

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.06, созданного на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от «28» марта 2019 года, протокол № 3

о присуждении Гайдукову Евгению Николаевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Электрофлотационное извлечение труднорастворимых соединений лантана из водных растворов» в виде рукописи по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, технические науки, принята к защите «24» января 2019 года, протокол № 2, диссертационным советом Д 212.204.06, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «11» апреля 2012 года № 105/нк).

Соискатель Гайдуков Евгений Николаевич «04» января 1992 года рождения, в 2014 году окончил Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации.

Освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре на кафедре технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в 2018 году.

Диссертация выполнена на кафедре технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Колесников Владимир Александрович, гражданин Российской Федерации, заведующий кафедрой технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева.

Официальные оппоненты:

Доктор технических наук, профессор Невский Александр Владимирович, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры общей химической технологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет», Иваново;

Кандидат химических наук, профессор, Беренгартен Михаил Георгиевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры «Аппаратурное оформление и автоматизация химических производств» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», Москва; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова», Белгород, в своем **положительном** заключении,

подписанном заведующим кафедрой теоретической и прикладной химии, доктором технических наук Павленко Вячеславом Ивановичем, указала, что представленная диссертация на тему «Электрофлотационное извлечение труднорастворимых соединений лантана из водных растворов» содержит решение важных технологических задач, имеющих существенное значение для электрофлотационного извлечения и разделения редкоземельных металлов, имеет достаточно большой объем экспериментальных исследований и соответствует паспорту специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии в части пункта 9 «Экологические вопросы коррозии, противокоррозионных и электрохимических технологий. Очистка, регенерация, обезвреживание и утилизация отходов электрохимических производств и использование отходов в противокоррозионной технике», а также требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842, а ее автор – Гайдуков Евгений Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии (отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры теоретической и прикладной химии «27» февраля 2019 года, протокол № 7).

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликована 21 работа, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 18 работ. В публикации по теме диссертационной работы вошли результаты исследований процесса электрофлотационного извлечения труднорастворимых соединений лантана из водных растворов, электрофлотационного извлечения и селективного разделения систем Ce^{4+}/La^{3+} и влияния физико-химических свойств среды (рН, флокулянты, поверхностно-активные вещества, концентрация и природа фоновых анионов) на эффективность и интенсивность рассматриваемых процессов. Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад автора составляет 70-80%, заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе и обсуждении полученных результатов, написании работ. Общий объем опубликованных работ 90 страниц.

Соискателем опубликовано 10 работ в материалах всероссийских и международных конференций, в соавторстве подана заявка на патент (№ 2016122112 от 03.06.2016). Монографий, учебников и учебных пособий, депонированных рукописей не имеет. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Мешалкин В.П., Колесников А.В., Коваленко В.С., Гайдуков Е.Н. Экспериментальные исследования эффективности электрофлотационного процесса извлечения труднорастворимых соединений лантана из водных растворов // Доклады Академии наук. Химическая технология. 2016. Т. 467. №2. С. 185-187.

2. Колесников А.В., Гайдуков Е.Н., Колесников В.А. Роль поверхностно-активных веществ в интенсификации и повышении эффективности электрофлотационного процесса извлечения труднорастворимых соединений лантана // Теор. основы хим. технологии. 2016. Т. 50. № 2. С.147-152.

3. Гайдуков Е.Н., Колесников А.В., Мошкина Д.С., Колесников В.А. Электрофлотационное извлечение труднорастворимых соединений лантана из высококонцентрированных солевых систем // Журнал прикладной химии. Т. 91. № 1. 2018. С. 77-85.

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов, *все положительные*. В отзывах указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии. В отзыве заведующего кафедрой «Химия и химическая технология» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», доктора технических наук, доцента **Рухова Артема Викторовича** в качестве замечаний отмечено: 1. Для расчета степени извлечения и коэффициента разделения использовались стандартные зависимости. Зачем потребовалось их представление в автореферате?; 2. На зависимости степени извлечения лантана от значения рН для сульфатного раствора (рисунок 1 стр. 6 автореферата) при $pH \approx 7,3$ наблюдается экстремум. Имеет ли он физико-химический смысл или это особенности построения сплайна, соединяющего экспериментальные точки? Аналогичный вопрос по рисунку 2 и 3; 3. Все экспериментальные данные представлены без указания доверительного интервала, что затрудняет их интерпретацию и оценку эффективности предлагаемых технологических решений. В отзыве заведующего кафедрой «Химия» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет» доктора технических наук, профессора **Перелыгина Юрия Петровича** в качестве замечаний отмечено: 1. Недостаточно корректно поставлена цель работы (стр.1). Очевидно, должна быть следующая формулировка – разработка технологии эффективного электрофлотационного извлечения труднорастворимых соединений лантана из водных растворов различного состава; 2. Не совсем понятен пункт 2 на стр. 2 автореферата; 3. Словосочетание «В условиях всех фонов...» в последнем абзаце на стр. 7 не совсем корректно; 4. Целесообразно было бы представить состав соединений лантана в исследуемых растворах в зависимости от его рН. В отзыве старшего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова Российской академии наук, кандидата химических наук **Заходяевой Юлии Алексеевны** в качестве замечаний отмечено: 1. Было бы целесообразно привести механизм электрофлотационного извлечения труднорастворимых соединений лантана в присутствии флокулянтов и ПАВ.

