



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



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

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

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 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

8. S. Zhou, J-X. Sun, mobility dependent efficiencies of organic bulk-heterojunction solar cells with recombination via tail, Int. J. Mod. Phys. B 27, (2013) 1350167.
9. Y. Shao, G. Yuan, P. Reche, M. Lecerc, A calorimetric study of the phase transitions in poly(3-hexylthiophene), Polymer 36 (1995) 2211-2214.
10. Koster L.J.A., Mihailetschi V.D., Blom P.W.M. Appl. Phys. Lett., 2006, v. 88, № 9, p. 093511-3.
11. Novotny L., Hecht B. Principles of Nano-Optics. Cambridge University Press. New York. 2006. - 539 p.
12. Durach M., Rusina A., Klimov V. I., Stockman M.I. Nanoplasmonic renormalization and enhancement of Coulomb interactions // New J. Phys. 2008. V.10. 105011.
13. Jiemei Ou, Yuzhao Yang, Zhongke Yuan, Yu Zhang, Lin Gan, Xudong Chen Enhanced single molecule fluorescence of conjugated polymerpoly(3-hexylthiophene) on silver-nanocubes Synthetic Metals 195 (2014) 9–15
14. E.M. Kim, S.S. Elovikov, T.V. Murzina, O.A. Aktsipetrov, M.A. Bader, G. Marowsky Giant third optical harmonic generation in island silver films // journal of Experimental and Theoretical Physics Letters 2004 Volume 80, [Issue8](#), pp 527-531
15. Борен К., Хафмен Д. Поглощение и рассеяние света малыми частицами. Перевод с английского. М. Мир 1986г. 662 с. Т

ӘОК 678.012

ШЫНЫ МОРФОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ЕСКІРУ ЭФФЕКТУЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

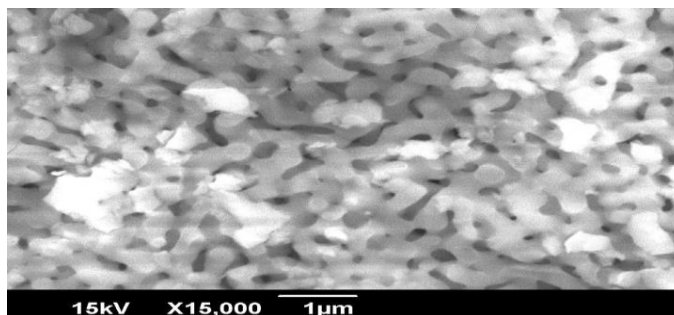
Канапиянов Г.Г.

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, физика – техникалық факультетінің магистранты, Астана
Ғылыми жетекші – Д.Бекмуханбетова

Нанокұрылымды материалдарды зерттеу – қатты дене физикасының өзекті мәселелерінің бірі, себебі бұл қасиеттер практикалық қолдануға көп қызығушылық тудырады. Сонымен қатар жасанды шектеулі геометриялық ортада орналасқан белгілі классикалық материалдарды зерттеу фундаменталды ғылымға маңызды, себебі массивті материалдарға қарағанда негізгі физикалық қасиеттері айтарлықтай өзгеріске ұшырайды. Осылай мысалы, нанобөлшектер үшін магнетиктер және сегноэлектриктер фазалық ауысым тудырады. [1;2], өлшем кішірейген кезде ендірілген материалдардың кристалдық құрылымы өзгереді (In, Nb) [3;4], диэлектрикалық өтімділіктің орасан зор өсуі анықталған [5;6], фондық спектрлердің айтарлықтай модификациясы [7-11] және т.б. Сонымен қатар, осындай нанокөмірді материалдардың ескіру процесі зерттелінбеген, бұл олардың практикалық қолданылуына аса маңызды және көп уақытты сақтау кезінде ендірілген материалдың кеуекті матрица бойында таралу өзгерісі зерттелінбеген. Осы сұрақтарға жауап беру мақсатында мақала жазылды. Бұнда тесіктеріне тесіктеріне тесіктеріне металдар (Sn), сегноэлектрик NaNO_2 және диэлектрик NaNO_3 енгізілген борсиликатты шыны негізіндегі НКМ зерттеулері көрсетілген. Жұмыс барысында ие нанокөмірді материалдардың беткі қабат морфологиясы дайындалғаннан кейінгі және жарты жыл өткен уақыттан кейінгі қарастырылды, және осы үлгілердегі материалдың көлемдік таралу визуализациясы көрсетілді.

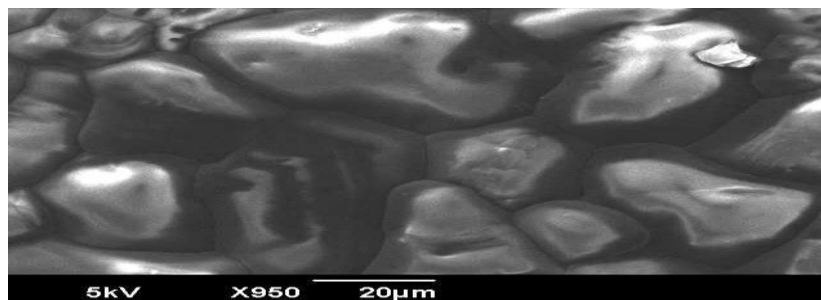
Барлық ие нанокөмірді материалдар кеуекті шынының үш типті матрицасы негізінде алынған, онда тесіктер кездейсоқ үшөлшемді жүйе құрап отырған (бетке шығатындай), каналдар диаметрлері 7, 46, 370 нм (Сурет 1). Каналдардың орташа диаметрі сынапты порометрия әдісімен немесе (тесіктің диаметрі орташадан үлкен шынылар үшін) тесіктегі азот сорбциясының-десорбциясының температуралық тәуелделігіне байланысты анықталынып отырған. Тесіктер көлемі кеуекті шынылар үшін барлық көлемнің 23-25% құрады ал басқа шыныларда 7 нм және ~40%. Металл кеуекті шыныларға жоғары қысымда

балқытылған күйінде енгізілді, толу деңгейі тесіктердің барлық көлемінен 90% болды. NaNO_2 вакуум жағдайында балқымадан енгізілді, ал NaNO_3 сулы ертіндіден бірнеше цикл бойы толтырылды және $150\text{--}200^\circ\text{C}$ темпeратурала кептіріліп отырды, толытырылу 40-50% болды. Зерттеу JSM 6390 LV (JEOL, Жапония) 7 нм ажыратымды растрлық электрондық микроскопта және JAMP – 9500 (JOEL, Жапония) Оже-микроанализаторда бетті $E=500\text{ эВ}$ аргон иондарымен жұқтыру арқылы жүргізілді.



Сурет 1. Растрлық электрондық микроскопта (РЭМ) алынған кеуекті шынының дендритті құрылымының мысалы [12].

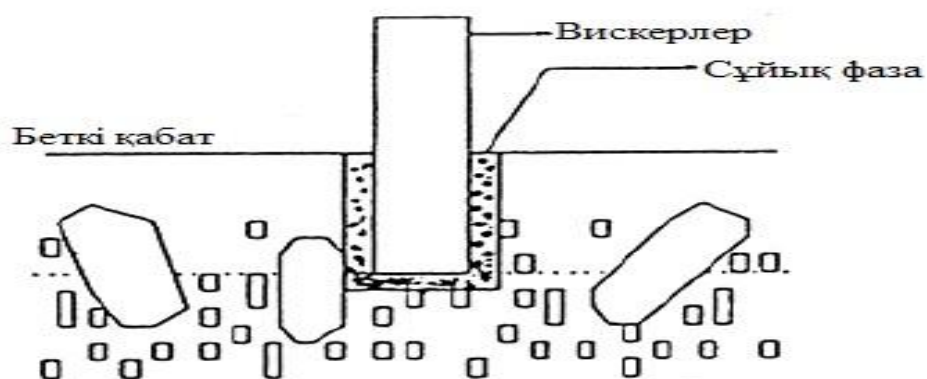
NaNO_2 және NaNO_3 ендірілгеннен кейін үлгі беттері мұқият тазартылды және осы үлгілерге жүргізілген кристалдық құрылымды зерттеу макрокопиялық кристалдардың жоқ екенін көрсетті. Жарты жылдан кейін жүргізілген зерттеулер көрсеткендей NaNO_2 бар үлгілердің (балқымадан енгізілген) бетінде 28 мкм (сурет 2) өлшемге ие макрокопиялық кластерлердің (кристалдардың) пайда болғанын көрсетті және NaNO_3 қосылған (сулы ертіндімен ендірілген) кеуекті шыныларда 100 мкм (Сурет 3) өлшемге ие жақсы құрылымдалынған кристалар пайда болған. Бұндай макрокопиялық құрылымды агломераттардың пайда болуы мүмкін капиллярлы эффекті және су буының болуынан көпдетті қайта кристалдану нәтижесінде материалдың тесіктен шығу нәтижесінде болуы мүмкін. Бұл механизмнің жүйесі сурет 4 көрсетілген. Су буы тесіктерге енгізілген ерігіш тұздың сулы ерітіндіге айналуына әкеледі, ол интерфейсті қабатына қарай бетке ағып шығады, су буланып кетеді де тұз «үлгі және қоршаған орта» шекарасында кристалданады. Бұндай кезде жіптеріздер кристалдардың – вискерлердің (whiskers) пайда болуын болжауға болар еді.



Сурет 2. NaNO_2 –ге ие үлгілердің тесіктерінің бетіндегі кластерлер. [12]

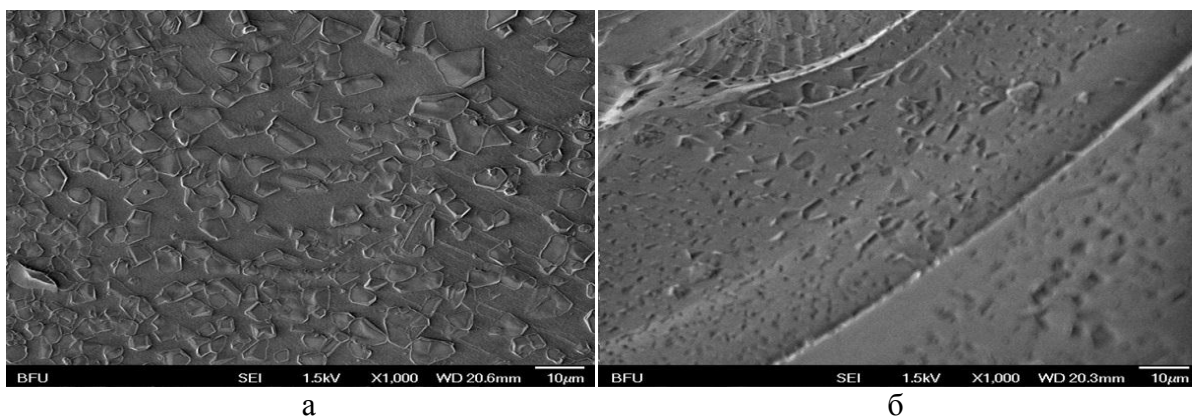


Сурет 3. NaNO_3 қосылған үлгі тесіктерінің бетіндегі кристалдар. [12]

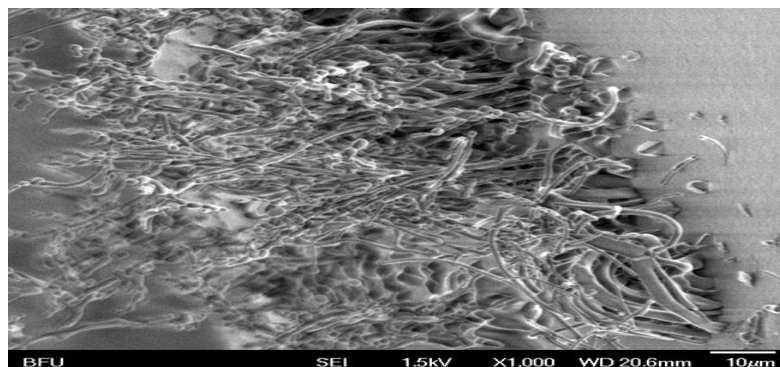


Сурет 4. Жіптәріздес кристалдардың пайда болуының жүйесінің болжамы. [12]

Тура сондай жағдайда сақталынған үлігілерді тағы да жарты жылдан кейін жүргізілген зерттеулер беттің морфологиясының өзгерісі динамикалық екенін көрсетті: NaNO_2 шынысында үлкен кластерлердің бұзылуы және олардың кішкенелерге бөлінуі (сурет 5, а). Кластерлердің өлшемі 5-10 есе кішірейген. NaNO_3 натрий нитраты қосылған шыныларда үлкен кристалдардың бұзылуымен қатар (сурет 5, б) беткі қабаттың кейбір бөліктерінде күткеніміздей диаметрі шамамен 1 мкм (сурет 6) жіптәріздес кристалдар өскен. Натрий нитритінде NaNO_2 вискерлердің түзілуі байқалмағандықтан, оның себебі макроскопиялық құрылымның ерекшелігі деп болжай аламыз. Осынлайша, NaNO_2 бөлме температурасында (зерттеу жүргізілген температура) – сегноэлектрик, ал NaNO_3 – кәдімгі диэлектрик. Осы айырмашылықтар аса маңыздыма екенін анықтау қажет.



Сурет 5. 6 ай сақталынған кейінгі нәтиже. а - NaNO_2 қосылған; б – NaNO_3 қосылған.



Сурет 6. NaNO_3 вискерлері. [12]

Натрий нитриті және нитраты ендірілген кеуекті шынылардың беткі морфологиясының уақытша эволюциясын зерттеу, қалыпты жағдайда сақтаған кезде ендірілген материалдың тесіктерден, капилляр эффектісі және су буының әсерінен, шығып қайтакристалдануға

интерфейсті қабатта ұшырайтының көрсетті. Осылайша, ие нанокөмбітті материалдарға ендірілген суға ерігіш тұздармен ұзақ уақыт сақтау тек қана ылғалдың болмауында ғана жүзеге асады. Қалайыға ие нанокөмбітті материалдарды Оже-спектроскопиясы мен иондық жұғу әдісімен зерттеу ендірілген материалдың көлемдік таралуы туралы ақпаратты алуға көмектесті.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. I. V. Golosovsky, I. Mirebeau, V. P. Sakhnenko et al. Evolution of the magnetic phase transition in MnO confined to channel type matrices: Neutron diffraction study // Physical Review. –2005. –B72. –P. 144409-1—144409-5.
2. A. V. Fokin Kumzerov, A Yu., A. A. Naberezhnov et al. Temperature Evolution of Sodium Nitrite Structure in a Restricted Geometry// Physical Review Letters. –2002. –Vol. 89. –P. 175503-1—175503-4.
3. B. Balamurugan, F. E Kruis., S. M. Shivaprasad et al. Size-induced stability and structural transition in monodispersed indium nanoparticles // Applied Physics Letters. –2005. –Vol. 86. –P. 083102-1—083102-3.
4. P. P. Chattopadhyay, P. M. Nambissan., S. K Pabi., I. Manna Polymorphic bcc to fcc transformation of nanocrystalline niobium studied by positron annihilation // Physical Review. – 2001. –B63. –P. 054107-1—054107-7.
5. E. V.Colla, A. V.Fokin, E.Yu. Koroleva et al. Ferroelectric phase transition in materials embedded in porous media // NanoStructured Materials. –1999. –Vol. 12. –P. 963—966.
6. S. V. Pan'kova, V. V.Poborchii, V. G. Solov'ev The giant dielectric constant of opal containing sodium nitrate nanoparticles // Journal of Physics: Condensed Matter. –1996. –Vol. 8. –P. L203—L206.
7. I. V. Golosovsky, R. G Delaplane., A. A.Naberezhnov, Y. A. Kumzerov Thermal motions in lead confined within porous glass // Physical Review. –2004. –B69. –P. 132301-1—132301-4.
8. П. П.Паршин, М.Г Землянов, Г. Х Панова. и др. Особенности атомной динамики свинца, внедренного в нанометровые поры стекла// Журнал экспериментальной и технической физики. –2010. –Т. 138 (6). –С. 1127—1134.
9. С. Б. Вахрушев., А. Иванов, Ю. А. Кумзеров и др. Исследование продольных колебаний О-Н групп в хризотиле асбесте методами нейтронного рассеяния и поляризационной ИК-спектроскопии // Физика твердого тела. –2011. –Т. 53(2). –С. 381—385.
10. А. А Шиков., Г. Х.Панова, М. Г. Землянов и др. Низкотемпературные колебательные свойства наночастиц олова в пористом стекле // Физика твердого тела. –2011. –Т. 53(12). –С. 2389—2392.
11. Н. М. Никулин, А. К. Овсяников, Н. И. Поречная, А. В. Фокин, Е. Рысякевич-Пасек Эффекты старения и морфология пористых стекол, содержащих внедренные материалы // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. –2011. –Т. 46. –С. 38-43

УДК 539.216.2:620.198

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ МАГГЕМИТА ПУТЕМ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Козловский А.Л.

Младший научный сотрудник Астанинского филиала Института ядерной физики МЭ РК
Научный руководитель – Д.Каргин

Введение

В настоящее время исследования, связанные с методами синтеза и исследованием структуры и физико-химических свойств ферромагнитных наноматериалов привлекают все