

## О Т З Ы В

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

Диссертационная работа Кучкаева А.М. посвящена разработке подходов к функционализации малослойного чёрного фосфора высокорекреационноспособными интермедиатами с целью создания каталитически-активных наноматериалов.

В работе Айдара Маратовича была разработана улучшенная методика получения чёрного фосфора (из его красной модификации) и систематически исследована ковалентная функционализация малослойного чёрного фосфора по реакциям с карбеновыми и алкильными интермедиатами, а также 1,10-фенантролиндиазониевой солью. Структура и состав полученных наноконпозитов были определены методами РФЭС, ЭДС, КР-, ИК-, УФ-видимой и твердотельной ЯМР-спектроскопии. Каталитическая активность этих наноматериалов была систематически исследована в процессах электрохимического выделения водорода.

Мультидисциплинарный характер представленной работы, важность ее результатов, а также манера их обсуждения ярко свидетельствуют о высоком научно-квалификационном уровне соискателя. По результатам работы опубликовано 4 статьи в международных журналах, а также имеются тезисы 4 докладов.

По тексту автореферата имеется один вопрос и мелкое замечание:

1. По данным РФЭС в составе конпозитов МЧФ- $\text{CCl}_2$  и МЧФ- $\text{CN}_3$  присутствуют карбонильные группы. Каков их генезис?
2. Поскольку иодид олова(II) имеет полимерное строение, резонно было бы убрать слово “молекулы” из предложения “Процессу кристаллизации способствуют молекулы  $\text{SnI}_2$ , ...”.

По моему мнению, работа Кучкаева А.М. соответствует самым современным трендам материаловедения и физической химии и, несомненно, полностью отвечает требованиям ВАК РФ (п. 9 “Положения о порядке

присуждения ученых степеней” №842 от 24.09.2013 г, в действующей редакции),  
предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам соискатель достоин  
присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности  
1.4.4. Физическая химия.

Главный научный сотрудник  
лаборатории металл-органических  
координационных полимеров  
ФГБУН Института неорганической  
химии им. А. В. Николаева Сибирского  
отделения РАН (ИНХ СО РАН)  
д.х.н.

Артемьев Александр Викторович

Проспект Академика Лаврентьева, 3,  
Новосибирск, 630090  
Тел.: 8-993-011-5017  
E-mail: [chemisufarm@yandex.ru](mailto:chemisufarm@yandex.ru)  
02.10.2023 г.