Отзывы профессора кафедры технологии электрохимических производств Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» доктора химических наук, профессора **Ившина Якова Васильевича** и старшего научного сотрудника лаборатории электрохимических технологий Акционерного общества «Институт топлива, катализа и электрохимии имени Д.В. Сокольского», кандидата химических наук **Абдувалиевой Умиды Абдрахмановны** замечаний не содержат.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их высокой компетентностью в вопросах технологии электрохимических процессов, которая подтверждена значительным количеством публикаций и патентов в данной области, и дает возможность оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

установлены условия эффективного (до 99%) электрофлотационного извлечения труднорастворимых соединений лантана из разбавленных водных растворов (промывных вод) с концентрацией фоновых анионов 1 г/л;

определены технологические параметры процесса электрофлотационного извлечения труднорастворимых соединений лантана из концентрированных водных растворов (фильтратов) с концентрацией электролита 100 г/л, позволяющие достигнуть степеней извлечения до 97%: время проведения процесса 10-20 минут, объемная плотность тока 0,4 А/л, рН для нитратного, хлоридного и сульфатного фона 10, для оксалатного 8, для карбонатного 7, соответственно, наиболее эффективные добавки поверхностно-активных веществ и флокулянтов – ПЭО-1500 для карбонатного и хлоридного фонов, С-496 для нитратного, Септапав для сульфатного;

установлены основные параметры процесса электрофлотационного извлечения и селективного разделения пары Ce^{4+}/La^{3+} в проточном и непроточном режимах работы: ступенчатое изменение рН с 5 до 10, объемная плотность тока 0,4 А/л, время процесса 10-20 минут для извлечения Ce^{4+} и еще 10-20 минут для извлечения La^{3+} , коэффициенты разделения вплоть до $K_p=15$; наиболее эффективный флокулянт для сульфатного и нитратного фонов – Praestol 650 TR, для хлоридного – Magnafloc M-345.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

показана связь между химическим составом труднорастворимых соединений лантансодержащей дисперсной фазы и эффективностью процесса электрофлотации в широком диапазоне рН 5-11 в условиях разных фоновых электролитов;

выявлен механизм стабилизации флотоконцентрата за счет гидрофобизации поверхности частиц лантансодержащей дисперсной фазы при добавлении катионных и неионогенных поверхностно-активных веществ.

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

разработана и опробована электрофлотационная установка для высокоэффективного извлечения труднорастворимых соединений лантана из водных растворов различной концентрации и природы;

впервые предложена к реализации технологическая схема, включающая каскад электрофлотомембранных модулей для электрокоррекции рН, и дальнейшего извлечения и разделения систем Ce^{4+}/La^{3+} с высокими коэффициентами разделения (до $K_p=15$).

проведены опытно-промышленные испытания разработанной технологии электрофлотационного извлечения труднорастворимых соединений лантана и селективного разделения систем Ce^{4+}/La^{3+} специалистами Общества с ограниченной ответственностью «НПП «Экологические технологии» и Общества с ограниченной ответственностью «Глобал СО», что подтверждается соответствующими актами об испытаниях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– экспериментальные данные получены на современном оборудовании, с анализом погрешностей и проверкой воспроизводимости определяемых величин;

– достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их

согласованностью;

– достоверность полученных результатов подтверждена результатами опытно-промышленных испытаний;

– выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии в постановке основных задач исследования; получении исходных данных; проведении всех экспериментов; обработке и интерпретации экспериментальных данных; разработке основных методов эксперимента, экспериментальных стендов и установок; личном участии в апробации результатов исследования; подготовке и оформлении основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения эффективного электрофлотационного извлечения флотокомплексов на основе труднорастворимых соединений лантана из водных растворов различного состава. Данные технологические решения могут быть применимы для: решения производственных задач по повышению степени извлечения труднорастворимых соединений лантана из водных растворов; совершенствования производственных процессов обработки РЗМ-содержащих растворов; очистки сточных вод – как следствие, снижения техногенной нагрузки на окружающую природную среду, что имеет существенное значение для развития страны.

По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии в части п.9 «Экологические вопросы коррозии, противокоррозионных и электрохимических технологий. Очистка, регенерация, обезвреживание и утилизация отходов электрохимических производств и использование отходов в противокоррозионной технике».

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании «28» марта 2019 года протокол № 3 диссертационный совет принял решение присудить Гайдукову Евгению Николаевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 15, против присуждения учёной степени – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель заседания диссертационного совета
Ученый секретарь диссертационного совета



[Handwritten signature]
18.03.19

Т.А. Ваграмян

В.Т. Новиков