

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коцаревой Клары Викторовны на тему «Синтез и морфология гибридных наносистем на основе графена и оксидов Ni, Co, Mo, W и Si», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – «Неорганическая химия»

Производство новых видов перспективных материалов, востребованных в различных отраслях, – это одна из наиболее актуальных для нашей страны задач. Проблема создания научно обоснованных технологий производства таких материалов является многоплановой и ставит перед исследователями задачи различного рода. Одним из перспективных направлений является использование гибридных наноструктур на основе графена и оксидов металлов или кремния для создания новых материалов широкого спектра применения, в том числе при производстве Li-батарей, суперконденсаторов, транзисторов, сенсоров, солнечных батарей, топливных элементов, электрохромных устройств, при (фото)катализе. В международной периодике существует немало публикаций, посвященных графену и композитам на его основе, однако очень малая их доля затрагивает особенности процессов формирования гибридных структур, знание которых необходимо для создания технологических подходов. Таким образом, закономерности влияния условий синтеза на структурные и физико-химические свойства этого вида наноматериалов остаются слабо изученными, что делает необходимым поиск новых подходов к синтезу композитных структур, позволяющих реализовать их массовое производство с высокой степенью воспроизводимости.

Ограничение экспорта требуемых стратегически важных полупродуктов создает дополнительные трудности, тормозящие развитие отечественных высоких технологий. Поэтому по-прежнему остается актуальной проблема создания внутреннего рынка гибких экономичных и научно обоснованных технологий, не требующих дорогостоящих закупок, а разработки в этом направлении высоко востребованы. Представленная диссертация интересна не только для технологов, но и содержит ряд фундаментальных подходов к синтезу гибридных наноструктур. Поэтому представленную работу, направленную на изучение закономерностей формирования наноструктурированных систем, следует признать актуальной и практически значимой.

Если судить по автореферату диссертации, к наиболее существенным результатам, обладающим научной новизной следует отнести:

- 1) разработанный способ получения нанопорошков оксидов W, Mo, Ni и Co и бинарных нанокompозитов на их основе;
- 2) новый синтез слоистых наночастиц MoO_3 , состоящих из листов толщиной до 2,5 нм;
- 3) впервые полученные при ультразвуковой эксфолиации графита графеновые листы, не содержащие кислородных функциональных групп, зафиксированные на границе раздела фаз диметилноктиламин-вода ($\text{pH} = 3$);
- 4) разработанный комбинированный способ синтеза гибридных наноструктур на основе графена и оксидов W, Mo, Ni, Co и Si в «мягких» условиях путем сочетания золь-гель метода и ультразвуковой эксфолиации синтетического графита, позволяющий сформировать на поверхности кристаллитов оксидов слой графена без образования карбидов;

5) описанный механизм синтеза гибридных структур с участием графеновых листов, играющих двойную роль.

Результаты работы в достаточной мере апробированы в научно-технической печати и докладывались на различных преимущественно международных научно-технических конференциях и других мероприятиях.

По автореферату имеются три замечания разного характера.

Первое, по изложению: из текста автореферата и табл. 1-4 не ясно, чем обусловлен выбор стабилизаторов зольей, используемых при синтезе нанопорошков металлооксидов (тетраэтиламмоний гидроксид использован только для NiO) и в синтезе бинарных композитов на их основе (гексаметилентетрамин).

Второе, по оформлению: на всех ИК-спектрах некорректно обозначена шкала «частота», т.к. построены зависимости величины пропускания от волнового числа (см^{-1}); в тексте отсутствуют расшифровки обозначений “С” (на рис. 2), “СК” и “ОК” (на рис. 10), некоторых аббревиатур (ПЭМВР, КРС и пр.) и пояснения англоязычных надписей, терминов и аббревиатур (EELS, GMTA, DMOA, NC, USR), встречающихся на рисунках (7, 10, 17а, 20, 22) и схемах 1-4, которые могут быть непонятны неспециалистам; из текста автореферата не ясно, почему отсутствуют значения $d_{\text{ср}}$ в строках образца № 3, а также что значат прочерки в других строках табл. 4; рис. 6 малоинформативен без обозначения фаз основных рефлексов.

Третье, по терминологии: на рис. 5 более уместно слово «режим» вместо «график»; вместо слова «продажный» следовало бы использовать слово «коммерчески доступный».

В целом, указанные замечания не являются принципиальными и не умаляют достоинств рецензируемой работы.

Диссертация К.В. Коцаревой является законченной научной работой, полученные результаты, безусловно, обладают новизной и большой практической значимостью. Диссертационная работа Клары Викторовны Коцаревой полностью отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует паспорту специальности 02.00.01 – «Неорганическая химия» в части Формулы специальности: «Фундаментальные основы получения объектов исследования неорганической химии и материалов на их основе», «Дизайн и синтез новых неорганических соединений и особо чистых веществ с заданными свойствами», «Взаимосвязь между составом, строением и свойствами неорганических соединений. Неорганические наноструктурированные материалы», «Определение надмолекулярного строения синтетических и природных неорганических соединений, включая координационные», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – «Неорганическая химия».

Старший научный сотрудник
отдела метрологии и разработки
Научно-образовательного центра
«Технологический центр», к.т.н.

Вишнеvский Алексей Сергеевич

119454, Москва, пр. Вернадского, д. 78
Московский технологический университет (МИРЭА)
Телефон: 8 499 739-59-34
e-mail: vishnevskiy@mirea.ru



руки Вишнеvского А.С.
ДОСТОВЕРНО:
Управление кадров
Филатенко Л.Г.
12 20 17 г.