

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 2.6.02.07
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «15» ноября 2022 г. № 15

о присуждении Филатову Александру Андреевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез лигатур Al-Zr при электролизе оксидно-фторидных расплавов» по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов принята к защите диссертационным советом УрФУ 2.6.02.07 «27» сентября 2022 г. протокол № 10.

Соискатель, Филатов Александр Андреевич, 1994 года рождения,

В 2017 году окончил ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология;

в 2021 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 18.06.01 Химическая технология (Технология электрохимических процессов и защита от коррозии); был прикреплен к ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» в качестве экстерна по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов для сдачи кандидатских экзаменов с 14.07.2022 г. по 13.12.2022 г.;

работает в ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, в должности младшего научного сотрудника лаборатории электродных процессов.

Диссертация выполнена на кафедре технологии электрохимических производств Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор, Зайков

Юрий Павлович, ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук, научный руководитель института.

Официальные оппоненты:

Кушхов Хасби Билялович – доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»; г. Нальчик, кафедра неорганической и физической химии, заведующий кафедрой;

Ребрин Олег Иринархович – доктор химических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». г. Екатеринбург, кафедра физико-химических методов анализа, заведующий кафедрой;

Агафонов Сергей Николаевич – кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения российской академии наук. г. Екатеринбург, лаборатория редких тугоплавких металлов, старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 16 научных работ, из них 14 статей, опубликованных в рецензируемых научных журналах, определённых ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 8 статей проиндексированы в международных базах Scopus и Web of Science; 2 патента РФ. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 11,09 п.л., авторский вклад – 2,67 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. Першин, П.С. Алюмотермическое получение сплавов Al-Zr в расплаве KF-AlF₃ / П.С. Першин, **А.А. Филатов**, А.В. Суздальцев, Ю.П. Зайков // Расплавы. – 2016. – № 5. – С. 413-421. (0,55/0,14 п.л.)

2. Pershin, P.S. Synthesis of Al-Zr alloys via ZrO₂ aluminum-thermal reduction in KF-AlF₃-based melts / P.S. Pershin, A.A. Kataev, **A.A. Filatov**, A.V. Suzdaltsev, Yu. P. Zaikov // Metallurgical and Materials Transactions B. – 2017. – V. 48. – P. 1962-1969. (0,64/0,13 п.л.) (Web of Science, Scopus).

3. **Филатов, А.А.** Получение сплавов и лигатур Al-Zr при электролизе распла-вов KF-NaF-AlF₃-ZrO₂ / **А.А. Филатов**, П.С. Першин, А.Ю. Николаев, А.В. Суздальцев // Цветные металлы. – 2017. – № 11. – С. 27-31. (0,74/0,19 п.л.) (Scopus)

4. Першин, П.С. Катодные процессы при синтезе сплавов Al-Zr в расплаве KF-AlF₃-Al₂O₃-ZrO₂ / П.С. Першин, А.Ю. Николаев, А.В. Суздальцев, Ю.П. Зайков, **А.А. Филатов** // Бутлеровские сообщения. – 2017. – Т.49. № 2. – С. 110-116. (0,6/0,12 п.л.)

5. Pershin, P.S. Synthesis of Al-Zr alloys via ZrO₂ aluminum-thermal reduction in KF-AlF₃-based melts / P.S. Pershin, A.A. Kataev, **A.A. Filatov**, A.V. Suzdaltsev, Yu. P. Zaikov // Metallurgical and Materials Transactions B. – 2017. – V. 48. – P. 1962-1969. (0,82/0,16 п.л.) (Web of Science, Scopus).

6. Суздальцев, А.В. Извлечение скандия и циркония из их оксидов при электролизе оксидно-фторидных расплавов / А.В. Суздальцев, **А.А. Филатов**, А.Ю. Николаев, А.А. Панкратов, Н.Г. Молчанова, Ю.П. Зайков // Расплавы. – 2018. – № 1(1). – С. 5-13. (0,66/0,13 п.л.)

7. Suzdaltsev, A.V. Extraction of Scandium and Zirconium from their oxides during the electrolysis of oxide-fluoride melts / A.V. Suzdaltsev, **A.A. Filatov**, A.Yu. Nikolaev, A.A. Pankratov, N.G. Molchanova, Yu.P. Zaikov // Russian Metallurgy (Metally). – 2018. – No. 2. – P. 133-138. (0,5/0,08 п.л.) (Web of Science, Scopus).

8. Филатов, А.А. Коррозионное поведение сплавов и лигатур Al-Zr в растворе NaCl / А.А. Филатов, А.В. Суздальцев, Н.Г. Молчанова, А.А. Панкратов, Ю.П. Зайков, Т.Н. Останина // Бутлеровские сообщения. – 2018. – Т.55. – № 8. – С. 109-115. (0,5/0,1 п.л.)

9. **Филатов, А.А.** Кинетика электровыделения циркония и алюминия из расплавов KF-AlF₃-ZrO₂ / **А.А. Филатов**, А.В. Суздальцев, А.Ю. Николаев, Ю.П. Зайков // Расплавы. – 2019. – № 3. – С. 287-304. (1,0/0,25 п.л.)

