

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	AP19177332 «Вакуумды ортада стехиометриялық балқыту әдісі мен газдық фазада химиялық тұндыру (CVD) әдістері арқылы алынған екіөлшемді ауыспалы металдардың дихалькогенидтерінің қасиеттері.»
Жоба өзектілігі	Екіөлшемді ауыспалы металдардың дихалькогенидтерін қысқа мерзімде әрі экономикалық жағынан тиімді әдіспен алу тәсілдерін құрастыру және алынған екіөлшемді құрылымдарды электроника мен оптоэлектроникада қолданудың артықшылықтарын қарастыру.
Жоба мақсаты	Вакуумды ортада стехиометриялық балқыту әдісі мен газдық фазада химиялық тұндыру (CVD) әдістерімен алынған екіөлшемді ауыспалы металдардың дихалькогенидтерінің оптикалық және электрлік қасиеттерін зерттеу.
Жоба міндеттері	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вакуумды ортада стехиометриялық балқыту әдісі мен газдық фазада химиялық тұндыру әдістері арқылы құрамы химиялық таза ауыспалы металдардың дихалькогенидтерін MX_2 ($\text{M}=\text{Mo}, \text{W}$; $\text{X}=\text{Se}, \text{S}$) алудың оптималды параметрлерін таңдаудың технологиясына қол жеткізу. 2. Алынған MX_2 кристалдарды микромеханикалық ажырату әдісі арқылы қалыңдығы бірнеше атомдық қабаттардан тұратын екіөлшемді құрылымдарды Si немесе SiO_2 төсеніштеріне отырғызу 3. Жарықтың комбинациялық шашырауы құрылғысы арқылы микромеханикалық ажырату әдісі арқылы алынған екіөлшемді құрылымдардың қалыңдықтарына тәуелді люминесценциясын зерттеу. 4. Si немесе SiO_2 төсеніштеріне отырғызылған әртүрлі қалыңдықтағы MX_2 негізіндегі екіөлшемді құрылымдарға ВУП-5 құрылғысында Al немесе Au элементтерінен контакттар жасау. 5. Al немесе Au контакттілі екіөлшемді құрылымдардың вольт-амперлік сипаттамасын, жарық сезгіштік қабілетін т.б. электрлік және оптикалық қасиеттерін зерттеу. 6. $\text{MoSe}_{1-x}\text{S}_x$ және $\text{WSe}_{1-x}\text{S}_x$ негізіндегі екіөлшемді құрылымдардың модификацияларын жоғарыда келтірілген 1-5 міндеттердегідей қайталап, электроника мен оптоэлектроникаға қажетті жарық сезгіштігі жоғары материалдарға қол жеткізу.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Жобада алынатын MX_2 ($\text{M}=\text{Mo}, \text{W}$; $\text{X}=\text{Se}, \text{S}$) қосылыстарынан тұратын екіөлшемді нанокұрылымдар оптикалық және электрлік қасиеттерінің ерекшеліктеріне қарай электроника мен өндірісте қолданылатын құрылғыларды жарық сезу қабілеттерін арттыруда, эмиссиялық токтың

