

Температурная зависимость относительного линейного расширения частично замещенных ферритов $YFe_{1-x}Co_xO_{3\pm\delta}$ была измерена на dilatометре Netzsch DIL 402C в интервале температур 298–1373 К на воздухе. Из полученных данных рассчитаны коэффициенты термического расширения, значения которых варьируются от 10.56 до 14.87 $KTP \times 10^6, K^{-1}$ при 298 – 650 К и от 11.14 до 21.80 $KTP \times 10^6, K^{-1}$ при 650 – 1373 К.

Общая электропроводность замещенных ферритов $YFe_{1-x}Co_xO_{3\pm\delta}$ исследована четырех контактным методом на воздухе. Установлено, что для образца $YFe_{0.65}Co_{0.35}O_3$ с ростом температуры общая электропроводность заметно увеличивается начиная с 800 К и достигает значения 19.28 См/см при 1373 К.

Исследование температурной зависимости магнитной восприимчивости образца $YFe_{0.65}Co_{0.35}O_3$ проводили на вибрационном магнитометре Lake Shore 7407 VSM. Измерения проводились в диапазоне температур 298 – 1273 К с приложенным магнитным полем в 10 кЭ. С ростом температуры наблюдается резкое снижение величины намагниченности до значения 0.129 Гс/г при 500 К. Температура Кюри данного материала существенно ниже температуры Кюри нелегированного феррита иттрия $YFeO_{3\pm\delta}$.

САМООРГАНИЗАЦИЯ НАНОЧАСТИЦ В СИСТЕМЕ СУЛЬФИД СЕРЕБРА-МЕРКАПТОПРОПИЛСИЛАН

Балякин И.А.^{1,2*}, Ремпель С.В.^{1,2}, Кузнецова Ю.В.¹, Ремпель А.А.^{1,2}

¹⁾ Институт химии твёрдого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: i.a.balyakin@gmail.com

SELFORGANIZATION OF NANOPARTICLES IN THE SYSTEM OF SILVER SULFIDE-MERCAPTOPROPYLSILANE

Balyakin I.A.^{1,2*}, Rempel S.V.^{1,2}, Kuznetsova Yu.V.¹, Rempel A.A.^{1,2}

¹⁾ Institute of Solid State Chemistry, Ural Branch of the RAS, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In present work, a selforganization of 50 nm Ag_2S nanoparticles stabilized with mercaptopropylsilane is discovered. The structure and chemical composition of microtubes grown upon the selforganization is determined by optical and electron microscopy, and by energy dispersive X-ray analysis.

В настоящей работе самоорганизация со спонтанным формированием пространственной упорядоченной структуры в виде полых микротрубок была впервые обнаружена в водном растворе, содержащем наночастицы сульфида серебра Ag_2S и 3-меркаптопропил-триметоксисилан (МПС). В связи с этим, целью данной работы было установление строения и химического состава обнаруженных трубок, поскольку такая информация может привести к пониманию процессов самоорганизации, в которых принимают участие наноразмерные объекты.

Оптическая микроскопия показала, что продольные размеры трубок превышают десятки микрон, а их поперечные размеры составляют порядка 1-2 мкм. Цвет трубок – темно-коричневый, что соответствует цвету осадка агломератов сульфида серебра.

Исследования на сканирующем электронном микроскопе позволили уточнить поперечные размеры микротрубок, а также показали, что трубки – полые внутри, при этом толщина стенок трубок составляет порядка 100 нм (рис. 1).

