

ISSN 1998 – 7838

«ПАРАСАТ» ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ХОЛДИНГІ» АҚ
«ГЕОГРАФИЯ ИНСТИТУТЫ» ЖШС

АО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ХОЛДИНГ “ПАРАСАТ”»
ТОО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ»

JSC «NATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
HOLDING “PARASAT”»
LLC «THE INSTITUTE OF GEOGRAPHY»

ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ГЕОЭКОЛОГИЯ МӘСЕЛЕЛЕРІ



ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ



Issues of Geography and Geoecology

1

ҚАҢТАР – НАУРЫЗ 2020 ж.
ЯНВАРЬ – МАРТ 2020 г.
JANUARY – MARCH 2020

ЖУРНАЛ 2007 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 2007 ГОДА
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 2007

ЖЫЛЫНА 4 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ

АЛМАТЫ

ALMATY

УДК 502.52

А. Б. Керимкулова¹, Б. Е. Шимшиков², Т. П. Костюк³

¹PhD докторант, Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының аға оқытушысы
(Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

²Б.ғ.к., Тұрақты даму бойынша ЮНЕСКО кафедрасының профессор м.а.
(Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

³Инженер, Биология және биотехнология факультеті
(Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

ӨНЕРКӘСІПТІК ӨНДІРІСТІҢ ӘСЕР ЕТУ АЙМАҒЫНДАҒЫ ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ

Аннотация. Теміртау қаласындағы АҚ «АрселорМитталТеміртау» металлургиялық комбинатының әсер ету аймағының топырақ жамылғысының жоғарғы қабатында әлеуетті поллютанттардың (Co, Cr, Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, Mn, Cd) жалпы мөлшеріне бағалау жүргізілді. Барлық ауыр металдардың жалпы мөлшерінің концентрациясы белгіленген ластанудың рұқсат етілген нормативтерінен артық екені анықталды. Басым ластағыштардың ең көп шоғырлануы өндірістік аймақта және санитарлық қорғау аймағынан 3 км қашықтықтағы белгіленген қала ішіндегі зерттеу нүктесінде де байқалды. Топырақтың бірінші және екінші қауіптілік сыныптарына жататын заттармен ластанғаны анықталды. Теміртау қаласының өнеркәсіптік аймағында топырақтың ластану динамикасының қолайсыз болып қалуы халықтың өмір сүру жағдайына теріс әсер ететін анықтауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: ауыр металдар, өндіріс, топырақ жамылғысы, техногенді ластану, экологиялық жағдай.

Кіріспе. Орталық Қазақстанның өнеркәсіптік өндірісіндегі жетекші салаларға қара және түсті металлургия жатады, олардың аймақтағы жалпы әлеуетіндегі үлес салмағы 50%-дан астам мөлшерді құрайды. Облыстың жер қойнауы сирек кездесетін металдарға бай: висмут, күміс, сурьма, титан, никель, кобальт, күшән және т.б. Қарағанды облысындағы өнеркәсіптің дамуы экологиялық салдарды ескеруісіз жүзеге асырылды, бұл қоршаған орта сапасының нашарлауына әкеп соқты. Темір-тау қаласы осы жайттың жарқын мысалы, себебі қаладағы экологиялық жағдай өте нашар. Қаладағы топырақтың, өсімдіктердің және су көздерінің ауыр металдармен ластануы аймақтың ең өзекті экологиялық мәселелерінің бірі болып отыр. Халықтың өнеркәсіптік өндіріс пен көліктің шоғырлануы ең алдымен өмір сүру сапасы мен қаланың экологиялық жағдайына байланысты бірқатар қалалық мәселелерін тудырды [8].

Өнеркәсіп, көлік, ауыл шаруашылығы дамыған сайын топырақ жамылғысының бұзылуы туындай береді, сондықтан Теміртау қаласында жер ресурстарын қорғау мәселесі бүгінгі таңда өзекті болып отыр [2].

Кен-минералды шикізатты өндіру және өңдеу аумақтары үшін улы химиялық элементтермен, атап айтқанда ауыр металдармен (АМ) ластану қаупі ардайым жоғары болады. Кен өндіру, оларды өңдеу және байыту үрдісінде қоршаған ортаға ауыр металдар шашырайды. Ауыр металдар қалыпты физиологиялық үрдістердің ажырамас құрамдас бөлігі болып табылатынына қарамастан, жоғары концентрацияларда олар метаболизмінің және тірі ағзаның қызметінің бұзылуына әкелуі мүмкін [3]. Тау-кен аумақтарының тұрғындары үшін топырақ жамылғысының ластануы елеулі қауіпті болуы мүмкін, өйткені миграциялану үрдістерінің нәтижесінде токсиканттар топырақтан жер үсті және жер асты суларына түседі, өсімдіктермен сіңіріледі және одан әрі тамақ тізбектері

бойынша адам ағзасына да өтеді [4]. Осыған байланысты осы өңірге тән ластаушы заттардың болу мүмкіндігіне байланысты топыраққа санитариялық-химиялық зерттеу жүргізу өзекті міндет болып табылады. Біздің зерттеуіміздің мақсаты – АҚ «АрселорМитталТеміртау» металлургиялық комбинатының әсер ету аймағындағы топырақ жамылғысының жағдайын бағалау.