	<p>тығыздығына орай құрылғы қуаттарын арттыруда, жарық шығару қасиеттеріне орай жарық диодтарына т.б. ғылым мен техника салаларына қолдану қарастырылмақ. Өз кезегінде сипаттамаларымен басым болған материалдарға патенттер берілмек. Мысалы, WSe₂ екіөлшемді құрылымы үшін Nature журналының соңғы санында жарияланған мақалаларға сүйенсек каналы 100 нм-ден екіқабатты құрылымнан жасалған транзистордың ашық күйде өткен тоқтың тығыздығы 1.0 mA μm⁻¹-ден жоғары және кедергісі 1 кОм-нан төмен мән көрсеткен. Осы және жоғарыда айтылған өзге де қасиеттерін ескеретін болсақ ғылым мен технология үшін аса маңызды материалдар екенін көруге болады.</p>
<p>Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер</p>	<p>1. Айтжанов М.Б. CTC, Scopus ID: 55803827100, Researcher ID: ABF-3479-2021, ORCID ID: 0000-0002-3681-2727. Aitzhanov, Madi B. - Author details - Scopus Preview Madi Aitzhanov - Web of Science Core Collection Madi Aitzhanov (0000-0002-3681-2727) - ORCID</p>
<p>Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)</p>	<p>1. Madi Aitzhanov, Nazim Guseinov, Renata Nemkayeva, Yerulan Sagidolda, Zhandos Tolepov, Oleg Prikhodko and Yerzhan Mukhametkarimov. Growth and Liquid-Phase Exfoliation of GaSe_{1-x}S_x Crystals. Materials 2022, 15, 7080. (IF=3.748, Q2, CiteScore percentile 63%, https://doi.org/10.3390/ma15207080)</p> <p>2. Darmenkulova, M.B., Aitzhanov, M.B., Zhumatova, S.A., Ibraimov, M.K., Sagidolda, Y. Change of Optical Properties of Carbon-Doped Silicon Nanostructures under the Influence of a Pulsed Electron Beam. Journal of Nanotechnology, 2022, 2022, 1320164 (Q4, CiteScore percentile 65%, https://doi.org/10.1155/2022/1320164)</p> <p>3. Paltusheva, ZU, Alpysbaiuly, N, Kedruk, YY, Zhaidary, AD, Aitzhanov, MB, Gritsenko, LV, Abdullin, KA, Photocatalytic activity of zinc oxide - graphene oxide composites//BULLETIN OF THE UNIVERSITY OF KARAGANDA-PHYSICS, Volume2 Issue106 Page102-110, 2022-07-14 (Q4, https://doi.org/10.31489/2022PH2/102-110)</p> <p>4. Prikhodko, O.Yu., Aitzhanov, M.B., Gusseinov, N.R., ...Nemkayeva, R.R., Mukhametkarimov, Y.S. Photocatalytic activity of liquid-phase exfoliated gallium selenide flakes. Chalcogenide Letters, 2021, 18(12), pp. 777–781 (IF=0.855, Q4, CiteScore percentile 22%)</p> <p>5. Aitzhanov, M., Guseinov, N., Nemkayeva, R., ...Prikhodko, O., Mukhametkarimov, Ye. InSe Crystals Obtained by Stoichiometric Fusion for Optoelectronic Device Application Кристалли InSe, отримані стехіометричним плавленням, для</p>

застосування в оптоелектронних пристроях Journal of Nano- and Electronic Physics, 2021, 13(5), pp. 1–5 (CiteScore percentile 20%, [https://doi.org/10.21272/jnep.13\(5\).05037](https://doi.org/10.21272/jnep.13(5).05037))

6. Kuanyshbekov, T.K., Akatan, K., Kabdrakhmanova, S.K., Nemkaeva R., Aitzhanov M., Imasheva, A., Kairatuly, E. Synthesis of graphene oxide from graphite by the hummers method, Oxidation Communications, 2021, 44(2), pp. 356–365, (CiteScore percentile 22%, <https://scibulcom.net/en/article/mckdusEj82rYBfoXECID>)

7. Mussakhanov, D.A., Tulegenova, A.T., Lisitsyn, V.M., ...Kozlovsky, A., Michailov, Y.I. Structural and luminescent characteristics of YAG phosphors synthesized in the radiation field, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, 510(1), 012031, (CiteScore percentile 20%, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/510/1/012031>)

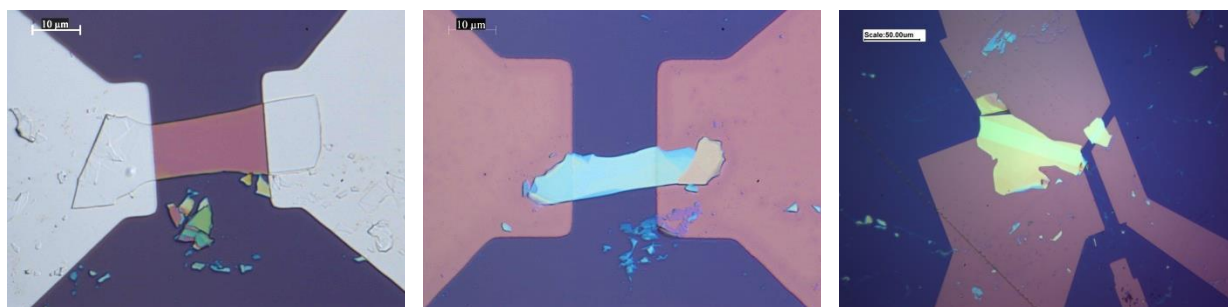
8. Shongalova, A., Aitzhanov, M., Zhantuarov, S., ...Tokmoldin, N., Correia, M.R., Comparison of antimony selenide thin films obtained by electrochemical deposition and selenization of a metal precursor, Materials Today: Proceedings, 2019, 25, pp. 77–82, (CiteScore percentile 38%, <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2019.11.291>)

