

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.060.04 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт  
металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова

Российской академии наук

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 25 января 2018 года № 1-2018

О присуждении КОЦАРЕВОЙ КЛАРЕ ВИКТОРОВНЕ, гражданке РФ,  
ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Синтез и морфология гибридных наносистем на основе графена и оксидов Ni, Co, Mo, W и Si» по специальности 02.00.01 – «Неорганическая химия» принята к защите 16 ноября 2017 года, протокол № 5-2017, диссертационным советом Д 002.060.04 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, 119334, ГСП-1, г. Москва, Ленинский проспект, 49, приказ Минобрнауки РФ №714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Коцарева Клара Викторовна 1990 года рождения в 2012 году окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». С 1 ноября 2012 года по 31 октября 2016 года Коцарева Клара Викторовна проходила обучение в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 02.00.01 – «Неорганическая химия».

**Диссертация выполнена** в лаборатории функциональной керамики ФГБУН «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук».

**Научный руководитель** - кандидат химических наук Трусова Елена Алексеевна, ФГБУН «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук», лаборатория функциональной керамики, старший научный сотрудник ИМЕТ РАН.

**Официальные оппоненты:**

1) **Гудилин Евгений Алексеевич**, доктор химических наук, член-корр. РАН, профессор; заместитель декана факультета наук о материалах Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,

2) **Буслаева Елена Юрьевна**, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории химии обменных кластеров Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Акционерное общество «Научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита АО «НИИГрафит» г. Москва, в своем положительном заключении, составленном доктором технических наук **Самойловым Владимиром Марковичем**, начальником отдела инновационного развития и перспективных разработок, утвержденном директором АО «НИИГрафит» **Маяновым Евгением Павловичем**, указала, что диссертация Коцаревой Клары Викторовны, посвященная исследованиям закономерностей формирования гибридных наносистем на основе графена и оксидов Co, Ni, Mo, W, и Si путем сочетания модифицированного золь-гель синтеза и приемов сонохимии, является научно-исследовательской работой. По актуальности тематики, объему полученного экспериментального материала,

его новизне, научной и практической значимости диссертация отвечает требованиям п. 7 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 30 января 2002 г. №74 в редакции постановления Правительства РФ от 20 июня 2011 г. №475) и соответствует паспорту научной специальности 02.00.01 – Неорганическая химия, а диссертант Коцарева Клара Викторовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия.

Ведущая организация делает соискателю следующие замечания:

1. Неверно истолкована принадлежность пиков ( $2\theta \approx 9,6^\circ; 19,3^\circ$ ) к углероду на рис. 107(а-в), стр.144. Единственной кристаллической наноформой углерода, имеющей пики в этой области является кристаллический фуллерит, который в данной работе не мог образоваться.
2. Не объяснено отсутствие на дифрактограммах (рис.116 а-в, стр. 154) кристаллических пиков оксида вольфрама.
3. На дифрактограмме (рис.125 б, стр. 164) присутствует гало ( $2\theta \approx 10^\circ$ ), Обычно широкое гало в области значений  $2\theta$  от 8 до  $16^\circ$  наблюдается для оксидов графена. Однако в тексте диссертации не объяснена природа этого гало.

Соискатель имеет 38 опубликованных работ, все по теме диссертации, 3 статьи в рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК и Минобрнауки РФ, 4 – в международных журналах и сериальных изданиях.

**Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:**

1. Е.А. Трусова, К.В. Коцарева, Е.В. Шелехов, С.В. Куцев, Получение модифицированным золь-гель методом ультрадисперсных порошков оксидов кобальта, никеля, молибдена, вольфрама и композитов на их основе // Российские нанотехнологии, 2014, №1-2, с. 80-88.

Соискателем синтезированы нанопорошки  $\text{CoO}_x$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$  и композитов на их основе модифицированным золь-гель методом с использованием

N,N-диметилоктиламина, гексаметилентетрамина, тетраэтиламмоний гидроксида и ацетилацетона в различных мольных отношениях к металлу. Установлено влияние мольного отношения стабилизатора золя к металлу, присутствия ацетилацетона на дисперсность и удельную поверхность оксидов металлов. Соискатель принимала участие в интерпретации результатов анализа синтезированных объектов с привлечением комплекса инструментальных методов: адсорбция-десорбция  $N_2$  (-196°C, Tri Star 3000 фирмы Micrometrics и NOVA 2200), рентгеновская дифракция (ДРОН-3М с  $CuK_\alpha$  и  $CoK_\alpha$ ), просвечивающая электронная микроскопия (LEO 912 ab Omega Carl Zeiss).

2. Е.А. Trusova, **К.В. Kotsareva**, Preparation of highly dispersed powders of cobalt, nickel, molybdenum and tungsten oxides by sol-gel technique // *Advances in Science and Technology*, 2014, Vol. 87, pp. 42-47..

Соискателем синтезированы модифицированным золь-гель методом нанопорошки  $CoO_x$ , NiO,  $MoO_3$ ,  $WO_3$  и композиты на их основе. Установлено влияние природы стабилизатора золя на морфологию получаемых порошков. Характеризация образцов с привлечением комплекса инструментальных методов проводилась при непосредственном участии соискателя.

3. В.С. Дорохов, Д.И. Ишутенко, П.А. Никульшин, **К.В. Коцарева**, Е.А. Трусова, Т.Н. Бондаренко, О.Л. Елисеев, А.Л. Лapidус, Н.Н., Рождественская, В.М. Коган. Изучение превращения синтез-газа в спирты на нанесенных сульфидированных CoMo-катализаторах, промотированных калием // *Кинетика и катализ*, 2013, том 54, № 2, с. 1–10.

Соискателем проведен синтез CoMo-оксидных катализаторов, промотированных калием.

4. Е.А. Трусова, **К.В. Коцарева**, Получение растворными методами ультрадисперсных порошков  $WO_3$  и C-содержащих композитов на их основе // *Перспективные материалы*, 2014, №5, с. 65-71.

Соискателем предложен синтез модифицированным золь-гель методом нанопорошков оксидов  $WO_3$  с размером кристаллитов от 10 до 80 нм. Интерпретация результатов рентгеновской дифракции и просвечивающей электронной микроскопии проходила при непосредственном участии соискателя.

5. E. Trusova, **K. Kotsareva**, A. Kirichenko, S. Abramchuk, I. Perezhugin, Sonochemical preparation and subsequent fixation of oxygen-free graphene sheets

at N,N-dimethyloctylamine-aqua boundary // *Advances in Materials Science and Engineering*, 2017, Article ID 6026437 (13 p).

Получение графеновой суспензии проведено соискателем лично. Комплексный анализ результатов исследования с помощью спектроскопии когерентного рассеяния, просвечивающей электронной микроскопии, спектроскопии характеристических потерь энергии электронов проводился при непосредственном участии соискателя.

6 Е.А. Trusova, K.V. Kotsareva, *Laboratory technology of VI and VIII groups metals oxides ultradispersed powders* ed. by V.E. Borisenko, S.V. Gaponenko, V.S. Gurin, C.H. Kam // *Physics, chemistry and application of nanostructures*, 2013, pp. 271-274.

Соискателем синтезированы модифицированным золь-гель методом нанопорошки  $\text{CoO}_x$ , NiO,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$  и композиты на их основе. Установлено влияние режима термообработки на дисперсность оксидов металлов. Соискатель принимала участие в анализе синтезированных образцов с привлечением комплекса инструментальных методов.

7 Trusova E.A., Kirichenko A.N., Abramchuk S.S., Kotsareva K.V., Polyakov S.N., Galkin A.S., *Role of graphene sheets in formation of metal oxides bases hybrid nanostructures*. *Proceeding of XIV China-Russian Symposium "Advanced Materials and Technologies"*, Sanya, China, Nov 28 – Dec 01, 2017, (8 p).

Соискателем синтезированы наноструктурированные композиты на основе графена и  $\text{Co}_3\text{O}_4$ , NiO,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$  путем сочетания модифицированного золь-гель метода и приемов сонохимии. Характеризация образцов с привлечением комплекса инструментальных методов проведена при непосредственном участии соискателя.

В диссертационный совет поступило **10 отзывов** на автореферат. Все отзывы положительные, однако, имеются замечания и рекомендации.

1. Отзыв доктора химических наук, профессора кафедры общей и неорганической химии ФБОУ «Самарский государственный технический университет» **Кондратюка Игоря Мирославовича** и доцента кафедры общей и неорганической химии ФБОУ «Самарский государственный

университет», кандидата химических наук **Бурчакова Александра Владимировича** содержит следующий вопрос и замечание:

- Каковы перспективы применения разработок автора при использовании их в качестве материалов анода литиевых батарей? Проводились ли исследования в этом направлении?
- В качестве замечания хотелось бы отметить, что более корректно использование термина метод синтеза, вместо «создание способа синтеза», так как в работе отсутствуют патенты на способ получения материала.

2. Отзыв кандидата химических наук, главного эксперта акционерного общества «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара», **Семенова Александра Александровича** содержит следующие замечания:

- Как известно, в отношении углеродных материалов особо информативны спектры комбинационного рассеяния, позволяющие выделять структурные особенности, в связи с чем они широко используются при исследовании этого вида объектов. Диссертант заявляет о применении КРС-спектроскопии, но результатов исследования не приводит. КРС-спектры, включенные в виде вставок на рис. 7, мелки, не информативны и приведены только для графита и графена, но не для полученных в работе композитов. Возможно, в тексте самой диссертации КРС-спектроскопия рассмотрена более подробно, но даже в этом случае в автореферате диссертации автору также следовало уделить этому методу исследования больше внимания, либо не заявлять в пункте 6 приведенных на странице 1 автореферата целей диссертации КРС-спектроскопия одним из методов исследования.

3. Отзыв кандидата химических наук доцента кафедры коллоидной химии ФГБУ высшего образования «Российский химико-технологический

университет имени Д.И. Менделеева», Яровой Оксаны Викторовны в качестве замечаний отмечает следующее:

- На рис. 7, 17а, 20 автор использует англоязычные подписи. Если данные рисунки позаимствованы из научной литературы, то следовало бы поставить ссылки на первоисточники; если же данные рисунки выполнены автором, то следовало привести подписи на русском языке.
- При описании выбора условий синтеза наноструктурированных порошков автор, в большинстве случаев указывает характеристики наиболее удачных с его точки зрения образцов, при этом не приводит зависимостей, демонстрирующих влияние условий синтеза на свойства систем.

4. Отзыв кандидата технических наук, старшего научного сотрудника отдела метрологии и разработки Научно-образовательного центра «Технологический центр», Вишневого Алексея Сергеевича содержит три замечания разного характера:

- По изложению: Из текста автореферата и табл.1-4 не ясно, чем обусловлен выбор стабилизаторов золь, используемых при синтезе нанопорошков металлоксидов (тетраэтиламмоний гидроксид использован только для NiO) и в синтезе бинарных композитов на их основе (гексаметилентетрамин)
- По оформлению: На всех ИК-спектрах некорректно обозначена шкала «частота», так как построены зависимости величины пропускания от волнового числа ( $\text{см}^{-1}$ ); в тексте отсутствуют расшифровки обозначений «С» (на рис. 2), «СК» и «ОК» (на рис. 10), некоторых аббревиатур (ПЭМВР, КРС и пр.) и пояснения англоязычных надписей, терминов и аббревиатур (EELS, GMTA, DMOA, NC, USR), встречающихся на рисунках (7, 10, 17а, 20, 22) и схемах 1-4, которые могут быть непонятны неспециалистам; из текста автореферата не ясно, почему отсутствуют значения  $d_{\text{ср}}$  в строках абзаца №3, а также,

что значат прочерки в других строках табл. 4, рис. 6 малоинформативен без обозначения фаз основных рефлексов.

- По терминологии: На рис. 5 более уместно слово «режим» вместо «график»; вместо слова «продажный» следовало бы использовать слово «коммерчески доступный».

5. Отзыв доктора химических наук, ведущего научного сотрудника кафедры неорганической химии Химического факультета ФГБОУ высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», **Шляхтина Олега Александровича** к автореферату представленной работы содержит следующие замечания:

- Трудно согласиться с активным использованием в работе термина «гибридные наносистемы» применительно к исследуемым объектам, которые являются, скорей, углерод-оксидными нанокompозитами. Термин «гибридный» в отечественной научной литературе по материаловедению подразумевает наличие в объекте органической и неорганической составляющей. Это условие в данном случае не соблюдается, поскольку графен не относится к органическим соединениям.
- Представленная работа посвящена не синтезу неорганических веществ, а получению материалов с использованием методов неорганической химии. Вещество становится материалом только при наличии у него функциональных свойств определенного уровня. Отсутствие четких представлений о сфере применения полученных объектов существенно затрудняет оценку качества полученных нанокompозитов как материалов..
- Некоторые результаты, приведенные в Табл. 1, выглядят довольно противоречиво. Прежде всего, для оценки размера частиц выше 100-150 нм рентгеновские методы использовать не следует вследствие недопустимо большой ошибки измерения. Кроме того, согласно известным соотношениям, средний размер частиц порошков, удельная



поверхность которых отличается на 20-30%, не может отличаться в два раза. Крайне маловероятным представляется и образование монолитных оксидных частиц размером 1 микрон уже при 500°C, поскольку жидкая фаза при этом уже отсутствует, а скорость диффузионных процессов в твердой фазе еще не велика.

- Значительно преувеличенными выглядят представления автора о точности определения размера кристаллитов рентгеновскими методами (0.15-1.5%), приведенные на стр. 5 автореферата, особенно с учетом достаточно высокой степени кристаллографического совершенства ряда полученных материалов и обусловленного этим малого уширения дифракционных пиков.

6. Отзыв кандидата физико-математических наук, ведущего научного сотрудника отдела криогенных исследований Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению», **Каланды Николая Александровича**:

- В качестве замечания можно отметить недостаточное освещение практического значения именно разработанных гибридных структур, хотя вся направленность синтезов свидетельствует о том, что при выборе оксидов и формы и содержания графена в порошковых продуктах автор имела ввиду конкретные материалы.

7. Отзыв кандидата химических наук, доцента кафедры физической и коллоидной химии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», **Шешко Татьяны Федоровны** в качестве замечания по автореферату отмечает следующее:

- Автором были синтезированы NiMo- и CoMo- оксидные модельные каталитические системы и протестированы в синтезе спиртов. Результаты этих практически-значимых исследований представлены в ряде публикаций, однако в автореферате отражены незначительно.

Было бы желательно более подробно описать каталитические характеристики данных наносистем, влияние условий их синтеза, состава и структуры на селективность процесса.

8. Отзыв кандидата химических наук, начальника сектора лаборатории «Полимерные материалы со специальными свойствами» ФГУП «ВИАМ», **Шашкеева Константина Александровича** содержит следующие замечания:

- В автореферате недостаточно подробно описаны свойства полученных оксидных и гибридных наноструктур, которые позволили бы определить потенциальные области применения данных материалов.
- Также в работе представлены данные, из которых следует, что в присутствии графеновых листов наблюдается анизотропный рост кристаллов оксидов молибдена и вольфрама, и отсутствие такого роста для оксидов кобальта и никеля. Однако объяснения для наблюдаемого различия в росте кристаллов в автореферате не приводится.

9. Отзыв кандидата технических наук, доцента кафедры Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств, директора центра «Наноматериалы и нанотехнологии» ФГБОУ высшего образования «Московский политехнический университет», **Тругнева Николая Степановича** содержит следующее замечание:

- Слабо освещена практическая значимость полученных результатов и разработанных порошков, состоящих из композитных наночастиц, в реальности спектр их применения гораздо шире, чем описано в автореферате.

10. Отзыв профессора кафедры «Техника и технологии производства нанопродуктов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», доктора химических наук, **Дьячковой Татьяны Петровны**:

- Автор указывает на различие морфологии различных фракций слоистых структур на основе графеновых плоскостей, полученных при

химической эксфолиации графита, при этом не поясняя, какую из этих фракций целесообразно использовать для создания гибридных материалов, включающих частицы оксидов Co, Ni, Mo, W и Si.

- В тексте автореферата не обозначены возможные области практического применения гибридных материалов графен/SiO<sub>2</sub>.

**Выбор ведущей организации и официальных оппонентов** обосновывается тем, что АО «Научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита «НИИГрафит» занимается всесторонним изучением и разработкой углеродных материалов и изделий на их основе. Официальный оппонент **Гудилин Евгений Алексеевич** является специалистом высокой квалификации в области наноматериалов, что подтверждено большим списком публикаций в отечественных и высокорейтинговых международных изданиях. Официальный оппонент **Буслаева Елена Юрьевна** специализируется на научных исследованиях в области синтеза и свойств графена и композитов на его основе. Высокая научная квалификация и авторитет официальных оппонентов и ведущей организации позволяет им объективно оценить научную и практическую значимость представленной в диссертационный совет работы.

**В дискуссии по диссертационной работе приняли участие:** д.т.н. **Панов В.С.**, профессор кафедры порошковой металлургии и функциональных покрытий НИТУ МИСиС, чл.-корр., д.х.н. **Гудилин Е.А.**, заместитель декана факультета наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносова, д.х.н. **Кецко В.А.**, заведующий центром коллективного пользования физическими методами исследования веществ и материалов ИОНХ РАН, д.х.н. **Каргин Ю.Ф.**, заведующий лабораторией физико-химического анализа керамических материалов ИМЕТ РАН, д.х.н. **Падалко А.Г.**, заведующий лабораторией физикохимии баротермических процессов ИМЕТ РАН, чл.-корр. РАН, д.т.н. **Баринов С.М.**, заведующий лабораторией керамических композиционных материалов ИМЕТ РАН, д.ф.-м.н. **Белоусов В.В.**, заведующий лабораторией функциональной керамики ИМЕТ РАН, д.т.н. **Самойлов В.М.**, начальник

отдела инновационного развития и перспективных разработок АО «НИИГрафит».

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработан** способ получения золь-гель методом нано- и субмикронных порошков оксидов W, Mo, Ni и Co и бинарных композитов на их основе с размером кристаллитов 10-200 нм с использованием N,N-диметилоктиламина, гексаметилентетрамина, тетраэтиламмоний гидроксида.

**синтезированы** слоистые наночастицы MoO<sub>3</sub>, образованные листами толщиной до 2,5 нм при использовании ацетилацетона в качестве комплексообразователя;

впервые при ультразвуковой эксфолиации **использована** эмульсия N,N-диметилоктиламин–вода (рН=3) для фиксации на границе раздела фаз графеновых листов, не содержащих кислородных функциональных групп;

**разработан** способ синтеза гибридных наноструктур на основе графена и оксидов W, Mo, Ni, Co и Si в «мягких» условиях путем сочетания золь-гель метода и ультразвуковой эксфолиации синтетического графита, позволяющий сформировать на поверхности кристаллитов оксидов металлов слой графена без образования карбидов. **Показано**, что синтезированные гибридные наноструктуры являются ван-дер-ваальсовыми системами;

**установлено**, что в композитных и гибридных частицах, полученных из смешанных золь или смеси золя и графеновой суспензии, соответственно, дисперсность кристаллитов оксидов металлов в 3-10 раз выше, чем при синтезе индивидуальных оксидов в тех же условиях золеобразования;

**установлено**, что при синтезе предложенным способом графеновые листы играют двоякую роль: структурообразующего агента (темплата) в ходе гелеобразования и текстурирующего компонента при последующем формировании гибридных наноструктур.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

предложенный способ синтеза в «мягких» условиях с использованием N,N-диметилоктиламина наночастиц оксидов Co, Ni, Mo и W, а также бинарных оксид-оксидных композитов и графен-металлоксидных гибридных наноструктур на их основе является научной основой для создания физико-химического подхода к созданию инновационной технологии наноматериалов, включающей приемы молекулярного дизайна.

