

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың ХІ Халық. ғыл. конф. = ХІ Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

представляем себе атомные электростанции, оружие массового поражения или радиоактивные отходы. Однако, это однобокое видение. Радиация, как правило, незаметна, и встречается она везде.

Список использованных источников

1. Кужевский Б.М., Сигаева Е.А., Потоки нейтронов вблизи земной поверхности. Электронный ресурс: www.kosmofizika.ru/model/kuzhevsky_3.11a.doc.
2. Физический энциклопедический словарь. - М., 1963, Том 3.
3. Большая Советская Энциклопедия, изд. 2. - М., 1954, Том. 28.
4. Е.В. Шевченко, А.В. Коржуев Исследование радиоактивных изотопов углерода и водорода как источник внутреннего фонового облучения человеческого организма в 40-50-х гг. прошлого столетия. // Сибирский медицинский журнал «Страницы истории науки и здравоохранения». 2013. № 3. С.123-126.

УДК 544.64:544.032.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА CoFe И CoFeMg НАНОТРУБОК

Мейримова Татьяна Юрьевна^{*}, Козловский Артем Леонидович^{*}

^{*}Магистрант 1-го курса, ^{*}докторант 3-го курса

Физико-технического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Кадыржанов К.К.

Металлические наноструктуры представляют огромный интерес, так как обладают необычными оптическими, электронными, магнитными и химическими свойствами. Существует различные возможности их применения в оптоэлектронных устройствах [1], в качестве катализаторов [2] в химических реакциях, а также в качестве биосенсоров [3]. Для получения металлических нанотрубок и нанопроволок удобно использовать метод темплатного синтеза. Главным достоинством данного метода является возможность контролировать скорость осаждения металлов в поры, путем изменения величины силы тока и приложенного напряжения, а так же временем осаждения. Регулируя эти параметры можно получить наноразмерные объекты с желаемой структурой.

В данной работе рассмотрено влияние добавки магния в структуру CoFe нанотрубок на проводящие свойства при термическом отжиге. В качестве шаблонной матрицы использовали полимерные полиэтилентерефталатные мембраны с диаметрами пор 390 – 400 нм. Для изучения характеристик полученных нанотрубок были использованы методы РЭМ, ЭДА, РСА. Показано, что добавление Mg в атомном соотношении 1,2 % приводит к появлению второго минимума на графики зависимости изменения сопротивления от времени отжига, что может быть объяснено изменением кристаллической текстуры, а также снижению дефектной структуры в процессе отжига.

Экспериментальная часть

Электрохимическое осаждение из растворов электролита проводилось с использованием трековых мембран на основе полиэтилентерефталата типа Hostaphan® производства фирмы «Mitsubishi Polyester Film» (Германия) с плотностью пор 4.0×10^7 , толщиной 12 мкм и диапазоном диаметров от 180 до 380 нм. Облучение ПЭТФ пленки производилось на ускорителе DC-60, ионами криптона с энергией 1,75 МэВ/нуклон. Электроосаждение в треки мембраны проводилось при напряжении 1,5 В в потенциостатическом режиме. Раствор электролита: $\text{CoSO}_4 \times 6\text{H}_2\text{O}$ (100,14 г/л), $\text{FeSO}_4 \times 6\text{H}_2\text{O}$ (100,14 г/л), $\text{MgSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ (20 г/л), H_3BO_3 (45 г/л), $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ (1,5 г/л).

Осуществление контроля в ходе процесса осаждения происходило при помощи мультиметра Agilent 34410A методом хроноамперометрии. Исследование структуры и размерности полученных нанотрубок проводилось с использованием растрового электронного микроскопа Hitachi TM3030 с системой микроанализа Bruker XFlash MIN SVE при ускоряющем напряжении 15 кВ.

Результаты и обсуждение

Одной из особенностей электрохимического осаждения является возможность управления свойствами синтезируемых наноструктур, благодаря использованию пор с заданной геометрией. Так как полимерные матрицы являются диэлектриком и не проводят ток, перед процессом электрохимического осаждения на полученные шаблоны, методом магнетронного напыления в вакууме, наносился слой золота толщиной 10 нм, который служил рабочим электродом (катодом) при осаждении.

На основании полученной экспериментальной хроноамперограммы, представленной на рисунке 1, было определено время осаждения, соответствующее максимальной длине нанотрубок (полному заполнению пор шаблона). Во избежание закупоривания или образования «крышек» на поверхности нанотрубок, предназначенных для изучения структурных и магнитных характеристик, процесс роста нанотрубок был остановлен в начале третьей стадии. Исследование структурных особенностей и морфологии полученных наноструктур проводилось с привлечением РЭМ (рисунок 2).

