

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

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

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

МЫС СЕЛЕНИДИНІҢ НАНОҚҰРЫЛЫМДАРЫНЫҢ ТРЕК ТЕМПЛЭЙТТЕРІНДЕ ТҮЗІЛУІ

Сарсехан Г.Ф.¹, Амантаева А. А.²

gulnaz_sarsekhan@mail.ru

¹Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Ядролық физика, жаңа материалдар және технологиялар кафедрасының 3 курс докторанты, Астана, Қазақстан

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Техникалық физика кафедрасының 3 курс студенті, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – А.Д. Ақылбекова, Усеинов А.Б.

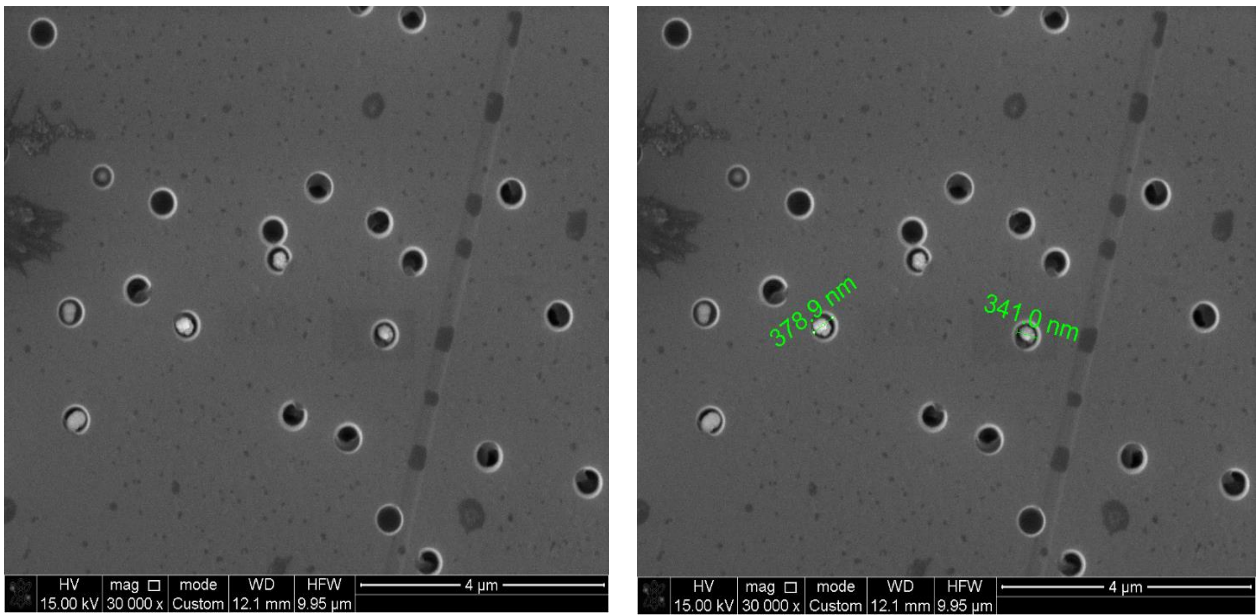
Мыс селениді ретінде белгілі р-типті жартылай өткізгіш болып табылады және маңызды суперионды өткізгіш стехиометрияның әртүрлі формаларында қолданылады. CuSe_2 - әртүрлі құрылғыларда оның өнімділігін арттыру үшін пайдалану мүмкіндігі бар бірегей нанокұрылымды морфологияны қамтитын ерекше кристалдық құрылымы мен құрамына байланысты қызықты электрондық және оптикалық қасиеттерді көрсететін жартылай өткізгіш. Мыс селенидтері жоғары теориялық сыйымдылығы мен жақсы электр өткізгіштігінің арқасында натрий-ионды аккумуляторлар үшін әлеуетті анодты материалдар ретінде дәлелденді [1-4].

$\alpha\text{-SiO}_2/\text{Si}$ -р құрылымы 900°C температурада ылғалды оттегі атмосферасында кремний субстратының термиялық тотығуымен жасалған. Эллипсометрия бойынша оксид қабатының қалыңдығы 700 нм болды. Үлгілер ДЦ-60 үдеткішінде 200 МэВ энергиясы бар ксенон иондарымен, $5 \cdot 10^7$ ион/см² флюенске дейін сәулеленді.

SiO_2/Si үлгілерін химиялық өңдеу 1% HF, $m(\text{Pd})=0.025$ г, 18 ± 1 °C. Тректерді өңдеу алдында 6.SB25-12DTS ультрадыбыстық тазартқышында 15 минут ішінде изопропанолдағы үлгілердің бетін ультрадыбыстық тазарту жүргізілді. екі жиіліктегі тазартқыш (25kHz/40kHz), үлгілердің бетін қарқынды тазартуды қамтамасыз етеді. Реттеу диапазоны (бөлме температурасы) - 80 °C. HF-де өңделгеннен кейін үлгілер ионсыздандырылған суда жуылды (18.2 МОм). Өңдеуден кейінгі нанокеуек талдауы сканерлеуші электронды микроскопта жүргізілді.

Мыс селенидінің Si/SiO_2 субстратында электрохимиялық тұндыруы (1.75-2.5 В) кернеу диапазонында потенциостатикалық режимде және $\text{pH}=2.5$, жүргізілді. Тұндыру үшін ағаш тіреуіштен, мыс электродтарынан, ұяшықтан (қорап), ерітіндіден және резеңке таспадан тұратын құрылым жасалады. Электролит құрамы: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - 1.3 г/мл; SeO_2 - 0.54 г/мл. Тұндыру уақыты-20 минут.

ЭХТ-дан кейін алынған үлгілер Quanta 200i 3D сканерлеуші электронды микроскоп көмегімен зерттелді. 1-суретте ЭХТ-дан кейін алынған үлгілердің СЭМ суреттері көрсетілген.



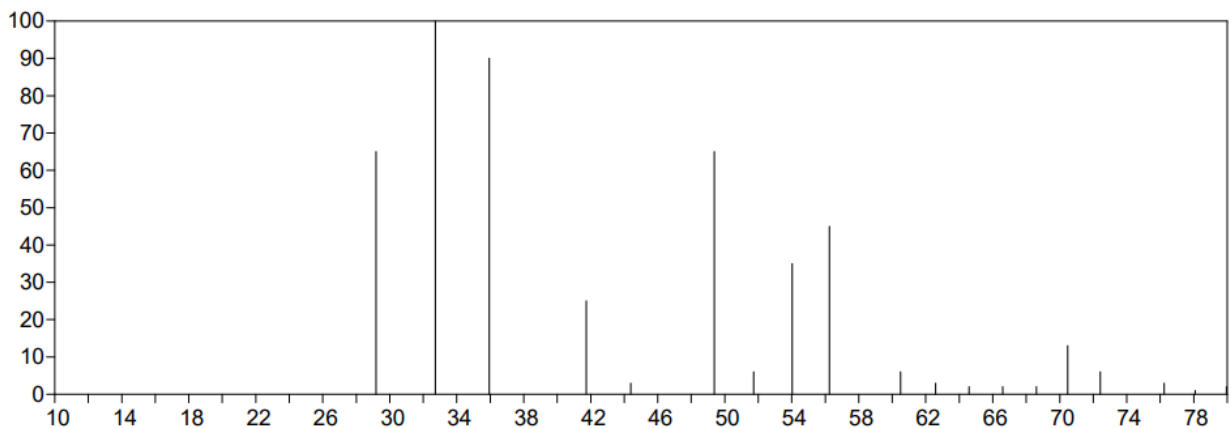
1-сурет. ЭХТ-дан кейінгі пластина бетінің СЭМ суреттері: $U = 2.5$ В

Рентгендік құрылымдық талдау (РҚТ) Rigaku Miniflex 600 рентгендік дифрактометрінде 0.01° қадамымен 2θ 25-80 θ бұрыштық диапазонында Cu - анодты рентген түтігін пайдаланып жүргізілді. 1-кестеде CuSe_2 кристаллографиялық параметрлерінің нәтижелері берілген..

Кесте 1. CuSe_2 нанокұрылымдарының кристаллографиялық параметрлері.

