

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Капитановой Олеси Олеговны
“Наноструктуры с резистивным переключением на основе оксида графена”,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальностям: 02.00.21 - химия твердого тела и
01.04.07 – физика конденсированного состояния

Актуальность представленной диссертационной работы сомнений не вызывает. Главная задача связана с развитием направления преодоления физического предела транзисторных структур путем создания низкоразмерных резистивных переключающих элементов. Эффект резистивного переключения был обнаружен при приложении электрического поля к структурам на основе оксида графена. Резистивную память с произвольным доступом к записи и считыванию информации можно рассматривать как серьезную альтернативу современной флэш-памяти.

В диссертационной работе были получены следующие результаты:

1. Синтезирован оксид графита модифицированным методом Хаммерса и затем получен золь оксида графена для изготовления наноструктур на его основе. Определен диапазон соотношений «С:О» в пленках оксида графена, где наблюдается эффект резистивного переключения.

2. Разработаны процесс фотокаталитического окисления графена с наночастицами оксида цинка и метод локального восстановления оксида графена прямым экспонированием электронным пучком для получения наноструктур на основе оксида графена и графена.

3. Изучено влияние восстановительной обработки оксида графена и его модификации хлоридом железа(III) на характеристики соответствующего резистивного переключения.

4. Доказано, что величина переключающего напряжения хорошо согласуется со значениями энергий активации процесса миграции кислородных групп, рассчитанными с использованием метода функционала плотности.

5. Показано, что вертикальные наноструктуры на основе оксида графена с электродами из графена и массива наностержней из оксида цинка демонстрируют низкие напряжения формования и позволяют получить высокую плотность резистивных переключающих элементов.

6. Установлено, что в структурах на основе оксида графена эффект резистивного переключения обусловлен электромиграцией кислородных групп, в результате которой в оксиде графена образуются барьерные и проводящие области.

Существенных замечаний по автореферату нет. Приведенные результаты, их обсуждение и аргументация автора представлены весьма убедительно. Следует также отметить высокий уровень иллюстративного материала, в частности, демонстрацию идеи каталитического фотоокисления графена парами воды и результаты РЭМ при работе в режиме наведенного тока (НТ). Не все использованные методы анализа оказались в равной степени представленными в автореферате, что, вероятно, можно объяснить жесткими требованиями к общему объему реферата.

Полученные в данной работе результаты обладают несомненной научной новизной и имеют большую практическую ценность. Личный вклад автора сомнению не подлежит. Основные результаты опубликованы в рецензируемых журналах и прошли апробацию на ряде международных и российских конференций. По результатам работы получено два патента.

На основании представленного автореферата и списка публикаций по теме диссертации я считаю, что диссертационная работа Капитановой Олеси Олеговны соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальностям 02.00.21 – химия твердого тела и 01.04.07 – физика конденсированного состояния, в соответствии с п.7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 30.01.2002 № 74 (в ред. Постановления Правительства РФ от 20.06.2011 № 475).

Ф. Шариков

Шариков Феликс Юрьевич,

кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник ЦКП «НОЦ»,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Национальный
минерально-сырьевой университет «Горный» (Горный университет)

Телефон:

+7 (812) 328-84-31

(+7) 911-934-65-22

Адрес электронной почты: felix101t@mail.ru

Почтовый адрес:

199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д.2.



Подпись Ф. Ю. Шарикова
Секретарю:
Заведующий отдела Яновичкая Е.Р. Яновичкая
Производства

"20" _____ 2014 г.