

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 XI Халық. ғыл. конф. = XI 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/](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

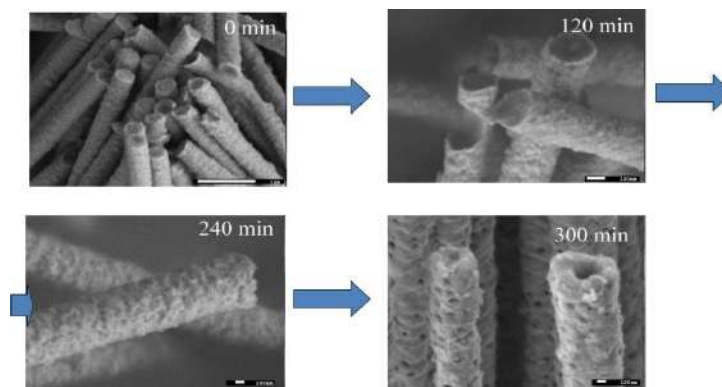


Рисунок 6. РЭМ изображения CoFeMg нанотрубок в зависимости от времени отжига

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]:

$$U_s = \frac{(U_{\text{св}} - RT)}{d_f^2} \frac{1}{6M} [d_f^3 - (d_f - 2a_p)^3] \rho_f N_a,$$

мұнда $U_{\text{св}}$ – баланыс энергиясы; R – әмбебап газ тұрақтысы; T – температура; M – моляр массасы; ρ_f – зат тығыздығы; d_f – бөлшек диаметрі; a_p – кристалдық тор тұрақтысы; N_a – Авогадро тұрақтысы.

Есептеулер көрсетіп тұрғандай, бөлшектің өлшемі 100 нм кем болғанда, оның өлшемін азайтқан кезде, «беттік» атомдардың үлесі едәуір көбейеді.

Бұл бөлшектің беттік энергиясының елеулі азаюына әкеледі. Фазалар бөлімінің шекарасындағы өзара қарым-қатынасының сипатын сақтау кезінде ($\sigma_{\text{жт}} = \text{const}$) бөлшек өлшемдерін азайту дымқылданудың жақсаруына әкеледі; тәуелділікті $U_s = f(d_f)$ үш аймаққа бөлуге болады: I аймақ (бөлшек өлшемдері $d_f \geq 1$ мкм) – беттік энергия бөлшек өлшеміне тәуелді емес, дымқылдатудың шеткі бұрышы $\theta = \theta_0$; II аймақ ($10 \leq d_f \leq 1000$ нм) – беттік энергия 2...3% азаяды, $\theta < \theta_0$; III аймақ ($1 \leq d_f \leq 10$ нм) – $\Delta U_s = 20...25\%$, $\theta \ll \theta_0$.

Нанотехнология диапазонының шартты өлшемі (1...100нм) кең және нанообъектілердің өлшемдік әсері көрінетін өлшемін нақтылауды талап етеді. Өлшемдік әсердің пайда болуының физикалық мәнін түсіну маңызды. Ол келесідей тұжырымдалады. Барлық физика мен химияның заңдары тұрақты болып табылады, яғни тек қана атомдар мен молекулалардың көптеген көлемінде байқалатындар нақты. Дегенмен, қаралып отқан заңның орындалуы үшін барлық атомдар мен молекулалар талап етілетін сипаттамаларға ие бола бермейді (мысалы, магниттік өрістегі дипольді молекулалардың бағдарлары). Мұндай атомдар мен молекулалар саны пропорционалды:

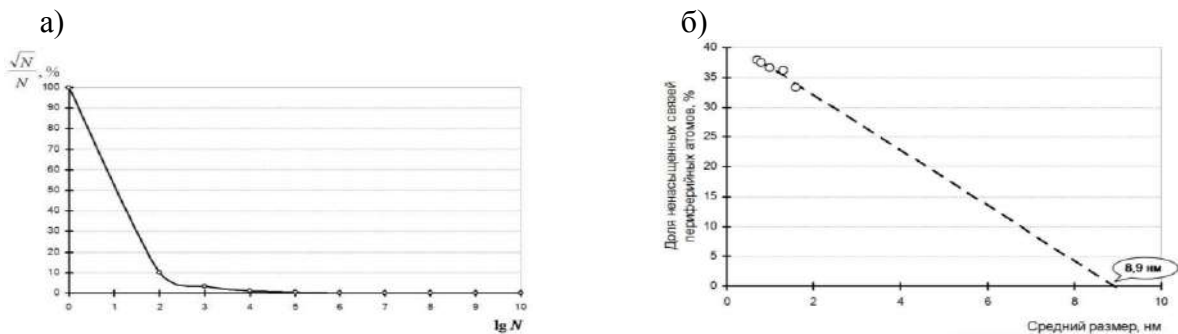
$$n \approx \sqrt{N}$$

(мұнда N – атомдар немесе молекулалардың жалпы саны), ал N өскен сайын салыстырмалы бөлігі азаяды:

