

Жобаның қысқаша мәліметі

Атауы	AP25793533 «Наноқұрылымды кремний мен вольфрам карбидтерінің синтезі: құрылымын және алу әдістеріне жаңа көзқарастарды зерттеу»
Өзектілігі	Жоба Қазақстан үшін өзекті, себебі ол наноқұрылымды кремний және вольфрам карбидтерін синтездеудің озық технологияларын әзірлеуге бағытталған. Бұл жоғары технологиялық материалдарды импорттауға тәуелділікті азайтуға, елдің нанотехнология және материалтану саласындағы ғылыми-техникалық әлеуетін нығайтуға, білікті кадрлар даярлауға, ғылыми инфрақұрылымды дамытуға және өнеркәсіп, энергетика мен қорғаныс салалары үшін экологиялық қауіпсіз, экономикалық тұрғыдан тиімді шешімдермен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.
Мақсаты	Плазмахимиялық бу фазасынан тұндыру және электронды сәулеленуді қолдану арқылы наноқұрылымды кремний және вольфрам карбидтерін синтездеу әдістерін әзірлеу және оңтайландыру, сонымен қатар синтез параметрлері, алынған материалдардың құрылымдық қасиеттері мен сипаттамалары арасындағы байланыстарды орнату үшін компьютерлік модельдеу.
Міндеттері	Тапсырма 1. Плазмахимиялық бу фазасынан тұндыру технологиялық параметрлерінің (синтез температурасы, жұмыс қысымы, плазма қуаты және т.б.) SiC және WC наноқұрылымдарының қалыптасуына әсерін эксперименталды түрде анықтау, бұл жоғары сапалы наноматериалдарды өндіру үшін бақыланатын жағдай жасауды қамтамасыз етеді. Тапсырма 2. Алынған материалдардың сипаттамалары мен синтез параметрлері арасындағы корреляцияны орнату үшін SiC және WC наноқұрылымдарының құрылымы мен морфологиясын кешенді зерттеуді жүргізу, бұл процесс параметрлері мен соңғы өнімнің қасиеттері арасындағы байланысты орнатуға мүмкіндік береді; бұл материалдардың сапасын бақылау үшін өте маңызды. Тапсырма 3. Металл нанокластерлерінің кристалдық химиялық параметрлерінің SiC және WC наноқұрылымдарының құрылымы мен өсуіне әсерін анықтау. Плазмахимиялық бу фазасынан тұндыру арқылы алынған SiC және WC наноқұрылымдарының нуклеациясы және өсу механизмінің теориялық түсіндірмесін беру. SiC және WC наноқұрылымдары мен синтез параметрлері арасындағы корреляцияны орнату үшін молекулалық динамика мен тығыздықтың функционалдық теориясын пайдаланып компьютерлік модельдеуді жүргізу. Бұл процесс параметрлері мен материалдардың сапасын бақылау үшін маңызды болып табылатын соңғы өнімнің қасиеттері арасындағы байланысты орнатуға мүмкіндік береді.

	Тапсырма 4. Электрондық сәулелік синтез арқылы алынған SiC және WC нанокұрылымдарының сипаттамаларының электрон энергиясы, электрондық токтың тығыздығы, сәулелену ұзақтығы және т.б. сияқты әртүрлі технологиялық параметрлерге тәуелділігін эксперименттік түрде зерттеу. Бұл электрондық сәулелік синтез процесін оңтайландыру және қажетті қасиеттері бар нанокұрылымдарды алу үшін қажет. Тапсырма 5. SiC және WC нанокұрылымдарының құрылымы мен морфологиясын және электрондық сәулелік синтез параметрлерінің SiC және WC нанокұрылымдарының құрылымы мен өсуіне әсерін анықтау. Бұл процесс параметрлері мен наноматериалдардың сапалық сипаттамалары арасындағы корреляцияны орнатуға, олардың нақты бақылауын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Тапсырма 6. Электрондық сәулелену арқылы алынған SiC және WC нанокұрылымдарының нуклеациясына және өсу механизміне теориялық түсініктеме беру. SiC және WC нанокұрылымдары мен синтез параметрлері арасындағы корреляцияны орнату үшін молекулалық динамика мен тығыздықтың функционалдық теориясын пайдаланып компьютерлік модельдеуді жүргізу. Модельдеу эксперименттік тәсілдерді теориялық негіздеуге және жетілдіруге мүмкіндік беретін синтез механизмдерін терең түсінуге мүмкіндік береді.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Күтілетін нәтиже 1: плазмахимиялық бу фазасынан тұндыруының технологиялық параметрлерінің (синтез температурасы, жұмыс қысымы, плазма қуаты және т.б.) SiC және WC нанокұрылымдарының қалыптасуына әсері эксперименталды түрде анықталады. Күтілетін нәтиже 2: SiC және WC нанокұрылымдарының құрылымы мен морфологиясын кешенді зерттеу жүргізіледі және алынған материалдардың сипаттамалары мен синтез параметрлері арасындағы байланыс орнатылады. Күтілетін нәтиже 3: металл нанокластерлерінің кристалдық химиялық параметрлерінің SiC және WC нанокұрылымдарының құрылымының қалыптасуы мен өсуіне әсері белгіленеді және SiC және WC нанокұрылымдарының нуклеация және өсу механизміне теориялық түсініктеме беріледі. Молекулярлық динамика әдістері мен тығыздық функционалдық теориясын қолдану арқылы компьютерлік модельдеу жүргізіледі, SiC және WC нанокұрылымдары мен синтез параметрлері арасындағы корреляция орнатылады. Күтілетін нәтиже 4: электрондық сәулелік синтез арқылы алынған SiC және WC нанокұрылымдарының сипаттамаларының электрон энергиясы, электрондық токтың тығыздығы, сәулелену ұзақтығы және т.б. сияқты

