

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 1.4.01.01
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «27» июня 2024 г. № 8

о присуждении **Мазурину Максиму Олеговичу**, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «**Синтез, структура и термодинамика органо-неорганических перовскитоподобных галогенидов**» по специальности **1.4.4. Физическая химия** принята к защите диссертационным советом УрФУ 1.4.01.01 20 мая 2024 г. протокол № 5.

Соискатель, **Мазурин Максим Олегович**, 1997 года рождения, в 2020 г. окончил ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия; с 1 сентября 2020 г. по настоящее время обучается в очной аспирантуре ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению 04.06.01 Химические науки (Физическая химия), предполагаемый срок окончания аспирантуры — 31 августа 2024 года; работает в должности ассистента департамента фундаментальной и прикладной химии Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Диссертация выполнена на кафедре физической и неорганической химии Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель — доктор химических наук, доцент **Цветков Дмитрий Сергеевич**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени

первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт естественных наук и математики, кафедра физической и неорганической химии, профессор.

Официальные оппоненты:

Зверева Ирина Алексеевна, доктор химических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», кафедра химической термодинамики и кинетики, профессор;

Хван Александра Вячеславовна, доктор химических наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», лаборатория химической термодинамики кафедры физической химии, главный научный сотрудник;

Жидков Иван Сергеевич, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург), кафедра электрофизики, доцент
дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 7 работ, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях и входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus и WoS. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации 4,454 п.л. / 0,6962 п.л. – авторский вклад.

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

1. Mazurin, M. Thermochemical Study of $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}(\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x)_3$ Solid Solutions / **M. Mazurin**, A. Shelestova, D. Tsvetkov [et al.] // Materials. — 2022. — V. 15, № 21. — 7675. — 1,5015 п.л. / 0,2145 п.л. (Scopus, Web of Science)
2. Tsvetkov, D. Critical assessment of thermodynamic properties of perovskite-type cesium lead chloride CsPbCl_3 / D. Tsvetkov, **M. Mazurin**, V. Sereda [et al.] // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. — 2022. — V. 147, № 22. — P. 12661–12667. — 0,7595 п.л. / 0,1266 п.л. (Scopus, Web of Science)

3. Malyshkin, D. New phase transition in CsPbBr₃ / D. Malyshkin, V. Sereda, I. Ivanov, **M. Mazurin** [et al.] // Materials Letters. — 2020. — V. 278. — P. 128458. — 0,4355 п.л. / 0,0622 п.л. (Scopus, Web of Science)
4. Tsvetkov, D. Crucial Role of Water in the Mechanoynthesis of CsPbI₃ and Other ABX₃ Halides / D. Tsvetkov, **M. Mazurin**, I. Ivanov [et al.] // Chemistry — A European Journal. — 2020. — V. 26, № 55. — P. 12549–12552. — 0,693 п.л. / 0,1155 п.л. (Scopus, Web of Science)
5. Tsvetkov, D. Formation Thermodynamics, Stability, and Decomposition Pathways of CsPbX₃ (X = Cl, Br, I) Photovoltaic Materials / D. Tsvetkov, **M. Mazurin**, V. Sereda [et al.] // Journal of Physical Chemistry C. — 2020. — V. 124, № 7. — P. 4252–4260. — 1,0645 п.л. / 0,1774 п.л. (Scopus, Web of Science)

На автореферат поступило 5 положительных отзывов: от доцента кафедры химии твердого тела химического факультета ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», к.х.н., доцента **Корытцевой Анастасии Константиновны**, г. Нижний Новгород; старшего научного сотрудника лаборатории неупорядоченных систем ФГБУН Институт металлургии УрО РАН, к.х.н. **Куликовой Татьяны Владимировны**, г. Екатеринбург; директора ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, д.х.н., члена-корреспондента РАН **Немудрого Александра Петровича**, г. Новосибирск; главного научного сотрудника лаборатории керамического материаловедения Института химии – обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН», д.х.н., доцента **Пийр Ирины Вадимовны**, г. Сыктывкар; ведущего научного сотрудника ФГБУН Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, д.х.н., доцента **Мацкевич Наты Ивановны**, г. Новосибирск.

