

**Отзыв на автореферат диссертации Ямалетдинова Руслана Дамировича
«Теоретическое моделирование элементов с памятью:
графеновый мемконденсатор и оптомемристор на основе
нитрозокомплексов рутения», представленной на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 02.00.04 «Физическая химия»**

Диссертационная работа Ямалетдинова Руслана Дамировича посвящена теоретическому моделированию различных материалов для создания устройств с памятью. Данное направление обладает большим потенциалом для развития современной электроники, например, в области создания новых вычислительных систем. При этом крайне актуальной проблемой в данной области в настоящее время обеспечение стабильности устройств и материалов. Для ее разрешения необходимо более полное понимание процессов, происходящих при переходах устройств с памятью между различными состояниями. В связи с этим работа Ямалетдинова Р.Д. является актуальной и практически значимой.

В работе Руслана Дамировича исследуются процессы термоиндуцированной обратной изомеризации для ряда нитрозокомплексов и процессы, происходящие в процессе релаксации механических напряжений для напряженной графеновой мембраны. Для изучения большей части процессов были использованы квантово-химические расчеты, метод молекулярной динамики, были разработаны различные аналитические модели. Кроме того, в работе было проведено комплексное экспериментальное исследование процессов изомеризации нитрозокомплексов рутения.

Большой интерес вызывает исследование конформаций изначально растянутой графеновой наноленты – в ходе работы было проведено около 2000 расчетов и выявлено 15 стабильных конформаций. Для нахождения возможных конформаций были предложен простой в применении подход. Было проведено изучение динамики переключения сжатой мембраны. Также был теоретически описан механизм работы мембранного конденсатора на основе графеновой мембраны. Результаты были получены методом молекулярной динамики и в приближении теории упругости. Данные, полученные при помощи этих подходов, находятся в хорошем согласовании друг с другом. Подобная аналитическая модель может заметно помочь в экспериментальной разработке подобных устройств.

Научная значимость и высокий уровень апробации результатов подтверждается их представлением на всероссийских и международных научных конференциях и публикациями в рецензируемых научных журналах.

Ямалетдиновым Р.Д. проведена обширная работа, проведено подробное рассмотрение современной литературы и продемонстрировано хорошее понимание теоретических основ по тематике диссертации. Результаты работы являются новыми, опубликованы в 6 рецензируемых журналах и имеют высокую практическую значимость. Данные, представленные в диссертации, свидетельствуют о том, что диссертационная работа «Теоретическое моделирование элементов с памятью: графеновый мемконденсатор и оптомемристор на основе нитрозокомплексов рутения» соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к кандидатской диссертации, изложенным в пункте 9 «Положения о присуждении ученых степеней». Ямалетдинов Руслан Дамирович проявил себя как квалифицированный исследователь и заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 (физическая химия).

Д-р физ.-мат. наук, в.н.с.





Антонова И.В.

Канд. физ.-мат. наук, м.н.с.

Небогатикова Н. А.

Подписи д-ра физ.-мат. наук, в.н.с. ИФП СО РАН Антоновой И.В. и канд. физ.-мат. наук, м.н.с. ИФП СО РАН Н.А. Небогатиковой заверяю



подпись Антоновой И.В.
УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник Отдела кадров ИФП СО РАН
М.А. Золотарская

подпись Небогатиковой Н.А.
УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник Отдела кадров ИФП СО РАН
М.А. Золотарская

Антонова Ирина Вениаминовна – д-р физ.-мат. наук ведущий научный сотрудник, ФГБУН Институт физики полупроводников им А.В. Ржанова СО РАН

Небогатикова Надежда Александровна – канд. физ.-мат. наук, младший научный сотрудник, ФГБУН Институт физики полупроводников им А.В. Ржанова СО РАН

630090, г. Новосибирск,

Пр. Академика Лаврентьева, 13;

Тел. +7 (383) 333 0609

antonova@isp.nsc.ru, nadonebo@gmail.com