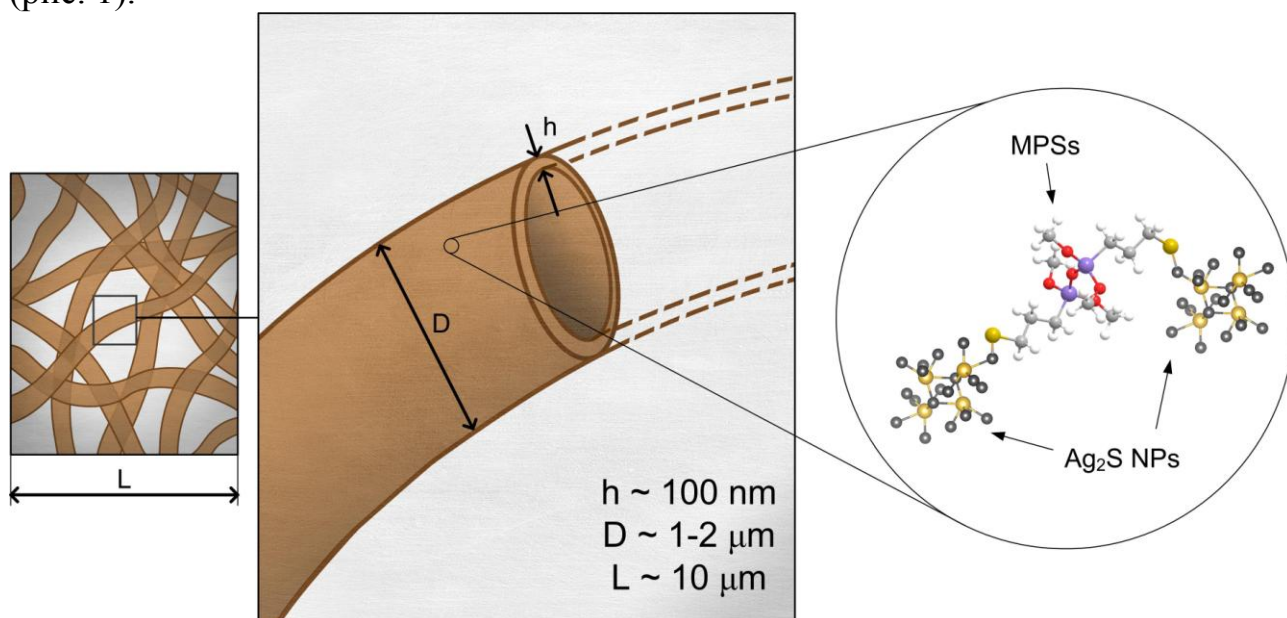


Рис. 1. Морфология и атомная структура трубок $\text{Ag}_2\text{S}/\text{МПС}$

По данным энергодисперсионного анализа в состав микротрубок входят углерод, кислород, кремний, сера и серебро. Отношение $\text{Ag}:\text{S}:\text{Si}$ приблизительно составляет 4.0:2.6:1.4 в атомных % .

Согласно [1] можно оценить размер комплексов $\text{Ag}_2\text{S}/\text{МПС}$, участвующих в образовании стенок микротрубок, он составляет порядка 50 нм.

Формирование упорядоченных структур такого крупного масштаба может представлять интерес как с точки зрения теории, в качестве примера самоорганизации с участием наночастиц, так и с точки зрения практики, в частности, для фотоники.

1. Kuznetsova Yu.V., Rempel S.V., Popov I.D., Gerasimov E.Yu., Rempel A.A. Stabilization of Ag₂S nanoparticles in aqueous solution by MPS. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. V.520. P.369-377. (2017)

ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ CdS-PbS В СИСТЕМЕ «CdCl₂-PbAc₂-H₂NCH₂CH₂NH₂-N₂H₄CS»

Кутявина А.Д.^{1*}, Форостяная Н.А.¹, Маскаева Л.А.^{1,2}, Марков В.Ф.^{1,2}

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: n-kutyavina@mail.ru

HYDROCHEMICAL DEPOSITION OF SOLID SOLUTIONS CdS-PbS IN THE SYSTEM «CdCl₂-PbAc₂-H₂NCH₂CH₂NH₂-N₂H₄CS»

Kutyavina A.D.^{1*}, Forostyanaya N.A.¹, Maskaeva L.A.^{1,2}, Markov V.F.^{1,2}

¹⁾ Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, Russia

In this work solid solutions of CdS – PbS system were obtained by chemical bath deposition. It was found that cadmium content in Cd_xPb_{1-x}S composition is depend on Cd²⁺/Pb²⁺ ratio in the reaction mixture.

Тонкие пленки на основе твердых растворов в системе CdS-PbS находят своё применение в различных областях электроники: от тепловых датчиков до солнечных элементов. Одним из самых простых и экономичных методов получения твердых растворов в системе CdS – PbS является метод гидрохимического осаждения, не требующий сложного и дорогостоящего оборудования для создания специальных условий синтеза.

Формирование тонких пленок сульфидов металлов в ходе гидрохимического осаждения является сложным многостадийным процессом, в основе которого лежит реакция взаимодействия закомплексованного иона металла с сульфид-ионом, образующимся в результате гидролитического разложения халькогенизатора. При совместном осаждении сульфидов CdS и PbS ион S²⁻ потенциально может распределяться между ионами двух металлов, поэтому образование фазы твердого раствора замещения в реакционной смеси происходит в ходе конкурирующих реакций осаждения индивидуальных сульфидов CdS и PbS с формированием общей кристаллической решетки: