

Раздел 5. «Химия»

УДК 631.4
МРНТИ 31.27.39

І.А. Аманжол¹, Е.Қ. Көшкімбай², А.А. Тусупбеков², А.М. Занигинова², Ә.С. Сапарғали²

*Қарағанды индустриялық университеті,
Академик Ә.Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті*

**Өнеркәсіп шоғырланған аймақтың топырағы сапасын экологиялық-
гигиеналық бағалау**

Топырақтың сапасына антропогенді әсердің маңыздылығын жалпы бағалау өнеркәсіп шоғырланған аймақтар топырағына айрықша көңіл бөлуді талап етеді. Оның ішінде өнеркәсіптің ірі ошақтары (мыс кенін өндіру және байыту) маңайындағы топырақ жамылғысының сапалық көрсеткіштерін және гранулометриялық құрамын анықтау өзекті, өндіріс қалдықтарының әсері болатын аймақ топырағының сапасын үнемі тексеріп отыру, оған мониторингтік зерттеулер жүргізу маңызды.

Кілт сөздер: шоғырланған аймақ, өндірістік ластауыштар, гранулометриялық зерттеулер, техногендік үйінділер, суарылатын және суарылмайтын топырақ сапасы.

Өзектілігі. Еліміздегі топырақ қабаттарының экологиялық жай-күйінің бағалануына пайдалы кен қазбаларын жоспарлы және жоспарсыз, ұтымды және ұтымды емес өнеркәсіптік өндіруде негізінен залалды әсерін тигізуде, әсіресе ірі өнеркәсіп кешендері орналасқан қалаларда.

Республикамыздың көптеген аймақтарындағы орын алған топырақ бетінің тұздануы, топырақтың, жалпы жер қыртысының өнімділігінің жоғалуы мен құнарсыздануы да бұл үрдіске үлесін қосты [1]. Нәтижесінде жайылымдықтардың деградациясы, өсімдік және жануарлар әлемінің генофондысы жоғалуы орын алып, осылардың кесірінен халықтың денсаулығы мен тіршілік ету жағдайын нашарлататын экологиялық зардаптардың тұтас тізбегі орын алды.

Урбанизация қазіргі кезде табиғаттың экологиялық жай-күйін өзгертетін негізгі факторлардың бірі болып саналады. Үлкен қалалардың топырақ – өсімдік жамылғысының жай-күйі көптеген зерттеуші ғалымдардың ықыласын өзіне аударған [2–4]. Соған қарамастан урболандшафтар толығымен зерттелген деп айтуға келмейді. Жезқазған қаласы маңайының топырағы мен топырақ жамылғысы ерекшеліктері біршама әдебиет көздерінде баяндалған. Жезқазған қаласы маңайының топырағына қаланың тыныс-тіршілігінің физикалық, химиялық және биологиялық әсерінің ерекшеліктері туралы, топырақта ауыр металдармен және басқа да негізгі ластауыштармен ластануы дәрежелері туралы біршама еңбектер ертеректе жарық көрген.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Жезқазған қаласы тұрғындарының денсаулық жағдайына қоршаған орта факторларының (негізінен топырақ жамылғысының) әсерін талдау мақсатында аумақ топырағына зерттеулер жүргізілді. Зерттеу объектісі ретінде Жезқазған қаласында орналасқан түрлі ірі өнеркәсіп кешені («Қазақмыс» акционерлік қоғамы, «Жезқазған байыту фабрикасы») кәсіпорындарының өндірістік іс-әрекеттері барысында маңайындағы қоршаған орта факторларына (негізінен топырақ жамылғысына) ықпал етуі таңдалынып алынды [5–6]. Гранулометрикалық талдау жүргізу үшін Жезқазған қаласы және оған іргелес аймақтардың топырағының әр-түрлі тереңдігінен сынамалар алынды. Алынған сынамалардың қарапайым топырақ бөлшектерін анықтау мақсатында гранулометриялық әдіспен талдау жасадық.

