ПРОТОКОЛ № 8

заседания диссертационного совета 24.1.045.01
на базе Института высокотемпературной электрохимии Уральского отделения РАН
(ИВТЭ УрО РАН)

от 16 июля 2025 г.

Председатель заседания – доктор химических наук, профессор Хохлов В.А., врио заместителя председателя диссертационного совета (назначен приказом Зайкова Ю.П. от 15 июля 2025г.)

Ученый секретарь – кандидат химических наук Кулик Н.П.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

№	Фамилия, имя, отчество	Ученое звание, степень	Шифр специальности
1.	Хохлов Владимир Антонович	профессор, д. хим. наук	1.4.4
2.	Кулик Нина Павловна	к. хим. наук	1.4.4.
3.	Бронин Димитрий Игоревич	с.н.с., д. хим. наук	1.4.6.
4.	Галашев Александр Евгеньевич	с.н.с., д.ф.-м.н.	1.4.4.
5.	Елшина Людмила Августовна	д. хим. наук	2.6.9.
6.	Маскаева Лариса Николаевна	профессор, д. хим. наук	1.4.4.
7.	Осинкин Денис Алексеевич	д. хим. наук	2.6.9.
8.	Потапов Алексей Михайлович	доцент, д. техн. наук	2.6.9.
9.	Тарасова Наталия Александровна	доцент, д. хим. наук	1.4.6.
10.	Ткачева Ольга Юрьевна	д. хим. наук	2.6.9.
11.	Филатов Евгений Сергеевич	с. н. с., д. хим. наук	2.6.9.
12.	Шехтман Георгий Шаевич	д. хим. наук	1.4.6.

УЧАСТВОВАЛИ В ИНТЕРАКТИВНОМ РЕЖИМЕ:

№	Фамилия, имя, отчество	Ученое звание, степень	Шифр специальности
13.	Анимица Ирина Евгеньевна	доцент, д. хим. наук	1.4.4.
14.	Дунюшкина Лилия Адибовна	д. хим. наук	1.4.6.
15.	Зуев Андрей Юрьевич	доцент, д.х.н.	1.4.4.
16.	Медведев Дмитрий Андреевич	д. хим. наук	1.4.6.
17.	Останина Татьяна Николаевна	профессор, д.х.н.	1.4.6.
18.	Ребрин Олег Иринархович	профессор, д. хим. наук	1.4.6
19.	Черепанов Владимир Александрович	проф., д.х.н.	1.4.4.

Всего: 19 человек из 27 членов совета

СЛУШАЛИ председателя экспертной комиссии Ткачеву О.Ю. о диссертационной работе ***Хотова Астемира Андзоровича на*** тему «Электрохимический синтез интерметаллических и тугоплавких соединений диспрозия в галогенидных расплавах».

Работа выполнена на кафедре неорганической и физической химии Кабардино-Балкарского государственного университета и представлена на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия. Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Кушхов Хасби Билялович, заведующий этой кафедрой.

Комиссия в составе членов диссертационного совета Ткачевой О.Ю., Новоселовой А.В., и Филатова Е.С. ознакомилась с диссертацией и считает:

1. Тематика диссертационной работы, область и объекты исследования соответствуют профилю совета, паспорту заявленной специальности «1.4.6. Электрохимия, химические науки». Направления исследований отвечают следующим пунктам паспорта специальности: п. 8. «…приложения процессов осаждения металлов» (диспрозия, металлов триады железа), «образования и растворения фаз» (интерметаллидов и тугоплавких соединений диспрозия); «процессы электроосаждения» (интерметаллидов диспрозия с никелем, кобальтом, железом, боридов и силицидов диспрозия), п. 4. «Динамика процессов на межфазных границах (кинетика элементарных стадий электродных процессов» с участием ионов диспрозия, металлов триады железа, бора и кремния в хлоридных и хлоридно-фторидных расплавах).

2. Личный вклад соискателя состоит в обсуждении задач и целей исследования, подготовке и проведении экспериментов, аттестации полученных образцов, анализе и обобщении результатов, оформлении их в виде статей и тезисов.

3. Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- Установлены закономерности электрохимического поведения ионов диспрозия Dy^{3+} в хлоридных и хлоридно-фторидных расплавах.

- Впервые осуществлены процессы совместного электровосстановления ионов диспрозия с ионами металлов триады железа (никеля, кобальта, железа) в эвтектическом KCl-NaCl-CsCl и эквимольном KCl-NaCl расплавах, а также с фторборат и фторсиликат-ионами в хлоридно-фторидном расплаве KCl-KF (0,55:0,45).

- Реализован электрохимический синтез порошков интерметаллидов диспрозия с металлами триады железа $DyMe_5$, Dy_2Ni_7 $DyMe_3$, $DyMe_2$ (Me – Ni, Co, Fe) в хлоридных расплавах KCl-NaCl-CsCl и KCl-NaCl, а также боридов и силицидов диспрозия в хлоридно-фторидном расплаве KCl-KF.

- На основании анализа хронопотенциограмм разомкнутой цепи в эвтектическом расплаве KCl-NaCl-CsCl при 823 К определены значения ЭДС для каждой пары сосуществующих в двухфазной области интерметаллидов Dy_xNi_y, по которым рассчитаны относительные парциальные мольные величины свободной энергии Гиббса и активности диспрозия в соединениях $DyNi_5$, Dy_2Ni_7, $DyNi_3$, $DyNi_2$.

4. Практическая значимость работы:

- Разработаны физико-химические основы метода высокотемпературного электрохимического синтеза интерметаллических и тугоплавких соединений диспрозия с металлами триады железа, бором и кремнием.

- Подобраны параметры (потенциал электролиза, плотность тока) электрохимического синтеза интерметаллических и тугоплавких соединений диспрозия с металлами триады железа, бором и кремнием в лабораторных электролизёрах.
- Полученные результаты могут быть использованы при разработке технологии электрохимического получения ультрадисперсных порошков интерметаллидов и тугоплавких соединений диспрозия с металлами триады железа, бором и кремнием.

5. Основное содержание диссертационной работы отражено в 11 печатных работах, в том числе в 3 статьях в рецензируемых журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science и рецензируемых журналах из Перечня ВАК, 1 статье, индексируемой в базе данных РИНЦ, и 7 публикациях в материалах конференций.

6. Результаты работы апробированы на следующих конференциях: XIX Российской конференции «Физическая химия и электрохимия расплавленных и твердых электролитов» (г. Екатеринбург, 2023 г.); Международной научно-технической конференции молодых ученых «Инновационные материалы и технологии – 2024» (г. Минск, Республика Беларусь, 2024 г.); 3 -ей Международной научно-практической конференции «Редкие металлы и материалы на их основе: технологии, свойства и применение», посвященной памяти академика Н.П. Сажина (РЕДМЕТ – 2024), г. Москва; Третьей Всероссийской конференции «Электрохимия в распределенной и атомной энергетике» (п. Эльбрус, 2024 г.); XXII Менделеевском съезде по общей и прикладной химии (п. Сириус, 2024 г.); конференции «Лунинские чтения», Химический факультет МГУ (г. Москва, 2025 г.).

7. Текст диссертации представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу. Степень оригинальности, определённая с помощью системы «РУКОНТЕКСТ» (https://incontext.ru/ru/document/91193/report/extended?hash=%252bKXKj8D2SbneZQ8j1xT%252bLCtcJ%252f5bs8QWNE3UZexGemxjQNCaZyuqH0bPTEuCnwwHWzVUHf9lI5rug9SkGjjmZg%253d%253d), составляет 76,71%, на корректное цитирование в основном собственных работ приходится 17,66%. Заимствования, доля которых в тексте 5,63%, представляют собой общеупотребительные выражения и устоявшиеся обороты.

8. Диссертация удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в текущей редакции) и может быть представлена к защите в настоящем совете.

В качестве ведущей организации рекомендуется Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии имени академика Н.А. Ватолина Уральского отделения Российской академии наук.

Основным научным направлением научной деятельности Института является развитие физико-химических основ металлургических процессов, в том числе электротермических методов получения сплавов, композиционных материалов и покрытий. Область интересов сотрудников включает в себя исследование строения, физико-химических свойств и термодинамики оксидных, солевых и металлических расплавов.

1. Подкин, Е.С. Термодинамическое моделирование жидких бинарных сплавов системы Al–Er / Е.С. Подкин, И.О. Гилёв, А.Б. Шубин // Расплавы. – 2024. – №3. – С. 282-294. DOI 10.31857/S0235010624030054.

2. Подкин, Е.С. Формирование сплавов Al-Y доэвтектического состава с малыми добавками Sc и Zr / Е.С. Подкин, П.В. Котенков, А.Б. Шубин [и др.] // Физика. Технологии. Инновации ФТИ-2023: Тезисы докладов, Екатеринбург, 15–19 мая 2023 года / ФГАОУ ВО

«УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» Физико-технологический институт. – Екатеринбург: ООО "ИЗДАТЕЛЬСТВО АМБ", 2023. – С. 682-683.

3. Gilev, I.O. Thermodynamic Properties of Binary Al–Y Melts / I.O. Gilev, A.B. Shubin, P.V. Kotenkov // Russian Metallurgy (Metally). – 2022. – Vol. 2022, No. 2. – P. 115-121. – DOI 10.1134/S0036029522020069.

4. Popova, E. Effect of Copper on the Formation of L12 Intermetallic Phases in Al–Cu–X (X = Ti, Zr, Hf) Alloys / E. Popova, P. Kotenkov, I. Gilev, S. Pryanichnikov, A. Shubin A. // Metals. – 2022. – Vol. 12, No. 12. – P. 2067. – DOI 10.3390/met12122067.

5. Kotenkov, P.V. Modification of Al-Si alloys with small titanium and yttrium additions / P.V. Kotenkov, I.O. Gilev, E.A. Popova, A.B. Shubin // AIP Conference Proceedings : 8, Ekaterinburg, 17–21 мая 2021 года. – Ekaterinburg, 2022. – P. 060007. – DOI 10.1063/5.0088859.

6. Gilev, I.O. Thermodynamic characteristics of binary Al-Hf melts / I.O. Gilev, A.B. Shubin, P.V. Kotenkov // Russian Metallurgy (Metally). 2021. V. 2021. Is. 8. P. 919-923. DOI: 10.1134/S0036029521080097.

В качестве официальных оппонентов рекомендуются:

Волкович Владимир Анатольевич, кандидат химических наук по специальности 05.17.02 «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов», доцент кафедры редких металлов и наноматериалов Физико-технологического института Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. Список научных работ, наиболее близких к тематике диссертации:

1. Смирнова, В.В. Электрохимическое поведение самария и иттербия в расплаве эвтектической смеси LIF-NAF-KF / В.В. Смирнова, В.А. Волкович // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № S5(143). – DOI 10.60797/IRJ.2024.143.175

2 Novoselova, A.V. Mechanism of Metallic Uranium and Bimetallic U-Ga, U-Cd Alloys Electrodeposition in Molten LiCl–KCl–CsCl Eutectic / A.V. Novoselova, V.V. Smolenski, V. A. Volkovich, A.A. Ryzhov, Y. Yan, Yu. Xue, F. Ma, A.V. Chukin // Journal of the Electrochemical Society. – 2023. – Vol. 170, No. 3. – P. 033501. – DOI 10.1149/1945-7111/acbdc3.

5. Smolenski, V.V. Speciation of dysprosium in molten LiCl–KCl–CsCl eutectic: An electrochemistry and spectroscopy study / V.V. Smolenski, A.V. Novoselova, V.A. Volkovich, A.A. Ryzhov, Y. Yan, Y. Xue, F. Ma // Journal of Electroanalytical Chemistry. – 2022. – Vol. 904. – P. 115955. – DOI 10.1016/j.jelechem.2021.115955.

4. Novoselova, A.V. Electrode processes and electrochemical formation of Dy-Ga and Dy-Cd alloys in molten LiCl–KCl–CsCl eutectic / A.V. Novoselova, V.V. Smolenski, V.A. Volkovich, A.A. Ryzhov, Y. Yan, Y. Xue, F. Ma // Journal of Electroanalytical Chemistry. – 2022. – Vol. 906. – P. 116012. – DOI 10.1016/j.jelechem.2022.116012.

5. Volkovich, V.A. Silver Electrode Potentials in NaCl–KCl–CsCl Eutectic Melts / V.A. Volkovich, A.B. Ivanov, D. Bessonova, D.S. Maltsev // Meeting Abstracts. – 2022. – Vol. MA2022-02, No. 55. – P. 2131. – DOI 10.1149/ma2022-02552131mtgabs.

Кузнецов Сергей Александрович, доктор химических наук по специальности 02.00.05 - Электрохимия, главный научный сотрудник, профессор, заведующий лабораторией высокотемпературной химии и электрохимии Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр РАН».

Список научных работ, наиболее близких к тематике диссертации:

1. Кузнецов, С.А. Электрохимические исследования химических реакций в солевых расплавах / С.А. Кузнецов. – Апатиты : Кольский научный центр РАН, 2023. – 166 с.– DOI 10.37614/978.5.91137.511.9.

2. Stulov, Yu.V. Electrochemical synthesis of functional coatings and nanomaterials in molten salts and their application / Yu. V. Stulov, V.S. Dolmatov, A.R. Dubrovsky, S.A. Kuznetsov // Coatings. – 2023. – Vol. 13, No. 2. – P. 352. – DOI 10.3390/coatings13020352.

3. Dolmatov, V.S. Synthesis of Refractory Metal Carbides on Carbon Fibers in Molten Salts and Their Electrocatalytic Properties / V.S. Dolmatov, S.A. Kuznetsov // Journal of the Electrochemical Society. – 2021. – Vol. 168, No. 12. – P. 122501. – DOI 10.1149/1945-7111/ac3fef.

4. Kuznetsov, S.A. Electrodeposition of Beta-Tantalum in Alkali Metal Halides and Oxohalide Melts / S.A. Kuznetsov // Journal of the Electrochemical Society. – 2024. – Vol. 171, No. 6. – P. 062511. – DOI 10.1149/1945-7111/ad5a42.

5. Stulov, Y.V. Electrochemical Behavior of SmF_3 in Alkali Chloride Melts / Y.V. Stulov, S.A. Kuznetsov // Journal of the Electrochemical Society. – 2021. – Vol. 168, No. 5. – P. 056505. – DOI 10.1149/1945-7111/abf694.

Согласия ведущей организации и оппонентов получены.

ПОСТАНОВИЛИ: («за» – 19, «против» – 0, «воздержались» – 0):

– Принять диссертацию Хотова А.А. к защите по специальности 1.4.6. Электрохимия.

– Назначить официальными оппонентами:

1. **Кузнецова Сергея Александровича**, доктора химических наук, профессора, заведующего лабораторией высокотемпературной химии и электрохимии, Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр РАН»

2. **Волковича Владимира Анатольевича**, кандидата химических наук, доцента кафедры редких металлов и наноматериалов Физико-технологического института Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.

– Назначить ведущей организацией ФГБУН **Институт металлургии им. академика Н.А. Ватолина УрО РАН**

– Утвердить дату защиты диссертации 17 сентября 2025 г., 15.00

– Разрешить публикацию автореферата диссертации в количестве 100 экземпляров.

– Утвердить список адресов для рассылки автореферата.

Врио заместителя председателя
диссертационного совета,
доктор химических наук — Хохлов Владимир Антонович

Ученый секретарь, к.х.н.
кандидат химических наук — Кулик Нина Павловна

Подписи Хохлова В.А. и Кулик Н.П. заверяю

Ученый секретарь ИВТЭ УрО РАН,
кандидат химических наук — Кодинцева Анна Олеговна