

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

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 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

Сурет 1. Химиялық тұндырудан кейінгі СЭМ суреті, тұндыру уақыты 20 минут

Химиялық тұндырудан кейін, талдау морфологиялық Zeiss Crossbeam 540 қос сәулелі сканерлеу микроскопының көмегімен үлгілер үшін СЭМ кескіндері алынды және құрылымдық анализ Rigaku Smartlab SE дифрактометрінің көмегімен зерттелді.

Зерттеудің өзектілігіне сүйене, тректік темплэйттерді пайдалана отырып, кадмий сульфиді наносымдарын фотоөткізгіш элементтер, фотосенсорлар, сенсорлар, лазерлік материалдар, сызықты емес біріктірілген оптикалық құрылғылар сияқты электро-оптикалық құрылғыларда алдағы уақыттарда қолданыс табады. Бұл жұмыста біз тректік темплэйттерге кадмий сульфиді наносымдарын синтездеу негіздемесін қарастырдық.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Suresh Sagadevan, Koteeswari Pandurangan Synthesis, Structural, Optical and Electrical Properties of Cadmium sulphide Thin Films by Chemical Bath Deposition Method // International Journal of ChemTech Research. 2014 Vol.6, No.7, P. 3748-3752
2. Lee Jae-Hyeong, Synthesis, Structural and Optical Characterization of CdS and ZnS // Quantum Dots. 2003. P. 431-432.
3. Ш.О.Эминов, Х.Д. Джалилова, А.Ш. Алиева Структурные свойства CdS изготовленных методом электрохимического осаждения // физика və astronomiya. 2017 5.С. 31-37
4. Chate, P.A., Patil, P.A.S., Patil, J.S., et al. Synthesis, optoelectronic properties and photoelectrochemical performance of CdS thin films // Physica B: Condens. Matter. 2013 411(15). P.118-121.
5. Khomane, A.S. J. Alloys Morphological and opto-electronic characterization of chemically deposited cadmium sulphide thin films. // Pubmed | Crossref | Others. 2010. P. 508-511.
6. Kim, J. I., Jung, D., Kim, J., et al. Surface-plasmon-coupled photoluminescence from CdS nanoparticles with Au films // Solid State Commun. 2012 152(18). P.1767-1770.
7. V. Singh, P. Chauhan Structural and optical characterization of CdS nanoparticles prepared by chemical precipitation method // J. Phys. Chem. Solids. 2009 70(7). P. 1074 - 1079

ОӘЖ 539.534.9

**ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ТҰНДЫРУ АРҚЫЛЫ МЫРЫШ ОКСИДІНІҢ
НАНОКРИСТАЛДАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

Мұхатаева Аяулым Жұмагелдіқызы
ayaulymmukhataeva@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ студенті
Ғылыми жетекші: Акылбекова А.Д.

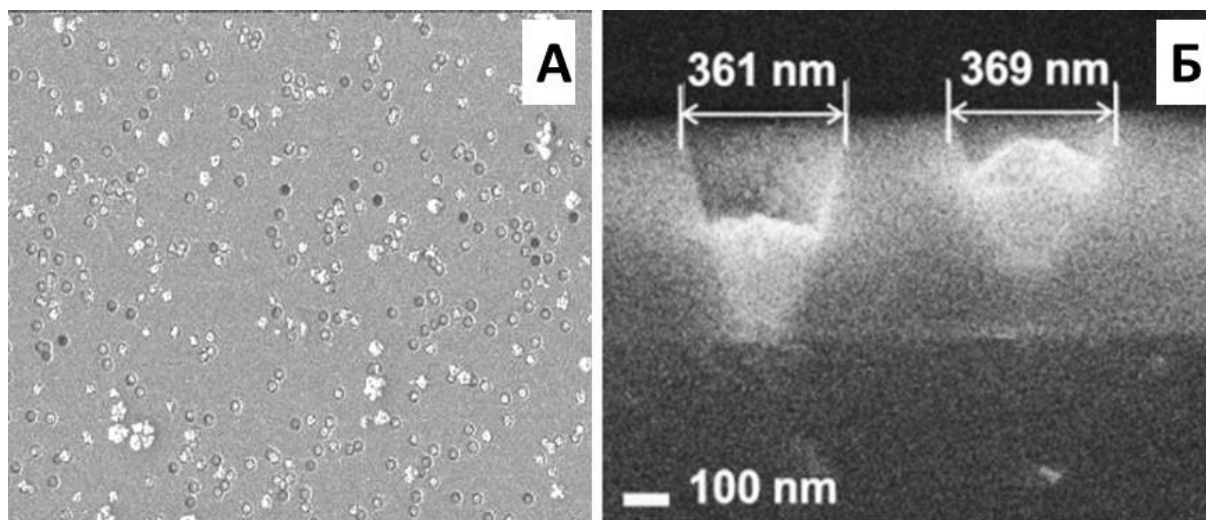
Мырыш оксиді - бірегей электрлік және оптикалық қасиеттері бар кең зоналы өткізгіш. Мырыш оксиді негізіндегі материалдарды оптоэлектрондық түрлендіргіштер, флуоресцентті материалдар, мөлдір электродтар, газ және биологиялық датчиктердің сезімтал элементтері, катализаторлар, рентгендік және гамма-сәулелену детекторлары ретінде пайдалануға болады.