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{N}}{N} \rightarrow 0.$$

Бұл, атомдар немесе молекулалардың үлкен топтары үшін заңдылықтар толық орындалатынын және олардың ауытқулары өте аз немесе анықталмайтынын білдіреді, ал атомдар немесе молекулалардың үлкен емес топтары (нанообъектілер) үшін заңдылықтан ауытқу елеулі және оның мөлшері объектінің азаюна байланысты өседі (1, а сурет). Оған қоса ауытқудың бағыттылығы реттелмейді.

Нанотехнология өлшемдерінің жоғарғы шекараларын анықтаудың екі тәсілі бар: феноменологиялық және құрылымды. Олар Объектінің бет жағындағы атомдардың салыстырмалы санының (феноменологиялық тәсіл) немесе перифериялық атомдардың қанық емес байланыс санының (құрылымды тәсіл) анықтамаларын болжайды.



Сур.1 - Нанообъектілер өлшемінің жоғарғы шекарасын анықтау

Нанообъектінің бетінде және оның аумағында орналасқан атомдар санының арақатынасын есептеуді жүргізейік. Бет жағындағы атомдардың саны мынаған тең:

$$N_v = \left(\frac{L}{a_0} - 2 \right)^3.$$

Бет жағындағы және аумағындағы атомдардың салыстырмалы санына $L/a_0=10$ кезінде немесе $N = 1000$ кезінде жетуге болады. Сондай нәтижелер құрылымды тәсіл кезінде де алынады (1, б сурет) [2].

Осылайша, едәуір өлшемдік әсерлерді тек нанообъектілердің өлшемдері 10 нм-ден аз кезінде ғана байқауға болады. Дегенмен, мұндай өлшемді бөлшектер белсенділікті микро-мен миллисекунд сақтайды, ал оларды агрегаттық тұрақтылықпен қамтамасыз ету арнайы іс-шараларды жүргізуді талап етеді (50-100 К төменгі температураға дейін суыту және/немесе арнайы заттарды қолдану және т.б.). Осыдан, қазіргі кезде осындай нанообъектілердің негізінде материалдарды синтездеу заттардың тек шектелген тізімімен ғана жүзеге асыруға болатыны анық (мысалы, көміртек) және олардың қолданылуы арнайы қосымшалармен шектеледі.

Нанотехнологияларды қолдану жоғары беріктілік пен аз орташа тығыздыққа ие болатын материалдарды құруға мүмкіндік береді деп саналады. Осы екі қасиет салыстырмалы беріктілік көрсеткішінде (өлшем бірлігі – [Дж/кг]) немесе конструктивті қасиет коэффициентінде K_f (өлшем бірлігі – [Па]) бір-бірімен байланысты. Изотропты материалдың беріктілігі N көлім бірлігіндегі байланыстар санымен анықталады [3]:

$$R = \gamma_c N^{2/3},$$

мұнда γ – тұрақты шама; f_c – бірлік контактысының беріктілігі.

Координациялық сан мен қаптама тығыздылығы арасындағы сызықтық аппроксимацияны қолдана отырып, $R=f(N)$ мынадай күйде көрсетіледі

$$R = \gamma_c \left[27,25 \left(\frac{\rho - \rho_m}{\rho_f - \rho_m} \right) - 13,95 \right]^{2/3}$$

(мұнда ρ – материал тығыздығы; ρ_f , ρ_m – құрылымдық элемент пен дисперсиялық орта тығыздықтары), осыдан материалдың тығыздығы үлкейген сайын оның беріктігі де артатыны сөзсіз.

