

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.23 НА БАЗЕ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
Министерство образования и науки Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **19.11.2015** № 10

О присуждении **Форостяной Наталье Александровне**, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Физико-химические закономерности получения твердых растворов в системе CdS – PbS путем ионообменной трансформации» по специальности 02.00.04 – Физическая химия принята к защите 14.09.2015, протокол № 8, диссертационным советом Д 212.285.23 на базе ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19; диссовет создан приказом Минобрнауки России 09.11.2012, приказ № 717/нк.

Соискатель Форостяная Наталья Александровна, 1989 года рождения, в 2011 г. окончила ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Химическая технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники»; окончила очную аспирантуру ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 02.00.04 – Физическая химия; работает в должности младшего научного сотрудника на кафедре физической и коллоидной химии ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки РФ.

Диссертация выполнена на кафедре физической и коллоидной химии Химико-технологического института ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – доктор химических наук, профессор Маскаева Лариса Николаевна, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра физической и коллоидной химии, профессор.

Официальные оппоненты:

Бушкова Ольга Викторовна, доктор химических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН (г. Екатеринбург), лаборатория химических источников тока, главный научный сотрудник;

Поляков Евгений Валентинович, доктор химических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт химии твердого тела УрО РАН (г. Екатеринбург), зам. директора по научной работе, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Республика Татарстан, в своем положительном заключении, подписанном Сопиным Владимиром Федоровичем, доктором химических наук, профессором, заведующим кафедрой аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, Юсуповым Рафаилом Акмаловичем, доктором химических наук профессором, начальником лаборатории спектральных методов анализа центра коллективного пользования и Мамыкиной Светланой Юрьевной, ученым секретарем кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества, заведующей учебной лабораторией химических и инструментальных методов анализа, указала, что в целом диссертационная работа Форостяной Натальи Александровны представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на актуальную тему на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Работа является новаторской по способу получения пленок смешанного состава конверсией исходных пленок за счет ионного обмена и содержит решение задачи в области формирования пленочных твердых растворов системы CdS – PbS с широким диапазоном составов как на основе сульфида свинца, так и на основе сульфида кадмия. Сделанные по работе общие

выводы объективно отражают основное содержание диссертации, в них показана новизна и научная обоснованность результатов. Реферат и публикации достаточно полно отражают содержание диссертации. По своему содержанию, объему выполненной работы, полученным результатам, их научной и практической ценности диссертационная работа соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор ФОРОСТЯНАЯ Наталья Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Соискатель имеет 33 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации 31 работа, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 8. Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 26 тезисов докладов, опубликованных в материалах всероссийских (18) и международных (7) научных конференций. Общий объем 8.1 п.л./2.0 п.л. – авторский вклад.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Марков В.Ф., Форостяная Н.А., Ермаков А.Н., Маскаева Л.Н. Гидрохимический синтез пленок халькогенидов металлов. Часть 12. Синтез тонкослойных твердых растворов в системе CdS-PbS методом ионообменного замещения // Бутлеровские сообщения. 2011. Т. 27. № 16. С. 56 – 61. (0.4 п.л./ 0.1 п.л.)
2. Чуфаров А.Ю., Форостяная Н.А., Самигулина Р.Ф., Маскаева Л.Н., Марков В.Ф., Зайнулин Ю.Г. Фазообразование и структурные характеристики нанопорошковых композиций Cd – Pb – S, полученных модифицированием порошка CdS в цитратно – аммиачном растворе // Журнал неорганической химии. 2013. Т. 58. № 10. С. 1362 – 1369. (0.5 п.л./ 0.07 п.л.)
3. Форостяная Н.А., Пермяков Н.В., Полепишина А.О., Максимов И.А., Маскаева Л.Н., Марков В.Ф. АСМ – исследования модифицированных методом ионного обмена пленок сульфида кадмия // Химическая физика и мезоскопия. 2014. Т. 16. № 2. С. 274 – 283. (0.6 п.л./ 0.1 п.л.)
4. Котлованова Н.В., Форостяная Н.А., Смирнова З.И., Маскаева Л.Н., Марков В.Ф. Гидрохимический синтез пленок халькогенидов металлов. Часть 20. Ионообменный синтез на межфазной границе «пленка PbS – водный раствор соли

кадмия», состав и свойства новой фазы // Бутлеровские сообщения. 2014. Т. 38. № 6. С. 88 – 94. (0.4 п.л./ 0.09 п.л.)

5. Маскаева Л.Н., Форостяная Н.А., Марков В.Ф., Воронин В.И. Синтез пленок твердых растворов $Cd_xPb_{1-x}S$ методом ионообменного замещения // Журнал неорганической химии. 2015. Т. 60. №5. С. 618 – 625. (0.5 п.л./ 0.13 п.л.)

6. Форостяная Н.А., Маскаева Л.Н., Марков В.Ф., Степановских Е.И. Влияние лигандного фона на морфологию химически осажденных пленок CdS и их трансформацию при контакте с раствором соли свинца // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2014. Т. 11. №. 4. С. 453 – 460. (0.5 п.л./ 0.13 п.л.)

7. Форостяная Н.А., Маскаева Л.Н., Марков В.Ф., Леонтьев Д.В., Шайдаров Л.В. Гидрохимический синтез пленок халькогенидов металлов. Часть 26. Влияние комплексообразующего агента на морфологические особенности формирования пленок CdS гидрохимическим осаждением // Бутлеровские сообщения. 2015. Т. 41. № 1. С. 22 – 30. (0.56 п.л./ 0.11 п.л.)

На автореферат поступило 7 положительных отзывов: от профессора, д.ф.-м.н., заведующего кафедрой физической и неорганической химии ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет» (г. Барнаул), **Безносюка Сергея Александровича**; заслуженного деятеля науки РФ, д.х.н., профессора кафедры физической химии, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», **Кравченко Тамары Александровны**; канд.х.н., старшего преподавателя кафедры «Общая и неорганическая химия» ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», **Сухаренко Марии Александровны**; д.ф.-м.н., профессора кафедры физики полупроводников ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского», **Рокаха Александра Григорьевича**; профессора, д.х.н. заведующего кафедрой безопасности жизнедеятельности, экологии и химии ГОУ ВПО Ковровской государственной технологической академии им. В.А. Дегтярева, **Трифанова Константина Ивановича**; д.х.н., с.н.с., главного научного сотрудника лаборатории химии редких элементов ФГБУН Института химии твердого тела УрО РАН (г. Екатеринбург), **Захаровой Галины Степановны**; д.х.н.,

профессора, заслуженного химика РФ, лауреата Государственной премии РФ, главного научного сотрудника лаборатории синтеза комплексных соединений ФГБУН Института неорганической химии им. Николаева СО РАН, **Ларионова Станислава Васильевича**.

Отзывы содержат следующие критические замечания и вопросы: о справедливости использования в работе уравнения Фика для случая диффузии из бесконечного источника в полубесконечную пластину (Кравченко Т.А.), о том, что второе защищаемое положение диссертации по оценке термодинамической вероятности ионообменного замещения никак не отражено в выводах диссертации (Безносюк С.А), о справочном статусе вычисленного значения коэффициента диффузии (Роках А.Г.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются известными специалистами в области физической химии и ионообменных процессов (Поляков Е.В.), в области физической химии и полимерных электролитов (Бушкова О.В.), что подтверждается их публикациями в высокорейтинговых научных журналах. **Выбор ведущей организации обосновывается** наличием авторитетной научной школы по изучению диффузии в тонких пленках халькогенидов металлов, в том числе, тонких пленок сульфида свинца и широкой известностью ученых лаборатории спектральных методов анализа в области ионообменных процессов в металлосульфидных имплантатах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: успешно разработан алгоритм для поиска условий синтеза тонких пленок сульфида кадмия с наиболее развитой поверхностью, с целью использования их в качестве базовой матрицы при ионообменном синтезе твердых растворов системы CdS–PbS; предложена оригинальная гипотеза о существовании широкой внутрикристаллитной реакционной зоны, где за счет топохимической реакции происходит формирование твердых растворов замещения; **доказана** возможность синтеза твердых растворов системы CdS – PbS на основе кристаллических решеток В1 и В3 с применением сравнительно недорогого метода ионообменной трансформации тонкой пленки сульфида кадмия в водном растворе соли свинца $Pb(CH_3COO)_2$.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: доказана перспективность использования расчетного метода прогнозирования обменной реакции в твердой фазе путем оценки ее термодинамической вероятности; **применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован** комплекс современных физико-химических методов анализа (дифракционных, спектроскопических); **изложены** доказательства влияния лигандного фона, созданного в реакционной смеси на процесс зарождения и роста тонких пленок сульфида кадмия; **раскрыто** влияние морфологии исходной пленки, температуры и времени выдержки на процесс ионообменной трансформации в системе «пленка CdS – водный раствор $Pb(CH_3COO)_2$ »; **изучены** состав, структура, морфология и распределение элементов по глубине пленок CdS, выдержанных в водном растворе $Pb(CH_3COO)_2$, а также особенности ионообменного процесса, протекающего в порошках CdS при выдерживании их в цитратно-аммиачном растворе $Pb(CH_3COO)_2$.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработан новый метод синтеза пленок твердых растворов системы CdS – PbS, который позволяет значительно повысить содержание в них замещающего компонента; **определены** условия синтеза твердых растворов $Pb_{1-x}Cd_xS$ в тонких пленках с содержанием кадмия до 31.1 ат. % и нанопорошковых композиций $Cd_{1-x}Pb_xS$ с содержанием свинца 14.6 ат. %.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с помощью комплекса современных физико-химических методов исследования (рентгенофазового анализа, растровой электронной микроскопии, атомно-силовой микроскопии, просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения, КР спектроскопии, рентгеноспектрального микроанализа, рентгенофлуоресцентного анализа, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, дифференциально-термического и термогравиметрического анализов, оптической спектроскопии) с целью анализа структурно-морфологических и функциональных свойств исследуемых материалов; **теория**

согласуется с экспериментальными данными по физико-химическим закономерностям синтеза пленок твердых растворов системы CdS – PbS; **идеи базируются** как на анализе собственных экспериментальных данных, так и на обобщении имеющегося передового опыта в исследовании ионообменных процессов; **использовано** сравнение авторских данных с теоретическими и экспериментальными данными, полученными ранее и представленными в литературе.

Личный вклад соискателя состоял в постановке задач исследования, проведении термодинамических расчетов, планировании и проведении экспериментов, обработке и систематизации полученного экспериментального материала. Обсуждение и подготовка к публикации полученных результатов проводились совместно с соавторами, причем вклад диссертанта был определяющим. Общая постановка целей и задач диссертационного исследования проведена совместно с научным руководителем работы.

На заседании 19 ноября 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Форостяной Н.А. ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени 18, против присуждения ученой степени нет, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета



Черепанов Владимир Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Неудачина Людмила Константиновна

19.11.2015