	әртүрлі технологиялық параметрлерге тәуелділігі эксперименталды түрде анықталады. Күтілетін нәтиже 5: SiC және WC нанокұрылымдарының құрылымы мен морфологиясы анықталады және электрондық сәулелік синтез параметрлерінің SiC және WC нанокұрылымдарының құрылымының қалыптасуы мен өсуіне әсері анықталады. Күтілетін нәтиже 6: электронды сәулелену арқылы алынған SiC және WC нанокұрылымдарының нуклеациясы және өсу механизмінің теориялық түсіндірмесі беріледі. Молекулярлық динамика мен тығыздықтың функционалдық теориясының әдістерін қолдану арқылы компьютерлік модельдеу жүргізіледі және SiC және WC нанокұрылымдары және синтез параметрлері арасындағы корреляция орнатылады.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, олардың идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелері	Суюндыкова Гулнур Сериккалиевна, «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» бағыты бойынша PhD докторант (h-индекс 3, Researcher ID: B-2627-2015, ORCID ID: 0000-0002-5221-4233 https://orcid.org/0000-0002-5221-4233, Scopus ID: 56811448800 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56811448800). PhD Партизан Гулмайра (h-index 3, Researcher ID: B-2569-2015, https://orcid.org/0000-0002-1989-8282, Scopus ID: 55804114700 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55804114700)
Басылымдар тізімі және олардың сілтемелері	• Nakysbekov Z., Ismailov D., Bellucci S., Tukhfatullin T., Bogdanov O., Tronin B., Turmanova K., Suyundykova G., Grichshenko V., Pshikov M., Alzhanova A. Concise review of recent advances and applications of the electron linear accelerator ELU 4 in scientific and technical fields //Physical Sciences and Technology. – 2024. – Т. 11. – №. 1-2. – С. 32-42. https://doi.org/10.26577/phst2024v11i1a4 • Жумадилов, Б. Е., Кенжегулов, А. К.З., Медьянова, Б. С., Оспанали, А. Т., Суюндыкова, Г. С., Партизан, Г., Ерланұлы, Е., Габдуллин, М. Т. Синтез углеродных нановолокон и алмазоподобных углеродов методом кислородно-ацетиленовой горелки //Recent Contributions to Physics. – 2022. – Т. 83. – №. 4. (IF=0.1, Q4, https://doi.org/10.26577/RCPH.2022.v83.i4.03) • Оспанали А. Т., Партизан Г., Жумадилов Б. Е., Кенжегулов А. К., Суюндыкова Г. С., Медьянова Б. С. Влияние концентрации полакрилонитрила на структурообразование углеродных волокон //Горение и плазмохимия. – 2022. – Т. 20. – №. 3. – С. 199-205. https://doi.org/10.18321/cpc546 • Ospanali A.T., Kenzhegulov A.K., Zhumadilov B.E., Suyundykova G.S., Medyanova B.S., Partizan G., Aliev B.A. Obtaining of carbon nanofibers based on polyacrylonitrile by the method of electrospinning //Eurasian Physical Technical Journal. – 2020. – Vol. 17. – №. 1 (33). – pp. 35-38. (IF=0.5, Q4, CiteScore percentile 29% https://doi.org/10.31489/2020No1/35-38 • Zhumadilov B., Suyundykova G., Partizan G., Kenzhegulov A., Medyanova B., Aliyev B. Structure and

	morphology of SiC nanostructures synthesized on Cu films //Materials Today: Proceedings. – 2020. – Vol. 31. – pp. 417-420. (CiteScore percentile 38% (2020) https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.01.385) • Zhumadilov, B., Partizan, G., Medyanova, B., Kenzhegulov, A., Suyundykova, G. and Aliyev, B. Synthesis of carbon nanostructures on copper films by the method of oxy-acetylene torch. Materials Today: Proceedings. – 2020. – Vol. 31. pp. 412-416. (CiteScore percentile 38% (2020) , FWCI 0.42, https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.01.213) • Suyundykova G.S., Mansurov B.Z., Partizan, G., Kenzhegulov A.K., Medyanova B.S., Aliev B.A., Nakysbekov Z.T. and Zhumadilov B.E. X-ray Investigation of SiC Nanostructure on Cu Films // Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2019. – Vol. 11(2). pp. 02002-1-02002-4 (CiteScore percentile 31% (2019), https://doi.org/10.21272/jnep.11(2).02002). • Г.С. Суюндыкова, А.К. Кенжегулов, А.Т.Оспанали, Б.С. Медянова, Г.Партизан, Б.А. Алиев. Сэм исследование наноструктур SiC полученных методом высокочастотного магнетронного распыления // Вестник КазННТУ. – 2020. – №3. – С. 268-273.
Патенттер туралы ақпарат	Накысбеков Ж., Айтжанов М., Орынбай Б., Суюндыкова Г., Исмаилов Д., Тронин Б., Грищенко В. Электростатикалық фокустауы бар электрондық сәулелеуге арналған құрылғы // ҚР пайдалы модельге патенті 2024/0883.2 № 9712, бюллетень № 43 - 24.10.2024 ж.