

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию 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», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Актуальность диссертационной работы обусловлена необходимостью разработки новых подходов и методов синтеза наночастиц и нанослоев неорганических соединений, включая благородные металлы, которые позволяют существенно снизить их расход, а также, сохранить и даже увеличить активность и эффективность в ряде процессов и реакций. Предлагаемая методология получения материалов актуальна тем, что позволяет использовать как ионную форму, так и наночастицы соединений металлов, обеспечивая управление и регулирование толщины, структуры и свойств наносимых слоев, что существенно расширяет набор материалов и объектов и находит широкое применение при изготовлении устройств электрохимической энергетики, катализаторов, солнечных элементов и т.д. Актуальность работы также подтверждается публикациями в высокорейтинговых журналах и поддержкой российских научных фондов.

Автор диссертационного исследования поставил перед собой **цель** экспериментально определить и обосновать условия послойного синтеза на металлических подложках нанослоев гидратированных двойных оксидов, содержащих Ir(III,IV), Rh(III) или Ru(IV) и один из переходных металлов, а также условий синтеза наночастиц Pt(0), Ru(0) и изучение их практически важных свойств.

В качестве основных элементов **научной новизны** диссертации можно выделить следующее постулаты: во-первых, определены условия послойного синтеза обеспечивающие получение целого ряда нанослоев гидратированных сложных оксидов, в том числе $\text{Cu}_{0,3}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Sn}_{0,7}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ru}_{0,4}\text{MnO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{Rh}_{0,2}\text{MnO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ru}_{0,3}\text{NiO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$, установлена их структура и предложен механизм формирования слоев; во-вторых, впервые разработана методика послойного синтеза нанокompозита с общей формулой $\text{Ru}_0x\text{-RuO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$; в-третьих, предложена модель формирования микросвитков Pt(0) со стенками, состоящими из наночастиц, образующих по их толщине градиент пористости; в-четвертых, предложен контролируемый синтез мультислоев композитов,

состоящих из гидроксида кобальта (II) и наночастиц платины, позволяющий варьировать морфологию и свойства мультислоев в широком диапазоне; в-пятых, для ряда нанослоев продемонстрированы высокоэффективные электрокаталитические свойства в модельных реакциях выделения кислорода или водорода.

Практическая значимость работы основана на разработке эффективной методики позволяющей получать целый ряд нанослоев и композиционных структур имеющих практически значимые свойства и применение, например, продемонстрирована эффективность нанослоев составов $\text{Cu}_{0,3}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Sn}_{0,7}\text{IrO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ в качестве электрокатализаторов в реакции выделения кислорода при электролизе воды в кислой области, нанослоев $\text{RuO}_x\text{-RuO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и мультислоев $[\text{nCo}(\text{OH})_2\text{-mPt}]_k$ и платиновых слоев микросвитков – как электрокатализаторов в реакции выделения водорода при электролизе воды в щелочной области, нанослоев $\text{Ru}_{0,4}\text{MnO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ru}_{0,3}\text{NiO}_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$ в качестве электрохимически активных элементов в составе электродов суперконденсаторов, микросвитков Pt(0) на поверхности полированной фольги из никеля – подложек при регистрации спектров КРС с усилением полезного сигнала поверхностью, а также в качестве микромоторов, осуществляющих вращательные или поступательные движения в растворе перекиси водорода.

Замечания и комментарии. Критических и идеологических замечаний, влияющих на положительную оценку работы - нет.

1. Практически все предложенные в работе механизмы и процессы описаны в текстовой форме, не хватает схем химических реакций и превращений;
2. Представленный визуальный материал усложняет анализ и сравнение данных, используются различные масштабы, обозначения, часть спектров без коррекции базовой линии.
3. Не хватает обобщающего анализа и сравнения прикладных свойств разработанных материалов с промышленными и литературными аналогами.

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 установлены.

Член диссертационного совета
Доктор химических наук, доцент,
директор научно-образовательного центра
химического инжиниринга и биотехнологий,
профессор Химико-биологического кластера
ФГАОУВО «Национальный
исследовательский университет ИТМО»



Кривошапкин Павел Васильевич

12.01.2023