

Жобаның қысқаша мәліметі

Атауы	ЖТН AP22785481 «"Needle Trap" құрылғысына негізделген ауадағы ұшпа органикалық қосылыстарды анықтаудың қарапайым және дәл әдісін әзірлеу».
Өзектілігі	Атмосфералық ауаның ұшпа органикалық қосылыстармен (ҰОҚ) ластану мәселесі Алматы қаласын қоса алғанда, ірі мегаполистер үшін өзекті болып қала береді. ҰОҚ тек ауа сапасын нашарлатып қана қоймай, сонымен қатар халық денсаулығына, оның ішінде канцерогендік қауіптерге де айтарлықтай қауіп төндіреді. Қазіргі таңда қолданылып жүрген ҰОҚ анықтау әдістері көбінесе қымбат жабдық пен ұзақ уақытты қажет ететін сынама дайындау процесіне сүйенеді, бұл тұрақты мониторинг жүргізу мүмкіндігін шектейді. Жаңа метал-органикалық қаңқалы құрылымдар (MOF) негізіндегі сорбенттерімен жабдықталған Needle Trap (NT) құрылғысына негізделген қолжетімді, дәл және қарапайым әдісті әзірлеу іріктеу және талдау үдерісін жеңілдетіп, сезімталдықты арттыруға және шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Бұл, әсіресе, шектеулі ресурстар жағдайында заманауи аналитикалық тәсілдерді енгізу міндеті тұрған дамушы елдер үшін аса өзекті. Жоба экология және қоғамдық денсаулықты қорғау салаларындағы басым бағыттарға сәйкес келеді және оның нәтижелері ғылыми зерттеулерде, сондай-ақ мемлекеттік және экологиялық ұйымдардың практикасында қолданылуы мүмкін.
Мақсаты	NT құрылғысы негізінде ауадағы ұшпа органикалық қосылыстарды анықтаудың қарапайым және дәл әдісін әзірлеу. Осы құрылғыларға арналған балама сорбенттердің синтезі. Алматы қаласындағы атмосфералық ауадағы ҰОҚ концентрациясының адам денсаулығына әсер ету қаупін бағалау.
Міндеттері	1-міндет. Ауадағы ұшпа органикалық қосылыстарды (ҰОҚ) анықтау әдістемесін Needle Trap құрылғысы негізінде әзірлеу. 2-міндет. Needle Trap құрылғысында қолдану үшін метал-органикалық қаңқалы құрылымдарға (MOF) негізделген сорбенттерді синтездеу. 3-міндет. Өзірленген әдістемені нақты атмосфералық ауа үлгілерінде Needle Trap құрылғысы негізінде сынақтан өткізу. 4-міндет. Ауадағы ҰОҚ концентрациялары негізінде адам денсаулығына төнетін канцерогенді және канцерогенді емес тәуекелдерді бағалау.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	<u>Needle Trap құрылғыларымен және коммерциялық қолжетімді сорбенттермен ұшпа органикалық қосылыстарды (ҰОҚ) анықтау әдістемесі әзірленді.</u> Жоба аясында Needle Trap (NT) құрылғыларына толтырылған коммерциялық сорбенттерді (Carboxen, HLB және DVB) пайдалана отырып, ҰОҚ анықтау әдістемелері әзірленді. Коммерциялық сорбенттер NT құрылғыларына сәтті интеграцияланды. Термо-десорбцияның оңтайлы шарттары анықталды: Carboxen үшін – 260 °C температурада 2 минут, ал HLB және DVB үшін – 250 °C

