

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Пеньковой Анастасии Владимировны о диссертационной работе Каневой Марии Витальевны «Послойный синтез наночастиц Pt(0), Ru(0) и гидратированных двойных оксидов, содержащих Ir(III,IV), Rh(III) или Ru(IV) и ряд переходных металлов, и изучение их практически важных свойств», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Диссертация М.В. Каневой посвящена послойному синтезу нанослоев гидратированных двойных оксидов, содержащих Ir(III,IV), Rh(III) или Ru(IV) и один из переходных металлов, а также наночастиц Pt(0), Ru(0) и мультислоев с общей формулой $[n\text{Co}(\text{OH})_2-m\text{Pt}]k$ и изучению их практически важных свойств. **Актуальность** темы диссертационной работы определяется практической востребованностью наноматериалов на основе соединений благородных металлов, которые находят широкое применение при изготовлении устройств электрохимической энергетики, катализаторов, солнечных элементов, газовых и жидкостных сенсоров. Автор диссертационной работы в литературном обзоре рассмотрел известные методы синтеза и основные области применения наночастиц благородных металлов. На основе результатов анализа выбор соединений Ir(III,IV), Rh(III) и Ru(IV) и наночастиц Pt(0), Ru(0) был определен, с одной стороны, большим потенциалом их использования в составе практически значимых функциональных материалов, с другой – отсутствием в научной литературе сведений об условиях их послойного синтеза с использованием растворов соответствующих реагентов.

Научная новизна работы не вызывает сомнений с точки зрения оригинальности методик синтеза и обоснования физико-химических свойств, состава и морфологии полученных соединений. В работе предложены и экспериментально обоснованы способы синтеза нанослоев $\text{Cu}_{0,3}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Sn}_{0,7}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, гидратированных оксидов $\text{A}_x\text{MnO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [$\text{A} = \text{Ru}(\text{IV})$ или $\text{Rh}(\text{III})$] и $\text{Ru}_{0,3}\text{NiO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, слоев нанокompозита $\text{Ru}^0_x\text{-RuO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, мультислоев композитов, состоящих из $\text{Co}(\text{OH})_2$ с морфологией нанолитов и наночастиц Pt(0).

Достоверность результатов, полученных М.В. Каневой, обусловлена использованием современных физико-химических методов исследования и надежной приборной базой Научного Парка СПбГУ. Изучение морфологии, состава и физико-химических свойств синтезированных соединений осуществлялось с использованием современных методов СЭМ, ПЭМ, ПЭМ-ВР, СПЭМ, РСМА, РФА, РФЭС и др. Проведена интерпретация результатов и сделаны аргументированные выводы на современном научном уровне без нарушения взаимной согласованности полученных различными методами экспериментальных результатов с использованием большого объема литературных данных.

Научная значимость результатов исследования заключается в развитии методик послойного синтеза с использованием растворов реагентов. Полученные в рамках работы экспериментальные данные представляют большую **практическую значимость**. В разделе 3.5. показана эффективность применения синтезированных соединений в качестве электрокатализаторов в РВК при электролизе воды в кислой области, электрокатализаторов в РВВ при электролизе воды в щелочной области, электрохимически активных элементов в составе электродов суперконденсаторов, подложек при регистрации спектров КРС с усилением полезного сигнала поверхностью, а также микромоторов, осуществляющих вращательные или поступательные движения в растворе H_2O_2 .

Публикации отражают содержание диссертационной работы, а именно 5 статей в профильных журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, в частности, в высокорейтинговых журналах, таких как *Ceramics International* и *Journal of Alloys and Compounds*. Результаты работы прошли **апробацию** на международных и российских конференциях и опубликованы в тезисах докладов.

Диссертация по содержанию и уровню проведенных исследований соответствует профилю специальности 1.4.15. Химия твердого тела и оформлена в соответствии со всеми правилами, изложена ясным научным языком и содержит наглядный информативный иллюстративный материал.

Однако после ознакомления с работой появился следующий вопрос и замечание.

1. В диссертации проведен синтез гидратированных двойных оксидов $\text{Cu}_{0,3}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Sn}_{0,7}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{A}_x\text{MnO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ [A = Ru(IV) или Rh(III)] и $\text{Ru}_{0,3}\text{NiO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Чем обусловлен выбор в качестве объектов исследования именно данных соединений?
2. В диссертационной работе встречаются небольшие стилистические ошибки и опечатки.

Приведенные выше замечания не влияют на общую положительную оценку работы в целом. Диссертация М.В. Каневой представляет собой законченную научно-квалификационную работу в области синтеза твердофазных неорганических соединений, в которой получен большой объем значимых экспериментальных результатов, подтверждающих квалификацию, необходимую для присуждения ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация Каневой Марии Витальевны на тему «Послойный синтез наночастиц Pt(0), Ru(0) и гидратированных двойных оксидов, содержащих Ir(III,IV), Rh(III) или Ru(IV) и ряд переходных металлов, и изучение их практически важных свойств» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 №11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Канева Мария Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.15. Химия твердого тела. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета
Профессор кафедры аналитической химии
Санкт-Петербургского государственного университета,
доктор химических наук
11.01.2023



А.В. Пенькова