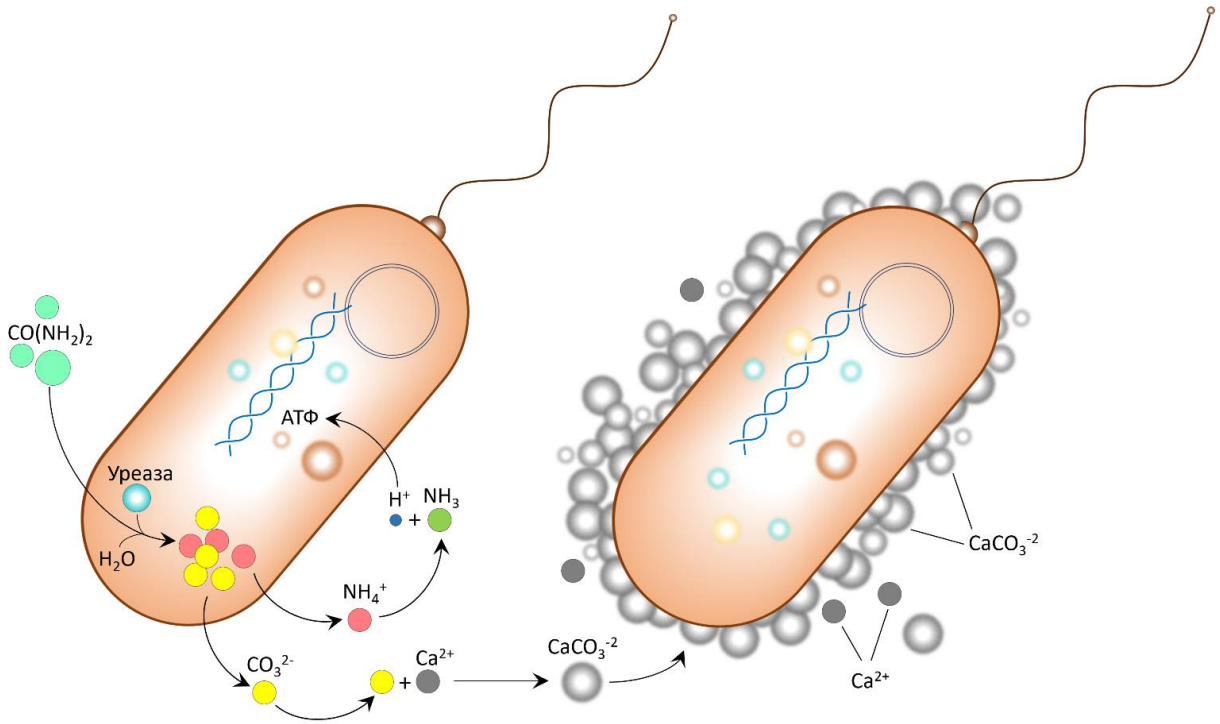
Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	AP23490211 «Көмір шаңының шығарындыларын азайту үшін жергілікті бактерия штаммдарын пайдалана отырып, микробтық шаңды кетіру әдісін әзірлеу»
Жоба өзектілігі	Көмірді өндіру, өңдеу және тасымалдау процесінде дисперсті шаңның көп мөлшері пайда болады. Бұл қоршаған ортаның көмір шаңымен ластануына, өздігінен жануына, сондай-ақ көмір шаңының жарылуына әкеледі. Сондықтан тежелу технологиясының "жасыл шаңын" дамыту өзекті болып табылады. Биологиялық минералдану технологиясы көмір өндіруге экологиялық тұрақты және қауіпсіз тәсілді ұсынады. Инженерия мен экологиядағы микроорганизмдердің тиімділігін ескере отырып, осы зерттеуде Қазақстан жағдайында көмір шаңының шашырауын тұрақтандыру және жұмсарту мақсатында бактериялардың жергілікті (аборигендік) штамдары пайдаланылатын болады. Осы штаммдардың скринингтік, минералдану және шаңды басу нәтижелері көмір шаңымен күресу үшін осы тәсілді қолдануды теориялық және іс жүзінде негіздеуге мүмкіндік береді.
Жоба мақсаты	Зертханалық және далалық жағдайларда көмір шаңының әсерін бақылау және азайту үшін микробтық индукцияланған карбонатты тұндыру стратегиясын әзірлеу және енгізу.
Жоба міндеттері	- Көмір шаңының (химиялық және физикалық) үлгілерін, олардың экологиялық және улы қасиеттеріне ерекше назар аудара отырып, жинау және сипаттау. Көмір шаңының физикалық қасиеттері мен химиялық құрамын жан-жақты зерттеу, шаңды басудың тиімді және практикалық әдісін жасау үшін қажет. - Көмір ортасынан жақсартылған экологиялық қасиеттері бар уреазопродуктивті микроорганизмдерді оқшаулау, анықтау және сипаттау. Көмірдегі резидент (жергілікті) микроорганизмдер көмір ортасының қатал жағдайларына жақсы бейімделген және үлкен функционалды әлеуетке ие. - Көмірдегі микроорганизмдердің уреазопродукциялаушы штаммдарына скрининг жүргізу. Бұл көмір шаңын басу үшін биологиялық құралдарды әзірлеуде ілгерілеуге мүмкіндік береді. Скрининг шаңды басу процесіне қатысатын уреаза бактерияларының өмір сүруі мен минералдануы тұрғысынан мүмкін артықшылықтар бере алады. - Микроорганизмдер штамдарының уреаза белсенділігін анықтау. Бактериялардың уреаза белсенділігі несепнәрдің ыдырауына және кейіннен кальций карбонаты тұнбасының түзілуіне айтарлықтай әсер етеді.

	- Микроорганизмдер штаммдарының уреаза белсенділігіне қоршаған орта факторларының әсерін зерттеу. Бактериялар шығаратын уреаза белсенділігіне несепнәр, кальций хлориді, pH, көмір шаңының әртүрлі өлшемдері сияқты қоршаған орта факторларының өзгеруі әсер етеді. - Шаңды басу механизмін жақсы түсіну үшін көмірдегі микроорганизмдер штамдарының адсорбциялық қабілетін бағалау. Көмір шаңының уреаза түзетін бактериялардың адсорбциясы микробтық шаң басқыштардың жұмысындағы маңызды элемент болып табылады, уреазаның бөлінуіне әсер етеді және шаң жинау тиімділігін арттырады. - Бактериялар штаммдарының минералдану процесін жүргізу және сипаттау. Бұл мүмкіндік көмір шаңының консолидациясының тиімділігі мен шаң жинау қабілетін зерттеу үшін өте маңызды, сонымен қатар биоминерализация технологиясын болашақта қолдану үшін эмпирикалық мәліметтер береді. - Жүйенің тиімділігін арттыру үшін микробтық минералданумен бірге композициялық беттік белсенді заттарды дайындау және қолдану. Беттік-белсенді заттарды микробтық индукцияланған карбонатты тұндыру технологиясымен бірге қолдану көмір шаңын микробтық шаң басқыштармен басу тиімділігін арттыруы мүмкін. - Шаңды басудың тиімділігі туралы зерттеулер жүргізу. Шаңды басу әсері жел эрозиясы, жаңбыр, Коррозия және токсикологиялық сынақтар арқылы бағаланады. - Экологиялық жарамдылық пен экономикалық салдарды ескере отырып, масштабтау жағдайында микробтық минералдану процесін кеңейту. Бұл тәсіл Қазақстанда көмір шаңының шығарындыларын бақылау және азайту үшін ашық көмір бөлінісінде іске асырылатын болады.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Зерттеу жобасын орындау нәтижесінде шаңның таралуын және кейіннен қоршаған ортаның ластануын болдырмау үшін микроорганизмдердің жергілікті штамдарын пайдалану арқылы көмір шаңын басудың экологиялық қауіпсіз және экономикалық тұрақты әдісі әзірленеді. Біз қойылған міндеттерді технологияның дайындық деңгейінің шкаласына (ТДД) сәйкес келесідей жүзеге асыруға тырысамыз: технологиялық тұжырымдамаларды таңдаудан (ТДД 2. Қолданбалы зерттеулер) тәжірибелік-конструкторлық жұмысқа дейін (ТДД 4. Тәжірибелік әзірлемелер). Атап айтқанда, микробтарды пайдалана отырып, көмір шаңының шығындарын азайтудың технологиялық стратегияларын зерттеуден және олардың балама әдістерге қарағанда артықшылықтарын анықтаудан бастап, құрылымдық және технологиялық элементтерді микробтық