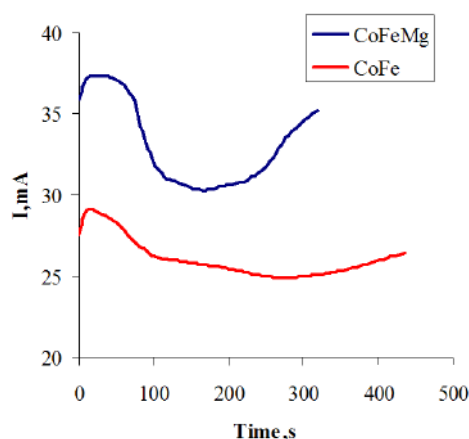


Рисунок 1. Хроноамперограммы процесса осаждения нанотрубок различного состава

Анализ РЭМ – снимков, полученных нанотрубок представленных на рисунке 2, показал, что высота нанотрубок равна толщине шаблона 12 мкм и диаметры трубок равны диаметрам пор шаблонных матриц.

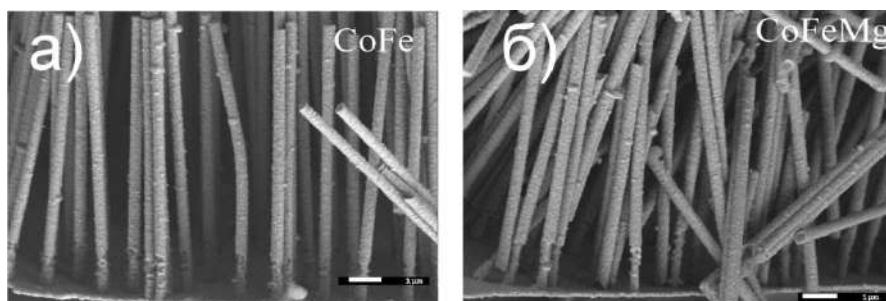


Рисунок 2. РЭМ снимки CoFe (а) и CoFeMg (б) нанотрубок

Для определения элементного состава полученных нанотрубок был применен метод ЭДА (рисунок 3). Достоверность количественного анализа достигалась путем снятия пяти спектров в различных областях образца. Оксидных соединений в структуре нанотрубок не

обнаружено, что свидетельствует об отсутствии окислительных и коррозионных процессов в процессе получения, пробоподготовки, а также хранению на воздухе при транспортировке нанотрубок.

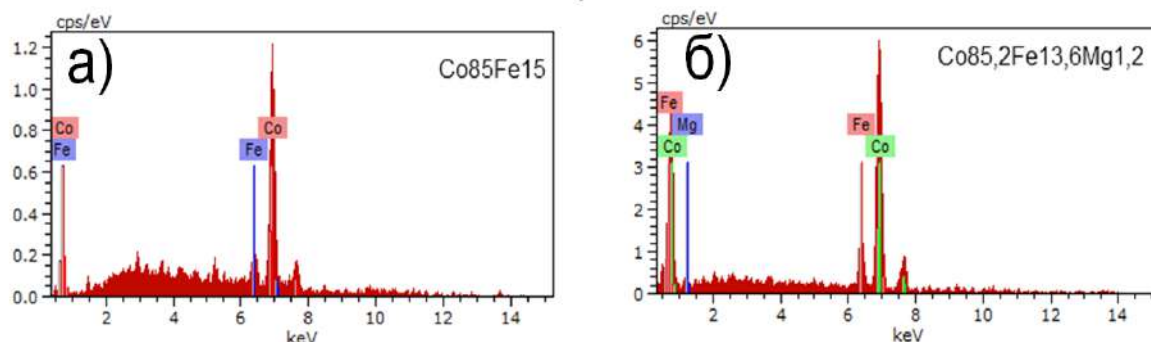


Рисунок 3. ЭДА спектры CoFe и CoFeMg нанотрубок

Основными преимуществами термической обработки являются: снижение внутреннего напряжения, возникающего при получении, повышение прочностных свойств за счет снижения количества дефектов и изменению дефектной структуры, структура становится более упорядоченной и устойчивой к внешним воздействиям.

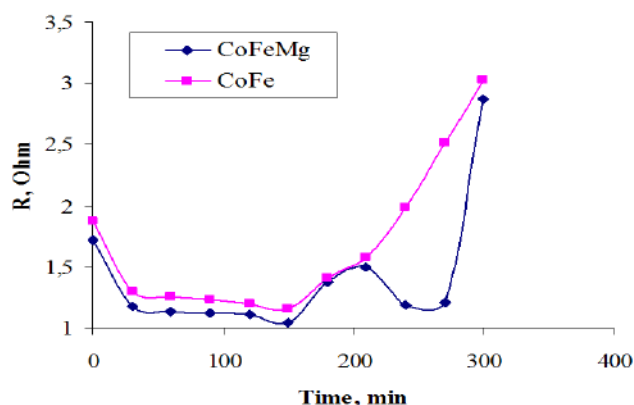


Рисунок 4. График зависимости изменения сопротивления от времени отжига

Анализ РЭМ – снимков, представленных на рисунках 5 и 6, показал, что в результате термической обработки происходит деструкция CoFe нанотрубок, сильнее чем CoFeMg нанотрубок. Увеличение степени деструкции CoFe нанотрубок может быть объяснено интенсивным окислением наноструктур после 150 минут отжига. При этом добавление Mg в состав нанотрубок приводит к снижению степени разрушения наноструктур и снижению сопротивления.

