

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации НАИНГ МИН ТУНА  
«Сорбция циркония и железа оксидами графена и получение графеновых  
оболочек для электросорбции»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и  
радиоактивных элементов

Актуальность работы Наинг Мин Туна определяется необходимостью не только исследования сравнительно новых углеродных материалов, но и возможности их применения в составе новых композиционных материалов, а также создания электродов для электросорбционной очистки и концентрирования микроэлементов из технологических растворов различного состава.

В работе проведен комплекс физико-химических исследований оксида графена, графена и полых углеродных наносфер, полученных автором, необходимый для решения поставленных задач. Получены новые материалы на основе диоксида циркония и оксида графена, магнитный сорбент, содержащий  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  на оксиде графена. Разработан пиролитический метод получения оксидов, покрытых оболочкой из графенов, а также полых графеновых наносфер. Проведены пробные эксперименты по электросорбции с использованием электродов из углеродных наносфер для обессоливания растворов и извлечения комплексов циркония на электродах из графенов. Впервые изучена зависимость «растворимости» оксида графена (ОГ) от величины рН и показано отличие поведения ОГ от функционализированных углеродных нанотрубок.

Судя по объему проведенных исследований с разными химическими объектами, автор владеет хорошими экспериментальными навыками, полученным данным в автореферате дано логичное объяснение, выводы обоснованы.

Замечание-вопрос.

При изучении ионообменной сорбции железа, установлено, что некоторые образцы ОГ имеют заметно большую величину сорбционной емкости – 2,5 г  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ / г сорбента. Не является ли эта величина результатом электростатического взаимодействия коллоидов железа с частицами оксида графена?

На с. 8. По-видимому, опечатка. «Наиболее высокие емкости составляли 2500-2600 г/л по  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ».

В целом работа Наинг Мин Туна представляет исследование интересных в теоретическом и прикладном отношении объектов, полученные автором результаты будут важны для разработки сорбентов, электродных материалов, способов концентрирования с их использованием различных микрокомпонентов из растворов, в том числе технологических.

Считаю, что по объему и научной значимости выполненной диссертации Наинг Мин Тун заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Ведущий научный сотрудник  
Института химии ДВО РАН, д.х.н.

Л.А. Земскова

690022, Владивосток, Приморского края,  
Пр. 100-летия Владивостока, 159  
Тел. 8(423) 2215298.  
zemsikova@ich.dvo.ru

Подпись Земсковой Ларисы Алексеевны заверяю.

Ученый секретарь Института химии ДВО РАН,  
к.х.н.

Д.В. Маринин

11 сентября 2015 г.

