

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института неорганической химии имени А.В. Николаева  
Сибирского отделения Российской академии наук, Минобрнауки России  
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Лобяка Егора Владимировича**  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 13 марта 2019 года № 5

О присуждении *Лобяку Егору Владимировичу*, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация *«Структура и свойства углеродных и азотсодержащих углеродных нанотрубок, синтезированных каталитическим пиролизом с использованием полимолибдатов Co, Ni, Fe»* в виде рукописи по специальности 02.00.04 – физическая химия (химические науки) принята к защите *21 ноября 2018г.*, протокол № 18 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), Минобрнауки России (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 № 105/нк).

Соискатель *Лобяк Егор Владимирович*, 1990 года рождения, на момент защиты диссертации работает инженером 1 категории в лаборатории физикохимии наноматериалов ИНХ СО РАН. В 2012 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности – химия.

Диссертация выполнена в лаборатории физикохимии наноматериалов в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук.

*Научный руководитель* – доктор химических наук *Булусева Любовь Геннадьевна* работает в лаборатории физикохимии наноматериалов ИНХ СО РАН в должности главного научного сотрудника.

*Официальные оппоненты:*

– *Подъячева Ольга Юрьевна*, гражданин России, доктор химических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологического катализа ФГБУН Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, г. Новосибирск;

– Мурадян Вячеслав Ервандович, гражданин России, кандидат химических наук, заместитель директора по науке, ООО «Международный научный центр по физике и энергетике», г. Новосибирск; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация*, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, в своем **положительном заключении**, утверждённом проректором по стратегическому развитию д.ф.-м.н., профессором Журавлёвым Ю.Н. и подписанном д.ф.-м.н., доцентом, профессором кафедры общей и экспериментальной физики Шандаковым С.Д. указала, что: «...Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Принципиальных недостатков работа не содержит. ...Диссертационная работа Лобяка Е.В. по уровню решения поставленных задач, актуальности и научной новизне удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор – Лобяк Е.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия. Отзыв о диссертации обсуждён и одобрен на заседании кафедры общей и экспериментальной физики КемГУ (протокол № 6 от 21.02.2019)».

По теме диссертации соискатель имеет 5 работ, опубликованных в научных журналах, из них 1 – в российском рецензируемом журнале, рекомендованном ВАК РФ и 4 – в зарубежных рецензируемых журналах; все публикации входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объём опубликованных работ составляет 37 стр. (2.3 печ.л), 12 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов; публикаций в электронных научных изданиях нет.

*Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:*

1. **Lobiak E.V., Shlyakhova E.V., Bulusheva L.G., Plyusnin P.E., Shubin Yu.V., Okotrub A.V. Ni–Mo and Co–Mo alloy nanoparticles for catalytic chemical vapor deposition synthesis of carbon nanotubes // Journal of Alloys and Compounds. – 2015. – V. 621. – P. 351-356.**
2. **Lobiak E.V., Bulusheva L.G., Fedorovskaya E.O., Shubin Yu.V., Plyusnin P.E., Lonchambon P., Senkovskiy B.V., Ismagilov Z.R., Flahaut E., Okotrub A.V. One-step chemical vapor deposition synthesis and supercapacitor performance of nitrogen-doped porous carbon–carbon nanotube hybrids // Beilstein Journal of Nanotechnology – 2017. – V. 8. – P. 2669-2679.**
3. **Lobiak E.V., Bychanok D.S., Shlyakhova E.V., Kuzhir P.P, Maksimenko S.A., Bulusheva L.G., Okotrub A.V. One-step preparation of multiwall carbon nanotube/silicon hybrids for solar energy conversion // Journal of Nanophotonics – 2015. – V. 10. – N. 1. – P. 012507.**

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные, 4 – с замечаниями, 2 – без замечаний. Отзывы поступили от: *д.х.н. Коваленко Г.А.* ведущего научного сотрудника лаборатории наноструктурированных углеродных материалов ИК СО РАН, г. Новосибирск; *к.ф.-м.н. Корусенко П.М.* младшего научного сотрудника лаборатории физикохимии наноматериалов и гетероструктур Омского научного центра СО РАН; *к.х.н. Красникова Д.В.* научного сотрудника лаборатории наноматериалов Центра фотоники и квантовых материалов Сколковского института науки и технологий г. Москва; *к.ф.-м.н. Кузир П.П.* заведующей лабораторией наноэлектромагнетизма НИУ Института ядерных проблем БГУ и *к.ф.-м.н. Батракова К.Г.* ведущего научного сотрудника лаборатории наноэлектромагнетизма НИУ Института ядерных проблем БГУ, г. Минск; *к.х.н. Лобача А.С.* ведущего научного сотрудника лаборатории перспективных полифункциональных материалов ФГБУН Института проблем химической физики РАН, г. Черноголовка; *к.х.н. Пенцака Е.О.* научного сотрудника лаборатории металлокомплексных и наноразмерных катализаторов ФГБУН Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, г. Москва.