Зерттеу материалдары мен әдістері:

Зерттеу нысаны: Теміртау қаласының және АҚ «АрселорМитталТеміртау» өнеркәсіптік комбинатының іргелес аймақтарының топырақ жамылғысы.

Зерттеу әдістері:

1. Теміртау қаласының топырақ жамылғысының жай-күйін бағалау
2. Зерттеу аймағының топырақ сынамаларын іріктеп, зерттеу және ауыр металдардың мөлшерін анықтау.

Топырақтың нүктелі сынамасын күндізгі уақытта, бір горизонттан конверт әдісімен, бір рет пышақпен немесе шпательмен алып, оларды араластыру жолымен біріктірілген түрде алдық (салмағы 1 кг-нан кем емес) [6]. Топырақ сынамаларын алу Теміртау қаласы бойынша 11 нүктеде жүргізілді. Зерттеу жүргізу үшін топырақ сынамалары өнеркәсіптік аймақта, санитарлық қорғау аймағында, сондай-ақ қалада жел ағыны мен бағытын есепке ала отырып, металлургиялық комбинаттың СҚА-нан 500м, 1500м, 3000м қашықтықта зерттеу нүктелерін бекіту арқылы алынды. Сына-малар МЕМСТ 17.4.4.02-84 «Табиғатты қорғау. Топырақ. Химиялық, бактериологиялық, гельминто-логиялық талдау үшін сынамаларды іріктеу және дайындау әдістері» сәйкес алынды [5].

Таңдалған нысанды зерттеу үшін жалпы қабылданған әдістемелер қолданылды: топырақтың гранулометриялық құрамы Н. А. Качинский әдісімен; жалпы гумус И. В. Тюрин әдісімен; Грабаров модификациясындағы Қаратаев және Маметова әдісі бойынша натрий мен калийдің сіңірілген негіздері; Грабаров модификациясындағы Аринушкин әдісіне сәйкес кальций мен магнийдің сіңірілген негіздері; ауыр металдардың жалпы құрамы оларды атомдық-абсорбциялық әдіспен қышқыл арқылы ыдыратқанан кейін анықталды.

Сынамаларда 9 химиялық элементтердің құрамы анықталды. Алынған нәтижелерді бағалау топырақтағы заттардың ШРШ-ға қатысты және СанЕжН 2.1.7 «Қалдықтардың зат-компоненттерінің уыттылық дәрежесін сипаттайтын экологиялық-гигиеналық параметрлер» бойынша барлық компо-ненттердің уыттылық дәрежесі бойынша жүргізілді. MS Excel 2010 бағдарламасының көмегімен көрсеткіштерді есептеу жүргізілді және салыстырмалы кесте жасалды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Зерттелетін аумақ (Теміртау қаласы) Нұра өзенінің сол жағалауында орналасқан. Осы аумақтың орталық бөлігін ұсақ шоқылар алып жатыр, қалған аумақ оңтүстік-батыс, оңтүстік-шығыс және солтүстік-батыс жағынан орталық бөлікке жанасатын шоғыраралық алқап болып табылады. Ұсақ шоқылар көбінесе жеке тұрған дөңестерден тұрады. Дөңестердің биіктігі 104,7-ден 157,25 м-ге дейін ауытқиды. Ұзақ эрозиялық үрдістердің нәтижесінде шоқылардың қазіргі уақытта жұмсақ, тегістелген кескіндері бар. Шоқының беткейлері-жалпақ, олардың беті тегіс, жиі жалаңаш, бірақ аз дамыған шөп өсімдігімен жабылған. Шоқылардың бау-райлары жер асты сулардың бұлақтары шығатын жерлерде батпақты өсімдіктермен және ұсақ кар-лик бұталармен жабылған [1].

Қарастырылып отырған аумақ үшін топырақ түзудің әртүрлі жағдайлары тән: әртүрлі топырақ жамылғысы, сор және сортаң топырақтардың болуы. Ұсақ шоқылар аумағында топырақ түзетін жыныстар негізінен төрттік шөгінділер болып табылады.

Қала аумағының басым бөлігін қара қоңыр топырағы алып жатыр. Кейбір жерлерде бұл топырақтар сор және сортаң (10%-ға дейін) топырақтармен кешенді түрде кездеседі. Топырақ бейінінің аз тығыздығымен және топырақ бетінде қиыршық тас, құм жиналуымен сипатталатын қара-қоңыр, дамымаған және аз дамыған топырақтар кеңінен таралған. Қара-қоңыр сортаң топырақтары қала аумағында қара-қоңыр толық дамымаған топырақ пен сортаңдар арасында шағын телімдер түрінде кездеседі [9].

Қара қоңыр сортаң топырақтар негізінен ауыр механикалық құрамды жыныстарда дамиды. Морфологиялық сортаңдық оларда анық көрінеді. Кестеде берілгендей, әдетте В құрылымы 10-20 см тереңдікте орналасқан, тығыздығы, құрылымы және физикалық қасиеттері бойынша жоғары орналасқан қабатқан айқын жеке ажыратылған (1-кесте)

1-кесте – Топырақ кескінінің сипаттамасы

А	0 – 14 см	Қара қоңыр, саздақ, түйіршікті, әлсіз тығыздалған, біртекті, біршама кеуекті, келесі горизонтқа ету түсі анық.
В	14 – 26 см	Қоңыр, саздақ, түйіршікті, біршама кеуекті, әлсіз тығыздалған
В (С)	26 – 45 см	Белесовато-буроватый, легкосуглинстый, уплотнен, с выделением карбонатов Сарғыш-қоңыр, жеңіл саздақты, тығыздалған, карбонат кабаттары бар
Д	45 см және тереңірек	Құрамында ұсақ борпылдақ кристалды жыныстар бар

Жалпы жабының 60%-ын жусанды-бетеге өсімдіктері алып жатыр. бетеге – 90%, жусан – 10%, қазтабан, тобылғы бұтасы және т.б. сирек түрлері кездесіп тұрады.

Топырақ бетінде кеуектер мен қиыршық тас көп, олардың ішінде қыналарда бар.

Қара-қоңыр толық дамымаған топырақ, қатты тау жыныстарының желденуі өнімдерінде дамыған, әдетте тұзданбаған және құрамында органикалық заттардың едәуір мөлшері бар. Олардағы гумус мөлшері қалыпты жағдайда дамыған, толық дамыған қара-қоңыр топырақтарынан төмен емес. Кестеден көрініп тұрғандай, гумустың құрамы қарақоңыр топырақ үшін тән мөлшерді көрсетіп тұр (2-кесте).

2-кесте – Қара-қоңыр толық дамымаған топырақтардағы гумустың және суда еритін тұздардың мөлшері, $\frac{\%}{\text{м.экв}}$

№	Белгісі	Жалпы гумус, %	Тұздардың жалпы мөлшері, %	Сілтілігі		СГ	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
				Жалпы HCO ₃ ⁻	Қалыпты карбонаттардан CO ₃						
1	Әкімшілік ғимараты (СҚА)	3,29	0,139	0,044		0,021	0,059	0,014	0,010	0,007	0,005
				0,72		0,59	1,23	0,70	0,82	0,30	0,13
2	Илеу цехы	2,45	0,139	0,029		0,003	0,068	0,012	0,006	0,019	0,002
				0,48		0,08	1,41	0,60	0,49	0,83	0,05
3	Комбинат паркі (СҚА)	4,21	0,131	0,046		0,009	0,037	0,016	0,004	0,009	0,010
				0,75		0,25	0,78	0,80	0,33	0,39	0,26
4	СҚА шекарасы (зауыттан 1000 м)	3,26	0,115	0,039		0,001	0,042	0,018	0,002	0,008	0,005
				0,64		0,03	0,87	0,90	0,16	0,35	0,13
5	СҚА «Оқжетпес»	4,23	0,097	0,041		0,021	0,029	0,010	0,005	0,004	0,008
				0,67		0,59	0,61	0,50	0,41	0,17	0,20
6	СҚА «Нан зауыты»	3,21	0,238	0,044		0,020	0,104	0,012	0,012	0,038	0,008
				0,72		0,56	2,16	0,60	0,99	1,65	0,20
7	СҚА «Шұлық зауыты»	3,36	0,529	0,049		0,022	0,293	0,018	0,011	0,125	0,011
				0,80		0,62	6,10	0,90	0,90	5,44	0,28
8	СҚА-нан 500 м қаш-ы қаланың іші	4,25	0,067	0,039		0,000	0,009	0,008	0,002	0,002	0,007
				0,64		0,00	0,19	0,40	0,16	0,09	0,18
9	СҚА-нан 1500 м қаш-ы қаланың іші	4,39	0,112	0,061	0,002	0,000	0,019	0,002	0,001	0,026	0,003
				1,00	0,07	0,00	0,39	0,10	0,08	1,13	0,08
10	СҚА-нан 3000 м қаш-ы қаланың іші	5,04	0,091	0,041		0,000	0,021	0,004	0,004	0,002	0,019
				0,67		0,00	0,44	0,20	0,33	0,09	0,49
11	Коксохим цехы	2,36	3,954	0,037	0,002	0,301	2,383	0,165	0,109	0,950	0,009
				0,61	0,07	8,49	49,65	8,25	8,96	41,31	0,23