Фаза	Құрылым типі	2θ	h k l	Ұяшық параметрлері	$\alpha=\beta=\gamma$	d, Å	Көлем, Å ³
CuSe_2	Кубтық, <i>Pa-3(205)</i>	29.18	2 0 0	a = 6.12	90.000	3.058	228.772
		32.72	2 1 0			2.735	
		35.944	2 1 1			2.497	
		41.74	2 2 0			2.162	
		49.38	3 1 1			1.844	
		54.02	2 3 0			1.696	
		56.25	3 2 1			1.634	

2-суретте зерттелген үлгілердің рентгендік дифракциялық талдауы көрсетілген.



2-сурет. 2.5 В электрод кернеуінде a-SiO₂/Si-p темплейтінде тұндырылған CuSe_2 рентгендік дифракциялық талдауы

Алынған рентгендік дифракция шындары негізінде зерттелетін үлгінің негізгі кристаллографиялық сипаттамалары анықталды. Алынған мәліметтер бойынша зерттелетін үлгі кубтық кристалдық құрылымды *Pa-3(205)* кеңістіктік жүйесі екендігі анықталды.

Осылайша, темплэйт синтезі арқылы трек темплэйт матрицасында CuSe_2 нанокұрылымдары алынды және олардың қасиеттері зерттелді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. M. Gilić, M. Petrović, R. Kostić, D. Stojanović, T. Barudžija, M. Mitrić, N. Romčević, U. Ralević, J. Trajić, M. Romčević, I.S. Yahia. *Infrared Physics & Technology*. **V. 76**, 2016, P. 276-284.
2. P.P. Hankare, A.S. Khomane, P.A. Chate, K.C. Rathod, K.M. Garadkar, Preparation of copper selenide thin films by simple chemical route at low temperature and their characterization *Journal of Alloys and Compounds*. **V. 469**, 2009, P. 478-482.
3. H.M Pathan, C.D Lokhande, D.P Amalnerkar, T Seth. Modified chemical deposition and physico-chemical properties of copper(I) selenide thin films. *Applied Surface Science*. 2003, P. 48-56.
4. M. Kontani, T. Tutui, T. Moriwaka, T Mizukoshi. Specific heat and NMR studies on the pyrite-type superconductors CuS_2 and CuSe_2 *Physica B: Condensed Matter*. 2000, P. 675-676.

УДК 669.245

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ДЕФОРМАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ТВЕРДОФАЗНОГО СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ ЖАРОПРОЧНЫМИ СПЛАВАМИ ЭП741НП И ЭК61

Тагирова А.А., Валитов В.А., Галиева Э.В.

azaliya_tagirova72@mail.ru

Магистрант 2 курса Уфимского университета науки и технологий

Физико-технический институт

Научный руководитель – В.А. Валитов

В работе показана возможность получения твердофазного соединения между жаропрочными никелевыми сплавами ЭП741НП и ЭК61. Микроструктурный анализ зоны ТФС образцов показал, что в результате пластического течения сплава ЭК61 в первую очередь происходит заполнение периферийной зоны. При деформации сплава ЭК61 на величину более 30% происходит полное заполнение периферийной зоны, в то же время центральная область остается незаполненной. Полный контакт с рельефной поверхностью происходит при степенях деформации более 50%.

В связи с интенсивным развитием новых энергетических систем, нефтехимического и химического машиностроения, а также расширением сферы применения газовых турбин в промышленности возрастает необходимость в высокопрочных материалах, способных длительное время работать в условиях высоких температур и напряжений при интенсивном воздействии агрессивных сред [1]. Наиболее перспективными в этом отношении являются сложнелегированные никелевые сплавы. Однако указанные материалы являются труднодеформируемыми и имеют низкую технологичную пластичность [1,2]. Поэтому для изготовления деталей из таких сплавов целесообразно применение эффекта сверхпластичности в технологических процессах деформационной обработки. Одним из перспективных технологических процессов получения деталей с регламентированной структурой и свойствами является сварка давлением, в процессе которой возможно получение твердофазного соединения в условиях сверхпластичности [3,4].

В связи с этим данная работа посвящена исследованию влияния деформации на формирование твердофазных соединений порошкового никелевого сплава ЭП741НП с деформируемым сплавом ЭК61.