Большинство замечаний к автореферату носят уточняющий характер. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Лобяка Е.В. **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор Лобяк Е.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в области синтеза, характеристики и исследовании физико-химических свойств углеродных наноматериалов. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.*

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

- разработана методика получения катализаторов для синтеза углеродных и азотсодержащих углеродных нанотрубок, включающая процедуры термического разложения полимолибдатов Co, Ni и Fe, равномерно распределённых на носителе MgO, и термического восстановления продуктов термолиза. Полимолибдаты Co и Ni были *впервые* использованы для синтеза УНТ;

- *впервые* проведен термогравиметрический анализ полимолибдатов Co, Ni и Fe и рентгенофазовый анализ продуктов их окислительного разложения. По результатам экспериментов, моделирующих синтез УНТ без углеродсодержащего прекурсора, определен фазовый состав металлических частиц;

- *показана* необходимость добавления  $H_2$  в газовый поток для получения однослойных УНТ пиролизом метана на катализаторе, полученном из кеплерата, при содержании Fe на MgO более 0,5 масс.%;
- *установлено* влияние температурного профиля при пиролизе ацетонитрила в присутствии нанесенных на MgO катализаторов на структуру азотсодержащего углеродного материала. В стационарных условиях получены МУНТ, в то время как при динамическом температурном профиле продемонстрирован одновременный синтез пористого углерода и МУНТ;
- *предложен* способ формирования гибридных материалов МУНТ/SiO<sub>2</sub>/Si с использованием кеплерата в аэрозольном CCVD-методе.

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

- *исследована* термическая стабильность полимолибдатов Fe, Ni и Co и показано образование биметаллических сплавов при термолизе в восстановительной атмосфере;
- *определены* закономерности образования УНТ разной структуры в зависимости от условий синтеза и состава биметаллического катализатора;
- *исследовано* влияние состава биметаллического катализатора на количество и химические формы азота в МУНТ. Показано увеличение концентрации азота в углеродных нанотрубках в ряду металлов Fe<Co<Ni, сопровождающееся ростом ёмкости МУНТ в суперконденсаторе и литий-ионном аккумуляторе;
- *показано*, что увеличение соотношения МУНТ/пористый углерод в гибридном материале улучшает транспорт заряда в суперконденсаторе;
- *установлено*, что эффективность фотовольтаического отклика МУНТ/SiO<sub>2</sub>/Si гибридного материала повышается с увеличением дефектности нанотрубок.

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

- *разработана* методика формирования нанесенных биметаллических катализаторов из переходных металлов подгруппы Fe и Mo для синтеза углеродных материалов разной морфологии;
- *определены* параметры пиролиза этилена и метана на катализаторах для синтеза УНТ с числом слоев менее десяти;
- *найжены* условия одностадийного синтеза гибридных материалов: пористый углерод/МУНТ и МУНТ/SiO<sub>2</sub>/Si, являющихся перспективными для электрохимии и фотовольтаики.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

- *в работе использован* набор современных физико-химических методов исследования для установления состава каталитических систем, структуры, морфологии и функционального состава углеродных материалов, включая рентгенофазовый анализ, инфракрасную спектроскопию, спектроскопию комбинационного рассеяния света, методы растровой и просвечивающей

электронной микроскопии, рентгеновскую фотоэлектронную спектроскопию, спектроскопию ближней тонкой структуры рентгеновского поглощения. Полученные разными методами экспериментальные данные согласуются между собой;

- *результаты получены* на достаточном количестве образцов и не противоречат литературным данным;

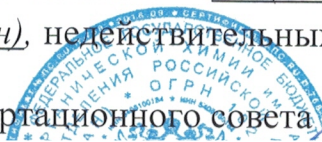
- *проведена* апробация работы на 12 научных конференция различного уровня, включая международные по тематике исследования; результаты работы успешно прошли рецензирование в профильных научных журналах.

**Личный вклад соискателя состоит в том, что:** все синтезы, измерения электрохимических и фотовольтаических характеристик материалов, обработка данных рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и спектроскопии ближней тонкой структуры рентгеновского поглощения были выполнены автором. Соискатель принимал непосредственное участие в обработке, анализе и интерпретации данных, полученных другими физико-химическими методами исследований. Планирование экспериментов, постановка задач, решаемых в диссертации, обобщение полученных результатов осуществлялись совместно с научным руководителем. Подготовка научных статей к печати проводились совместно с соавторами.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании *13 марта 2019 г., протокол № 5*, пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изучено влияние структуры катализатора и условий каталитического химического осаждения из газовой фазы на морфологию, состав и функциональные свойства углеродных наноматериалов; принято решение присудить *Лобяку Егору Владимировичу* ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 (двадцать семи) человек, из них 14 (четырнадцать) докторов наук по специальности 02.00.04 – физическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 26 (двадцать шесть), против присуждения учёной степени – 1 (один), *недействительных бюллетеней – 0 (нет)*.

Зам. председателя диссертационного совета  
д.х.н., профессор



Коренев Сергей Васильевич

Ученый секретарь диссе  
д.ф.-м.н.

Надолинный Владимир Акимович

13.03.2019 г.