Қаладан алған сынамаларда хлорлы тұздардың мөлшері шамалы, ал өнеркәсіптік және санитар-лық қорғау аймағында өндіріс қызметіне байланысты олардың деңгейі артқан. Күкіртқышқылды тұздар жиі кездеседі. Натрий мен магнийдің жоғары болуы осы аймақтағы тұзды топыраққа тән.

Қара қоңыр сортаңданған топырақтар сор топырақтармен бірге өте жиі кездеседі және өзінің агроөндірістік белгілері бойынша сортаң емес топырақтан әлдеқайда төмен тұрады. Оларды игеру кезінде физикалық-химиялық қасиеттерді жақсартуға, атап айтқанда терең қопсытуға, шағын нормалармен гипстеуге, қарды токтату және т. б. бағытталған іс-шараларды жүргізу қажет.

Сондай-ақ, қара қоңыр сортаң топырақтар әдетте кішігірім телімдермен немесе басқа да топырақтармен бірге, көбінесе сор топырақтармен кездеседі, сондықтан бұл топырақтарды жақсарту жұмыстары да қиындайды.

Кестеден көріп отырғанымыздай жүргізілген зерттеулеріміз бойынша механикалық құрамы жағынан сипатталатын топырақ орташа және ауыр саздақты түрлерге жатады (3-кесте).

3-кесте – Топырақтың гранулометриялық құрамы

№	№ Кескін	Те рен-дігі, см	А.С.Н % H ₂ O	Фракцияның құрамы, абсолюттік құрғақ топыраққа катысты %						
				Фракцияның мөлшері, мм						
				Құм		Шаң			Ил	3-еу
				1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	Фракциялар < 0,01
1	Илеу цехы	30	1,4	25,62	29,757	13,387	2,840	11,359	17,039	31,237
2	СҚА «Нан зауыты»	30	2,54	6,341	15,268	24,215	8,208	14,775	31,192	54,176
3	СҚА-нан 3000 м қаш-ы қаланың іші	30	1,86	20,49	28,571	18,341	5,299	9,782	17,526	32,606

Шаңның құрамы (бөлшектер <0,01) 5,3–24,2% құрайды, ил мөлшері (бөлшектер <0,001) 17-ден 31,2%-ға дейін, физикалық құм фракциясы (бөлшектер >0,05) 30%-ға дейін болды. Лабораториялық талдау барысында бұл топырақтардың орташа және ауыр саздақты түрлерге жататындығы айқын-далды.

Теміртау қаласының топырақ жамылғысының экологиялық жай-күйі қолайсыз. Теміртау қаласының барлық игерілген аумағының топырақ профилі ішінара бұзылған жерлерге жатады, бұл қала-дағы адамның қызметі нәтижесінде болып отыр. Осыған байланысты көгалдандыру аймақтарының едәуір аумақтарында жасанды топырақ жамылғысы құрылған. Көгалдандыру жұмыстары жасанды көшеттерді отырғызу жолымен жүзеге асырылуда [7].

Мониторинг жүргізу кезінде біз ауыр металдармен ластану деңгейін анықтадық. Ауыр металдар басқа ластағыштардың арасында басым ластаушылар ретінде бөлінеді және қауіптілігі 1 және 2-класстағы суперэкоксиканттарға жатады, оларға жоғары уыттылық, мутагендік және канцерогендік қасиет тән. Ауыр металдар топырақта жеңіл шоғырланады және өте баяу шығарылады. Ауыр металдардың «фондық» шоғырлануына, олардың ландшафттағы және әсіресе педосферадағы миграциялану заңдылықтарына мониторинг жүргізу өте маңызды, өйткені топырақ – өсімдік жүйесіндегі ауыр металдардың транлокациясы және олардың тағамдық тізбектерге түсуі топырақтағы элемент-тердің құрамына байланысты.

