

Аты	Қоршаған орта нысандарында ұшпа органикалық ластағыштарды анықтауға арналған «Needle Trap» құрылғылары үшін жаңа металлоорганикалық қаңқалы құрылымдарды әзірлеу.
Өзектілігі	Зерттеудің өзектілігі қоршаған орта ластаушыларын мониторингтеудің тиімділігін арттыру қажеттілігімен байланысты. MOF-сорбенттер мен NTD құрылғыларын қолдану талдаудың дәлдігін, сезімталдығын арттырып, оны жеңілдетуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде тәжірибеде сұранысқа ие заманауи экологиялық бақылау құралдары әзірленеді.
Нысан	Қоршаған орта объектілеріндегі (ауа, су және топырақ) ҰОҚ концентрациясын дәл анықтауға қабілетті, жоғары тиімді "Needle Trap" (NTD) құрылғыларын жасау үшін жаңа металлоорганикалық қаңқа құрылымдарын (MOF) әзірлеу және синтездеу. Жоба ҰОҚ талдауының селективтілігі мен сезімталдығын жақсартуға, сондай-ақ экологиялық бақылау мен адам денсаулығын қорғау деңгейін арттыруға мүмкіндік беретін мониторинг әдістерінің қолжетімділігі мен практикалық оңайлығын қамтамасыз етуге бағытталған.
Тапсырмалар	Тапсырма 1. Металлоорганикалық қаңқалы құрылымдарды (MOF) синтездеу және сипаттау. Бұл тапсырма аясында металлоорганикалық қаңқалы қосылыстардың екі түрі синтезделеді: классикалық ZnMOF-74 және жаңа құрылым ZnMOF-74a. Синтез бөлшектердің қажетті мөлшерін (20–250 мкм) алу үшін жағдайларды оңтайландыруды қамтиды. MOF-тың алынған физика-химиялық қасиеттері, мысалы, құрылымы, морфологиясы, бетінің ауданы және термиялық тұрақтылығы анықталады. Тапсырма 2. MOF негізінде «Needle Trap» құрылғыларын әзірлеу және оңтайландыру. Бұл тапсырмада MOF-ты NTD құрылғыларының конструкцияларына интеграциялау, оларды жобалау және прототиптер жасау жұмыстары жүргізіледі. Конструктивтік параметрлердің сорбциялық сыйымдылыққа әсері зерттеліп, құрылғылардың оңтайлы параметрлері анықталады. Тапсырма 3. MOF негізіндегі «Needle Trap» арқылы ҰОҚ үшін сынама алу параметрлерін оңтайландыру. Бұл тапсырмада температура және ылғалдылық сияқты факторлардың сынама алу тиімділігіне әсері зерттеледі. ҰОҚ үшін белсенді сынама алу жағдайлары анықталады. Сондай-ақ, ауа, су және топырақ сияқты әртүрлі үлгілерге сынама алу хаттамалары әзірленіп, әдістемені қоршаған ортаның кең ауқымына бейімдеуге мүмкіндік береді. Тапсырма 4. MOF негізіндегі «Needle Trap» құрылғыларын қолдана отырып, ҰОҚ десорбциясы мен талдау әдістерін әзірлеу.

	Бұл тапсырмада MOF бетінде ҰОҚ-ты термодесорбциялау шарттары (температура және десорбция уақыты) оңтайландырылып, газдық хроматография және масс-спектрометриялық детекция арқылы ҰОҚ талдауының әдістемесі әзірленеді. NTD-ны қайта пайдалану мүмкіндігі де зерттеледі. Тапсырма 5. MOF бетінде анализдердің адсорбциясы мен десорбциясының теориялық модельдерін әзірлеу. Бұл тапсырмада әртүрлі анализдердің бәсекелі адсорбциясы зерттеліп, адсорбция изотермалары құрылып, MOF сорбент бетімен анализдер өзара әрекеттесу механизмдерін түсіну үшін селективтілік коэффициенттері есептеледі. Тапсырма 6. MOF негізіндегі «Needle Trap» құрылғыларын қолдана отырып, ҰОҚ анықтау әдістемесін валидациялау. Бұл тапсырмада MOF негізіндегі NTD аналитикалық сипаттамалары (нақтылық, сезімталдық, селективтілік, анықтау шегі) бағаланып, қоршаған орта нысандарындағы ҰОҚ сандық анықтау жүргізіледі. MOF негізіндегі NTD тиімділігі қолданыстағы ҰОҚ анықтау әдістерімен салыстырылады. Тапсырма 7. Қоршаған орта нысандарында әдістемені апробациялау және MOF негізіндегі NTD құрылғыларын пайдалану жөніндегі нұсқаулықты әзірлеу. Бұл тапсырмада қоршаған ортаның түрлі үлгілерінде ҰОҚ сынамасы алынып, нақты жағдайларда MOF негізіндегі NTD құрылғыларының тиімділігі бағаланады. ҰОҚ анықтауға матрицалық эсердің ықпалы талданып, құрылғыларды күрделі матрицаларда қолдану үшін бейімдеуге және өлшеу нақтылығы мен сенімділігін арттыруға мүмкіндік беріледі. Қоршаған орта нысандарындағы (су, ауа, топырақ) ҰОҚ талдауына арналған MOF негізіндегі NTD құрылғыларын пайдалану бойынша нұсқаулықтар әзірленеді.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Ғылыми жоба бойынша жүзеге асыру кезеңінің қорытындысы бойынша келесі нәтижелер алынады: 1) Жоба іске асырылған кезеңде зерттеу нәтижелері келесі нұсқалардың бірінде жарияланады: - Science Citation Index Expanded базасына (Web of Science) индекстелген және (немесе) Scopus базасында CiteScore процентиі 50 (елу) кем емес рецензияланатын ғылыми басылымдарда кемінде 3 (үш) мақала және (немесе) шолу; - кемінде 1 өнертабысқа патент (оның ішінде оң шешім алынған); - Комитеттің білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті (КОКНВО) ұсынған шетелдік немесе