Зерттеудің мақсаты – SiO₂/Si-п тректің үлгісінде электрохимиялық тұндыру арқылы алынған ZnO (ZB) нанокристалдарын зерттеу. Айта кету керек, Si субстраты алынған құрылымдарды кремний технологиясына енгізуді жеңілдетеді.

SiO₂/Si-п құрылымы кремний субстратын (Si – n типі) ылғалды оттегі атмосферасында 900°C термиялық тотығу арқылы алынды. Үлгіні DC-60 үдеткішін пайдалану арқылы Хе иондарымен 200 МэВ, флюенсы $\Phi = 10^8$ ион/см² сәулелендірілген. Сәулелендіруден кейін SiO₂/Si үлгілері бөлме температурасында (18±1°C) палладий (m(Pd) = 0,025 г) қосылған 1% фторлы қышқыл (HF) сулы ерітіндісінде өңделген. Алынған беттің және нанокеуектердің

морфологиясы JSM-7500F сканерлеуші электронды микроскоптың (СЭМ) көмегімен зерттелді. SiO₂/Si тректі темплейтінде Zn электрохимиялық тұндыру (ЭХТ) потенциостатикалық режимде 1,75 В және рН = 3 кезінде жүргізілді. Электролиттің құрамы келесідей болды: ZnSO₄·7H₂O - 360 г/л; NH₄Cl - 30 г/л; 3H₂O · CH₃COONa - 15 г/л аскорбин қышқылы - 120 г/л. Аскорбин қышқылы рН мәнін 3,0-ге реттеу үшін қосымша агент ретінде қолданылды. рН мәні ЭХТ процесінде сутегінің түзілуін болдырмау және Zn негізіндегі шөгінділермен кеуектерді толтыруды жақсарту мақсатында жүргізілді. Тұндыру уақыты 10 минут болды. Рентгендік құрылымдық талдау (РҚТ) үшін 0,01° қадамдары бар 2θ(30–110°) бұрыш диапазонында Cu-анодты рентген түтігін пайдаланатын D8 ADVANCE ECO рентгендік дифрактометрі пайдаланылды. Фазаны анықтау және кристалдық құрылымды зерттеу үшін Bruker AXSDIFFRAC.EVA v.4.2 бағдарламалық қамтамасыз ету және халықаралық ICDD PDF-2 дерекқоры пайдаланылды.

ЭХТ кейін (Zn) SiO₂/Si-н бетінің СЭМ-кескіндерін талдау кезінде нанокеуектерді толтыру дәрежесі 97,6% құрайтынын көрсетті (1-сурет).



1-Сурет. Zn/SiO₂/Si үлгісінің СЭМ кескіні ЭХТ-дан кейінгі үлгі беті (а) мен көлденең қимасы (б)

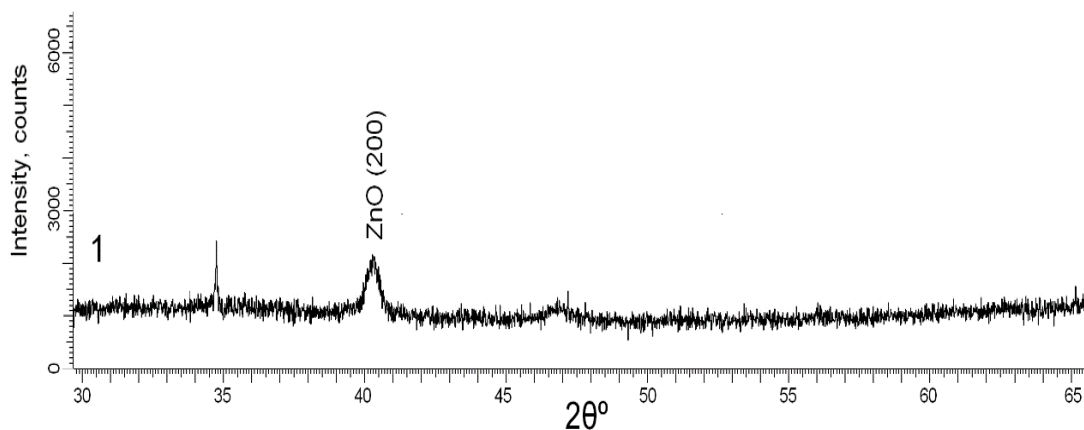
РҚТ зерттеуінің нәтижелері 1-кестеде және 2-суретте көрсетілген.

