

Киношенко Е.Ю.

НОВЫЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ

Учёные [1] разработали одношаговый метод производства класса магнитных наночастиц, которые можно использовать в разных областях – от биомедицины до хранения данных. Магнитные свойства уникальных наночастиц, состоящих из железа и кобальта, покрытых золотом, были проверены в NSLS (National Synchrotron Light Source).

В медицине такие магнитные наночастицы можно использовать в качестве переносчиков антиракового лекарства или атомов радионуклидов к нужной области организма, а также для увеличения контрастности изображений магнитного резонанса. Другое применение – для усовершенствования устройств магнитной памяти. Большая величина магнитного момента таких наночастиц делает их особо ценными для использования.

Ученые изучили наночастицы из железа-кобальта (ядро) и золота (оболочка). Величина их магнитного момента в три-четыре раза больше, чем у обычных наночастиц из оксида железа. Кроме того, частицы с золотой оболочкой биосовместимы, легко связываются с большими молекулами: это свойство делает их особенно привлекательным для биомедиков.

Ванг [1] впервые показал, как такие частицы можно создавать более простым и эффективным способом. Использование обычных химических методов сопряжено с недостатками: требуется чрезвычайно высокая температура кипения растворов для поддержания реакции. При этом существует риск, что на воздухе чувствительные частицы подвергнутся коррозии. В своем методе газовой конденсации ученые использовали пушку для ионного напыления, чтобы бомбардировать ионами твердую металлическую цель из железа, кобальта и золота ионами. Процесс идет в тепловой ванне с газом под высоким давлением, в результате чего атомы высоких энергий преобразуются в желаемые наночастицы.

Учёные исследовали получившиеся нанокристаллы с помощью трансмиссионного электронного микроскопа и рентгеноспектроскопии. Полученные с помощью физических методов кубические кристаллы оказались очень чистыми, с четкой связью между ядром и оболочкой. При этом оболочка получилась достаточно толстой, чтобы предотвратить окисление ядра из железа-кобальта даже в случае более чем четырёхмесячного пребывания на воздухе. Кроме того, величина магнитных моментов наночастиц оказалась близкой к значениям, которые имеют объемные сплавы железа-кобальта.

Исследование показало, что магнитные наночастицы, изготовленные с помощью одношагового метода, представляют большой интерес для биомедицинских направлений. Этот метод можно с успехом использовать для синтеза других нано-частиц.

Литература

1. Xu, J. Wang, «FeCo-Au Core-shell Nanocrystals», Appl. Phys. Lett., 91: 233107 (2007).

Работа выполнена под руководством ассистента кафедры физики Шуриновой Е.В.