	индукцияланған карбонатты тұндыруға біріктіруге және оның пайдалану сипаттамаларын анықтауға дейін. Демек, зертханалық және технологиялық ережелер, көмір шаңын басу процесінің құжаттамасы және шаңның таралуы мен ауаның ластануын болдырмау әдістері/әдістері осы зерттеудің негізгі ғылыми және техникалық нәтижелері болып табылады.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	1. Тастамбек Қуаныш Талғатұлы, PhD: Индекс Хирша – 13. Scopus: 57200176041, Web of Science: AAO-3781–2020; ORCID: 0000-0002-2338-8816. 2. Акимбеков Нуралы Шардарбекович, PhD, профессор: Индекс Хирша – 17. Scopus: 45160897400, Web of Science: A-5130–2014; ORCID: 0000-0002-5262-5155. 3. Жұбанова Ажар Ахметқызы, биология ғылымдарының докторы, профессор: Индекс Хирша – 8, ID в Scopus: 55768715900, ID в Web of Science: Q-4319-2016; ORCID ID: 0000-0002-6942-5133. 4. Кожахметова Маржан Халидоллаевна, PhD: Индекс Хирша – 5, Scopus: 57451762600, Web of Science: AAS-4987–2020; ORCID ID: 0000-0002-5879-3475 5. Алтынбай Назым Пернебайқызы, докторант, аға ғылыми қызметкер: Индекс Хирша – 5, ID в Scopus: 57384147300, ID в Web of Science: AAE-7318-2022; ORCID ID: 0000-0002-7067-2457 6. Шерелхан Динара Кумисхановна, техникалық ғылымдар магистрі: Индекс Хирша – 6, ID в Scopus: 57217359617, ID в Web of Science: AGF-5716-2022; ORCID ID: 0000-0001-7623-7205. 7. Каменов Бекзат Келбетұлы – докторант, аға ғылыми қызметкер: Индекс Хирша – 3, Scopus: 59257241500, Web of Science: HDN-8563-2022, ORCID: 0000-0002-1484-9000. 8. Нусипов Дамир Асанович - докторант, аға ғылыми қызметкер: Индекс Хирша – 1, Scopus: 59737466100, ORCID:0000-0003-3581-0671, Web of Science: HDN-7999-2022.
Қолдану	Жобаның нәтижелері Қазақстанның көмір өнеркәсібінде көмірді өндіру, тасымалдау және сақтау кезеңдерінде шаң түзілуін экологиялық қауіпсіз төмендету үшін пайдаланылатын болады. Бактериялардың жергілікті штамдарына негізделген әзірленген технология көмір шаңының шығарындыларын азайтуға, өнеркәсіптік қауіпсіздікті арттыруға және шаңсыздандырудың дәстүрлі химиялық әдістерін ауыстыруға мүмкіндік береді.
Нақты аналогтармен салыстырғанда басымдық	Ұсынылған технология экологиялық қауіпсіздік, бактериялардың жергілікті штамдарын пайдалану және улы химиялық реагенттердің болмауы арқылы қолданыстағы аналогтардан артықшылыққа ие. Дәстүрлі әдістерден айырмашылығы, ол пайдалану

	шығындарын төмендету кезінде шаңды тұрақты және ұзақ уақыт басуды қамтамасыз етеді.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	Tastambek K, Malik A, Akimbekov N, Digel I, Altynbay N, Nussipov D, Kamenov B, Sherelkhan D, Turaliyeva M, Wang Y and Liu X (2026) Microbially-induced carbonate precipitation in coal-associated environments: opportunities and challenges. Front. Microbiol. 17:1769675. doi: 10.3389/fmicb.2026.1769675
Патент туралы ақпарат	-



1-сурет-микробтық индукцияланған карбонатты тұндыру механизмі



2-сурет-зерттеу гипотезасын, сондай-ақ онымен байланысты зерттеу сұрауларын/сұрақтарын қалыптастыру. Зерттеу сұраулары анықтау, сипаттау және зерттеу әртүрлі тәсілдерін қолдану арқылы зерттеледі.