9. Nakysbekov, Zh., Buranbayev, M.M., Aitzhanov, M., Gabdullin, M.T., The change in the lattice parameter of Cu nanopowders under the action of a pulsed electron beam, International Journal of Nanotechnology, 2019, 16(1-3), pp. 115–121, (IF=0.346, Q4, CiteScore percentile 22%, <https://doi.org/10.1504/IJNT.2019.102398>)

10. Lisitsyn, V.M., Golkovsky, M.G., Musakhanov, D.A., ...Abdullin, K.A., Aitzhanov, M.B., YAG based phosphors, synthesized in a field of radiation, Journal of Physics: Conference Series, 2018, 1115(5), 052007, (CiteScore percentile 18%, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1115/5/052007>)

11. Boranbayev, M., Yar-Mukhamedova, G., Bozheyev, F., Nakysbekov, Z., Aitzhanov, M., Phase transition of hexagonal be nanocrystal into cubic superlattice under x-ray radiation, International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2018, 18(6.1), pp. 393–400, (CiteScore percentile 16%, <https://doi.org/10.5593/sgem2018/6.1/S24.053>)

12. Nakysbekov, Z.T., Buranbayev, M.Z., Aitzhanov, M.B., Suyundykova, G.S., Gabdullin, M.T., Synthesis of copper nanoparticles by cathode sputtering in radio-frequency plasma, Journal of Nano- and Electronic Physics, 2018, 10(3), 03010, (CiteScore percentile 20%, [https://doi.org/10.21272/jnep.10\(3\).03010](https://doi.org/10.21272/jnep.10(3).03010))



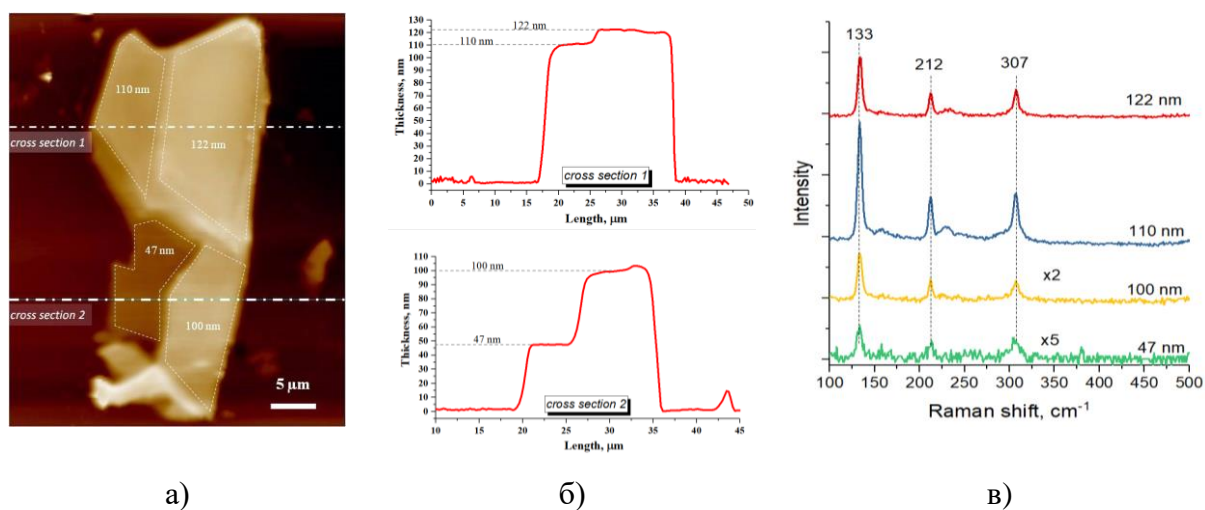
а)

б)

в)

а - алюминий контактілері; б - мыс контактілері; в - алтын контактілер

1-сурет – Әртүрлі контактілері бар үлгілердің оптикалық микроскоптағы суреттері



а)

б)

в)

а – АҚМ кескіні; б - қалыңдық профилі; в - әртүрлі қалыңдықтағы екі өлшемді нанокристалдардың Раман спектрлері

2-сурет – Екі өлшемді нанокристалдардың қалыңдығы мен құрылымын зерттеу нәтижелері