



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

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.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

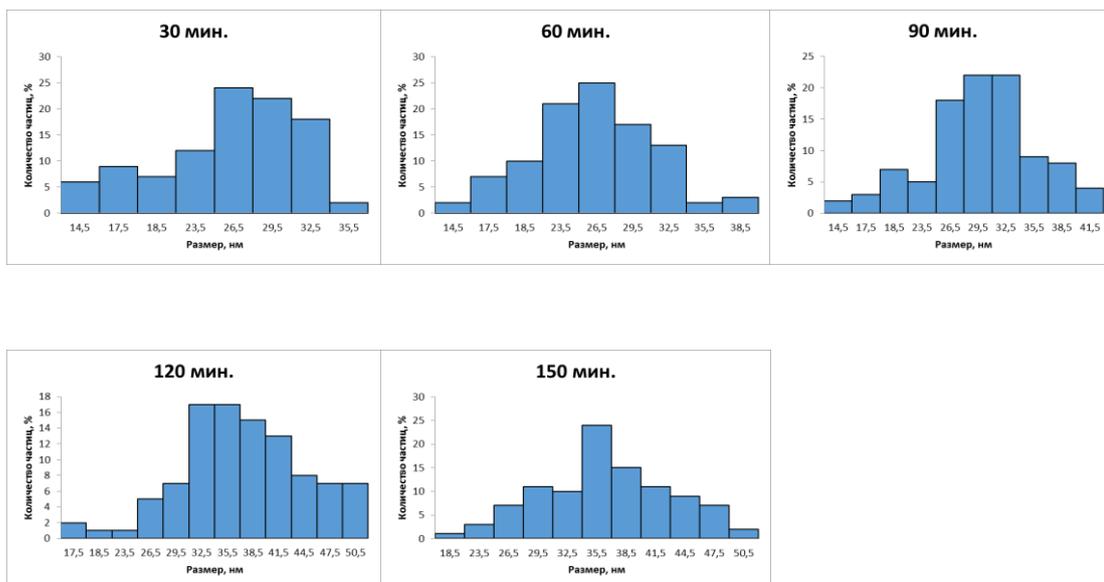


Рисунок 7 – Диаграмма распределения размеров наночастиц (500 °С)

Из диаграмм видно, что в результате отжига т.е. термической обработки, размеры частиц увеличиваются на 15 – 20 %. На РЭМ снимке исходного материала представлены одиночные частицы, но с увеличением температуры и времени отжига образуются соединения и агломераты, что может быть связано с фазовым переходом и изменением структуры.

В результате проведенных исследований установлено, что при термической обработке происходит фазовый переход оксидосодержащих наночастиц железа т.е. $Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3$. При этом с увеличением времени и температуры наблюдается увеличение среднего размера наночастиц и образование соединений на поверхности.

Список использованных источников

1. Veena Gopalan E., Malini K.A., Santhoshkumar G. et. al. Template-Assisted Synthesis and Characterization of Passivated Nickel Nanoparticles // *Nanoscale Res Lett.* – 2010. – V.5. – P.889–897.
2. Vivas L.G., Ivanov Y.P., Trabada D.G., Proenca M.P. Magnetic properties of Co nanopillar arrays prepared from alumina templates. *Nanotechnology.* 2013. V.24. P.105703.
3. Sarkar J., Khan G.G., Basumallick A. Nanowires: Properties, applications and synthesis via porous anodic aluminium oxide template. // *Bull. Mater. Sci.* – 2007. – V.30. – P.271–290.
4. Rawtani D., Sajan T., Agrawal Y.K. Emerging strategies for synthesis and manipulation of nanowires: a review. // *Rev. Adv. Mater. Sci.* – 2015. – V.40. – P.177–187.

УДК 544.64:544.032.4

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ НАНОТРУБОК МЕДИ В СОСТАВЕ КОМПОЗИТНЫХ ТРЕКОВЫХ МЕМБРАН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА РАСТВОРА ОСАЖДЕНИЯ

Тұрапбай Қайсар Өмірсерікұлы, Темір Әділет Махамбетұлы

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана Казахстан

Научные руководители - Здоровец М.В., Машенцева А.А.

