

Заключение диссертационного совета 01.4.004.93

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «22» января 2025 г. № 93.12

О присуждении **Сморчкову Кириллу Георгиевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Процессы парообразования и термодинамические характеристики оксидных систем на основе p- и d- переходных металлов» по специальности 1.4.4 – физическая химия принята к защите диссертационным советом 19 ноября 2024 года, протокол №.93.10

Соискатель Сморчков Кирилл Георгиевич, 1992 года рождения, в 2015 году окончил Московский институт стали и сплавов и в 2016 году был зачислен в лабораторию физических методов исследования строения и термодинамики неорганических соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук на должность старшего лаборанта с ВПО.

Диссертация выполнена в лаборатории физических методов исследования строения и термодинамики неорганических соединений ФГБУН Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова РАН.

Научный руководитель:

- **Алиханян Андрей Сосович**, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатория физических методов исследования строения и термодинамики неорганических соединений ФГБУН «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН».

Официальные оппоненты:

Лопатин Сергей Игоревич, доктор химических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, лаборатория кремнийорганических соединений и материалов филиала НИЦ «Курчатовский институт» - «Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова» – «Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова».

Маренкин Сергей Федорович, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатория полупроводниковых и диэлектрических материалов ФГБУН «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН».

Ведущая организация:

- Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова**» дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 24 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 21 работа, из них 7 статей, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и входящих в перечень изданий, утвержденных Ученым советом ИОНХ РАН для опубликования основных научных результатов диссертаций, представленных для защиты в диссертационные советы ИОНХ РАН.

Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

Статьи:

1. Грибченкова Н.А. Синтез и термические свойства “Алона” / Грибченкова Н.А., Береснев Э.Н., **Сморчков К.Г.**, Михайлов М.А., Щербakov А.В., Иванова Т.А., Алиханян А.С. // Журнал неорганической химии. 2015. Т.60. №9. С.1247-1253. DOI: 10.7868/S0044457X15090081
2. Грибченкова Н.А. Парообразование в системе Al_2O_3 -MgO / Грибченкова Н. А., **Сморчков К.Г.**, Колмаков А.Г., Алиханян А.С. // Неорганические материалы. 2017. Т 53. №5. С.518-523. DOI: 10.7868/S0002337X17050074
3. Грибченкова Н.А. Энтальпия образования нестехиометрической шпинели $MgAl_2O_4 \cdot 0.793Al_2O_3$ при 1900 К по данным высокотемпературной масс-спектрометрии // Грибченкова Н.А., **Сморчков К.Г.**, Колмаков А.Г., Алиханян А.С. // Неорганические материалы. 2018. Т.54. №6. С.605-610 DOI: 10.7868/S0002337X1806009X
4. **Сморчков К.Г.** Кинетические и методические проблемы прямого синтеза «АЛОНа» ($9Al_2O_3 \cdot AlN$) / Сморчков К.Г., Грибченкова Н.А., Алиханян А.С. // Журнал неорганической химии. 2020. Т.65 №5. С.619-625. DOI:10.31857/S0044457X2005022023
5. **Сморчков К.Г.** Термодинамика парообразования в системе Li_2O - Ta_2O_5 . Стандартные энтальпии образования танталатов лития. / **Сморчков К.Г.**, Грибченкова Н.А., Алиханян А.С. // Журнал неорганической химии. 2020. Т.65. №11. С.1527-1534 DOI:10.31857/S0044457X20110185
6. Грибченкова Н.А. Термодинамика соединений на основе оксидов свинца(II) и цинка(II) в газовой фазе / Грибченкова Н.А., **Сморчков К.Г.**, Смирнов А.С., Алиханян А.С. // Журнал неорганической химии. 2021. Т.66. №3. С.371-376 DOI:10.31857/S0044457X21030090
7. Грибченкова Н.А. Термодинамические характеристики ниобатов цинка $Zn_3Nb_2O_8$, $ZnNb_3O_8$. р-х сечение фазовой диаграммы ZnO - Nb_2O_5 / Грибченкова Н.А., Смирнов А.С., **Сморчков К.Г.**, Белова Е.В., Алиханян А.С. // Журнал неорганической химии. 2021. Т.66. №12. С.1754-1761 DOI:10.31857/S0044457X21120047