Құрылған міндеттердің орындалуы, ағаштың құрылымына ұқсас, бағытталған құрылымдарды ұйымдастырған кезде мүмкін болады. Мұндай құрылымдардың элементтері ретінде синтезделген нанокөміртекті, алюмосиликатты және басқа да іші қуыс ұзын өлшемді құрылымдар бола алады. Сонымен бірге, мұндай түтікшелердің ұзындығы бұйымның геометриялық өлшемдерімен салыстыруға келетін болуы қажет. Бұдан басқа, осындай құрылымды материал көрінетін анизотропияға ие болады, себебі түтікшелердің беріктілігі олардың арасындағы байланыстың беріктілігінен едәуір басым болады. Құрылымдық элементтерді әр бағытта орналастыруды қамтамасыз ету материалды дайындау процесін бірнеше есе қиындатады.

Замануи жартылайөткізгішті микро- және наноэлектроникада айнымалы немесе тұрақты легирлеу профильді құрамымен қабатты құрылымдарда кеңінен қолданыс тапты. Кіші өлшемді құрылымдар жаңа деңгейдегі сапалы құрылғыларды алуға мүмкіндік береді.

Құрылыстық материалтануда молекулалық деңгейде композиттік материалдардың құрылым құруын басқарудың көптеген әдістері бар, оларды құрылым фрагменттерінің

қолайлы өлшемін құру мақсатында құрылыс материалдарының құрылымын наномодификациялау деп есептеген жөн.

Наномодификациялау технологияларында үш бағытты атап өткен жөн [4]:

1) Гидратты қатудағы құрылыс материалдарының маңыздылығы бірдей компоненті болып табылатын, судың құрылымын өзгерту. Сонымен бірге, гидратация жылдамдығын, жаңа құрылудың морфологиясы мен құрылымның тығыздығын өзгертуге қол жеткізіледі.

2) Кристалдық және молекула алдындағы құрылымдарды өзгерту. Бұл бағыт барлық құрылыстық композиттік материалдар үшін жалпы болып табылады, яғни гидратты қату үшін де, полимерлі тұтқыр композиттер үшін де.

3) Кристалдық құрылымдарды модификациялау. Соңғы бағыт екінші бағыттың жеке бағыты болып табылмайды, жаңа құрылуды қайта кристалдау, яғни тұтқырдың гидратациялану барысында немесе болған соң, процесімен басқару әдістерін құруға бағытталған.

Барлық атап өтілген әдістер нәтижеге қол жету амалы бойынша былайша бөлінеді: физикалық, химиялық және физика-химиялық. Мұндай, суда ерігіш тұздарды немесе органикалық қосылыстарды қосу сияқты суды активациялау әдістері жақсы таныс және олардың эффективтілігі жаңа қосылыстардың немесе комплексті модификаторлардың құрылуымен артады. Механикалық, магнитті немесе электромагнитті активацияда бұрын қолданылды, бірақ қиын басқарылатын факторлардың кездейсоқ жиынтығына қатты тәуелділігі көрсетілген физикалық әдістерді кең қолдануға мүмкіндік бермейді. Құрылыстық материалтануда қолданылмаған әдіс суды физика-химиялық активациялау болып табылады, нақты айтсақ: судың магнитті активациясының эффективтілігін көбейту мақсатында нанокөміртекті құрылымның электролиттік ерітіндісін немесе коллоидты ерітіндісін магнитті өңдеу.

Екінші бағытта кристалдық және молекула алдыңғы құрылымдарды басқарудың физикалық пен физика-химиялық тәсілдерін ерекше атауға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Баженов, Ю.М. Нанотехнология и наномодифицирование в строительном материаловедении // Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2007. № 2. С. 16-19.
2. Волков, Г.М. Объемные наноматериалы. - М.: Кнорус, 2011, 168 с.
3. Ребиндер, П.А. Физико-химическая механика дисперсных структур. - М.: Наука, 1966, 347 с.
4. Королев, Е.В. Радиационно-защитные и химически стойкие серные строительные материалы: монография. - Пенза-Оренбург, 2010, 364 с.

УДК 538.538.945

«СВЕРХПРОВОДЯЩИЙ ОТКЛИК ЭЛЕКТРОННОГО КВАНТОВОГО НЕМАТИКА В МОДЕЛИ С КВАНТОВЫМ ПАРАМЕТРОМ ПОРЯДКА»

Рахимбеков Демежан Хаиртаевич

Научный сотрудник Института теоретической математики
и научных вычислений ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Сатаева Г.Е.

Аннотация

Электронный нематик является трансляционно инвариантным состоянием, которое спонтанно распадается дискретной вращательную симметрию основном кристалле. В чистой квадратной решетке, электронный нематике имеется два предпочтительных ориентации, в то время как легирующей расстройство благоприятствующей или другие ориентации на