Топырақты экологиялық-гигиеналық тексеру кезінде 9 ауыр металдың жалпы құрамы бойынша оның химиялық ластануына баға берілді. Бұл үшін өнеркәсіптік аймағы бар алынған қаланы техно-генді жүктеме бойынша (автокөлік жол айрықтарын қоса алғанда) бөлдік. Нөмірі № 1-3 іріктеу нүктелерінің аумағы – Республика даңғылы; 3 шағын аудан; Мир даңғылы (металлургия комбинатының СҚА-нан 500 м, 1500 м, 3000 м қашықтықта, жел ағыны және бағытын ескере отырып). Комбинаттың санитарлық қорғау аймағының топырақтарындағы іріктеу нүктелері № 4-9 нөмірлермен бекітілген: өнеркәсіптік аймақтағы әкімшілік ғимараттың жанында; металлургиялық комбинаттың паркі; қаламен СҚА шекарасы; СҚА-дағы Оқжетпес нүктесі; СҚА-дағы «Нан зауыты» нүктесі; СҚА-дағы «Шұлық зауыты» нүктесі. № 10-11 нөмірі бойынша өнеркәсіптік аймақтағы іріктеу нүктелері: илеу цехы және коксохим цехы алынған.

Зертханалық зерттеу нәтижелері бойынша зерттелетін топырақ үлгілеріндегі химиялық элементтердің жалпы құрамы тербелісінің кең ауқымды шектері анықталды. Кестеде АҚ «АрселорМиттал Теміртау» металлургиялық комбинатының өндірістік алаңы мен іргелес аумақтарындағы алынған топырақ сынамаларының химиялық талдауының деректері көрсетілген (4-кесте). ҚР санитарлық нормаларының рұқсат етілген шоғырлануының ұсынылатын шектеріне сүйене отырып, барлығына дерлік сынамаларда алынған элементтердің (Co, Cr, Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, Mn, Cd) жоғары мөлшерін бақылаймыз.

4-кесте – Теміртау қаласының топырақ сынамаларындағы ауыр металдардың мөлшері, мг/кг

№	Сынаманы алу орны	Ауыр металдардың мөлшері, мг/кг								
		Fe	Zn	Cu	Mn	Pb	Ni	Cd	Co	Cr
1	СҚА-нан 500 м қаш-ы қаланың іші	18 500	912	228	750	60,8	24,50	1,22	8	100,4
2	СҚА-нан 1500 м қаш-ы қаланың іші	18 228	960	163,4	1038	38,72	25,55	1,1	6,8	88, 8
3	СҚА-нан 3000 м қаш-ы қаланың іші	9328	710	206,6	900	34,32	21,46	1,52	12,4	59,0
4	Әкімшілік ғимараты (СҚА)	9132	528	157	678	34,96	17,8	1,52	9	83,0
5	Комбинат паркі (СҚА)	12 825	537,6	95	930	29,64	22,94	1,34	12	122,8
6	СҚА шекарасы (зауыттан 1000 м)	6724	574,2	83,6	714	37,44	19,5	1,25	9,2	103,6
7	СҚА «Окжетпес»	15 390	412,8	64,6	720	45	30,3	1,44	10,4	148
8	СҚА «Шұлық зауыты зауыты»	13 260	1152	72,2	2520	46,80	22,62	1,34	11,4	192,4
9	СҚА «Нан зауыты»	7185	633,6	106	2760	50,5	23,2	1,6	12,6	177,6
10	Илеу цехы	28 728	1250	198	2810	75,9	34,4	1,71	14	207,2
11	Коксохим цехы	28 728	912,8	270,8	2900	98,12	48,56	1,9	15,6	153,6
12	ШРК	4200	100	55	500	32	4	0,5	5	6
13	Қауіптілік классы	3	1	2	3	1	2	1	2	1

Зерттелетін аймақта топырақтың барлық сынамаларында қауіптіліктің 1-классына жататын ауыр металдар деңгейі бойынша ШРК деңгейінен едәуір артуы байқалды. Атап айтсақ, барлық сынамаларда ШРК-ға қатысты хромның жоғары деңгейі 10-нан 35 есеге дейін байқалды. Металдың ең жоғары құрамы өнеркәсіптік аймақтан алынған сынамаларда анықталды. Мырыштың жалпы мөл-шерінің концентрациясы 4-тен 12 дейін ШРК деңгейінде болды. Бұл ретте қаладан алынған 3 сына-мада металдың 9 есеге дейін артуы байқалды, бұл шағын кәсіпорындардың жұмысымен немесе өзге де шаруашылық қызметпен байланысты болуы мүмкін. Екінші жағынан, барлық сынамаларда мы-рыштың жоғары концентрациясы бар болуы осы металдың жоғары өңірлік фоны бар екендігін көр-сетеді. Топырақ үлгілеріндегі қорғасын деңгейі кей жерлерде ШРК-дан 3 есеге дейін артқан. Алайда, сынамаларда қорғасынның мөлшері аумақтық бөлу бойынша қандай да бір заңдылықтар байқал-мады. Кадмий концентрациясының диапазоны 1,1–1,9 мг/кг құрады, сәйкесінше ШРК-дан 4 есеге дейін асып кеткен. Топырақтағы кадмийдің бекітілуі топырақтың рН сілтілік жағына ығысуына ықпал етеді.

Екінші классқа жататын ауыр металдар да ШРК деңгейінен асып кеткен. Мысалы, іріктелген сынамалардағы мыстың жоғары концентрациясы байқалған – 64,6 мг/кг-дан 270,8 мг/кг-ға дейін, яғни ШРК-дан 5 есеге дейін артқандығын атап өтуге болады. Мыстың қорытпалары бар конструкциялық материалдардың (мысалы, электр сымдары, құбырлар) коррозиясы нәтижесінде топырақта жергілікті мыс аномалиялары пайда болуы мүмкін. Мыс үшін топырақтың жоғарғы қабатында (бетінен 10–15 см) шоғырлану қасиеті тән, бұл оның биоаккумуляциясын, сондай-ақ қазіргі антропогендік әсерін көрсетеді. Сондай-ақ, қала ішінде және техногендік нысанын жанында іріктелген топырақ үлгілерінде никель бойынша нормативтің артуы (2,5 ШРК дейін) анықталды. Топырақта никельдің жиналуы бірінші кезекте оның Mn, Fe оксидтерімен және органикалық нысандармен сорбциялану қабілеті есебінен болуы мүмкін. Ал барлық сынамалардағы кобальт мөлшері ШРК деңгейінен 2-ден 4 есеге дейін (1,9 мг/кг) асады. Барлық сынамаларда қауіптілігі 3-классты ауыр металдар (марганец және темір) бойынша ШРК деңгейінің артуы байқалды. Марганец бойынша өнеркәсіптік аймақта ШРК деңгейінің жоғарылауы байқалады. Ал темірдің ШРК деңгейінің артуы

сынамаларды алудың барлық нүктелерінде байқалды. 1-кестенің мәліметтеріне сүйене отырып, осы элементтердің топырақ жамылғысындағы мөлшері зерттелген аймақтың ластануының табиғи деңгейінен асып түсетінін айта аламыз.

Техногендік көздерден алыс аумақтарда топырақ жамылғысының ауыр металдармен ластануы көбінесе атмосфералық шығарындылар есебінен болады. Токсиканттарды бөлу көптеген факторлармен анықталады: ластану көздерінің ерекшеліктеріне, өңірлердің метеорологиялық ерекшеліктеріне, жалпы геохимиялық факторлар мен ландшафтық жағдайға байланысты. Химиялық элементтердің миграциялануы мүмкін болғандықтан, бұл элементтердің жоғары дозаларының қоректік тізбекке түсуін болжауға болады.

Қорытынды. Топырақ жамылғысының жай-күйін экологиялық бағалау өндірістік аймағымен санитарлық қорғау аймағынан 3,0 км-ге дейінгі радиустағы барлық сынамалардағы ауыр металдардың (Co, Cr, Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, Mn, Cd) мөлшері қолданыстағы нормативтерден асып түсетінін көрсетті. Өнеркәсіптік нысанның әсер ету аймағында бірқатар ауыр металдар бойынша ШРК-ның айтарлықтай артуы байқалды. Ауыр металдар ШРК деңгейінен 1,1-ден (мысалы, қорғасын) 35 есеге (мысалы, хром) дейін артық екені анықталды. Алынған нәтижелер халықтың өмір сүруіне қолайсыз әсер ететін жағдайдың туындағанын анықтауға мүмкіндік береді.