Зерттеу нәтижелері. Ірі өнеркәсіп кәсіпорындары орналасқан елді мекендердің топырағы құрамының физикалық – химиялық өзгеріске ұшырауы ғылыми тұрғыдан қызығушылық тудырады. Ұзақ жылдар бойы жұмыс істеп тұрған алпауыт кәсіпорындардың шығарындылары мен бөлінетін ластауыштары топырақтың сапасына айтарлықтай әсер ететіні анықталған. Жезқазған қаласында орналасқан аса ірі «Қазақмыс» корпорациясының кәсіпорындары маңайындағы іргелес жатқан жақын аумақтағы топырақтың гранулометриялық құрамын анықтадық. Алынған сынамалардан қарапайым

Раздел 5. «Химия»

топырақ бөлшектерін анықтау мақсатында гранулометриялық әдіспен талдау жасадық. Жезқазған қаласы аумағында алу нүктелері төмендегідей болды: Ж1–Ж5 – қож жинағы (шлакоотвал), Ж6 – пиритті оғар үйінділерінің астындағы тұзды балшықтан (солончак) төмен орналасқан, Ж7 – ботаникалық бақтың суармалы топырағынан, Ж8 – ботаникалық бақтың суарылмайтын топырағы қабатынан алынды. Әрбір нүктеден топырақтың беткі қабатынан 0–10 см тереңдікте сынамалар алынды.

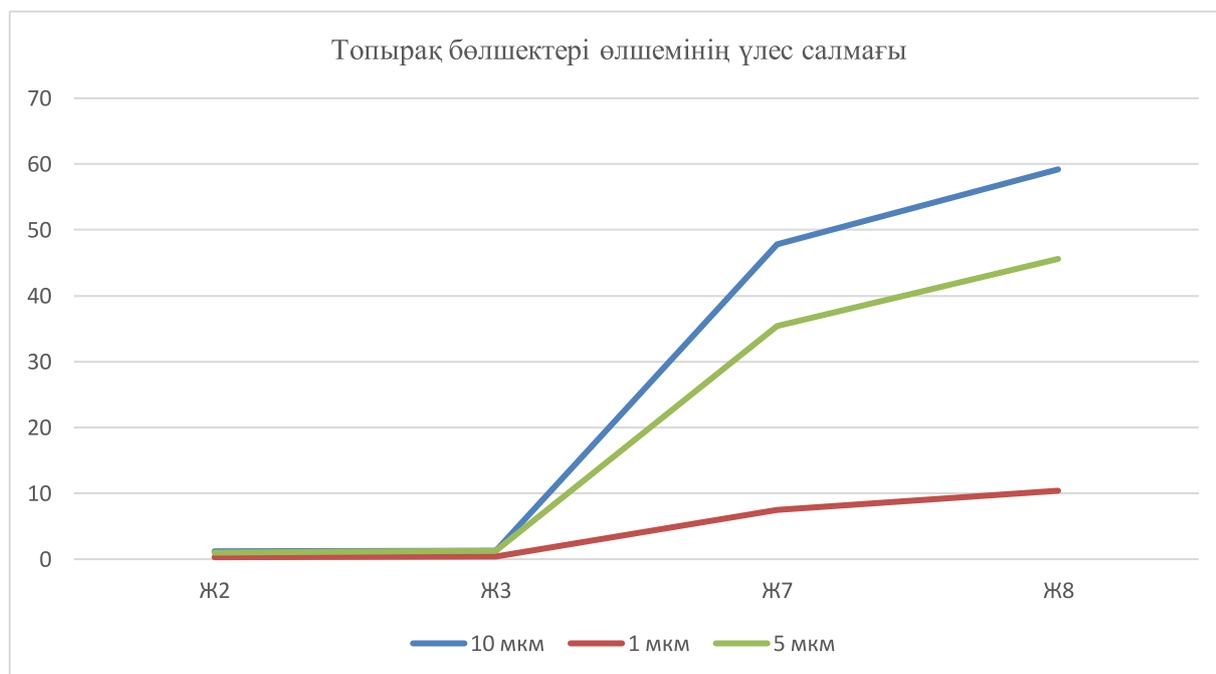
Жезқазған қалаларының өнеркәсіптік шоғырланған аймақтары топырағына жүргізілген гранулометриялық зерттеу нәтижелері олардың бөлшектерінің өлшемі тұрғысынан өзіндік айырмашылықтар бар екендігін көрсетеді. 1-нші кестеде сынама алынған нүктелер бойынша топырақ бөлшектері өлшемінің пайыздық үлес салмағы берілген.

