

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Е. В. Храмова «**ФОРМИРОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ НАНОСПЛАВОВ И ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ ИЗ ГЕТЕРОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПАЛЛАДИЯ**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04- физическая химия.

Тема диссертационной работы представляется важной, так как в ней ставится задача определить стадийную последовательность структурных превращений для палладийсодержащих комплексов и наночастиц. Поскольку физические и химические свойства нанодисперсных систем значительно отличаются от макрокристаллических соединений того же состава, разработка методов направленного синтеза гетероядерных металлических нанокластеров является актуальной.

В последние годы, функциональные материалы нанокристаллической полиметаллической природы широко используются в электронике, энергетике, промышленности, строительстве и т.п. Однако число исследований в области синтеза полиметаллических наночастиц ограничено, особенно на систематическом уровне.

В диссертации Е. В. Храмова проведены широкие сравнительные исследования диагностики процессов разложения потенциальных предшественников металлических наночастиц, в том числе сплавов, при использовании комплекса рентгеновской дифракции и XAFS-спектроскопии в режиме *in situ*. Режим *in situ* подразумевает, что образец помещен в камеру с реакционными газами и нагревателем, а измерения происходят непосредственно в процессе обработки, что позволяет определить режимы, когда оба металла восстановились и образуют сплав, твердый раствор или интерметаллид. Таким образом, для молекулярного предшественника любой моно- или биметаллической системы можно осуществить поиск условий восстановления металлов и, в дальнейшем, условий образования наночастиц требуемого в производстве функциональных материалов состава и морфологии. Это и предопределяет практическую важность предлагаемого подхода.

В качестве объектов исследования были выбраны биметаллические палладийсодержащих комплексы и Реперные системы на основе монометаллических ацетатных комплексов палладия и цинка. Е.В. Храмов показал, что возможно получения биметаллических наночастиц из ацетатных комплексов Pd-Zn, Pd-Pt и Pd-Ag, и впервые провел исследования процессов разложения биметаллических ацетатных комплексов (Pd-Zn, Pd-Eu) в режиме *in situ*. Для каждого из комплексов установлена последовательность структурных превращений металлосоодержащих продуктов разложения; результаты сведены в единую схему, наглядно отражающей систематический уровень проведенных исследований.

Следует отметить интересный результат, полученный в ходе работы, а именно обнаружение новый эффект – обратимый переход $\text{Eu}^{3+} \leftrightarrow \text{Eu}^{2+}$ при термическом разложении двойного ацетата палладия-европия в диапазоне температур 200–300°C. На основании экспериментальных данных Е. В. Храмов обоснованно связал этот результат с восстановительным действием промежуточно образующегося гидрида палладия.

Замечания к автореферату сводятся к следующему: отсутствует единообразие оформления и изложения, видимо, вытекающее из желания автора изложить обширный экспериментальный материал в формате автореферата. В частности, приведенные рентгенограммы в угловом диапазоне не всегда сопровождаются указанием длины волны используемого излучения. Данные по некоторым системам, например, для Pd-Yt, приведены настолько кратко, что пришлось обращаться к тексту диссертации. При этом

хочется отметить, что сама диссертация изложена понятным научным языком и содержит много полезных методических рекомендаций.

Несмотря на сделанные замечания в отношении автореферата считаем, что диссертационная работа Е. В. Храмова «**ФОРМИРОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ НАНОСПЛАВОВ И ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ ИЗ ГЕТЕРОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПАЛЛАДИЯ**» отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года, №842», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Харламов Евгений Владимирович заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – химическая физика.

Ведущий научный сотрудник лаборатории физики прочности
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук,
кандидат физико-математических наук,
Мясникова Любовь Петровна
Тел. 8 (812) 292-71-39
E-mail: liuba.myasnikova@mail.ioffe.ru

Старший научный сотрудник центра физики наногетероструктур
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе
Российской академии наук,
кандидат физико-математических наук,
Байдакова Марина Владимировна
Тел. 8 (812) 292-73-82
E-mail: baidakova@mail.ioffe.ru

Адрес организации:
194021, Санкт-Петербург,
Политехническая ул, д. 26,
Тел. 8 (812) 297-22-45
E-mail: post@mail.ioffe.ru

Подписи заверить и поставить печать

