

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	ИРН АР14972864 "Еуропий/биокремнезем және күміс/биокремнезем негізіндегі наноматериалдардың синтезі, сипаттамасы, фотолюминесценттік және бактерияға қарсы қасиеттері"
Жоба өзектілігі	Диатомды балдырлар гидратталған кремний диоксидінен тұрады, ол биоүйлесімділікті, химиялық құрамы мен бетінің кеуектілігін, химиялық инерттілігін және термиялық тұрақтылығын қоса алғанда, ерекше қасиеттерді көрсетеді. Су экожүйелерінен немесе диатомды шөгінділерден жиналған балдырлар биомедициналық қолданудың кең ауқымы үшін биокремнеземнің тамаша үнемді көзі болып табылады. Қабықтардың кеуекті ультрақұрылымы әртүрлі функционализация әдістерін қолдана отырып, әртүрлі биомолекулалармен қаптауға болатын үлкен бет аймағын ұсынады. Бұл жобаның ғылыми зерттеулері бактерияға қарсы және фотолюминесценттік қасиеттері бар биокремнезем негізіндегі нанокөмпазиттерді алуға бағытталған.
Жоба мақсаты	Жұмыстың мақсаты диатомиттен дәстүрлі микробиологиялық өсіруді қолдана отырып, диатомдардан экологиялық таза биокремний алу болып табылады. Еуропий/биосилика және күміс/биосилика негізіндегі наноматериалдардың бактерияға қарсы және фотолюминесценттік қасиеттерін синтездеу, сипаттау және зерттеу.
Жоба міндеттері	<ol style="list-style-type: none">1) Диатомиттерді өсіру үшін диатомиттерді дайындау әдістерін ғылыми негізделген іріктеуді жүзеге асыру. Диатомдарды органикалық заттардан тазарту әдісін таңдау, оптималды концентрацияны, температураны, қоршаған ортаның және реагенттерді рН таңдау. Күміс нанобөлшектері/биосиликалы, еуропий/биосиликалы, күміс/еуропий/биосиликалы нанокөмпазиттердің синтезін ғылыми негізделген таңдау жүргізу.2) Қазақстандық диатомиттен диатомды балдырларды алу. Органикалық қосылыстарды өсіру және одан әрі тазарту. Нанокөмпазиттердің синтезін күміс нанобөлшектері / биокремнезем жүргізу. Алынған нанокөмпазиттердің физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу. Алынған көмпазиттер СЭМ, СЭС ЭҚК, ТЭМ, рентгенқұрылымдық талдау, ИҚ-спектроскопия, ТГА-ДСК және дзета потенциалын анықтау әдісімен зерттелетін болады.3) Алынған күміс нанобөлшегі/биокремнезем нанокөмпазиттің бактерияға қарсы белсенділігін зерттеу. Фотолюминесценттік қасиеттерді оптикалық спектроскопия арқылы зерттеу.

