

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Безруковой Оксаны Евгеньевны  
«КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
СОСТАВА ЭЛЕКТРОЛИТА АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА МЕТОДАМИ  
РЕНТГЕНОФАЗОВОГО И РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ,  
материалов и изделий

**Актуальность исследований**, представленных в диссертации, определяется необходимостью разработки и совершенствования эффективных методов технологического контроля состава электролита алюминиевого производства.

**Научная новизна диссертационной работы**, на наш взгляд, состоит в следующем:

1. В разработанном методе рентгенофлуоресцентного определения криолитового отношения и глинозема в охлажденных пробах электролитов с добавками фторидов кальция, магния и калия, основанном на анализе содержаний Na, F, Ca, Mg, K и O по интенсивности их K  $\alpha$ -линий с использованием градуировочных характеристик, построенных на базе отраслевых стандартных образцов электролита, и на экспериментально выбранном оптимальном способе математической коррекции межэлементных влияний на интенсивности линий, что впервые позволило достичь точности определения криолитового отношения в промышленном электролите методом РСФА при удовлетворяющих производству технологических требованиях.
2. В усовершенствованном градуировочном методе и программно-техническом обеспечении дифракционного рентгенофазового контроля КО в промышленном электролите, повышающие точность определения КО по сравнению с прототипом за счет измерения долей фторидов натрия и алюминия в кальций- и магнийсодержащих фазах.
3. В методе нестандартного рентгенофазового анализа криолитового отношения, использующего данные рентгенофлуоресцентного анализа, основанного на расчёте КО электролита по интенсивности аналитических линий и корундовым числам фторидных фаз.

**Практическая значимость диссертации** заключается в разработке методов и алгоритмов рентгеновского анализа, обеспечивающих существенное повышение точности аналитического контроля химического состава электролитов в технологических процессах производства алюминия.

**Достоверность результатов исследований** обеспечивается тем, что теоретические основы разработанных методов базируются на известных фундаментальных законах РФА и РСФА, а достоверность анализа состава электролита разработанными методами подтверждается экспериментальными результатами, погрешности которых оценены по аттестованным стандартным образцам и данным сертифицированного химического анализа.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы изложены и обсуждены на научно-технических конференциях различного уровня в 2009 – 2017 гг. Основные результаты работы доложены на I Всероссийской конференции «Методы исследования состава и структуры функциональных материалов» (Новосибирск, 2009); на VII Всероссийской конференции по рентгеноспектральному анализу (Новосибирск, 2011); на I, IV – VII международных конгрессах «Цветные металлы и минералы» (Красноярск, 2009, 2012-2015); на IX конференции «Аналитика Сибири и Дальнего Востока» (Красноярск, 2012); на VIII Всероссийской конференции по рентгеноспектральному анализу (Иркутск, 2014); на Европейской конференции по рентгеновской спектроскопии EXRS-2016, секция «Аналитический контроль технологических процессов» (Швеция, Гётеборг, 2016).



По содержанию автореферата имеется следующее замечание. Автором предложены рекомендации по комплексному применению разработанных методов на алюминиевых заводах для повышения точности и достоверности оперативного технологического контроля состава электролита. Однако при этом отсутствует оценка их преимуществ относительно существующих зарубежных рентгеновских методов контроля состава электролита и ожидаемой эффективности от внедрения разработанных методов на отечественных заводах.

Диссертация удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Безрукова О.Е. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Докт. техн. наук, профессор,  
начальник лаборатории  
углеродных и футеровочных  
материалов ООО «РУСАЛ ИТЦ»  
660111 Красноярск, ул. Пограничников 37 стр.1  
Тел. (391)256-43-88  
e-mail: Aleksandr.Proshkin @rusal.ru

Прошкин Александр  
Владимирович  
14.06.2018

Подлинность подписи рецензента подтверждаю:  
Генеральный директор  
ООО «РУСАЛ ИТЦ»



Макаров Д.Н.