В настоящее время наноструктуры (НС) на основе меди и ее оксидных форм являются объектами пристального изучения вследствие их удивительных свойств в наноразмерном

состоянии. Наночастицы (НЧ) и нанотрубки меди (НТМ) широко нашли широкое применение при разработке элементов наноэлектроники и наносенсоров [1], катализе [2] и биомедицине [3], в разработке радиационно-стойких материалов [4,5] и т.д.

Среди множества используемых методов синтеза НС меди, особое место занимает техника темплатного (шаблонного) синтеза (методы электрохимического и химического осаждения), позволяющая получать упорядоченные массивы металлических НС (НТ и нанопроволоки) без использования дорогостоящих реактивов и оборудования [6,7,8]. Определение оптимальных условий синтеза является весьма важным фактором, определяющим не только структуру НТ, но и их физико-химические свойства. Представлялось интересным провести сравнительное исследование влияния соотношения компонентов раствора осаждения $[\text{CH}_2\text{O}]/[\text{Cu}^{2+}]$ на процесс формирования и кристаллическую структуру НТМ в матрице ТМ, при условии сохранения целостности порового пространства самой мембраны.

Экспериментальная часть

ТМ были изготовлены из полиэтилентерефталата марки Hostaphan® производства фирмы «Mitsubishi Polyester Film» (Германия). Пленки облучали ускоренными ионами криптона с энергией 1,75 МэВ/нуклон и флюенсом $4 \cdot 10^7$ ион/см². После химического травления (2,2 М NaOH, при 85 ± 1 °С) диаметр пор ТМ не превышал 389 ± 4 . Диаметр пор шаблона, а также внутренний диаметр НТМ определяли методом газопроницаемости по уравнению Хагена-Пуазейля. Сенсибилизацию поверхности ТМ проводили путем обработки в солянокислом растворе хлорида олова (IV), содержащем 50 гр/л SnCl₂ и 60 мл/л 37% HCl в течение 6 мин, после чего образец пленки 10 мин промывали под проточной горячей водой. Для активации использовали раствор, содержащий 0,1 г/л PdCl₂ and 10 мл/л HCl (37%), время активации не превышало 6 мин. Соотношение компонентов растворов осаждения меди в каналы нанопористых ПЭТФ ТМ детально приведены в таблице 1. Время осаждения составляло 60 мин.

Таблица 1 - Параметры химического синтеза НТ меди в матрице ПЭТФ ТМ

№	Состав раствора осаждения, г/л				pH	[Cu ²⁺], М	[CH ₂ O]/[Cu ²⁺]
	KNaC ₄ H ₄ O ₆ ×4H ₂ O	CuSO ₄ ×5H ₂ O	NaOH	[CH ₂ O]			
1	150	30	80	1,2	12.0	0.12	1:3
2	15	30	80	7,2	12.0	0.12	2:1
3	18	5	7	3,9	12.45	0.02	6.5:1

Растворы осаждения после растворения основных компонентов термостатировались при комнатной температуре 22 ± 1 °С не менее 30 мин и использовались сразу после добавления формальдегида. Активированная полимерная матрица размером 2×3 см погружалась в раствор осаждения и фиксировалась во избежание ее выталкивания пузырьками выделяющегося водорода.

Влияние состава раствора осаждения на структуру мембран. На рисунке 1 представлены электронные микрофотографии поверхности ПЭТФ ТМ после осаждения меди из растворов с разным содержанием формальдегида. На микрофотографии образца Cu-2 видно, что с увеличением концентрации формальдегида в 6 раз (по сравнению с Cu-1) значительно вырастает скорость восстановления и осаждения меди. Слой меди, состоящий из крупнодисперсных частиц, полностью закупоривает каналы мембраны. Почти вся восстанавливаемая в объеме раствора медь осаждается на поверхности мембраны, прирост массы образца размеров 2×3 см после осаждения составил 35 мг, а после промывки образца – 10 мг, НТМ имеют пористую структуру. В случае образца Cu-3 (соотношение ионов меди и формальдегида 1:6.5), толщина стенок НТМ (измерения проводили после 5 мин обработки образца в ультразвуковой ванне) составляла 119 ± 14 нм, изображения НТМ, полученные после растворения полимерного шаблона также приводятся на рис.1. При удалении полимерной матрицы в образце Cu-1 (соотношение ионов меди и формальдегида 3:1)

получить изображения НТМ, повторяющих форму темплата, не представлялось возможным, так как происходит образование лишь столбиков.