Отзывы содержат следующие замечания и вопросы: о трактовке немонотонности концентрационной зависимости энтальпии смешения и об

уточнении содержания воды в образцах (Корытцева А.К.); о деталях расчета энтропии и теплоемкости веществ по результатам дифференциальной сканирующей калориметрии и использовании термодинамических программ для расчета термодинамических свойств твердых растворов (Куликова Т.В.); об отсутствии качественного эксперимента по изучению целевой характеристики исследуемых веществ (Немудрый А.П.); о рентгенографическом подтверждении исследуемых фазовых переходов и потенциальных перовскитоподобных сегнетоэлектриках (Пийр И.В.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается компетентностью Зверевой И.А., Хван А.В. в области физической химии в целом и экспериментальной химической термодинамики в частности, большим опытом и обширными научными достижениями в исследовании термических и термодинамических свойств широкого спектра твердых тел, что подтверждается наличием большого числа публикаций в высокорейтинговых научных журналах. Выбор Жидкова И.С. в качестве официального оппонента обосновывается его компетентностью в области исследования физико-химических свойств перовскитоподобных галогенидных материалов, а также деградиационных процессов, в них происходящих, что подтверждается наличием у оппонента значительного количества публикаций в высокорейтинговых научных журналах по данным темам.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата **химических** наук соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ и является научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, содержится решение задачи систематического исследования термодинамических свойств индивидуальных галогенидов со структурой перовскита и твердых растворов на их основе, что имеет весомое значение для развития областей физической химии перовскитоподобных галогенидов, перовскитной фотовольтаики и физической химии твердых растворов.

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

– получены стандартные энтальпии образования для ряда перовскитоподобных галогенидов свинца-цезия CsPbX_3 ($X = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$), проведен термодинамический анализ устойчивости данных соединений относительно бинарных галогенидов, а также устойчивости ко взаимодействию с компонентами атмосферы;

– проведен подробный структурный анализ твердых растворов замещения свинца-цезия $\text{CsPb}(\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x)_3$ и свинца-метиламмония $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}(\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x)_3$ в широком диапазоне составов с шагом замещения $\Delta x = 0,1$;

– получены и проанализированы зависимости термодинамических параметров (энтальпий и температур) фазовых переходов в твердых растворах свинца-метиламмония $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}(\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x)_3$ от состава;

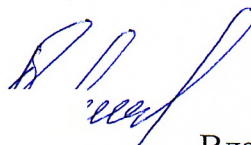
– получены экспериментальные значения энтальпии смешения для твердых растворов ряда свинца-цезия $\text{CsPb}(\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x)_3$ и свинца-метиламмония $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb}(\text{Cl}_{1-x}\text{Br}_x)_3$, дана оценка энтропии смешения твердых растворов, проведен анализ устойчивости твердых растворов относительно индивидуальных перовскитоподобных галогенидов.

Диссертация является фундаментальным исследованием в области химической термодинамики. Представленные результаты и научные выводы вносят вклад в развитие представлений о термических и термодинамических свойствах перовскитоподобных галогенидов свинца, а также твердых растворов на основе последних; данные результаты могут быть использованы в дальнейшем при проведении различного рода термодинамических анализов перовскитоподобных галогенидных систем (в различных аспектах), направленных на оценку термодинамической стабильности исследованных соединений в реальных условиях эксплуатации устройств на их основе.

На заседании 27 июня 2024 г. диссертационный совет УрФУ 1.4.01.01 принял решение присудить **Мазурину М.О.** ученую степень кандидата **химических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 1.4.01.01 в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 13, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного
совета УрФУ 1.4.01.01



Черепанов

Владимир Александрович

Ученый секретарь диссертационного
совета УрФУ 1.4.01.01



Аксенова

Татьяна Владимировна



27.06.2024