1 кесте – Жезқазған қалаларының өнеркәсіптік шоғырланған аймақтары топырағының гранулометриялық зерттеу нәтижелері, %-бен.

№	Сынама алу нүктесі	Сынама алынған нүктелер бойынша топырақ бөлшектерінің өлшеміне сәйкес үлес салмағы, %			
		0,01	0,001	0,005	0,05
1	Ж 2	57,5 ± 0,6	12,6 ± 2,5	46,9 ± 3,0	73,9 ± 1,7
2	Ж 2/1	1,2 ± 37,3	0,3 ± 31,3	1,0 ± 32,3	5,8 ± 10,8
3	Ж 3	1,3 ± 8,5	0,4 ± 6,4	1,3 ± 7,5	4,3 ± 4,9
4	Ж 7	47,8 ± 2,6	7,5 ± 2,7	35,4 ± 2,3	93,2 ± 0,7
5	Ж 8	59,2 ± 5,0	10,4 ± 5,9	45,6 ± 5,2	98,8 ± 0,3

Кесте мәліметтерінен көруге болатындай, топырақ бөлшектері өлшемінің пайыздық үлес салмағы сынама алу нүктесінің горизонттына (тереңдігіне), топырақтың тағайындалуына және өңделуіне байланысты анықталады. Қож жинағы (шлакоотвал) топырағынан алынған сынамаларда топырақ бөлшектерінің өлшеміне сәйкес үлес салмағы пиритті оғар үйінділерінің астындағы тұзды балшықтан (солончак) төмен орналасқан топырақпен салыстырғанда, және де ботаникалық бақтың суарылатын және суарылмайтын топырағы қабатынан алынған сынамалармен салыстырғанда айтарлықтай айырмашылықта болатындығы анықталды.

Зерттеу нәтижелерінің топырақтың өңделуіне байланыстылығы 1-нші суретте көрсетілген.



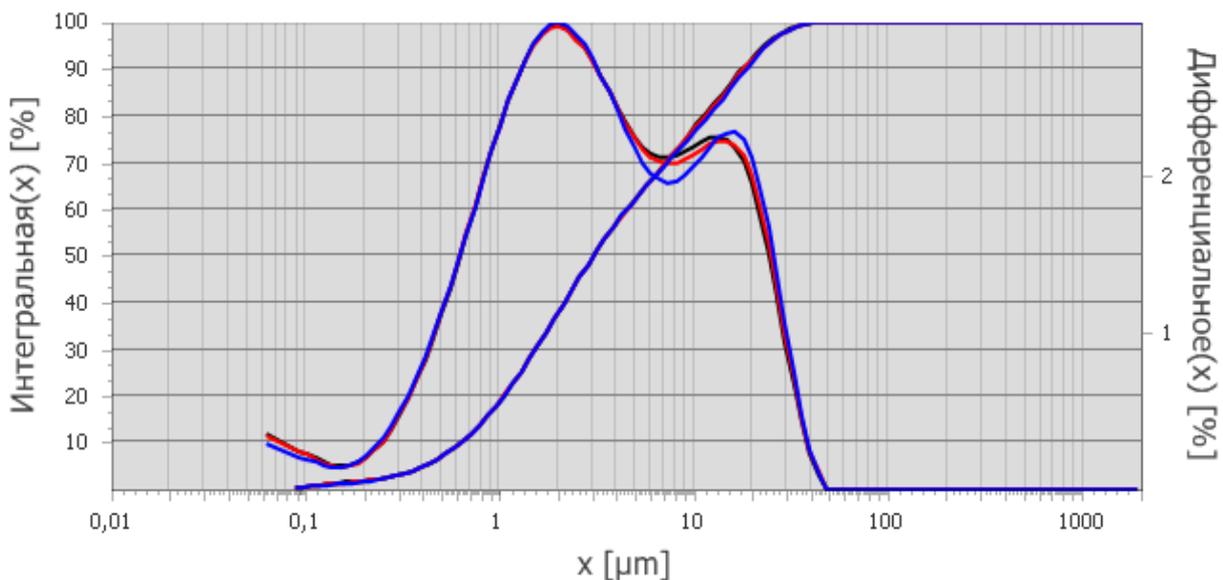
1 сурет – Топырақтың өңделуіне байланысты оның бөлшектері өлшемінің үлес салмағы

