

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**

10. Lyakhov A., Oganov A. Evolutionary search for superhard materials applied to forms of carbon and TiO₂ // Physical Review B. – 2011. – Vol. 84. – P. 92103-92106.
11. Zhu Q., Oganov A., Lyakhov A. Evolutionary metadynamics: a novel method to predict crystal structures // Cryst. Eng. Comm. – 2012. – Vol. 14. – P. 3596-3601.
12. Wentorf R. H. Devries R. C. Bundy F. P. (1980). Sintered Superhard Materials. Science. 208 (4446): 873–80.
13. Bing Wang, Xiang Li, Yuan Xu Wang,* and Yu Fei Tu. Phase Stability and Physical Properties of Manganese Borides: A First-Principles Study // American Chemical Society. – 2011. Vol. 115. – P. 21429–21435.

УДК 548.735.4

ХИМИЯЛЫҚ ТҰНДЫРУ АРҚЫЛЫ КРЕМНИЙ ДИОКСИДІНДЕГІ ZnSe НАНОКРИСТАЛДАРЫНЫҢ ТҮЗІЛУ

Садуова Нурай Муратовна, Утелбаева Сымбат Бахытжановна, Ауелкан Темирлан Ахатулы
samuraikas21@mail.ru, utelbaeva.sb@gmail.com

Физика-техникалық факультетінің студенті мен магистранттары
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – А.Д. Акылбекова

A^2B^6 қосылыстары бүгінде оптоэлектроника, наноэлектроника және инфрақызыл технологиялар үшін перспективалы материалдар болып қала береді. A^2B^6 жартылай өткізгіштерін кремний технологиясына енгізудің перспективалы әдісі SiO₂/Si трек үлгілерінде сәйкес материалдардың нанокристалдарын өсіру болып табылады. A^2B^6 халькогенидтеріне негізделген нанокристалдардың бірі ZnSe болып табылады, ол сызықты емес жоғары оптикалық сезімталдыққа ие, бұл оны жақын ИҚ диапазонында ультра қысқа лазерлік импульстарды генерациялау үшін пассивті оптикалық бекітпелер үшін материал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Мырыш селениді (ZnSe) – 2,7 эВ тыйым салынған зоналы ашық сары бинарлы қосылысы (II-VI) бар жартылай өткізгіш [1]. Тыйым салынған зоналы, жоғары жарық сезімталдығы және төмен меншікті кедергісі секілді қасиеттері оптикалық құрылғылар үшін өте тартымды. ZnSe екі кристалды түрде болады; мырышты қоспа (кубты) және вюрцит (гексагональды), ондағы кубтық фаза тұрақты болып саналады. ZnSe-нің тік және кең тыйым салынған зонасының арқасында оптоэлектрондық құрылғыларда жоғары қуатты лазерлік терезе [2], инфрақызыл сенсорлар [3], жарық шығаратын диодтар [4] және көк диодты лазерлер [5] ретінде пайдалануға жарамды. Өткізу коэффициенті жоғары болғандықтан ZnSe күн батареяларында терезе қабаты ретінде де қолданылады [6]. ZnSe қолданудың бұл кең мүмкіндіктері соңғы онжылдықтарда мырыш селениді жұқа қабықшасын зерттеудің дамуына әкелді.

Зерттеудің өзектілігі тректі темплэйтті пайдалана отырып, жаңа нанокластерлерді алумен байланысты болып отыр.

Нанокластерлерді алудағы әдістерінің бірі темплэйтті синтез әдісі болып табылады. Темплэйтті синтез салыстырмалы түрде қарапайым және оңай процедура, соның әсерінен өте күрделі наноматериалдарды жасау кез келген зертханаға қол жетімді болды [7].

Мақалада [8] Si субстратында нанокеуекті SiO₂ алудың нәтижелері ұсынылған SiO₂/Si, Zn наноарналарға орналастырылған. Нанокеуекті SiO₂/Si, DC-60 үдеткішінде 132 Хе жылдам ауыр иондарымен сәулелендіру арқылы алынған (Астана, Қазақстан). Бүгінгі таңда a-SiO₂/Si-п тректі темплэйтті арқылы энергиясы 200 МэВ болатын Хе иондарымен сәулеленген ZnSe₂O₅ нанокристалдары алынды [9-10].

Біздің мақсатымыз – темплэйтті синтез әдісі арқылы ZnSe нанокристалдарының түзілуін және олардың негізгі қасиеттерін, құрылымын және морфологиясын зерттеу.

Қолдану саласы: газ датчиктері, ионизациялық сәулелену детекторлары, опто- және наноэлектроника жүйелері.

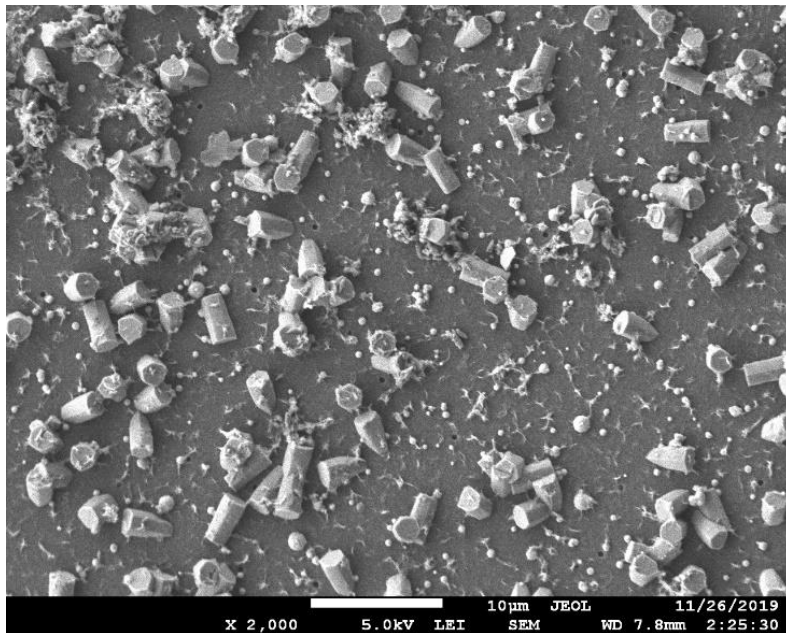
a-SiO₂/Si-n құрылымы кремний субстратын 900°C температурада ылғалды оттегі атмосферасында термиялық тотығу арқылы алынды.

Хе иондарымен сәулелендірілген SiO₂/Si құрылымдарының беткі морфологиясын анықтау үшін тотыққан кремний субстраты химиялық өндеуге ұшырады.

Үлгілерді химиялық өндеу бөлме температурасында 0,05 г палладий қосып, HF 4% сулы ерітіндісінде 10 минут бойы жүргізілді.

ZnSe тұндыру үшін қолданылатын химиялық заттар: ZnCl₂, гидразингидрат (H₆N₂O), аммиак (NH₄OH), натрий гидроксиді (NaOH), Na₂SO₃ (натрий сульфиті), Se (селен), (натрий селеносульфаты) Na₂SeSO₃ (25ммоль/л).

1- суретте химиялық тұндырудан кейінгі ZnSe темплэйттерінің беткі морфологиясы көрсетілген.



1-сурет. Химиялық тұндырудан кейін ZnSe беткі СЭМ кескіні

Рентгендік құрылымдық талдау Miniflex 600 Rigaku SmartLab рентген дифрактометрінде жүргізілді.

Рентгендік құрылымдық талдауды зерттеуде кубтық кристалдық құрылымы және 216:F-43m кеңістіктік тобы бар ZnSe нанокристалдарының түзілуін көрсетті. Алынған мәліметтерге сәйкес зерттелетін үлгі кубтық фаза (сфалерит), F-43m (216) кеңістіктік сингониясы бар кристалдық құрылым болып табылады. Үлгі үшін Миллер индекстері (220), (311), (222) болатын жазықтықтар байқалады.

Демек, мырыш селенидінің нанокристалдары кремний субстратында сулы-сілтілі ортада химиялық тұндыру әдісі арқылы алынды.

Алғыс білдіру

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің AP13268607 «SiO₂/Si тректі темплэйттегі жартылай өткізгіштік нанокұрылымдардың қалыптасу ерекшеліктері» гранттық жобасы аясында орындалды.

Әдебиеттер тізімі

1. S.Venkatachalam, D.Mangalaraj, Sa.K. Narayandass, K.Kim, J.Yi, Electrical characterization of carrier trapping behavior of defects created by plasma exposures, J. Phys. D. Appl. Phys. 39 (2006) 4777.
2. T.F. Deutsch, Absorption coefficient of infrared laser window materials, J. Phys. Chem. Solids 34 (1973) 2091.
3. E. Masetti, M. Montecchi, M.P. da Silva, Analysis of the oxidation of polycrystalline zinc selenide by spectroscopic ellipsometry and photo thermal deflection spectroscopy, Thin Solid Films 234 (1993) 557.
4. M. Bedir, M. Oztas, O.F. Bakkalogu, R. Ormanci, Investigation on structural, optical and electrical parameters of spraydeposited ZnSe thin films with different substrate temperature, Eur. Phys. J. B 45 (2005) 465.
5. A.P. Samantilleke, I.M. Darmadasa, K.A. Prior, K.L. Choy, J. Mei, R. Bacewicz, A. Wolska, Development of opto-electronic devices using electrochemically grown thin ZnSe layers, J. Mater. Sci. Mater. Electron. 12 (2001) 661.
6. A. Nouhi, R.J. Stirn, A. Hermann, CuInSe₂/ZnSe solar cells using reactively sputterdeposited ZnSe, Proc. 19th IEEE Photovoltaic Specialists Conf. IEEE, New York, 1987, p. 1461.
7. Paolo Ugo, Ligia Maria Moretto. Template deposition of metals // in Handbook of Electrochemistry, 2007
8. Даулетбекова А.К., Альжанова А.Е., Комаров Ф.Ф., Власукова Л.А., Акилбеков А.Т., Машенцева А.А., Здоровец М.В. Темплэйтний синтез оксида цинка в нанопористый SiO₂ на Si подложке // Вестник ЕНУ. – Астана, 2016. №4 (113). – С. 148-156.
9. Akilbekov A., Akylbekova A., Usseinov A., Kozlovskiy A., Baymukhanov Z. Giniyatova Sh., Popov A.I., Dauletbekova A. Ion track template technique for fabrication of ZnSe₂O₅ nanocrystals. // [Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms](#). 2020 V. 476. P.10-13.
10. Экспериментальные и теоретические исследования нанокристаллов ZnSe₂O₅ Акылбекова А., Шаяманов Б., Усеинов А., Баймуханов З., Козловский А., Гиниятова Ш., Попов А.И., Байжуманов М., Даулетбекова А. // Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. Серия Физика. Астрономия – 2020, №1(130). С.34-43.

УДК 535.016

ЗОЛЬ – ГЕЛЬ ӘДІСІМЕН АЛЫНҒАН КАДМИЙ СЕЛЕНИДІНІҢ НАНОКРИСТАЛДАРЫНЫҢ ОПТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Сарсенова Зарина

zarinasarsenova315@gmail.com

3 курс студенті, техникалық физика кафедрасы, физика техникалық факультеті,

Л.Н. Гумилева атындағы Еуразия ұлттық университеті

Ғылыми жетекші Асет Қайнарбай

Аннотация. Золь-гель әдісіне негізделген технологияның көмегімен 4-6 нм кадмий сульфидінің нанокристалдары синтезделді. Жұтылу және люминесценция спектрлерінде кванттық өлшемді әсер айқын көрінеді. Нанокристалдардың мөлшері азайған сайын люминесценция спектрлері, жұту спектрлері қысқа толқынды аймаққа ауысады. Люминесценция спектрлері 450 нм-ден 800 нм-ге дейінгі спектр аймағында кең жолақтар болып табылады.

Түйін сөздер: нанокристалдар, кадмий селениді, оптикалық жұтылу спектрі, фотолюминесценция спектрі, кванттық өлшем әсері.