

**НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ И НАНОРАЗМЕРНЫЕ
ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

Захаров Ю.А.,^{1,2} Пугачёв В.М.,¹ Попова А.Н.,² Додонов В.Г.,¹
Богомяков А.С.,¹ Корчуганова К.А.,^{1,2} Вальнюкова А.С.²

¹ Кемеровский государственный университет, 650000, г. Кемерово, ул. Красная 6, zaharov@kemsu.ru

² Институт углехимии и химического материаловедения ФИЦ ВУХ СО РАН,
650000, г. Кемерово, проспект Советский 18, zaharov@kemsu.ru

Обобщение полученных авторами результатов изучения полиметаллических систем (ПМС) в наноструктурированном (НС) или наноразмерном (НР) состояниях позволяет впервые рассмотреть вопрос о специфичных для каждой системы и что более важно – об общих особенностях свойств ПМС и о перспективах использования их в качестве функциональных материалов.

1. Введено понятие эффективных (повышенных) температур ($T_{\text{эфф}}$), характеризующих энергонасыщенность ПМС. Для НС систем Fe-Co, Fe-Ni, Co-Ni, Ni-Cd, Fe-Co-Ni $T_{\text{эфф}}$ (индивидуальные для каждой системы) лежат в области 150-280°C.

2. Общим для ПМС, получаемых при быстропротекающем жидкофазном восстановлении прекурсоров, является формирование отсутствующих на ФД неравновесных твердых растворов на основе структур каждого из компонентов. Эффект более выражен для ПМС, содержащих компоненты с существенно различными значениями окислительно-восстановительных потенциалов (Ni-Cu, Ni-Cd, Fe-Pt).

3. В ряде случаев (например, Fe-Co-Ni) формируются запрещенные правилом фаз Гиббса для равновесных состояний и, естественно, отсутствующие на фазовых диаграммах многофазные области.

4. Интерметаллиды (ИМ) в ПМС формируются при условии $T_{\text{эфф}} < T_{\text{устойчивости ИМ}}$. Механизмы формирования их и температурных трансформаций своеобразны и осуществляются в реакциях «твердое + твердое».

5. Установленная специфика фазовых составов и кристаллических структур ПМС, определяет своеобразие других свойств. Реализованы и в докладе рассмотрены эффекты варьирования в широких пределах магнитных свойств НС Fe-Co, Fe-Ni, Fe-Co-Ni, в том числе коэрцитивности в пределах 25-1000 э, т.е. с получением их в магнитотвердом, либо магнитомягком состояниях. Регулированием морфологии НС твердых растворов Ni-Cu и Ni-Cd синтезирован новый тип магнитомягких систем с характеристиками, близкими к характеристикам пермаллоев (коэрцитивность 50-100 э).