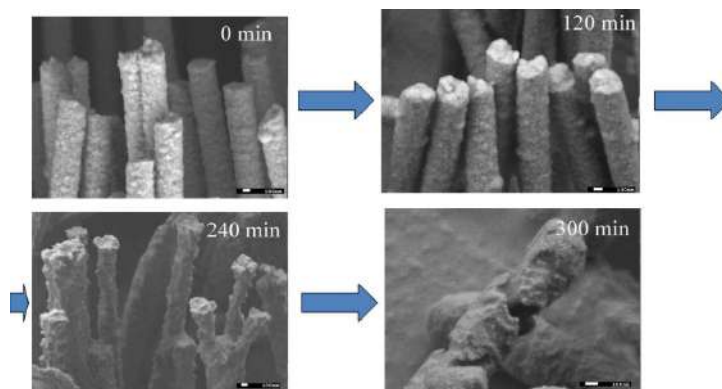


Рисунок 5. РЭМ изображения CoFe нанотрубок в зависимости от времени отжига

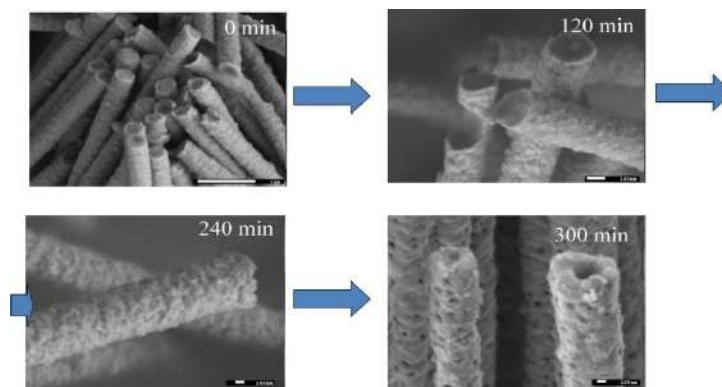


Рисунок 6. РЭМ изображения CoFeMg нанотрубок в зависимости от времени отжига

Анализ РЭМ снимков до и после термического отжига, показал, что добавление Mg в атомном соотношении 1,2 % приводит к появлению второго минимума на графики зависимости изменения сопротивления от времени отжига, что может быть объяснено изменением кристаллической текстуры, а также снижению дефектной структуры в процессе отжига.

Список использованных источников

1. J. Goldberger, R. He, Y. Zhang, S. Lee, H. Yan, H.-J. Choi, P. Yang Single-crystal gallium nitride nanotubes // Nature. 2003. Vol. 422. P. 599.
2. Z. Liu, D. Zhang, S. Han, C. Li, B. Lei, W. Lu, J. Fang, C. Zhou Porous aluminophosphates: from molecular sieves to designed acid catalysts // J. Am. Chem. Soc. 2005. Vol. 127. P. 6.
3. M.A. Sanchez-Castillo, C. Couto, W.B. Kim, J.A. Dumesic Gold Nanotube Membranes for the Oxidation of CO at Gas–Water Interfaces // Angew. Chem. Int. Ed. 2004. Vol. 43. P. 1140.

УДК 69.034.92

ҚҰРЫЛЫС МАТЕРИАЛДАРЫН НАНОМОДИФИКАЦИЯЛАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Нургалиев Данат Серикбаевич

Физика-техникалық факультетінің 2 курс магистранты,
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Сарсенов А.М.

Нанобөлшектердің негізгі ерекшеліктері болып: айқын белгісі – 100 нм дейінгі өлшем мен айрықша мәнге иелі – өлшемі өзгергенде бөлшек заттың қасиеттерінің өзгеруі табылады. Белсенді түрде беттік қасиеттері өзгереді, оның мөлшерін беттік энергияның салыстырмалы мөлшерін бағалау арқылы білуге болатыны анық. Беттік энергияның мөлшерін есептеу моделінің негізіне фазалар бөлімінің шекарасынадағы компенсирленбеген байланысының орынды болуын қоямыз. Соның өзінде, тек қана бөлшектің бет жағында ғана орналасқан атомдар ескеріледі. Салыстырмалы беттік энергияның мөлшерін есептеу келесідей формула бойынша жүргізілу ұсынылады [1]: