

## Отзыв

на автореферат диссертации Коцаревой Клары Викторовны

«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.

Современный прогресс в развитии материаловедения в значительной мере обусловлен созданием ряда новых наноматериалов на основе различных форм углерода, в том числе углеродных нанотрубок, графена и его производных. Следующим необходимым этапом в их развитии является создание различных нанокомпозитов на их основе и изучение их физико-химических свойств, которое позволит уточнить сферу их дальнейшего применения. В связи с этим очевидна актуальность тематики представленной работы как с научной, так и с практической точек зрения. Поскольку наибольший интерес при этом, по-видимому, представляет создание углеродно-неорганических нанокомпозитов, очевидно и естественно использовать подходы и методы неорганической химии для разработки эффективных и экономичных методов синтеза таких материалов.

Наиболее ценную часть работы, по моему мнению, представляет обстоятельное изучение и описание К.В. Коцаревой структуры и морфологии синтезированных ей углеродно-оксидных нанокомпозитов. Важной особенностью проведенных исследований, встречающейся далеко не во всех современных работах, является внимание автора к анализу характера и типа химической связи между углеродным и оксидными компонентами исследуемых композитов, хотя анализу свойств собственно углеродной составляющей автору следовало бы уделить существенно больше внимания.

Диссертационная работа К.В. Коцаревой прошла достойную апробацию; к настоящему времени основные результаты работы доложены на многих научных конференциях. О хорошем знакомстве автора с современными научными исследованиями в данной области свидетельствует достаточно большой объем литературного обзора, список цитирования которого содержит 217 ссылок. Автореферат хорошо иллюстрирован и содержит большое количество экспериментальных данных, которые убеждают в достоверности полученных автором экспериментальных результатов.

К автореферату представленной работы имеются и определенные замечания.

- 1) Трудно согласиться с активным использованием в работе термина «гибридные наносистемы» применительно к исследуемым объектам, которые являются, скорей, углерод-оксидными нанокомпозитами. Термин «гибридный» в отечественной научной литературе по материаловедению подразумевает наличие в объекте органической и неорганической составляющей. Это условие в данном случае не соблюдается, поскольку графен не относится к органическим соединениям.
- 2) Представленная работа посвящена не синтезу неорганических веществ, а получению материалов с использованием методов неорганической химии. Вещество становится материалом только при наличии у него функциональных свойств определенного уровня. Отсутствие четких представлений о сфере применения полученных объектов существенно затрудняет оценку качества полученных нанокомпозитов как материалов.
- 3) Некоторые результаты, приведенные в Табл. 1, выглядят довольно противоречиво. Прежде всего, для оценки размера частиц свыше 100-150 нм рентгеновские методы использовать не следует вследствие недопустимо большой ошибки измерения. Кроме того, согласно известным соотношениям, средний размер частиц порошков, удельная поверхность которых отличается на 20-30%, не может отличаться в два раза. Крайне маловероятным представляется и образование монолитных оксидных частиц размером 1



микрон уже при 500°C, поскольку жидкая фаза при этом уже отсутствует, а скорость диффузионных процессов в твердой фазе еще невелика.

4) Значительно преувеличенными выглядят и представления автора о точности определения размеров кристаллитов рентгеновскими методами (0.15 – 1.5%), приведенные на с. 5 автореферата, особенно с учетом достаточно высокой степени кристаллографического совершенства ряда полученных материалов и обусловленного этим малого уширения дифракционных пиков.

Высказанные замечания не сказываются на общем положительном впечатлении от этого интересного, нужного и достаточно обстоятельного научного исследования. Представленная диссертационная работа полностью соответствует квалификационным требованиям, содержащимся в Положении о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 с изменениями от 21.04.2016, а ее автор, К.В. Коцарева, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 «Неорганическая химия».

**Шляхтин Олег Александрович**

31 декабря 2017 г.

Доктор химических наук,

ведущий научный сотрудник кафедры неорганической химии

Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

119991 Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова,

Химический факультет, кафедра неорганической химии.

Тел. +7 (495) 939 1083 Факс +7 (495) 939 0998

E-mail: [oleg@inorg.chem.msu.ru](mailto:oleg@inorg.chem.msu.ru)