Разработанный способ позволяет направленно синтезировать гибридные (нано)частицы с определенным типом упаковки структурных элементов. Анализ физико-химических характеристик, полученных первых модельных гибридных наноструктур и бинарных металлоксидных композитов, позволяет предположить высокий потенциал широкого спектра применения и создания функциональных наноматериалов на их основе.

В совокупности полученные результаты открывают возможности создания экологически приемлемой экономичной технологии, адаптируемой к условиям отечественного производства.

**Значение полученных диссертантом результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработан** золь-гель метод синтеза нанопорошков  $\text{CoO}_x$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{NiO}$  и  $\text{WO}_3$  и бинарных композитов на их основе с использованием в качестве стабилизаторов золя тетраэтиламмоний гидроксида, N,N-диметилоктиламина и гексаметилентетрамина, а также ацетилацетона – как комплексообразователя;

**установлено** влияние природы источника металла, мольного отношения Стабилизатор/металл и режима прокаливания на фазовый состав, морфологию и физико-химические свойства разработанных нанопорошков;

**разработан** метод получения 2D- и 3D-графеновых наночастиц с помощью ультразвуковой эксфолиации синтетического графита в кислой среде с использованием N,N-диметилоктиламина в качестве стабилизатора микросуспензии;

**разработан** способ синтеза гибридных наноструктур, состоящих из графена и оксидов Co, Mo, Ni и W, путем сочетания золь-гель метода и приемов сонохимии;

**синтезированы** гибридные структуры на основе наноразмерного SiO<sub>2</sub> и графена;

**исследован** фазовый состав, морфология и характер взаимодействия компонентов в синтезированных гибридных наноструктурах с привлечением комплекса инструментальных методов: ПЭМ и ПЭМВР, СЭМ, рентгеновской дифракции, УФ-, ИК- и КРС-спектроскопии, элементного анализа.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**экспериментальная часть работы** проведена на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования, **квалифицированный комплексный анализ** большого объема экспериментальных данных указывает на достоверность полученных результатов;

**теоретические заключения** согласуются с опубликованными экспериментальными данными, полученными другими исследователями на подобных системах;

**идея работы** базируется на анализе практики обобщения опыта передовых отечественных и зарубежных исследований в области химии наносистем.

**Личный вклад автора:** все вошедшие в диссертационную работу результаты получены лично автором либо при его непосредственном участии, интерпретация основных научных результатов осуществлялась совместно с соавторами публикаций;

результаты диссертационной работы были доложены и обсуждались на 29 российских и международных конференциях, из них 13 устных сообщений сделаны диссертантом лично.

**Диссертационный совет констатирует**, что диссертация Коцаревой К.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача синтеза композитных наносистем на основе графена и оксидов

Ni, Co, Mo, W и Si, путем сочетания золь-гель метода с использованием разного рода стабилизаторов и сонохимии.

На заседании 25 января 2018 г. Диссертационный совет Д002.060.04 пришел к выводу о том, что представленная работа соответствует критериям п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Коцарева Клара Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – «Неорганическая химия».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности 02.00.01 – «Неорганическая химия», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Зам. председателя диссертационного совета

Д 002.060.04, чл.-корр. РАН, д.т.н.

С.М. Баринов

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 002.060.04, к.г.-м.н.

С.Н. Ивичева

Подписи д.т.н., член-корр. РАН С.М. Барина и к.г.-м.н. С.Н. Ивичевой заверяю, ученый секретарь **ИМЕТ РАН**

к.т.н.



О.Н. Фомина