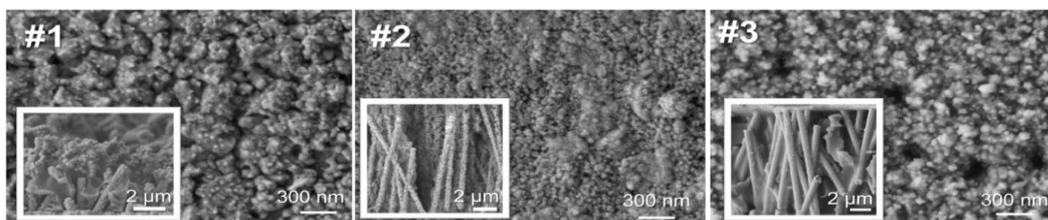


Рисунок 1 - Электронные микрофотографии поверхности образцов ПЭТФ ТМ после осаждения меди (вверху) и массивов НТМ после удаления шаблона (внизу)

Фазовый состав и параметры кристаллической решетки синтезированных образцов были исследованы методом рентгеновской дифрактометрии. В качестве стандартов сравнения использовали стандартный образец меди (PDF Cu № 04-0836 стандартное значение $a = 3,613 \text{ \AA}$). На дифрактограммах образцов были зафиксированы пики (111), (200), (220) и (311), характерные для кубической гранцентрированной (ГЦК) кристаллической решетки меди. Для образца Cu-1 наблюдаются дополнительные пики при 2θ равных $36,80^\circ$, $42,85^\circ$ и $61,76^\circ$, которые могут быть отнесены к плоскостям (111), (200) и (222) соответственно моноклинной фазы CuO (файл JCPDF № 800076). Формирование оксидных фаз меди является характерным для растворов осаждения, где восстановителем является не формальдегид и ХО протекает при высоких значениях pH [6]. В нашем случае фаза CuO образовалась в образце Cu-1 с недостатком формальдегида в составе раствора. Рентгенодифрактометрические исследования структуры показали, что увеличение концентрации восстановителя – формальдегида приводит к увеличению степени кристалличности от 50,7% для образца, содержащего оксидные включения в структуре, до 73% и 67,1% для образцов Cu-2 и Cu-3 и что наличие оксидной фазы в кристаллической структуре приводит к образованию аморфных включений в образце Cu-1, а также к увеличению параметра элементарной ячейки и среднего размера кристаллитов.

Заключение. В работе исследовано влияние концентрации восстановителя - формальдегида на процесс синтеза полых НТМ в каналах ПЭТФ ТМ. Были рассмотрены следующие соотношения концентраций $[\text{CH}_2\text{O}]/[\text{Cu}^{2+}]$ 1:3 (недосток CH_2O , образец Cu-1), 2:1 (эквивалентные количества, образец Cu-2) и 6,5:1 (избыток CH_2O , образец Cu-3). Анализ морфологии поверхности образцов ПЭТФ ТМ после осаждения меди показал, что формирование полых НТМ и сохранение открытых пор наблюдается только в случае образца Cu-3. В случае образца Cu-1, в порах шаблона образуются 35-50 нм НЧ меди и ее оксида. Формирование оксидной фазы также может быть обусловлено недостатком формальдегида. НТМ, в образце Cu-2 получают очень хрупкими, поры мембраны закупорены восстановленной из раствора медью. Прочные металлические НТ были получены в случае образца Cu-3. Таким образом, из всех рассмотренных нами составов рабочих растворов осаждения меди на поверхность и в поры ПЭТФ шаблона, наиболее оптимальным является использование состава №3 (с избытком восстановителя более чем в 6 раз).

Работа выполнена в рамках проекта AP05130797, финансируемого Министерством образования и науки Республики Казахстан.

Список использованных источников

1. Nam V.B., Lee D. Copper Nanowires and Their Applications for Flexible, Transparent Conducting Films: A Review // *Nanomaterials*. 2016. Vol. 6. P. 47.
2. Ojha N.K., Zyryanov G.V., Majee A., Charushin V.N., Chupakhin O.N., Santra S. Copper nanoparticles as inexpensive and efficient catalyst: A valuable contribution in organic synthesis // *Coord. Chem. Rev.* 2017. Vol. 353. P. 1.