	отандық рецензияланатын басылымдарда кемінде 2 (екі) мақала немесе шолу. Мақалалардың бірі Қазақстанның нақты секторындағы кәсіпорындардың міндеттеріне арналған multidisciplinary (мультидисциплинарлық немесе салааралық практикалық қолдануға арналған) санатқа жатуы тиіс. КОКНВО ұсынған 1 тізімдегі, multidisciplinary санатына жатпайтын отандық журналдар үшін 1 және 2 тізімдегі, екі немесе одан да көп санаттар бойынша индекстелетін журналдар есептеледі. - немесе Science Citation Index Expanded базасына индекстелген және Web of Science базасында 1 (бірінші) немесе 2 (екінші) квартильге жататын импакт-факторы бар және (немесе) Scopus базасында CiteScore процентиі 65 (алпыс бес) кем емес рецензияланатын ғылыми басылымдарда кемінде 1 (бір) мақала немесе шолу; - Derwent Innovations Index (Web of Science, Clarivate Analytics) базасына енгізілген кемінде 1 (бір) патент; -КОКНВО ұсынған шетелдік немесе отандық рецензияланатын басылымдарда кемінде 2 (екі) мақала немесе шолу. Мақалалардың бірі Қазақстанның нақты секторындағы кәсіпорындардың міндеттеріне арналған multidisciplinary (мультидисциплинарлық немесе салааралық практикалық қолдануға арналған) санатқа жатуы тиіс. КОКНВО ұсынған 1 тізімдегі, multidisciplinary санатына жатпайтын отандық журналдар үшін 1 және 2 тізімдегі, екі немесе одан да көп санаттар бойынша индекстелетін журналдар есептеледі. - немесе Science Citation Index Expanded базасына индекстелген және Web of Science базасында 1 (бірінші) квартильге жататын импакт-факторы бар және (немесе) Scopus базасында CiteScore процентиі 80 (сексен) кем емес рецензияланатын ғылыми басылымдарда кемінде 1 (бір) мақала немесе шолу; - кемінде 1 өнертабысқа патент (оның ішінде оң шешім алынған); - КОКНВО ұсынған шетелдік немесе отандық рецензияланатын басылымдарда кемінде 1 (бір) мақала немесе шолу. Мақалалардың бірі Қазақстанның нақты секторындағы кәсіпорындардың міндеттеріне арналған multidisciplinary (мультидисциплинарлық немесе салааралық практикалық қолдануға арналған) санатқа жатуы тиіс. КОКНВО ұсынған 1 тізімдегі, multidisciplinary санатына жатпайтын отандық журналдар үшін 1 және 2 тізімдегі, екі немесе одан да көп санаттар бойынша индекстелетін журналдар есептеледі.
--	--