Тезисы докладов конференций:

1. **Сморчков К.Г.** Термодинамика парообразования оксида алюминия // Сборник тезисов V Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии ИОНХ РАН, 14-17.04.2015, Москва – 2015. С.189-190.
2. **Сморчков К.Г.** Оксонитрид алюминия. Синтез, физико-химические свойства // Сборник тезисов конференции 70-ые Дни науки студентов НИТУ «МИСиС», 2015, Москва-2015, С.173.
3. **Сморчков К.Г.** Стандартная энтальпия образования магниевой шпинели $MgAl_2O_4$ // Сборник тезисов VII Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии ИОНХ РАН, 11-14.04.2017, Москва-2017. С.191-192.
4. **Сморчков К.Г.** Синтез и термодинамические характеристики шпинелей на основе оксида алюминия / Сморчков К.Г., Грибченкова Н.А., Алиханян А.С. // Сборник тезисов,

VIII Конференция молодых ученых по общей и неорганической химии ИОНХ РАН 10-13.04.2018, Москва – 2018, С. 248-249

5. Gribchenkova N.A. Vaporization thermodynamics of the $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ system / Gribchenkova N.A., **Smorchkov K.G.**, Alikhanyan A.S. // Сборник тезисов XXI Международной конференции по химической термодинамике в России (RCCT-2017), 26-30.06.2017, Новосибирск, Академгородок – 2017. С.276.

6. Грибченкова Н.А. Термодинамика гетерогенных равновесий в системе $\text{Al}_2\text{O}_3\text{—MgO}$ / Грибченкова Н.А., **Сморчков К.Г.**, Колмаков А.Г., Алиханян А.С. // Сборник тезисов VII всероссийской конференции по структуре и энергетике молекул», 19-23.11.2018, Иваново – 2018. С.23.

7. Грибченкова Н.А. Термодинамические характеристики нестехиометрической шпинели $\text{MgAl}_2\text{O}_4\text{—Al}_2\text{O}_3$ при 1900 К / Грибченкова Н.А., **Сморчков К.Г.**, Колмаков А.Г., Алиханян А.С. // Сборник тезисов всероссийской научной конференции с международным участием «III Байкальский материаловедческий форум», 9-15.07.2018, Улан-Удэ – 2018. С.49 – 50.

8. Грибченкова Н.А. Масс-спектрометрическое исследование и термодинамические расчеты в системе $\text{Al}_2\text{O}_3\text{—MgO}$ / Грибченкова Н.А., **Сморчков К.Г.**, Колмаков А.Г., Алиханян А.С. // Сборник тезисов VIII Международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика», 28.05-01.06.2018, Тверь - 2018. С.106.

9. **Сморчков К.Г.** Термодинамика сложных соединений в газовой фазе на основе PbO и ZnO / Сморчков К.Г., Грибченкова Н.А., Смирнов А.С., Алиханян А.С. // Сборник тезисов XI конференции молодых ученых по общей и неорганической химии ИОНХ РАН, Москва – 2021, с. 98-99

10. **Smorchkov K.G.** Thermodynamics of complex compounds based on ZnO and Nb_2O_5 / Smorchkov K.G., Smirnov A.S., Gribchenkova N.A., Alikhanyan A.S. // Сборник тезисов III Международной школы – конференции молодых ученых «Synthesis, structure and properties of high-entropy materials. III International Conference and School of Young Scientists», Екатеринбург – 2021, С. 89-90

11. **Сморчков К.Г.** Термодинамические характеристики системы $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5$ / Сморчков К.Г., Смирнов А.С., Грибченкова Н.А., Алиханян А.С. // Сборник тезисов IV Байкальского материаловедческого форума, 2022, Улан-Удэ, С. 158

12. **Сморчков К.Г.** р-х сечения полных р-Т-х фазовых диаграмм систем $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5$ и ZnO-GeO_2 . Стандартные энтальпии образования смешанных оксидов ZnNb_2O_6 , $\text{Zn}_3\text{Nb}_2\text{O}_8$, $\text{Zn}_2\text{Nb}_3\text{O}_{87}$, Zn_2GeO_4 / Сморчков К.Г., Смирнов А.С., Грибченкова Н.А., Алиханян А.С. // Сборник тезисов XIII конференции молодых ученых по общей и неорганической химии ИОНХ РАН, Москва – 2023, С. 318

13. **Сморчков К.Г.** Термодинамические характеристики систем на основе оксида цинка / Сморчков К.Г., Смирнов А.С., Грибченкова Н.А., Алиханян А.С. // Сборник тезисов XV Симпозиума с международным участием «Термодинамика и материаловедение», Новосибирск – 2023, С. 120

14. Грибченкова Н.А. Термодинамика парообразования квазибинарной системы $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5$ / Грибченкова Н.А., Смирнов А.С., **Сморчков К.Г.**, Алиханян А.С. // Сборник тезисов XIV Международной научной конференции «Химическая термодинамика и кинетика», Тверь - 2024.

Количество цитирований основных публикаций по теме диссертации (и в скобках - всего) в международных базах данных Web of Science **24 (25)**, Scopus **27 (28)**, РИНЦ **45 (50)**.
Индекс Хирша WoS и РИНЦ **4**, Scopus **3**.

На автореферат диссертации поступило **12** положительных отзывов.

Выбор официальных оппонентов обосновывался профилем их специализации, областью исследований и наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях, близких к теме диссертации, а также возможностью дать объективную оценку всех аспектов диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором систематических исследований термодинамических характеристики двухкомпонентных систем $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AlN}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$, $\text{Li}_2\text{O-Ta}_2\text{O}_5$, $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5$, ZnO-PbO , установлены основные требования к методике получения соединений на основе оксонитрида алюминия и магнезиевой шпинели с хорошими оптическими и механическими (ударостойкими) свойствами, построены р-х сечения полных р-Т-х фазовых диаграмм систем $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$, $\text{Li}_2\text{O-Ta}_2\text{O}_5$, $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5$.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о следующем личном вкладе автора в науку:

1. Результаты масс-спектрального исследования процессов парообразования систем $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-AlN}$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$, определение состава газовой фазы, абсолютных величин парциальных давлений, энтальпий ряда гетерофазных реакций и образования нестехиометрических шпинелей $9\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3.3\text{AlN}$, $\text{MgAl}_2\text{O}_4 \cdot 0.793\text{Al}_2\text{O}_3$ и построения р-х сечений части полных р-Т-х фазовых диаграмм.
2. Результаты кинетических исследований твердофазной реакции синтеза γ -фазы оксонитрида алюминия (АЛОНа) для получения материала с удовлетворительными оптическими и механическими характеристиками.
3. Результаты высокотемпературных масс-спектрометрических исследований термодинамических характеристик квазибинарных систем $\text{Li}_2\text{O-Ta}_2\text{O}_5$, $\text{ZnO-Nb}_2\text{O}_5$. Определение состава газовой фазы, расчет абсолютных величин парциальных давлений, активностей компонентов и построения р-х сечений полных р-Т-х фазовых диаграмм этих систем.
4. Расчет стандартных энтальпий гетерофазных реакций парообразования оксида лития, танталатов лития, ниобатов цинка и образования смешанных оксидов по 2-му и 3-му законам термодинамики.
5. Результаты масс-спектральных исследований состава насыщенного пара над системой PbO-ZnO , расчет стандартных энтальпий образования смешанных оксидов $\text{Pb}_n\text{Zn}_m\text{O}_{n+m}$ в газовой фазе.

На заседании 22 января 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Сморчкову Кириллу Георгиевичу ученую степень кандидата химических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за - 12, против - нет, недействительных бюллетеней - нет. Протокол счетной комиссии №93.12а.

Председатель диссертационного совета
Академик РАН, д.х.н.



Еременко Игорь Леонидович

Ученый секретарь диссертационного
совета, к.х.н.



Рюмин Михаил Александрович