3. Zhou M., Tian M., Li Ch. Copper-Based Nanomaterials for Cancer Imaging and Therapy // Bioconjugate Chem. 2016. Vol. 27. N5. P.1188.
4. Zdorovets M.V., Mashentseva A.A., Kozlovskiy A.L., Ivanov I.A., Kadyrzhanov K.K. Ionizing Radiation Induced Modification of the Copper Nanotubes Structure // J. Nano- Electron. Phys. 2017. Vol.9. N6. P. 06017.
5. Zdorovets M.V., Borgekov D.B., Kenzhina I.E., Kozlovskiy A.L. Effect of ionizing radiation on structural and conductive properties of copper nanotubes // Phys. Let. A. 2018. N4. P 175.
6. Chow A.L-F., Yee D.K-W., Lius C.P.L. (2012) Pat. 9611550 B2. USA.

УДК:539.166.3:311.3/4

ГАММА RAD5 СПЕКТРОМЕТРІМЕН АЙМАҚТЫҢ НУКЛИДТІК ҚҰРАМЫН ТАЛДАУ

***Тұрдыханова Дамира Лесханқызы, **Беріков Данияр Берікұлы**

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар халықаралық кафедрасының студенті* және докторанты**
Ғылыми жетекшісі – Жумадилов К.Ш.

Кіріспе. Гамма сәулелену - жоғары энергиясы бар фотондар; ядроның өздігінен гамма-сәулесін шығаруы. Гамма-квант шығуы ядроның қозған күйінен аз энергиялы күйге көшуімен сипатталады.[1] Гамма сәулесі қысқатолқынды ($\lambda \leq 10^{-10}$) электромагниттік сәуле және әр гамма-кванттың E энергиясы мен P_k импульсі бар.[2,10,15] Энергиясы 10МэВ-тен аспайтын гамма сәулесінің затпен әсерлесуі кезінде болатын процестер:

1. Фотоэффект кезінде гамма квант электронмен жұтылады, және атоммен әсерлесіп, өзінің толық энергиясын электронға береді. Осы кезде атом қозған күйде болып, флуоресценциялық сәулелену немесе Оже электрон шығарады.
2. Комптон шашырауы – фотонның атом электронына өз энергиясының қандайда бөлңгін бере отырып, шашырауы. Гамма кванттың энергиясы электронның байланыс энергиясынан көп болған жағдайда ғана шашытау құбылысы болады. Гамма кванттың жарты энергиясы электронға жартысы шашырап шыққан фотонға кетеді.
3. Электрон-позитрон жұбының пайда болуы – фотон жұтылып, электрон және позитрон жұптарының пайда болу процесі. Пайда болған жұптар ионизация процесін немесе тежегіш сәулелену тудырады. Позитрон баяулап, электронмен аннигиляция процесіне ұшырап, гамма квантын шығаруы мүмкін. Процесс үлкен энергия аумақтарында байқалады (1-10МэВ)[3,10,11]

Гамма кванттар зарядсыз болғандықтан оны тіркеу 2-ші ретті электрондарды тіркейтін детектор арқылы жүзеге асады, мысалы бұл жұмыста тіркегіш ретінде сцинтилляциялық әдіс бойынша тіркейтін құрылғы қолданылды.[14]

Зерттеу нысаны және әдістері.

Зерттеу нысаны - Еуразия Ұлттық Университеті оқу ғимаратының аймағындағы нуклидтердің таралуы.

Зерттеу әдістері:

Алдымен нуклидтердің спектрін алу үшін амptек ұсынған GAMMA RAD5 NaI(Tl) сцинтилляторы бар портативті гамма спектрометрі қолданылды.

GAMMA-RAD5 – толық интеграцияланған γ -сәулелі спектрометр. Оның құрамына сцинтиллятор, PMT, Amptek DP5G-ге негізделген сандық импульсті процессор, заряд сезгіш күшейткіш, артық қуат көздеріне бақылау және байланысу үшін қажетті барлық аппараттық және бағдарламалық құралдар кіреді. Бұл жалғыз, біріктірілген, портативті модуль.