10. Suzdaltsev, A.V. Review – Synthesis of Aluminum Master Alloys in Oxide-Fluoride Melts: A Review / A.V. Suzdaltsev, P.S. Pershin, **A.A. Filatov**, A.Yu. Nikolaev, Yu.P. Zaikov // Journal of the Electrochemical Society. – 2020. – V. 167. – № 10. – P. 167. (2,3/0,46) (Web of Science)

11. **Филатов, А.А.** Сравнительный анализ современных способов производства лигатур Al – Zr / **А.А. Филатов**, А.В. Суздальцев, Ю.П. Зайков // Цветные металлы. – 2021. – № 4. – С. 78-86. (1,15/0,38 п.л.) (Scopus)

12. **Филатов, А.А.** Модифицирующая способность лигатуры Al–Zr / **А.А. Филатов**, А.В. Суздальцев, Ю.П. Зайков // Расплавы. – 2021. – № 3. – С. 315-322. (0,56/0,18 п.л.)

13. **Filatov, A.A.** Modifying Ability of an Al–Zr Master Alloy / **A.A. Filatov**, A.V. Suzdal'tsev, Yu.P. Zaikov // Russian Metallurgy (Metally). – 2021. – P. 1036-1039. (0,39/0,13 п.л.) (Web of Science, Scopus)

14. **Filatov, A.A.** Production of Al-Zr Master Alloy by Electrolysis of the KF-NaF-AlF₃-ZrO₂ Melt: Modifying Ability of the Master Alloy / **A.A. Filatov**, A.V. Suzdaltsev, Yu.P. Zaikov // Metallurgical and Materials Transactions B. – 2021. – V. 52. – № 6. – P. 4206-4214. (0,68/0,22 п.л.) (Web of Science, Scopus)

Патенты РФ:

15. Способ получения лигатур алюминия с цирконием : пат. 2658556 Рос. Федерация : МПК С22С35/00, С22С21/00, С25С3/36 / А.В. Суздальцев ; заявитель и патентообладатель Ин-т высокотемпературной электрохимии Урал. отд-ния Рос. акад. наук. - № 2017130095 ; заявл. 24.08.2017 ; опубл. 21. 06. 2018. бюл. № 18.

16. Электролитический способ получения лигатур алюминия из оксидного сырья : пат. 2716727 Рос. Федерация : МПК С22С 21/00 / А.В. Суздальцев ; заявитель и патентообладатель Ин-т высокотемпературной электрохимии Урал. отд-ния Рос. акад. наук. - № 2019125869 ; заявл. 16.08.2019 опубл. 16.03.2020 бюл. № 8.

На автореферат поступили отзывы:

1. Бутрима Виктора Николаевича, доктора технических наук, главного металлурга АО «Композит», г. Королев, Московская обл. Содержит вопросы,

связанные с критериями выбора сплава АК6 для оценки модифицирующей способности лигатуры и её влияния на другие функциональные сплавы; и вопрос о параметрах анодного процесса электролиза.

2. Коврова Вадима Анатольевича, кандидата химических наук, заведующего лабораторией радиохимии ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит замечание, связанное с недостаточным количеством микрофотографий получаемых лигатур в тексте автореферата.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области технологии редких, рассеянных и радиоактивных элементов, что подтверждается соответствующими публикациями в российских и зарубежных рецензируемых научных изданиях. Кушхов Х.Б. является специалистом в области высокотемпературной электрохимии редких тугоплавких и редкоземельных металлов, электросинтеза функциональных и конструкционных материалов; область научных интересов Ребрина О.И. связана с изучением электрохимии и применением электрохимических технологий, необходимых для получения и разделения редких элементов; Агафонов С.Н. специализируется на металлургических процессах с целью получения циркония и его сплавов в контролируемых температурных условиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение научной задачи по разработке научно-практических основ технологии синтеза лигатур Al-Zr электролизом оксидно-фторидных расплавов, имеющей значение для развития металлургии, а также российского авиа- и ракетостроения.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на

защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

- установлено, что взаимодействие оксида с расплавом протекает через образование промежуточных оксифторидных комплексных соединений, а также фторцирконатов щелочных металлов;

- предложен механизм электрохимического восстановления ионов циркония и алюминия во фторидных расплавах. Показано, что при использовании вольфрамового электрода электровосстановление ионов циркония и алюминия протекает при потенциалах на 15-20 мВ положительнее, чем на стеклоуглероде;

- показана модифицирующая способность полученной лигатуры при легировании промышленного алюминиевого сплава АК6. Установлено, что присутствие циркония в алюминии в количестве 0,1 мас. % снижает средний размер зёрен сплава в 5 раз.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке способа синтеза лигатур Al-Zr с содержанием циркония до 15 мас.% при электролизе расплавов KF-NaF(10 мас.%) с добавками ZrO₂, используемых для улучшения технических характеристик алюминиевых сплавов.

На заседании 15 ноября 2022 г. диссертационный совет УрФУ 2.6.02.07 принял решение присудить Филатову А.А. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 2.6.02.07 в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

УрФУ 2.6.02.07

Ученый секретарь

диссертационного совета

УрФУ 2.6.02.07

15.11.2022 г.



Рычков Владимир Николаевич

Семенитцев Владимир Сергеевич