенский  
государственный университет архитектуры и строительства»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по  
диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

**о присуждении Игнаткиной Дарье Олеговне, гражданке  
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Разработка технологии очистки многокомпонентных сточных вод предприятия табачной промышленности» по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов (отрасль науки – технические), принята к защите 16 октября 2019 года, протокол №7, диссертационным советом Д 212.184.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» Министерства образования и науки Российской Федерации, 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28, приказ №714/нк от 02.11.2012 года (с изменениями согласно приказам Минобрнауки России от 23 июля 2014 г. №465/нк, от 6 апреля 2015 г. №319/нк, от 27 апреля 2017 г. №386/нк, от 17 апреля 2019 г. №327/ нк).

Соискатель Игнаткина Дарья Олеговна, 1991 года рождения, в 2013 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», в 2016 году освоила программу подготовки научно-технических кадров в аспирантуре по направлению 08.06.01 – Техника и технологии строительства, направленность 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет» и успешно прошла государственную итоговую аттестацию,

работает старшим преподавателем кафедры «Водоснабжение и водоотведение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Водоснабжение и водоотведение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Москвичева Елена Викторовна, профессор, федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», заведующий кафедрой «Водоснабжение и водоотведение».

Официальные оппоненты:

Назаров Владимир Дмитриевич, доктор технических наук (03.02.08), профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», профессор кафедры «Водоснабжение и водоотведение»;

Политаева Наталья Анатольевна, доктор технических наук (03.02.08), доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», профессор Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», г. Нижний Новгород, в своем положительном заключении, подписанном Васильевым Алексеем Львовичем, доктором технических наук (05.23.04), профессором, заведующим кафедрой «Водоснабжение, водоотведение, инженерная экология и химия», указала, что уровень проведенных научных исследований как теоретических, так и экспериментальных, актуальность работы, научная новизна результатов и их практическая ценность позволяют констатировать, что рассматриваемая диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Игнаткина Дарья Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

По теме диссертационного исследования опубликованы 24 научные работы, в том числе по теме диссертации – 24 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях ВАК – 7, в изданиях, входящих в международную реферативную базу данных в системе цитирования SCOPUS - 1. Получены два патента РФ на изобретение и полезную модель. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Общий объем научных изданий в виде статей – 9,4 печ. л., авторский вклад – 2,37 печ. л. Общий объем работ в изданиях, входящих в перечень ВАК составляет 6,0 печ. л., авторский вклад 1,8 печ. л.

Наиболее значительные работы:

1. Игнаткина, Д. О. Исследование взаимосвязи между физико-химическими свойствами промышленных сточных вод и методами их

очистки [Электронный ресурс] / Д. О. Игнаткина [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15865>.

2. Игнаткина, Д. О. Комбинированное устройство для очистки многокомпонентных сточных вод предприятий табачной индустрии/ Д. О. Игнаткина [и др.]// Водоснабжение и санитарная техника. – 2018. – № 3. – С. 36-44.

3. Игнаткина, Д. О. Практические аспекты электрохимической очистки сточных вод / Д. О. Игнаткина [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Сер.: Строительство и архитектура. – 2018. – № 51 (70). – С. 150-159.

На диссертацию и автореферат поступило 9 положительных отзывов.

1. Отзыв кандидата технических наук, заместителя главного инженера по технической политике ООО «Концессия водоснабжения» Лебедева Дмитрия Николаевича.

*Замечания:*

- В автореферате не представлена информация, каким образом производился расчет конструкции разработанного автором устройства для проведения электроокислительно-сорбционной очистки?

- Каков срок службы анодов выполненных из титана с активным покрытием на основе диоксида рутения?

2. Отзыв доктора технических наук, профессора, директора ООО НПП «ЭКОФЕС» Фесенко Льва Николаевича.

*Замечания:*

- Из автореферата не ясно, производилось ли математическое описание полученных экспериментальных закономерностей процесса сорбционной очистки сточных вод табачной фабрики в статических и динамических условиях?

- В автореферате не представлено, каким образом производился экономический расчет, предлагаемой автором технологии очистки многокомпонентных сточных вод?

3. Отзыв кандидата технических наук, исполнительного директора Экологического фонда «Вода Евразии» Харина Константина Сергеевича.

*Замечания:*

- Соискатель не указывает химический состав шлама образующегося в процессе очистки, его физико-химические свойства, а так же пути его утилизации?

- Чем обусловлено столь высокое значение ХПК в сточных водах рассматриваемого предприятия?

4. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры гидравлики, водоснабжения и водоотведения ФГБОУ ВО «Воронежский

государственный технический университет» Щербакова Владимира Ивановича.

*Замечания:*

- На какую максимальную суточную производительность может быть применено разработанное автором устройство электролизер-адсорбер.

- Какие отходы образуются при реализации предлагаемой технологии очистки многокомпонентных сточных вод? Предложите способы их дальнейшей утилизации?

5. Отзыв кандидата биологических наук, заведующего ЛРИ ИЦ АО «Главный контрольно-испытательный центр питьевой воды» Гудыменко Василия Анатольевича.

*Замечания:*

- Не понятно, что используется в качестве источника постоянного тока при проведении очистки сточных вод на разработанном автором устройстве – электролизере-адсорбере?

- Какие математические методы применялись при обработке полученных экспериментальных данных?

6. Отзыв кандидата технических наук, доцента кафедры «Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» Цхе Александра Алексеевича.

*Замечания:*

- На рисунке 9 автореферата, плохо читаемы условные обозначения, следовало бы сделать шрифт крупнее.

- Из текста автореферата не ясно, возможно ли разработанную технологию очистки многокомпонентных сточных вод применять для каких-то еще отраслей промышленности или только для табачной?

7. Отзыв кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Теплогазоводоснабжение» ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет» Гудкова Александра Геннадьевича.

*Замечания:*

- При проведении исследований автор использует большое количество экспериментальных данных и эмпирического материала, однако в автореферате отсутствуют сведения по оценке погрешностей измерений и вычислений.

- На графиках равновесных концентраций рис. 4 и 6 некорректно обозначать ПДК активного хлора, как хлорид-иона, то есть  $Cl^-$ . Следовало бы указать прямое содержание активного хлора как суммы хлорноватистой кислоты, гипохлорит-ионов и растворенного молекулярного хлора.

- В конструкции электролизера-адсорбера предусмотрены специальные устройства для сбора и удаления флотошлама, поэтому было бы правильнее назвать устройство «электролизер-флотатор-адсорбер».

- Каким образом утилизируется или регенерируется предлагаемая для доочистки фильтрующая загрузка – гранулированный композитный сорбент?

8. Отзыв кандидата технических наук, доцента, профессора кафедры «Водоснабжение и водоотведение» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» Вялковой Елены Игоревны.

*Замечания:*

- При проведении эксперимента изучено снижение концентраций таких как БПК, ХПК, АПАВ и активный хлор. Какова эффективность применения электроокисления и сорбции относительно других показателей химического загрязнения сточных вод предприятий табачной индустрии?

- Как рассчитывалась высота слоя сорбента ГКС при разработке технологической схемы? Через какое время загрузка пожелжит промывке и замене?

- Как рассчитывалось соотношение компонентов сорбента ГКС? Как выбирались параметры обработки при производстве сорбента? Были ли применены какие-либо способы модификации бентонитовой глины для улучшения сорбционных свойств?

- Какова себестоимость очистки 1 м куб. воды с применением сорбента ГКС и целесообразны ли затраты на очистку сточных вод сорбентом ГКС?

9. Отзыв кандидата технических наук, доцента, профессора кафедры «Строительство» института сервиса, туризма и дизайна ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» Сидякина Павла Алексеевича.

*Замечания:*

- В автореферате отсутствует информация о технологии получения разработанного автором сорбционного материала.

- Из автореферата не понятно, производилась ли математическая обработка полученных экспериментальных кривых, описывающих зависимость сорбционной емкости от концентраций загрязняющих компонентов в фильтрате, представленных на рисунках 4 и 6.

Характер всех отзывов положительный. Критические замечания, имеющиеся в отзывах, касаются выбора анодных материалов при электроокислении примесей сточных вод; обоснования величины межэлектродного пространства в электролизере; предельно допустимых концентраций загрязнений в очищенных сточных водах для их повторного использования в системе промышленного водоснабжения; кинетики процессов электроокисления органических загрязнений в сточных водах табачной фабрики; определение конструктивных параметров электролизера-адсорбера; математического описания процесса сорбции в статических и динамических условиях; максимальной производительности электролизера-адсорбера; математических методов, применяемых при обработке полученных экспериментальных данных; себестоимости очистки сточных вод с применением сорбента ГКС; экономической эффективности предлагаемой автором технологии очистки сточных вод.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их компетентностью и широкой известностью своими достижениями в

соответствующей отрасли науки, подтверждённой публикациями в соответствующей области исследований, способностью оценить научную и практическую ценность диссертации и согласием на оппонирование и соответствует п.22, 23 и 24 «Положения о порядке присуждения учёных степеней».

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- **предложен** оригинальный подход к очистке и многокомпонентных сточных вод табачной фабрики от органических загрязнений с использованием комбинированного устройства, позволяющего осуществлять совместную электрохимическую и сорбционную обработку стоков;

- **доказана** эффективность предлагаемого способа очистки сточных вод предприятия табачной промышленности, включающего безреагентное отстаивание и последующую двухстадийную физико-химическую обработку электроокислением и сорбцией с применением разработанного автором гранулированного композитного сорбента.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс современных методов исследований, включающий экспериментальные исследования, математические методы обработки результатов и технико-экономический анализ;

- **изложены** теоретические положения и предложены аналитические зависимости, отражающие механизм процесса физико-химической и сорбционной очистки многокомпонентных сточных вод для предприятия табачной промышленности;

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

- **разработана и внедрена** на уровне проекта усовершенствованная технология очистки многокомпонентных сточных вод табачной фабрики, позволяющая очищать воду до нормативных показателей, требуемых для её использования в системах замкнутого водоснабжения предприятия;

- **определены** преимущества и перспективы практического использования результатов диссертационной работы при новом строительстве, реконструкции или модернизации существующих сооружений локальной очистки сточных вод для предприятий табачной промышленности;

- **создана** новая конструкция комбинированного устройства – электролизера-адсорбера, позволяющего осуществлять глубокую очистку сточных вод с высоким технико-экономическим эффектом;

- **представлены** рекомендации по выбору рациональных технологических параметров совместной электроокислительно-сорбционной обработки сточных вод табачной фабрики.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- **для экспериментальных работ** использовались поверенные приборы, стандартизированные методы измерений и анализа, статистическая

обработка результатов исследований, эксперименты проводились на реальных сточных водах предприятия табачной промышленности;

- **теория** построена на известных положениях теоретического материала по изучению процессов электроокисления и сорбции водорастворимых органических загрязнителей, и согласуется с экспериментальными данными, полученными автором;

- **идея базируется** на анализе данных действующих предприятий табачной промышленности и передового опыта по теме исследования;

- **использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике из литературных источников;

- **установлено** качественное и количественное совпадение экспериментальных результатов, полученных на моделях и натуральных установках;

- **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад соискателя состоит** в формулировке цели и задач исследований, разработке методики эксперимента и его проведении, обработке и анализе полученных результатов, формулировании выводов, расчете технико-экономических показателей и внедрении в практику проектирования полученных результатов на действующем предприятии табачной индустрии.

**Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней.** Диссертация Д.О. Игнаткиной соответствует п.п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение при строительстве новых и реконструкции существующих канализационных очистных сооружений предприятий табачной промышленности.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Диссертация имеет прикладной характер, в ней приведены сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

Предложенные автором диссертации решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. В диссертации не используются материалы без ссылок авторов.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования: теоретические и экспериментальные результаты диссертационного исследования являются востребованными для строительной отрасли и рекомендуются к внедрению в практику проектирования и эксплуатации канализационных очистных сооружений предприятий табачной промышленности.

**Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования:** теоретические и экспериментальные результаты



диссертационного исследования являются востребованными для строительной и жилищно-коммунальной отраслей и рекомендуются к внедрению в практику конструирования, проектирования и эксплуатации энергосберегающих наружных ограждений на основе использования солнечной энергии.

На заседании 20 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Игнаткиной Дарье Олеговне учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 членов, из них 7 докторов наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение (отрасль науки – технические), 8 докторов наук по специальности 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов (отрасль науки – технические), участвующих в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16 человек, против – нет, недействительных – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Гришин Борис Михайлович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бикунова Марина Викторовна  
20 декабря 2019 г.