

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.26, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **29.06.2018 г. № 1**

О присуждении Безруковой Оксане Евгеньевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Комплексный аналитический контроль технологического состава электролита алюминиевого производства методами рентгенофазового и рентгенофлуоресцентного анализа» по специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» принята к защите 27.04.2018 г. (протокол заседания № 1.2) диссертационным советом Д 212.099.26, созданным на базе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации, 660041, г. Красноярск, Свободный, 79, приказ Минобрнауки России № 1024/нк от 23.10.2017 г.

Соискатель Безрукова Оксана Евгеньевна 1986 года рождения. В 2007 году соискатель окончила ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет».

В 2010 году соискатель окончила аспирантуру в ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», работает инженером-исследователем Научно-исследовательской части в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре композиционных материалов и физико-химии металлургических процессов, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор физико-математических наук, Якимов Игорь Степанович, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», кафедра композиционных материалов и физико-химии металлургических процессов, профессор.

Официальные оппоненты:

Шепелев Игорь Иннокентьевич – доктор технических наук, ФГБОУ ВО

«Красноярский государственный аграрный университет», кафедра «Экологии и естествознания», профессор,

Финкельштейн Александр Львович – доктор технических наук, ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, лаборатория рентгеновских методов анализа, заведующий лабораторией –

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, в своем положительном отзыве, подписанном Жижаевым Анатолием Михайловичем, кандидатом технических наук, заведующим лабораторией рентгеновских и спектральных методов анализа, указала, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г.

Соискатель имеет 33 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 28 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 11 работ, получено 4 патента РФ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Общий объем научных изданий – 19,4 печатных листа. В публикациях, подготовленных в соавторстве, авторский вклад оценивается от 50 % до 70 %.

Наиболее значительные научные работы:

1. Пат. 2424379 Российская Федерация, МПК С25 С3/06. Рентгенофлуоресцентный способ определения криолитового отношения электролита / Пиксина О.Е., Ружников С.Г., Кирик С.Д., Якимов И.С.; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет». – № 2009142364/02; заявл. 17.11.2009; опубл. 20.07.2011, Бюл. № 20. – 8 с.: ил.

2. Пиксина, О.Е. Регуляризованный мультирефлексный метод ссылочных интенсивностей для количественного рентгенофазового анализа поликристаллических материалов / И.С. Якимов, П.С. Дубинин, О.Е. Пиксина // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. - 2010. - №12. - С. 21-26.

3. Piksina, O. Combined control of aluminum bath composition by X-ray diffraction and X-ray fluorescence analysis / O. Piksina, E. Andruschenko, P. Dubinin, S. Kirik, S. Ruzhnikov, A. Samoilo, I. Yakimov and A. Zaloga // X-Ray Spectrom. – 2017. - V.46. №5. - P. 63-68.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: **1.** Прошкин А.В., д-р техн. наук, проф. ООО «РУСАЛ ИТЦ» (г. Красноярск) с 1 замечанием; **2.** Вершинин В.И., д-р хим. наук, проф., ОмГУ (г. Омск) с 3 замечаниями; **3.** Ревенко А.Г., д-р техн. наук, ИЗК СО РАН (г. Иркутск) с 2 замечаниями; **4.** Шмаков А.Н., д-р физ.-мат. наук, НГУ (г. Новосибирск) с 1 замечанием; **5.** Головных Н.В., канд. хим. наук, ИГХ СО РАН (г. Иркутск) с 2 замечаниями; **6.** Бессонов Е.В., ген. директор, ООО «Термо Техно Инжиниринг» (г. Москва) с 1 замечанием; **7.** Пьянкова Л.А., канд. геол.-минерал. наук и Николаев В.И., канд. техн. наук, АО «Научные приборы» (г. Санкт-Петербург) с 4 замечаниями.

Все отзывы положительные, критические замечания сводятся к следующему:

1) не приведены ограничения применимости методов относительно состава электролита и оборудования,; 2) не описаны режимы пробоподготовки и их влияние на результаты определения криолитового отношения на разными методами,; 3) как распределены фтор и кислород между фазами?; 4) необходимо различать термины «анализ объекта» и «измерение физических величин»; 5) метод количественного рентгенофазового нестандартного анализа может завышать концентрации фаз из-за неучета содержания аморфного глинозема,; 6) какова точность исходных данных измерения сигналов?; 7) не приведена оценка ожидаемой эффективности от внедрения разработанных методов на отечественных заводах.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высокой квалификацией специалистов в области метрологии, контроля и диагностики, широкой известностью своими достижениями в области технических наук, наличием публикаций по выполненным исследованиям, близким к проблеме работы соискателя, отсутствием совместных проектов и печатных работ, опытом научно-исследовательских работ и рейтингом ведущих научно-образовательных учреждений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработаны новые экспериментальные методы и методики комплексного выполнения измерений показателей состава охлажденных проб электролита электролизеров производства алюминия на основе рентгеноспектрального флуоресцентного анализа (РСФА) и дифракционного рентгенофазового анализа (РФА), позволяющие повысить точность и достоверность аналитического

