

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кучкаева Айдара Маратовича

«Химическая и электрохимическая функционализация малослойного черного фосфора»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности

1.4.4. Физическая химия

Поиск неуглеродных аналогов графена является бурно развивающейся в мире областью материаловедения и стимулируется интересом как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения. Диссертационная работа Кучкаева Айдара Маратовича является чрезвычайно актуальной и развивает химические и электрохимические методы синтеза как индивидуального чёрного фосфора, так и наноматериалов на его основе - малослойного чёрного фосфора с разными типами поверхностной функционализации. Полученные автором материалы охарактеризованы обширным комплексом методов физико-химического анализа, позволяющим достоверно судить об их структуре и свойствах, что позволяет наметить дальнейшие пути развития уже их практического применения. В частности, автор отмечает перспективы наноматериалов на основе чёрного фосфора в качестве катализаторов реакции восстановления водорода.

Работа и результаты, представленные в автореферате, производят большое впечатление, выполнены и изложены на высоком уровне. При ознакомлении с авторефератом возникли лишь следующие вопросы:

- 1) В обосновании актуальности работы (с. 1) автором сделан особый акцент на чувствительности черного фосфора к окислению. Из автореферата неясно, насколько изменилась стабильность фосфора к окислению после функционализации, изучалось ли старение синтезированных материалов.
- 2) Можно ли на основании выполненных исследований (с. 18) полностью исключить образование фосфидов никеля при изучении взаимодействия Ni^{2+} и чёрного фосфора? Замечу, что каталитическая активность наночастиц фосфидов никеля так же является довольно популярным объектом исследования.
- 3) В части 2.5 (с. 19) неясно, что представлял из себя материал рабочего электрода при изучении каталитической активности – непосредственно (функционализированный) чёрный фосфор или его смесь с графитовой пастой?

Перечисленные замечания к автореферату носят исключительно уточняющий характер и не подвергают сомнению достоверность полученных результатов, их значимость в развитии материаловедения и физической химии неуглеродных наноматериалов, в частности, наноструктурированного фосфора. Результаты представлены автором на международных и российских конференциях, опубликованы в 4 статьях в профильных журналах, входящих в признанные ВАК российские и международные базы публикаций. Я искренне надеюсь, что автор продолжит свои изыскания в этом уникальном для российских химиков и материаловедов направлении. Считаю, что по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости работа Кучкаева Айдара Маратовича «Химическая и электрохимическая функционализация малослойного черного фосфора» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Ведущий научный сотрудник Лаборатории квантовой химии и спектроскопии,
Института химии твердого тела Уральского отделения РАН,
к.х.н., 02.00.04 – Физическая химия
ул. Первомайская, 91, 620108 г. Екатеринбург, Россия
тел. +7 343 3745331, enyashin@ihim.uran.ru

Еняшин Андрей Николаевич