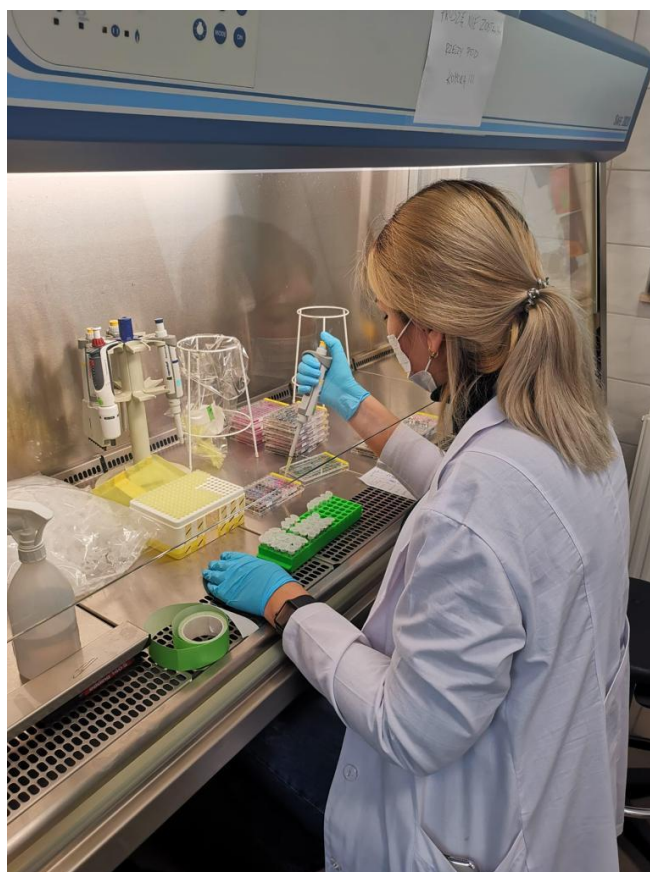
	<p>Алынған күміс нанобөлшегі/биосиликалы композиттердің фотолюминесценттік қасиеттері оптикалық спектроскопия көмегімен зерттелетін болады.</p> <p>4) Еуропий/биосиликалы нанокомпозиттер мен күміс/еуропий/биокремнезем нанобөлшектердің синтезі. Алынған нанокомпозиттердің физика-химиялық сипаттамаларын зерттеу. Алынған композиттер СЭМ, СЭМ ЭДА, ТЕМ, рентгендік дифракция, ИҚ спектроскопия, ТГА-ДСК және зета потенциалын анықтау арқылы зерттеледі.</p> <p>5) Алынған нанокомпозиттердің еуропий/биокремнезем күміс нанобөлшектері/еуропий/биокремнезем грам-позитивті <i>Staphylococcus aureus</i> және грам-теріс <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>Escherichia coli</i> бактерияларына қарсы белсенділігін зерттеу. Оптикалық спектроскопия әдісімен фотолюминесценттік қасиеттерді зерттеу.</p>
<p>Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер</p>	<p>Күтілетін нәтижелер:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Диатомды балдырларды өсіру үшін диатомитті дайындауды ғылыми негізделген іріктеу жүргізледі. Диатомдарды органикалық заттардан тазарту әдісін таңдау, оңтайлы концентрацияны, температураны, ортаның рН және реагенттерді таңдау. Нанокомпозиттердің синтезін ғылыми негізделген таңдау күміс нанобөлшектері / биокремнезем, еуропий / биокремнезем, күміс / еуропий / биокремнезем. Атқарылған жұмыс туралы есепті дайындау. 2) Қолданылатын биокремнеземнің массасына байланысты Ag⁺ 5 және 10% концентрациясы бар күміс нанобөлшек/кремнезем нанокомпозиттері синтезделеді. Сканерлеуші электронды микроскопия әдісімен синтезделген композиттердің морфологиясы мен құрылымы анықталады. Элемент құрамы СЭМ EDX әдісімен зерттеледі. Күміс нанобөлшектерінің минералды құрамы мен түзілуі рентгендік құрылымдық талдау арқылы анықталады. Термогравиметриялық талдау ТГА-ДСК әдісімен жүргізіледі. Функционалдық топтар ИҚ спектроскопия әдісімен және анықтау арқылы анықталады Зета синтезделген нанокомпозиттердің потенциалы. 3) Алынған күміс нанобөлшектері/биокремнезем нанокомпозитінің грам-позитивті <i>Staphylococcus aureus</i> және грам-теріс <i>Klebsiella pneumoniae</i>, <i>Escherichia coli</i> бактерияларына қарсы бактерияға қарсы белсенділігінің потенциалы минималды ингибиторлық концентрация әдісімен зерттеледі.

	<p>Алынған күміс нанобөлшектері/биокремнезем композиттердің фотолюминесценттік қасиеттері оптикалық спектроскопия әдісімен зерттеледі.</p> <p>Қол жеткізілген нәтижелер:</p> <p>1) Биокремнезем массасына қатысты Ag+ 5 және 10% концентрациясы бар күміс нанобөлшектерінің синтезі. Құрамында 4,61 және 8,49% күміс бар нанокөпозиттердің СЭМ EDX әдісімен элементтік құрамы анықталды. Басым нанобөлшектер 5-тен 15 нм-ге дейін. 1-2 нм нанобөлшектер мен 20-40 нм бөлшектер де бар. Параллель егіздер деп аталатын кристаллиттер де табылды.</p> <p>2) Күміс нанобөлшектері/биокремнезем нанокөпозиттерінің грам-позитивті Staphylococcus aureus және грам-теріс Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli бактерияларына қарсы минималды ингибиторлық концентрация әдісімен бактерияға қарсы белсенділіктің потенциалы зерттелді. Алынған наноматериалдар бактериялардың штамдарына, типтік дақылдардың Американдық коллекциясына және клиникалық изоляттарға (аяқтың диабеттік инфекциясы және жара изоляттары) қарсы бактерияға қарсы әсерін көрсетті. Екі жағдайда да MIC мөлшері 1,25 мг/мл болатындығы анықталды. 2) алынған Композиттердің фотолюминесценттік қасиеттері зерттелді күміс нанобөлшектері/биокремнезем оптикалық спектроскопия әдісімен.</p> <p>3) Биокремнеземнің фотолюминесценция спектрлері және алынған (AgCl-Ag)НБ/биокремнезем құрамында күмістің әр түрлі пайызы бар композиттер: 4,61% және 8,49%. Алынған фотолюминесценция спектрлеріне сәйкес екі композитте де фотолюминесценттік белсенділіктің (PL) төрт негізгі түрін анықтауға болады. Бастапқы PL түрі 270 нм қозумен және ультракүлгін спектрдегі 335-425 нм сәулеленумен байланысты. Бұл аймақтағы ең күшті фотолюминесценция 335, 380, 395, 397, 413 және 420 нм-де байқалды.</p>
<p>Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер</p>	<p>1. Бекисанова Жанар Болатовна, жоба жетекшісі, постдокторант ғылыми қызметкер, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, физикалық химия катализ және мұнайхимия кафедрасының мұғалімі h-индекс-3, https://orcid.org/0000-0001-6142-0963, ScopusID=57218598280</p> <p>2. Мирослав Сприньский, Орындаушы, жетекші ғылыми қызметкер, ғылыми кенескер, PhD, DSc, Николай Коперник Торунь, Польша университетінің профессоры, h-индекс-22, https://orcid.org/0000-0002-4334-3594, ResearcherID: GCQ-0369–2022; Scopus ID: 18438744500.</p>

