



Prof. Pavel Avramov
Department of Chemistry,
Kyungpook National Univ. (KNU)
Sankyuck-Dong, Buk-Ku, Daegu, 702-701, Korea

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Р.Д. Ямалетдинова посвящена теоретическому и экспериментальному изучению и моделированию веществ и материалов, которые могут быть использованы для создания элементов с памятью - мемристоров, мемконденсаторов и меминдукторов. В частности, теоретическими и экспериментальными методами исследованы процессы, связанные с изомеризацией нитрозокомплексов рутения, разработана концепция оптомемристора на основе нитрозорутения, и определена область его возможного применения, оптимизированы коэффициенты потенциалов молекулярной динамики, обеспечивающих совпадение результатов моделирования с экспериментальными свойствами графена, промоделирована динамика напряженного графенового листа в разных геометриях методом молекулярной динамики и разработана аналитическая модель переключения мембранного мемконденсатора

В диссертации было впервые предложен механизм обратной изомеризации нитрозокомплексов рутения. Методами функционала плотности, дифференциальной сканирующей калориметрии и инфракрасная спектроскопия получены кинетические характеристики процесса термоиндуцированной обратной изомеризации для ряда нитрозокомплексов рутения. Предложена концепция оптомемристора на базе нитрозорутения, и продемонстрирована возможность использования данного мемэлемента в качестве оптического аналога мемристора в широком диапазоне задач. Детально исследованы процессы происходящие при деформации графеновой мембраны и найдено основное состояние графеновой мембраны как функция её длины, рассмотрена динамика кинков сжатого графенового листа. Разработана аналитическая модель работы мемконденсатора на основе графена в терминах теории упругости.

Определенный интерес в работе представляет метод определения структуры основного состояния безупорной графеновой ленты в зависимости от её длины. Как справедливо отмечалось в I главе диссертации, безупорный графен стабилизируется за счет образования аperiодичных структур. Тем не менее, очевидно, что безупорная графеновая лента является достаточно абстрактным объектом, сложно реализуемым на практике. Тем более данное замечание справедливо при рассмотрении различных структур, предназначенных для использования в качестве элементов перспективных вычислительных систем, которые по определению должны быть интегрированы в различные твердотельные структуры, что не позволяет оценивать полученные в этом разделе результаты, достаточные для разработки мемристорного устройства на основе графена. Указанное замечание, однако, не ухудшает общее впечатление от работы.

В целом автореферат позволяет сделать вывод о том, что диссертация Р.Д. Ямалетдинова «Теоретическое моделирование элементов с памятью: графеновый мемконденсатор и оптомемристор на основе нитрозокомплексов рутения» выполнена на высоком научном уровне, представляет собой самостоятельное законченное исследование, отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным исследованиям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Ямалетдинов Руслан Дамирович заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия.

Доктор физико-математических наук,
профессор химического факультета
колледжа естественных наук
Национального Университета Кьёнбук,
г. Дэгу, Республика Корея,
23 января 2019
80 Дэхак-ро, Бук-гу,
г. Дэгу, 41566,
Республика Корея
Тел. +82 53-950-6342
e.mail: paul.veniaminovich@knu.ac.kr

Аврамов Павел Вениаминович