	2) Металлорганикалық құрылымдар (MOF) ұшпа органикалық қосылыстарды селективті сорбциялау үшін оңтайлы сипаттамаларымен синтезделеді, соның ішінде бөлшектердің бақыланатын өлшемі мен жоғары меншікті беткі қабаты. Синтезделген материалдар негізінде құрылымдық параметрлері оңтайландырылған "Needle Trap" құрылғылары әзірленеді. Өртүрлі факторларды ескере отырып, сынама алу үшін оңтайлы жағдайлар анықталады және ауа, су мен топырақты талдау хаттамалары жасалады. Аналиттердің адсорбция және десорбция процестерін зерттеу нәтижесінде газ хроматографиясын масс-спектрометриялық детектормен пайдаланып, қоршаған орта объектілеріндегі ұшқыш органикалық қосылыстарды анықтаудың әмбебап әдісі жасалып, валидациядан өтеді. Бұл әдістеме қоршаған ортаның нақты объектілерінде сынақтан өткізіледі және NTD-құрылғыларды пайдалану бойынша нұсқаулықтар әзірленеді. 3) Жобаны іске асыру барысында Кан Татьяна Викторовнаның PhD докторлық диссертациясын қорғауға дайындығы жүргізіледі. 4) Әзірленген талдау әдістемелері мен құрылғылар ірі өнеркәсіптік кәсіпорындардың аналитикалық зертханаларына, мысалы, "ҚазМұнайГаз" АҚ, "ТеңізШевройл" ЖШС, "АрселорМиттал Теміртау" АҚ, "Қазцинк" ЖШС және экологиялық жағдайы ауыр қалалардың (Алматы, Астана, Қарағанды, Теміртау, Өскемен, Шымкент) экологиялық қызметтеріне енгізуге ұсынылады. 5) Алынған нәтижелер Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігінің аумақтық бөлімшелеріне қоршаған ортаның сапасын экологиялық бақылау және мониторинг жүйесін жетілдіру үшін беріледі. 6) Зерттеу нәтижелері EUROMOF 2027 (Грекия) және MOF 2027 (АҚШ) екі халықаралық конференциясында ауызша баяндамалар мен стендтік презентациялар арқылы ұсынылады. Конференцияларда жаңа материалдарды синтездеу және талдау әдістерін әзірлеу саласындағы жоба жетістіктері көрсетіледі, бұл жаңа ғылыми байланыстар орнатуға және халықаралық ынтымақтастықты кеңейтуге мүмкіндік береді. Қол жеткізілген нәтижелер: Жаңа ZnMOF-74 және ZnMOF-74a синтезделді, олардың кешенді физика-химиялық сипаттамасы жүргізілді және атмосфералық жағдайда NTD құрылғыларында нысаналы аналиттердің алдын ала адсорбциялық сынақтары жүргізілді.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөндері, олардың идентификаторлары (Scopus авторының идентификаторы,	1. Галеева Алина Кулбаевна Scopus ID: 56436524000; ORCID: 0000-0001-9303-5277; Зерттеуші идентификаторы: A-8292–2015

зерттеушінің идентификаторы, ORCID, егер бар болса) және тиісті профильдерге сілтемелер	2. Байматова Насиба Хикматуллаевна Scopus ID: 56436524000; ORCID: 0000-0001-9303-5277; Зерттеуші идентификаторы: А-8292–2015 3. Омарова Анара Сағидуллақызы – Scopus ID: 57271406600; ORCID: 0000-0002-3990-1952; Зерттеуші идентификаторы: Р-5606–2017 4. Мұратұлы Әсет Scopus Автордың ID: 57396626800; Зерттеуші идентификаторы: АСД-0802-2022; ORCID идентификаторы: 0000-0001-6343-988 5. Стародубцева Алена Анатольевна Scopus Автордың ID: 57988905100; ORCID идентификаторы: 0000-0003-4344-2039 6. Советова Диана Өміржанқызы ORCID ID: 0000-0003-3199-3845 7. Кан Татьяна Викторовна ORCID ID: 0000-0002-1945-8471
Қолданылуы	Бұл зерттеу қоршаған орта сапасын жақсарту және ластаушы заттардың Қазақстан Республикасы халқының денсаулығына теріс әсерін азайту бойынша негізгі мемлекеттік міндетті шешуге бағытталған ауа, су және топырақ ластаушы заттарын кешенді талдауға арналған.
Нақты аналогтарға қарағанда басымдық	Жоба NTD құрылғысында ZnMOF-74a және ZnMOF-74 сорбенттерін пайдалана отырып, ластануды бақылаудың тиімдірек әдістерін әзірлеуді және енгізуді жоспарлап отыр. Үлгілерді дайындауды жеңілдету және аналитикалық тиімділікті арттыру қауіпті заттардың концентрациясы туралы дәл деректерді қамтамасыз етеді, денсаулыққа қауіп төндіретін факторларды бағалаудың жылдамдығы мен дәлдігін арттырады және елдегі экологиялық жағдайды жақсарту үшін уақтылы шараларды әзірлеуге көмектеседі.
Оларға сілтемелері бар басылымдар тізімі	Жоқ
Патенттік ақпарат	Жоқ