рентгеновского контроля технологического состава электролита в алюминиевом производстве; **предложены** нетрадиционный подход к использованию данных о составе электролита электролизеров производства алюминия, полученных дифракционным рентгенофазовым и рентгеноспектральным флуоресцентным методами, в действующей на алюминиевых заводах системе оперативного рентгеновского аналитического контроля; **доказана** перспективность использования новых разработанных и усовершенствованных рентгеновских методов анализа технологического состава электролита и их программно-технического обеспечения в системах аналитического контроля производства алюминия; **введено** новое понятие о межметодической оценке достоверности технологического контроля состава электролита в алюминиевом производстве на базе комплексного применения методов РФА и РСФА.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих базовых методов рентгенофазового и рентгеноспектрального флуоресцентного анализа состава веществ и материалов; **изложены** элементы теории базовых методов РФА и РСФА применительно к задаче измерения состава охлажденных проб электролита алюминиевых электролизеров и выработаны способы учета и корректировки межэлементных влияний и матричных эффектов при определении криолитового отношения этими методами; **раскрыты** несоответствия в теории взаимодействия рентгеновского излучения с веществом и практике применения рентгеновских методов для анализа состава охлажденных проб электролита, связанные с изложенными в работе физико-химическими характеристиками состава проб и структурными особенностями фаз, проявляющихся при реализации регламентированных процедур отбора и подготовки проб для анализа, **изучены** множественные взаимные связи между фазовым составом, микроструктурой и технологическими показателями состава охлажденных проб электролитов и их влияние на результаты аналитического контроля; **предложена и реализована** модернизация существующих рентгеновских методов и алгоритмов их реализации, обеспечивающая получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования **для практики** подтверждается тем, что: **разработаны и внедрены** рентгеновские методы

комплексного выполнения измерений массовых долей фторидов кальция и магния, глинозема и значения криолитового отношения и методики выполнения измерений на их основе, **в качестве первого шага промышленного внедрения** проведена их опытная эксплуатация с получением положительных результатов; **определены** перспективы практического использования результатов исследования в системе производственного аналитического контроля; **создана** система практических рекомендаций по комплексному применению разработанных методов и методик для повышения точности и достоверности измерения параметров состава электролита; **представлены** методические рекомендации по совершенствованию системы аналитического рентгеновского технологического контроля состава электролита производства алюминия на базе комплекса разработанных методов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: **для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном оборудовании, прошедшем метрологическую поверку в установленном порядке, с многократным повторением опытов, сходимостью полученных результатов, проведением лабораторных испытаний, организацией эксперимента по оценке показателей качества методики выполнения измерений в соответствии с нормативной документацией, входящей в систему обеспечения единства измерений Российской Федерации, подтвержденными положительными результатами опытной эксплуатации на производстве; **теория** построена на известных фундаментальных законах взаимодействия рентгеновского излучения с веществом, на известных, проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации; **идея базируется** на анализе мировой практики осуществления аналитического контроля технологических показателей состава электролита на алюминиевых заводах и обобщении передового опыта применения рентгеновских методов анализа для оперативного контроля технологических показателей, **использовано** сравнение авторских данных и данных аттестации значений технологических показателей состава электролита комплекта отраслевых стандартных образцов состава электролита, а также авторских данных и данных, полученных в соответствии с полученными в соответствии с аттестованными методиками выполнения измерений, установленными стандартом предприятия и разработанными в соответствии с федеральной нормативной документацией; **установлено** качественное и количественное совпадение и улучшение авторских

результатов относительно результатов, представленных в независимых источниках по данной тематике; **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, базирующиеся на теории математической статистики и метрологии, с обоснованием выбора объектов наблюдения и измерения.

Личный вклад соискателя состоит в получении исходных данных в научных экспериментах, формулировании научной проблемы, цели и задач научного исследования; разработке комплексных методов исследований и структуры работы; обработке и интерпретации экспериментальных данных, полученных лично соискателем и при его участии; личном участии в апробации результатов и опытной эксплуатации разработанных методов; формулировании выводов по результатам исследований, новизна которых подтверждена подготовкой основных публикаций по выполненной работе.

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи повышения качества аналитического контроля состава электролита, имеющей значение для технологического процесса получения алюминия на заводах Российской Федерации, и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».


На заседании 29 июня 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Безруковой О.Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - 0, недействительных бюллетеней - 1.

Председатель
диссертационного
Ученый секретарь
диссертационного совета



 Легалов Александр Иванович

 Кайзер Юрий Филиппович

29.06.2018 г.