1-кесте.

Фаза	Құрылым және кеңістік тобы	(hkl)	2θ°	d, Å	L, nm	Ұяшық параметрі, Å	FWHM	Кристалдық дәрежесі, %	Фазалық мазмұн, %	Көлемі, Å ³ және тығыздығы, г/см ³
ZnO 1.75В	Кубтық F-43m	111	34.74	2.58	—	a=4.47	—	68.1	100	89.45
		200	40.24	2.23	21.4		0.439			

РҚТ деректерін талдау нәтижесінде ZnO ZB нанокристалдары a = 4,4722 Å [1] элементарлы ұяшық параметрімен түзілді.

Демек, мырыш қоспасы (ZB) [2-9] кристалдық құрылымды ZnO нанокристалдары a-SiO₂/Si-н трек матрицасына электрохимиялық тұндыру арқылы алынды [10]. Тұндырудың алғашқы кезеңдерінде SiO₂/Si шекарасында ZnO нанокристалдары түзіліп, ал ZB фазасының түзілуін Si субстратының кубтық құрылымымен түсіндіруге болады.



2-сурет. Zn/SiO₂/Si рентгендік рентгенограммасы

Пайдалынфылған әдебиеттер тізімі:

1. Özgür, Ü., Alivov, Ya. I., Liu, C., Teke, A., Reshchikov, M. A., Doğan, S., Avrutin, V., Cho, S.-J., MorkoçH.,. A comprehensive review of ZnO materials and devices. *J. Appl. Phys.* 2005,98, 041301.
2. Zhang, L., Huang, H., Structural transformation of ZnO nanostructures. *Appl. Phys. Lett.* 90, 023115.
3. Jaffe, J. E., Hess, A.C. Hartree-Fock study of phase changes in ZnO at high pressure. 1993, *Phys. Rev. B* 48, 7903-7909.
4. Jaffe, J.E., Snyder, J.A., Lin, Z., Hess, A.C., LDA and GGA calculations for high-pressure phase transitions in ZnO and MgO. *Phys. Rev. B* 2000, 62, 1660–1665.
5. Uddin, J., Scuseria, G. E. Theoretical study of ZnO phases using a screened hybrid density functional. *Phys. Rev. B* 2006,74, 245115.
6. Qteish, A., Self-interaction-corrected local density approximation pseudopotential calculations of the structural phase transformations of ZnO and ZnS under high pressure. *J. Phys.: Condens. Matter*, 2000, 12, 5639–5654.
7. Baaziz, H., Charifi, Z., Haj Hassan, F. El., Hashemifar, S.J, Akbarzadeh, H., FP-LAPW investigations of Zn_{1-x}Be_xS, Zn_{1-x}Be_xSe and Zn_{1-x}Be_xTe ternary alloys. *Phys. Stat. Sol. B* 2006,243 (6), 1296–1305.
8. Bragg, W.H., Darbyshire, J.A., 1954. *J. Met.* 6, 238.
9. Sun, X. W., Liu, Z.J., Chen, Q.F., Lu, H.W., Seong, T., Wang, C. W. Heat capacity of ZnO with cubic structure at high temperatures. *Solid State Commun.*2006, 140, 219–224.
10. Ashrafia, A., Jagadish, C., Review of zincblende ZnO: Stability of metastable ZnO phases. *J. Appl. Phys.* 2007,102, 071101.

УДК 538.91

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ МАРГАНЦА ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ

Омархан Айтолқын Шаяхметханқызы¹, Базарбек Асыл-Дастан Базарбекұлы²
asyl.bazarbek.92@mail.ru

¹ Докторант кафедры «Техническая физика» ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

² Старший преподаватель кафедры «Космическая техника и технологии», PhD ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан