

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.101.16
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 07.12.2017 № 4

о присуждении Васильевой Ладе Виленовне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Формирование элементного и фазового состава отложений в теплоэнергетическом оборудовании в условиях различных схем водоподготовки и способы их удаления» по специальности 03.02.08 – Экология (химические науки) принята к защите 26 сентября 2017 г. (протокол № 2) диссертационным советом Д 212.101.16 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, Приказы о создании № 420-368 от 14.03.2008 г., о подтверждении полномочий № 714/НК от 02.11.2012 г.

Васильева Лада Виленовна, 1968 года рождения, в 1992 г. окончила Кубанский государственный университет по специальности «Химия», работает инженером-исследователем учебно-научно-производственного коллектива «Аналит» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ.

Диссертация выполнена на кафедре аналитической химии факультета химии и высоких технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» Министерства образования и науки РФ.

Научный руководитель – доктор химических наук Темердашев Зауаль Ахлоович, профессор, заведующий кафедрой аналитической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Рамазанов Арсен Шамсудинович, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой аналитической и фармацевтической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Дагестанский государственный университет»;

Петров Николай Николаевич, кандидат химических наук, ведущий специалист ООО «Интеллектуальные композиционные решения», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова» Российской академии наук (ИОНХ РАН) в своем положительном заключении, подписанном Филипповым М.Н., доктором физико-математических наук, профессором, заведующим лабораторией химического анализа, и Даниловым В.П., доктором химических наук, профессором, главным научным сотрудником Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт общей и неорганической химии» им. Н.С. Курнакова Российской академии наук, указала, что диссертационная работа Васильевой Л.В. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне, и соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор, Васильева Лада Виленовна, достойна присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 03.02.08 – Экология (химические науки).

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 10 работ, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, 2 патента РФ.

Наиболее значимыми опубликованными работами являются:

1. Влияние природной воды на формирование фазового состава отложений в теплообменниках систем горячего водоснабжения Краснодарского края / З.А. Темердашев, А.М. Васильев, **Л.В. Васильева** // Экологическая химия. – 2017. – Т. 26. – № 1. – С. 53–58.

2. Влияние качества воды на формирование состава отложений в водогрейных системах закрытого типа / З.А. Темердашев, А.М. Васильев, **Л.В. Васильева** // Экология и промышленность России. – 2016. – № 11. – С. 54–58.

3. Влияние качества воды на фазовый и химический состав отложений в паровых котлах / З.А. Темердашев, А.М. Васильев, **Л.В. Васильева** // Экология и промышленность России. – 2017. – № 4. – С. 48–53.

4. Реализация экологически обоснованного способа удаления труднорастворимых отложений в паровых котлах / З.А. Темердашев, А.М. Васильев, **Л.В. Васильева** // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21. – № 8. – С. 33–37.

На диссертацию и автореферат поступили 6 отзывов. Все отзывы положительные, в них отмечены актуальность темы, научная новизна и практическая значимость работы.

В отзыве главного научного сотрудника центра коллективного пользования «Геодинамика и геохронология» ФГБУН «Институт земной коры СО РАН», доктора технических наук Ревенко Анатолия Григорьевича имеются замечания:

1. К сожалению, аналитическая часть выполненных исследований описана очень кратко. В частности, желательно было обсудить результаты метрологических оценок.

2. На стр. 7. читаем «бесстандартного анализа методом фундаментальных параметров» – некорректный термин «бесстандартный анализ», а также вместо «методом фундаментальных параметров» следовало бы – «способом фундаментальных параметров».

3. Стр. 8. Диапазон содержаний Fe указан $0,35 \div 0,02$?

4. Стр. 15. « $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (гетит, гидрат оксида железа) ~ 23% и $\text{FeO}(\text{OH})$ (гетит) ~ 21%» – в первом случае это гидрогетит, во втором гетит.

5. Стр. 16 и 22. Вместо «условий эксплуатаций» должно бы быть «условий эксплуатации», а на стр. 17. вместо «осадки помещали» должно бы быть «осадки помещали».