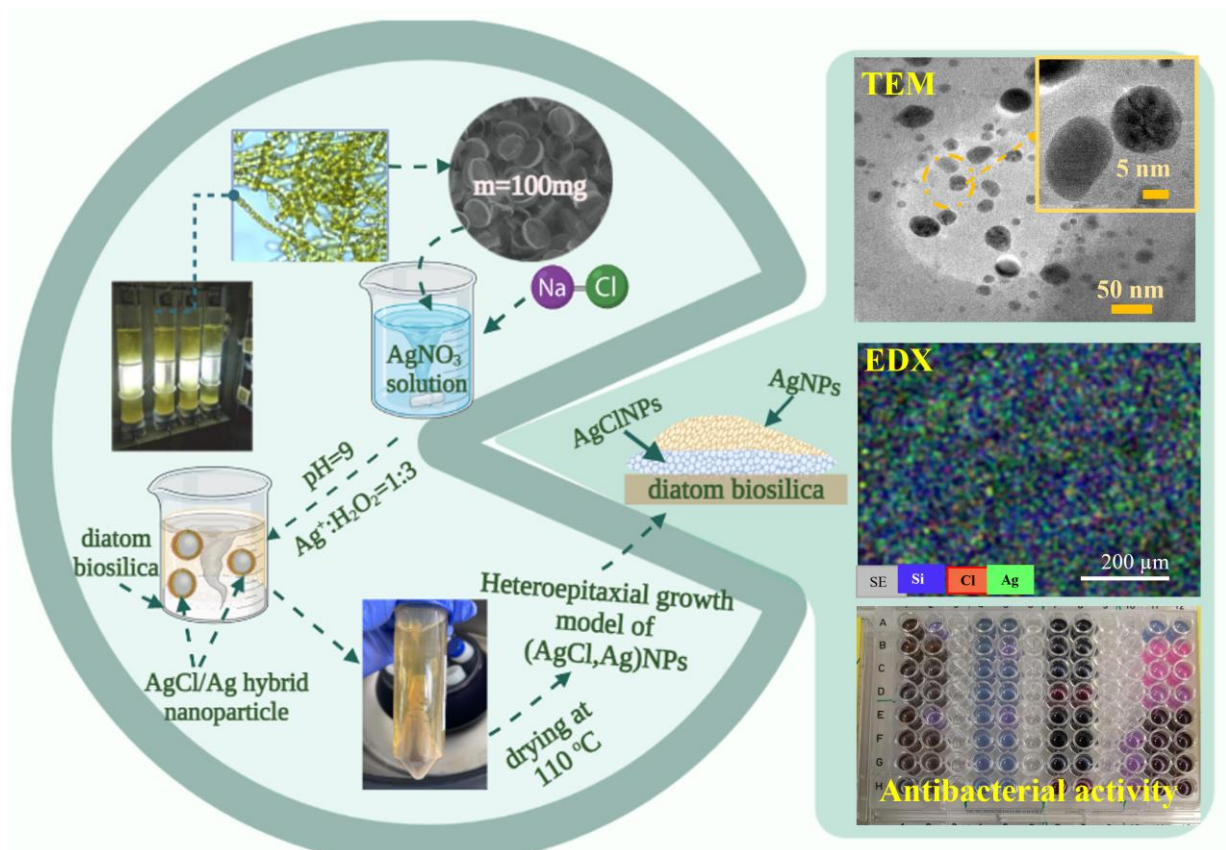
	<p>3. Оспанова Алья Капановна, ғылыми кеңескер, әл-Фраби ҚазҰУ, физикалық химия катализ және мұнайхимиясы кафедрасы профессоры h-индекс-5, https://orcid.org/0000-0001-9954-8575, Scopus ID=55340038000; ResearcherID: ABE-7029-2021.</p>
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	<p>1. Bekissanova, Z., Railean, V., Wojtczak, I., Brzozowska, W., Trykowski, G., Ospanova, A., & Sprynskyy, M. (2023). Synthesis and Antimicrobial Activity of 3D Micro–Nanostructured Diatom Biosilica Coated by Epitaxially Growing Ag–AgCl Hybrid Nanoparticles. <i>Biomimetics</i>, 9(1), 5. Q2, (IF=4.5). https://doi.org/10.3390/biomimetics9010005</p>
Патент туралы ақпарат	



Диатомдарды өсіру



Алынған композиттердің Бактерияға қарсы белсенділігін зерттеу



Биокримнеземнен нанокөмпозиттер алу схемасы