

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 **Ямалетдинова Руслана Дамировича**  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 13 февраля 2019 года №3

О присуждении *Ямалетдинову Руслану Дамировичу*, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Теоретическое моделирование элементов с памятью: графеновый мемконденсатор и оптоемристор на основе нитрозокомплексов рутения» в виде рукописи по специальности 02.00.04 – физическая химия (физико-математические науки) принята к защите *21 ноября 2018 г., 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 (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 № 105/нк).

Соискатель Ямалетдинов Руслан Дамирович, 1993 года рождения, в 2016 году окончил ФГБОУ ВПО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности – Фундаментальная и прикладная химия. В период с 2016 по настоящее время обучается в очной аспирантуре ИНХ СО РАН. На момент защиты диссертации работает младшим научным сотрудником в лаборатории физикохимии наноматериалов ИНХ СО РАН.

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 философии по физике, профессор Першин Юрий Владимирович, работает в отделении физики и астрономии университета Южной Каролины в должности профессора физики.

*Официальные оппоненты:*

– *Федоров Александр Семенович*, гражданин России, доктор физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории физики магнитных явлений-Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный исследовательский центр Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук — обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН;

– *Киселев Сергей Петрович*, гражданин России, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории 6 «Физика многофазных сред» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Рос-

сийской академии наук, г. Новосибирск; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

*Ведущая организация*, Федеральное государственное учреждение науки Институт физики полупроводников им А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, в своем **положительном заключении**, утвержденном директором академиком РАН Латышевым А.В. и составленным старшим научным сотрудником лаборатории физических основ материаловедения кремния к.ф.-м.н. Исламовым Д.Р. указала, что: «Работа... удовлетворяет требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года, №842, а её автор Ямалетдинов Руслан Дамирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Отзыв на диссертационную работу Р.Д. Ямалетдинова одобрен Ученым советом ИФП СО РАН протокол №15 от 26 декабря 2018г.»

По материалам исследований было опубликовано 6 статей, входящих в перечень изданий, индексируемых в системе Web of Science, из них 5 – в рецензируемых международных изданиях и 1 статья в российском рецензируемом журнале. Общий объём опубликованных работ составляет 44 стр. (2,8 печ. л.), 9 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов; публикаций в электронных научных изданиях нет.

*Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:*

1. **Yamaletdinov R.D., Zilberberg I.L. The Effect of trans Ligands in the NO-Linkge Reverse Isomerization for Ruthenium-Nitrosyl-Tetraammine Complexes: A DFT Study // Eur. J. Inorg. Chem. 2017. V. 2017, N. 23. P. 2951-2954.**

2. **Yamaletdinov R.D., Slipko V.A., Pershin Y.V. Kinks and antikinks of buckled graphene: A testing ground for the  $\phi$  4 field model // Phys. Rev. B. 2017.V. 96, N 9. P. 94306-94310.**

3. **Yamaletdinov R.D. Ivakhnenko O.V., Sedelnikova O.V., Shevchenko S.N., Peshin Y.V. Snap-through transition of buckled graphene membranes for memcapacitor applications // Sci. Rep. 2018. V. 8, N 1. P. 3566-3578.**

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 5 отзывов. Все отзывы положительные, 4 – с замечаниями, 1 – без замечаний. Отзывы поступили от:

*д.ф.-м.н., профессора Аврамова П.В.*, профессора химического факультета колледжа естественных наук Национального Университета Кьёнбук (г. Дэгу, Республика Корея); *к.х.н., Рычкова Д.А.*, научного сотрудника, зам. директора по науке ФГБУН Института химии твердого тела и механохимии СО РАН (г. Новосибирск); *к.ф.-м.н., Каткова В.Л.*, старшего научного сотрудника лаборатории теоретической физики международной межправительственной организации Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна); *д.ф.-м.н. Антоновой И.В.* ведущего научного сотрудника и *к.ф.-м.н., Небогатиковой Н.А.*, младшего научного сотрудника лаборатории № 7 ФГБУН Института физики полупроводников СО РАН (г. Новосибирск); *к.ф.-м.н., Шубина А.А.*, старшего научного сотрудника лаборатории квантовой химии ФГБУН Института катализа СО РАН (г. Новосибирск).

