ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Синицы Варвары Ивановны «**Получение метастабильных наносплавов в системах M-Cu (M = Co, Rh, Ir) при термолизе комплексных соединений-предшественников»,** представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия

Высокодисперсные биметаллические сплавы платиновых металлов с неблагородными металлами играют ключевую роль в развитии водородной энергетики, поскольку обладают высокой каталитической активностью и стабильностью, необходимыми для эффективного получения водорода. Традиционные никелевые катализаторы быстро теряют свои свойства из-за закоксовывания, что делает использование благородных металлов и их биметаллических систем особенно актуальным. Однако высокая стоимость платиновых металлов стимулирует поиск решений с их минимальным содержанием, например, в виде наносплавов, получаемых термическим разложением координационных соединений-предшественников. Такой подход позволяет создавать функциональные материалы с заданными характеристиками, что открывает перспективы для промышленного применения.

Существует множество методов синтеза биметаллических наносплавов, включая совместное восстановление, полиольный метод, синтез в мицеллах, лазерную абляцию и другие, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. Особенно сложной задачей остаётся получение наносплавов из металлов, ограниченно смешивающихся в твёрдом виде, поскольку традиционные методы часто приводят к формированию крупных частиц, не подходящих для катализа. Это подчёркивает необходимость дальнейшего развития технологий синтеза наносплавов с контролируемым составом и морфологией для повышения эффективности и удешевления водородных технологий.

В ходе подготовки диссертационной работы были разработаны новые методы получения комплексных солей $[M(en)_3]Cl_3 \cdot 3H_2O$ (M = Rh, Ir), а также впервые установлены кристаллические структуры ряда двойных аминных комплексных солей кобальта, родия и иридия с оксалатокупратом(II). Полученные соединения являются перспективными прекурсорами для синтеза биметаллических M–Cu (M = Co, Rh, Ir) и триметаллических Rh–Ir–Cu наносплавов благодаря низкой температуре разложения и перемешиванию металлов на молекулярном уровне. Испытания катализаторов на смешанном оксиде церия-циркония показали, что наибольшую селективность и производительность по водороду проявляют системы Rh–Cu(2:3)/CZ и Rh–Cu(1:1)/CZ, что связано с повышением дисперсности родия и снижением вклада побочных реакций. Разработанные методики синтеза и полученные результаты вносят значимый вклад в координационную химию и могут быть использованы для создания новых каталитических систем с пониженным содержанием благородных металлов.

В ходе прочтения автореферата возникли следующие вопросы:

1) В тексте автореферата приведены данные по ОКР полученных нанославов. Не указано по какой методике/формуле рассчитывались показатели ОКР (Шеррера, графические методы Вильямсона-Холла (WHP) или Размер-Микродеформация (SSP)) для всех твёрдых растворов? Также непонятно учитывалось ли приборное уширение дифрактометра и какие функции (Лоренца, Гаусса или Псевдо-Фойгта) применялись для обработки дифрактограмм.

2) Также из текста автореферата не понятно по какой методике производилось уточнение/определение составов твёрдых растворов? И, по какой причине было невозможно определить точный состав твёрдых растворов Rh_xCu_{1-x} с ОКР 3-4 нм в случае термодеструкции ДКС $[RhA_5Cl][CuOx_2]H_2O$?

Отмеченные выше вопросы не снижают научную ценность и практическую значимость диссертационной работы Синицы Варвары Ивановны. Данная диссертационная работа является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком уровне.

Считаю, что диссертационная работа Синицы Варвары Ивановны «Получение метастабильных наносплавов в системах M-Cu (M = Co, Rh, Ir) при термолизе комплексных соединений-предшественников» по объему выполненных исследований, актуальности, новизне и достоверности результатов, обоснованности научных положений и выводов, а также практической ценности удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата химических наук (п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., № 842 в редакции от 25.01.2024 г. №62), а её автор, Синица Варвара Ивановна, заслуживает присуждения ученной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Кандидат технических наук (2.6.7 – Технология неорганических веществ),
Младший научный сотрудник
Лаборатории химии и технологии сырья тугоплавких редких элементов
ИХТРЭМС КНЦ РАН Виноградов Владимир Юрьевич
01.04.2026
184209, г. Апатиты,
Академгородок, 26а
Тел. +7 (81555) 79549

Подпись младшего научного сотрудника, к.т.н.
Виноградова В.Ю. заверяю
Леонтьева Анна Евгеньевна
ведущий специалист по кадрам
01.04.2026