Осылайша, жүргізілген зерттеулер топырақ жамылғысының ауыр металдармен ластануының дәрежесі мен ерекшелігін анықтауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер зерттеу аймақтарының санитарлық-гигиеналық жағдайларын жақсарту мақсатында қоршаған ортаға техногендік әсерді төмендету қажеттігін дәлелдейді. Ауыр металдардың аумақтық миграциясын азайту үшін алдын алу іс-шараларын жүргізіп, топырақ жамылғысының мониторингін жалғастыру қажет. Сонымен, топырақ жамылғысы биологиялық жұтқыштың, әртүрлі ластануларды бұзушының және бейтараптан-дырудың функцияларын орындайды. Егер осы биосфера маңызды буыны жойылса, онда биосфера-раның қалыптасқан қызметі біржола бұзылады.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1981. – 152 с.
- [2] Кожакметов М.К., Чистякова Г.Н., Дюсекеева Ш.Е., Глыва Н.А. Геоэкологические проблемы земельных ресурсов Карагандинской области // Современные проблемы экологии Центрального Казахстана: Материалы респ. науч.-практ. конф., посв. 25-летию КарГУ им. Е. А. Букетова. – Караганда, 1996. – С. 181-185.
- [3] Мукашева М.А., Суржигов Д.В., Тыкежанова Г.М., Нугуманова Ш.М., Казимова А.Е., Мукашева Г.Ж. Оценка техногенного загрязнения почвы на примере промышленного города // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». – 2013. – № 1(69). – С. 35-40.
- [4] Мукашева М.А. Оценка загрязнения городской территории по содержанию тяжелых металлов в почве // Гигиена, эпидемиология и иммунология. – 2004. – № 3. – С. 26-29.
- [5] Омирбаева С.М., Намазбаева З.И., Крашановская Т.Р. и др. Методические указания по контролю загрязнения почвы, растений и снега тяжелыми металлами. – Караганда, 2002. – №1. – 42 с.
- [6] Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. ГОСТ 17.4.4.02-84. – М.: Стандартинформ, 2008.
- [7] Рахимов Д.Ж. Современное состояние мониторинга земель в Республике Казахстан // Земельные ресурсы Казахстана. – 2005. – № 6(33). – С. 14-19.
- [8] Сембаев Ж.Х., Хантурина Г.Р., Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р. Загрязнение почвенного покрова горнорудных территорий Казахстана и Башкортостана тяжелыми металлами // Медицина труда и экология человека. – 2019. – № 1. – С. 16-22.
- [9] Фаизов К.Ш. Почвы Республики Казахстан. – Алматы: Изд-во «Алейрон», 2001. – 239 с.

REFERENCES

- [1] Durasov A.M., Tazabekov T.T. Soils of Kazakhstan. Alma-Ata: Kainar, 1981. 152 p. (in Russ.).
- [2] Kozhakhmetov M.K., Chistyakova G.N., Dyusekeeva Sh.E., Glyva N.A. Geoecological problems of land resources of the Karaganda region // Modern problems of ecology of Central Kazakhstan: Materials REP. science-prakt. conf., posv. 25th anniversary of the Karg. E. A. Buketova. Karaganda, 1996. P. 181-185 (in Russ.).
- [3] Mukasheva M.A., Surzhikov D.V., Tykezhanova G.M., Nugumanova Sh.M., Kazimova A.E., Mukasheva G.Zh. Assessment of technogenic soil pollution on the example of an industrial city // Bulletin of Karaganda University. Series «Biology. Medicine. Geography». 2013. N 1(69). P. 35-40 (in Russ.).
- [4] Mukasheva M.A. Assessment of urban area pollution by the content of heavy metals in the soil // Hygiene, epidemiology and immunology. 2004. N 3. P. 26-29 (in Russ.).
- [5] Omirbayeva S.M., Namazbayeva Z.I., Krashanovskaya T.R. and others. Guidelines for controlling soil, plant, and snow contamination with heavy metals. Karaganda. N 1. 42 p. (in Russ.).

[6] The nature conservancy. Soils. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis. GOST 17.4.4.02-84. Moscow: Standartinform, 2008 (in Russ.).

[7] Rakhimov D.Zh. Current state of land monitoring in the Republic of Kazakhstan // Land resources of Kazakhstan. 2005. N 6(33). P. 14-19 (in Russ.).

[8] Sembaev Zh.Kh., Khanturina G.R., Baktybayeva Z.B., Suleymanov R.A., Valeev T.K., Rakhmatullin N.R. Contamination of soil cover of mining territories of the republics of Kazakhstan and Bashkortostan with heavy metals // Medicine of labor and human ecology. 2019. N 1. P. 16-22 (in Russ.).

[9] Faizov K.Sh. Soil Of The Republic Of Kazakhstan. Almaty: «Aleyron» publishing House, 2001. 239 p. (in Russ.).

А. Б. Керимкулова¹, Б. Е. Шимшиков², Т. П. Костюк³

¹PhD докторант кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

²К.б.н., и.о. профессора кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

³Инженер факультета биологии и биотехнологии
(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Проведена оценка содержания валовых форм потенциальных поллютантов (Co, Cr, Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, Mn, Cd) в верхнем слое почвенного покрова зоны воздействия металлургического комбината АО «АрселорМитталТемиртау» в городе Темиртау. Обнаружено, что концентрация валовых форм практически всех тяжелых металлов превышает установленные нормативы допустимого загрязнения. Максимальные концентрации приоритетных загрязнителей отмечены в производственной зоне и городе в радиусе 3 км от санитарной защитной зоны. Выявлено, что наиболее интенсивно почвы загрязнены веществами, относящимися к первому и второму классам опасности. Отмечено, что динамика загрязнения почвы в промышленной зоне г. Темиртау остается неблагоприятной, что влияет на условия проживания населения.

Ключевые слова: тяжелые металлы, промышленность, почвенный покров, техногенное загрязнение, экологическая ситуация.