Большинство замечаний к автореферату носят уточняющий характер, отмечается научная значимость проведенных исследований и значительный объем про-

ведённой работы. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Р.Д. Ямалетдинова **полностью соответствует** требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Р.Д. Ямалетдинов заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

*Выбор официальных оппонентов и ведущей организации* обосновывается компетентностью оппонентов как в области общих вопросов применения различных методов моделирования, так и конкретной осведомленностью в расчетах методами теории функционала электронной плотности и молекулярной динамики, механике графеновых наноструктур и исследованиях свойств элементов памяти. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

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

- *установлен* механизм влияния лиганда, находящегося в *транс*-положении к NO-группе на термическую стабильность изомеров нитрозокомплексов рутения;
- *предложен* метод генерации графеновых наноструктур, с использованием которого был найден ряд неописанных ранее структур, и определено основное состояние наноразмерной графеновой ленты в зависимости от её длины;
- *обнаружено и исследовано* новое состояние типа кинк, возникающее на сжатой графеновой ленте;
- *разработана концепция и построена аналитическая модель* функционирования нового оптического элемента с памятью – оптоембристора;
- *разработана* аналитическая модель переключения мембранного мемконденсатора;

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

- *установлено*, что термическая стабильность фотоиндуцированных изомеров нитрозокомплексов рутения связана с электрон донорными свойствами *транс*-лиганда;
- *уточнены* параметры набора силовых полей CHARMM для более точного описания механических свойств графена;
- *найден*, что основными состояниями графеновой ленты в зависимости её длины являются плоский лист, сложенный лист и свиток;
- *показано*, что в зависимости от режима переключения мембранного мемконденсатора переключение может происходить как через симметричный, так и через не симметричный профиль мембраны;

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

- *предложенный* алгоритм поиска новых графеновых наноструктур может быть использован для интерпретации экспериментальных данных и при разработке методов получения новых графеновых наноструктур;
- *разработанная* концепция и обобщенная аналитическая модель работы оптического мемэлемента может найти применение при построении оптических нейроморфных схем;

- *построенная* простая аналитическая модель переключения мемконденсатора может быть полезна для разработки целого ряда микроэлектромеханических систем;

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

для получения экспериментальных данных использовался комплекс современных физико-химических методов исследования (колебательная спектроскопия, рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия); для получения теоретических данных проводились расчёты различными квантово-химическими методами (в рамках теории функционала плотности), методами молекулярной динамики, и различными аналитическими и численными моделями в рамках теории упругости. Полученные различными методами данные согласуются между собой. Апробация результатов диссертационной работы проведена на 9 научных конференциях различного уровня.

**Личный вклад соискателя состоит в том, что:** весь объём теоретических исследований и анализа экспериментальных результатов, регистрация метастабильных состояний методами ИК-спектроскопии и ДСК проводились автором. Автор участвовал в разработке плана исследований и подготовке публикаций. Все квантово-химические расчеты, ряд расчетов молекулярной динамики, и все аналитические модели были проведены или разработаны автором работы.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН на заседании *13 февраля 2019 г., протокол №3*, 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 решена задача по теоретическому моделированию элементов с памятью на основе нитрозокомплексов рутения и механических свойств графена, принято решение присудить *Ямалетдинову Руслану Дамировичу* ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 29 (двадцати девяти) 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 – 28 (двадцать восемь), против присуждения учёной степени – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 1 (один).

Зам. предс  
д.ф.-м.н., д

Козлова Светлана Геннадьевна

Ученый се  
д.ф.-м.н.

Надолинный Владимир Акимович

13.02.2019



*Владимир Акимович*  
А.