В отзыве доктора геолого-минералогических наук, профессора кафедры геоэкологии и геохимии ФГАБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Рихванова Леонида Петровича и кандидата геолого-минералогических наук, старшего преподавателя кафедры геоэкологии и геохимии ФГАБОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Соктоева Булата Ринчиновича имеются замечания, касающиеся, прежде всего, минералогической и геохимической части:

1. Нигде в автореферате не указано общее количество изученных проб, их распределение по типам теплообменного оборудования, что усложняет восприятие выводов автора относительно минералогии и геохимии. При этом указанное выше количество проб (более 100) взято рецензентами непосредственно из текста диссертации.

2. В автореферате указано (стр. 8), что было изучено содержание более 35 химических элементов, однако при обсуждении результатов автор говорит только о Ca, Mg, Si, Fe. А где же данные по всем остальным химическим элементам? Какие химические элементы были изучены? Данное замечание возникло, поскольку мы изучаем подобные образования, формирующиеся в бытовой теплообменной аппаратуре (чайники, бойлеры, самовары, котлы) с позиций экогеохимии (Арынова, Рихванов, 2015; Монголина и др., 2011; Робертус и др., 2014; Соктоев и др., 2014а, 2014б).

3. На этой же странице автор отмечает, что «Увеличение содержания железа до 5% в отложениях п. Сукко связано с коррозионными процессами теплотехнической системы». Возникают два вопроса: 1. На основании чего сделан данный вывод касательно коррозии? 2. И почему именно в данном населенном пункте?

4. При какой концентрации Mg в отложениях происходит формирование арагонита (стр. 9)? Оценивалось ли влияние Si на процесс перекристаллизации, т.к. в пробах с высоким содержанием Mg фиксируются повышенные содержания Si (таблица 1)?

5. В продолжение вопросов 2 и 4 было бы интересно узнать, изучалось ли содержание органического вещества и Sr, поскольку известно, что они могут выступать в качестве факторов, влияющих на соотношение в системе «кальцит-арагонит» (Brecevic, Kralj, 2007; Worsseetal., 2007; Jamialahmadi and Miiller-Steinhagen, 2012).

6. Возник вопрос к следующей части автореферата (стр. 12): «Высокие содержания Cu, Zn, Al, Mn, Ni, Ti, Cr, S, P в железистоокисных отложениях по сравнению с карбонатными осадками (больше, чем на порядок), подтверждают протекание активных коррозионных процессов в системах отопления». Почему это происходит при условии низкой минерализации?

В отзыве доктора химических наук, профессора, заведующего кафедрой аналитической химии ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» Евтюгина Геннадия Артуровича и кандидата химических наук, инженера-проектировщика отдела аналитической химии ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» Кузина Юрия Ивановича при изучении текста автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

1. В тексте имеется ряд неточностей: в Таблице 1 (стр. 8) содержание магния, соответствующее г. Анапа, представлено как « $10 \div 2$ »; на стр.16 изложено: «.... И подобрать экологически менее безопасные способы ...»

2. На стр. 10–11 автореферата указано, что в водогрейных жаротрубных котлах (80°C , 4–6 атм.) г. Геленджик содержание железа в отложениях достигает 58%, тогда как для теплообменников системы горячего водоснабжения, согласно Таблице 1 (стр. 8), этот показатель достигает лишь 0,37% при схожих параметрах ($45\text{--}70^{\circ}\text{C}$, 0,5 Мпа). Чем объясняется настолько существенный вклад коррозионных процессов для данного типа оборудования?

В отзыве доктора химических наук, старшего научного сотрудника, профессора кафедры «Промышленная экология и БЖД» института Недропользования ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» Белых Ларисы Ивановны имеются замечания:

1. Целесообразным было бы провести расчеты экономической эффективности предлагаемых способов удаления отложений в сравнении с известными и применяемыми другими методами.

2. Можно отметить невнимательность в изложении единиц измерения результатов по системе СИ, а именно: «л» - «дм³» «мл» - «см³», различную точность представления единиц рН, например, на стр.15 автореферата рН-7,5 и 7,52.

В отзывах доктора химических наук, профессора, заведующего кафедрой теоретической и прикладной химии Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова Боголицина Константина Григорьевича и доктора химических наук, профессора кафедры аналитической химии и химической экологии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» Доронина Сергея Юрьевича замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научных исследований, выполненных соискателем, и подтверждается сферой их профессиональной деятельности, наличием публикаций в данной сфере, в том числе профильных статей в соответствующих рецензируемых журналах, а также их согласием выступить в качестве ведущей организации и официальных оппонентов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны основы физико-химических процессов формирования элементного и фазового состава отложений в теплоэнергетическом оборудовании в условиях различных схем водоподготовки для подбора оптимальных способов очистки;

предложены экологически обоснованные способы удаления отложений, образованных на внутренних поверхностях теплоэнергетического оборудования;

доказаны:

- влияние химического состава природной и подготовленной воды на состав формирующихся отложений (на примере ряда предприятий Краснодарского края);
- зависимость структурного и фазового состава отложений от молярного соотношения Са : Mg в природной воде.

Введены оригинальные подходы к обоснованию наиболее экологичного способа удаления труднорастворимых силикатных отложений с поверхностей теплоэнергетического оборудования путем их карбонизации.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **доказана** взаимосвязь между элементным и фазовым составом отложений в теплообменниках с химическим составом природной воды и способами ее обработки.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов физико-химического анализа: энергодисперсионный и волновой рентгенофлуоресцентный анализы, рентгеновская дифрактометрия, атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, — позволившие получить новые знания по детализации фазового и элементного состава отложений на разных стадиях их образования и разрушения.

Изложены:

- результаты физико-химического исследования влияния состава природной и подготовленной воды на элементный и компонентный состав отложений;
- условия карбонизации труднорастворимых силикатных отложений при очистке паровых котлов низкого и среднего давления;

раскрыты:

- особенности образования основных фаз, входящих в состав отложений;
- процесс карбонизации высокоплотных силикатных труднорастворимых либо нерастворимых в минеральных кислотах отложений, образующихся в паровых котлах средней и малой мощности;

изучены элементный состав, структуры и формы отложений, образованных на внутренних поверхностях нагрева водоподогревателей, трубопроводов, водогрейных и паровых котлов при разных водно-химических режимах;

проведена модернизация схем и способов удаления отложений, образованных на внутренних поверхностях нагрева теплоэнергетического оборудования. Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны:

- способы химической очистки и удаления труднорастворимых термически и химически устойчивых силикатных отложений, образованных в паровых котлах;
- экспериментальные установки по очистке теплообменников и жаротрубных водогрейных котлов, внедренные в конкретные производства;

определены особенности применимости разработанных способов химической очистки и удаления труднорастворимых термически и химически устойчивых силикатных отложений, образованных в паровых котлах;

созданы:

- карта районирования однотипных отложений, образованных в теплообменниках горячего водоснабжения исследуемых районов Краснодарского края;
- эффективный и экологичный способ очистки солевых отложений для паровых котлов низкой и средней производительности;

представлены рекомендации по разрушению и удалению высокоплотных силикатных труднорастворимых/нерастворимых в минеральных кислотах отложений, образующихся в паровых котлах средней и малой мощности, с использованием карбонизации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием сертифицированного и поверенного современного научного оборудования, а также стандартных образцов.

Теория построена на представлениях о процессах формирования отложений, образующихся под влиянием различных физико-химических факторов в водопроводах и на поверхностях теплообмена теплоэнергетического оборудования, что подтверждено полученными экспериментальными данными, и построена на известных, проверенных данных, фактах, согласуется с опубликованными другими авторами данными по теме диссертации.

Идея базируется на анализе практики, обобщении передового опыта по изучению процессов формирования отложений, образующихся под влиянием различных физико-химических факторов на поверхностях теплообмена теплоэнергетического оборудования.

Использовано сравнение авторских и литературных данных, полученных ранее другими исследователями по рассматриваемой тематике.

Установлено, что результаты, полученные в ходе выполнения работы, не противоречат независимым литературным данным, относящимся к области изучения особенностей образования отложений на поверхностях теплоэнергетического оборудования и способам их удаления.

Использованы современные методы элементного и компонентного анализа, методики сбора и обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах подготовки диссертации; формировании проблематики и получении исходных экспериментальных данных, их обработке, обсуждении и интерпретации; апробации результатов исследования, подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 7 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Васильевой Л.В. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвующих в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

В.Т. Панюшкин

Ученый секретарь
диссертационного совета

Н.В. Киселева



07.12.2017 г.