A. B. Kerimkulova¹, B. E. Shimshikov², T. P. Kostyuk³

¹PhD doctoral student at the UNESCO Chair in Sustainable Development
(Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan)

²Candidate of biology, Professor of the UNESCO Chair in Sustainable Development
(Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan)

³Engineer of the faculty of biology and biotechnology
(Kazakh national university named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan)

ECOLOGICAL STATE OF THE SOIL COVER IN THE ZONE OF INFLUENCE OF INDUSTRIAL PRODUCTION

Abstract. The assessment of the content of gross forms of potential pollutants (Co, Cr, Cu, Pb, Zn, Ni, Fe, Mn, Cd) in the upper layer of the soil cover of the impact zone of the metallurgical combine of JSC "Arcelormittaltemirtau" in the city of Temirtau was carried out. It was found that the concentration of gross forms of almost all heavy metals exceeds the established standards of permissible contamination. The maximum concentrations of priority pollutants were observed both in the production zone and in the city within a radius of 3 km from the sanitary protection zone. It was revealed that the most intensive soils are polluted with substances belonging to the first and second hazard classes. It is noted that the dynamics of soil pollution in the industrial zone of Temirtau remains unfavorable, which allows us to state its adverse impact on the living conditions of the population.

Keywords: heavy metals, industry, soil cover, technogenic pollution, ecological situation.

СОДЕРЖАНИЕ

Гидрология

<i>Бурлибаев М.Ж., Бурлибаева Д.М., Рыскельдиева А.М., Ердесбай А.Н., Макаш К.К., Иканова А.С.</i> Об изменении качества воды по гидрохимическим показателям поверхностного стока реки Ертис на приграничной с КНР территории.....	3
<i>Ердесбай А.Н., Рыскельдиева А.М.</i> Изменение внутригодового распределения стока реки Ертис в условиях антропогенных нагрузок.....	11
<i>Давлетгалиев С.К., Раймбекова Ж.Т., Жұмабек А.Ф.</i> Определение водных ресурсов южных рек Жайык-Каспийского бассейна.....	19
<i>Видинеева Е.М., Верецагина Н.Г., Мұхаметзянова А.М.</i> Сток взвешенных наносов и вынос их и органических веществ на поля с поливной водой в бассейнах рек Сырдарья, Нарына и Карадарья.....	28

Климатология и метеорология

<i>Қурманова М.С., Мадибеков А.С.</i> Изменение количества атмосферных осадков в Балкаш-Алакольском бассейне.....	36
---	----

Проблемы чрезвычайных ситуаций

<i>Попов Н. В., Плеханов П. А., Медеу Н. Н., Никифорова Л. Н.</i> Выявление зон затопления для населенных пунктов в верхней части бассейна реки Есиль при высоком половодье.....	43
<i>Плеханов П.А., Попов Н.В., Медеу Н.Н., Никифорова Л.Н.</i> Формирование затоплений и наводнений в бассейне реки Есиль и возможности их предупреждения.....	51
<i>Кенжегалиева Б.С., Қарағұлова Р.Қ., Камалбекова А.Н., Алдабергелі Ұ.Р.</i> Некоторые особенности развития опасных природных процессов в Иле Алатау.....	61

Проблемы природопользования

<i>Керімқұлова А.Б., Шимшиқов Б.Е., Костюк Т.П.</i> Экологическое состояние почвенного покрова в зоне влияния промышленного производства.....	66
<i>Солодухин В.П., Севериненко М.А.</i> Радиационные и экологические риски в бассейне реки Кичи-Кемин на территории Республики Казахстан.....	73
<i>Турганалиев С.Р., Сағымбай О.Ж.</i> Оценка состояния пастбищных угодий.....	81

Рекреационная география и туризм

<i>Нұрғалиева Г.Ж., Абдиманатов Б.Ш., Токпанов Е.А.</i> Исследование гидроминеральных рекреационных ресурсов озера Рай для развития лечебно-оздоровительного туризма и отдыха.....	87
<i>Зақирьянов Б.К., Имангулова Т.В., Жалғасова Г.М.</i> Возможности туристско-рекреационного потенциала Актюбинской области.....	92

Геоморфология и экзогенные процессы

<i>Вейсов С.К., Хамраев Г.О.</i> Влияние инженерно-геоморфологических условий на строительство железных дорог в пустыне Каракум и разработка эффективных методов их защиты от песчаных заносов.....	98
---	----

Редактор *Т. Н. Кривобокова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 06.03.2020.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф. 6,75 п.л. Тираж 300.

Отпечатано в типографии ТОО «Нұрай Принт Сервис»
050026, г. Алматы, ул. Мұратбаева, 75, оф. 3. Тел.: +7(727)234-17-02