	температурада 2 минут. Құрылғылардың ауа өткізгіштігіне сынақ жүргізілді; іріктеу үшін оңтайлы сынама алу жылдамдығы 10 мл/мин құрады. <u>UiO-66, MOF-199 және MIL-88B сияқты метал-органикалық қаңқалы құрылымдар негізінде сорбенттер алынды.</u> UiO-66, MOF-199 және MIL-88B негізіндегі метал-органикалық сорбенттер синтезделіп, NT құрылғыларына енгізілді. Фазалық тазалық пен бөлшектер өлшемі рентгендік дифракция (XRD) және лазерлік шашырау әдістерімен бақыланды, бұл оларды NT құрылғыларына енгізу үшін оңтайлы фракцияларды таңдауға мүмкіндік берді. MOF бөлшектерінің орташа өлшемі MIL-88B үшін 1,7 мкм, MOF-199 үшін 23,9 мкм және UiO-66 үшін 19,9 мкм болды, ал бөлшектердің басым фракциялары сәйкесінше 1,3–2,6 мкм (76,3%), 15,2–29,9 мкм (62,1%) және 13,3–29,9 мкм (58,9%) аралығында болды. Құрылғылардың ауа өткізгіштігіне сынақ жүргізілді; оңтайлы сынама алу жылдамдығы 5–10 мл/мин аралығында анықталды. <u>Needle Trap құрылғыларына интеграцияланған синтезделген сорбенттер негізінде ҰОҚ анықтау әдістемесі әзірленді.</u> Металл-органикалық қаңқалар негізіндегі сорбенттері енгізілген NT құрылғыларын қолдана отырып, ҰОҚ анықтау әдістемесі жасалды. Термо-десорбция параметрлері оңтайландырылды: 200 °C температурада десорбция уақыты 1 минут (MOF-199 үшін), 2 минут (UiO-66 үшін) және 240°C температурада 4 минут (MIL-88B үшін) кезінде ең жоғары сигнал байқалды. Термогравиметриялық талдау MOF-199, UiO-66 және MIL-88B құрылымдарының сәйкесінше 290 °C, 567 °C және 376 °C дейін термиялық тұрақты екенін көрсетті, бұл олардың жоғары температурада қолдануға жарамдылығын растады. MOF-199 үшін оңтайлы жағдайда сорбенттің қанығу көлемі (BTV) анықталды: толуол үшін – 1500 мл, тетрафторэтилен, этилбензол және ацетофенон үшін – 3000 мл, бензол және ксилол үшін – 4000 мл-ден жоғары. Бұл мәндер Carboxen коммерциялық сорбентінің сипаттамаларына сәйкес келеді. <u>Алматы қ. ауаның нақты үлгілерінде "Needle Trap" құрылғысы негізінде ҰОҚ анықтау әдістемесін сынақтан өткізу.</u> Needle Trap құрылғысы негізінде әзірленген ҰОҚ анықтау әдістемесін Алматы қаласының нақты ауа үлгілерінде сынақтан өткізу басталды. <u>Ауадағы ҰОҚ концентрацияларының адам денсаулығына канцерогендік және канцерогендік емес қауіптері бойынша бағалау жүргізіледі.</u> ҰОҚ концентрациясы бойынша алынған деректер негізінде халық денсаулығына төнетін канцерогенді және канцерогенді емес тәуекелдерді бағалау 2026 жылға жоспарланған.
--	--

Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, олардың идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелері	1. Ибрагимова Ольга Павловна, Scopus Author ID: 57216646818; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216646818 ; Researcher ID: O-4098-2017; https://www.webofscience.com/wos/author/record/1011117 ORCID ID: 0000-0001-5868-6648, https://orcid.org/0000-0001-5868-6648 2. Байматова Насиба Хикматуллаевна Scopus Author ID: 55207389900; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55207389900 , Researcher ID: M-8856-2017; https://www.webofscience.com/wos/author/record/1205001 ORCID ID: 0000-0002-0631-3425, https://orcid.org/0000-0002-0631-3425 3. Омарова Анара Сагидуллаевна Scopus Author ID: 57271406600; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57271406600; Researcher ID: P-5606-2017; https://www.webofscience.com/wos/author/record/203048 ORCID ID: 0000-0002-3990-1952; https://orcid.org/0000-0002-3990-1952 4. Түрсүн Қазбек Мұратұлы Scopus Author ID: 58192473800; https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58192473800 ; ORCID ID: 0000-0002-5000-7978; https://orcid.org/0000-0002-5000-7978 5. Советова Диана Омиржановна ORCID ID: 0000-0003-3199-3845; https://orcid.org/0000-0003-3199-3845 6. Касимов Даурен Аскарович ORCID ID: 0009-0001-6311-2531; https://orcid.org/0009-0001-6311-2531 7. Бекмагамбетов Амирхан Русланович ORCID ID: 0009-0002-5079-1456; https://orcid.org/0009-0002-5079-1456
Басылымдар тізімі және олардың сілтемелері	Sovetova D., Omarova A., Baimatova N. Perspectives of Metal-organic Frameworks Application for the Determination of Volatile Organic Compounds in Air. "Химиялық физика және наноматериалдар" VIII Қазақстандық студенттік ғылыми-практикалық конференциясының материалдары, Алматы, Қазақстан, 2024, 38 б. 2. Светлова А.С., Советова Д.О., Омарова А. С., Байматова Н. Х., Стародубцева А. А., Ибрагимова О. П. Оптимизация синтеза металлорганических каркасных структур (MOF) для применения в устройствах Needle Trap (NT): эффективные сорбенты для определения летучих органических соединений (ЛОС). Sustainable Future 2024: Biotech, Ecology, Energy конференциясының материалдары, Алматы, Қазақстан, 2024 ж. 3. Светлова А.С. Интеграция металлорганических каркасных структур в устройства «Needle trap» для определения уровней летучих органических соединений в воздухе. Студенттер мен жас ғалымдардың "Фараби

	Әлемі" халықаралық ғылыми конференциясында ауызша баяндама, Алматы, Қазақстан, 3-5 сәуір 2025 ж. 4. Omarova A., Baimatova N., Kazemian H. MOF-199-based SPME coatings for green and efficient volatile organic compounds (VOCs) quantification in air. 9-шы Еуропалық кристаллография мектебінің постер сессиясы, Нанси, Франция, 24-30 маусым 2024 ж. 5. Ibragimova O.P., Omarova A., Tursun K., Sovetova D., Bukenov B., Baimatova N. Urban atmospheric volatile organic compounds pollution in Kazakhstan: Trends, Sources identification, and Health risk assessment. Мақала халықаралық рецензияланған Atmospheric Pollution Research журналына жіберілді (WoS, Q1, IF 3.9), рецензиялау сатысында.
Патенттер туралы ақпарат	Қарастырылмаған