Раздел 5. «Химия»

Жоғарыдағы диаграмма мәліметтері топырақ бөлшектері өлшемдеріне сәйкес қож жинағындағы (Ж2, Ж3) топырақтың пайыздық үлес салмағы зерттеу жүргізілген үш өлшем (1, 5, 10 мкм) бойынша да ботаникалық бақтың (Ж7, Ж8) көрсеткіштерінен айтарлықтай төмен екендігін байқатады.

Топырақтардың әр түрлі болуы олардың бөлшектерінің ірілігіне ғана байланысты емес, оның құрамы жағынан да бір – бірінен ерекшеліктерін көруге болады. Мысал ретінде саз және саздақ топырақтарда түрлі минералдар көп болады. Мысалы: дала шпаты, слюда, каолин, фосфорит, темірдің, алюминидің, марганецтің судағы тотық қоспалары тағы басқалар. Бұл минералдарда өсімдіктерге қажетті заттар: фосфор, калий, кальций, темір және басқа да заттар кездеседі.

Жезқазған қаласының шоғырланған аймағы топырағының тақыр қабатының гранулометриялық құрамы (делуво-пролювий) 2-нші суретте берілген. Сурет мәліметтерінен көруге болатындай, сынама алу нүктесінің горизонттына (тереңдігіне), топырақтың тағайындалуына және өңделуіне байланысты топырақ бөлшектері өлшемінің пайыздық үлес салмағы өзіндік тәуелділікте анықталады. Топырақтың мақсатты пайдаланылуының ұзақ мерзімдік қалыптасуы оның гранулометриялық құрамына айтарлықтай әсер етеді және сол арқылы жергілікті топырақтың сапалық құрамын өзгертуі мүмкін.



2 сурет – Жезқазған қаласының шоғырланған аймағы топырағының тақыр қабатының гранулометриялық құрамы (делуво-пролювий)

Топырақтың физикалық, химиялық, морфологиялық қасиетінің өзгеруі үнемі және тұрақты әсер ететін өндіріс орындарының шығарыстарына жоғары дәрежеде тәуелді. Өндіріс орындарының қалдық заттарының топыраққа түсуі оның жоғарғы қабатындағы органикалық және қоректік элементтердің жалпы мөлшерін өзгертеді және топырақтың беткі қабатының жай-күйі мүлдем нашарлайды. Жезқазған қаласының шоғырланған аймағы топырағының тақыр қабатының (0 – 2) көрінісі 3-нші суретте көрсетілген. Сурет мәліметтерінен, антропогендік факторлардың әсерінен топырақ агрегаттарының майдалануы мен бұзылуына әкеп соғатын механикалық өзгерістерді байқауға болды. мыс өндірумен және байытумен айналысатын ірі өнеркәсіптік кәсіпорынан шығатын шығарыстар құрамындағы зиянды ауыр металдар қоспасы топырақ бетінің жалаңаштануына, яғни тақырлануына ұрындарады. Бұл топырақтың гранулометрлік құрамындағы жұқа фракциялар санының артуына және оның ауырлауына алып келді.

Балқыту және өңдеу зауыттарынан басқа қоршаған ортаның ластаушы көздері болып байыту фабрикалары саналады. Жезқазған өнеркәсіп кешені құрамында бірнеше байыту фабрикалары бар екендігі белгілі. Байыту фабрикалары ережелеріне сәйкес кен өндіру аймақтарында, тау-кен өндіру аудандарында орналасады және флотация үшін айтарлықтай мол көлемде суды қажет етеді. Флотациядан кейін ерітінділер тұндырғыш-бассейндерге жіберіледі. Флотациялау кезінде арнайы реагенттер (көбіктүзгіштер, белсендіргіштер) пайдаланылады, олар өз кезегінде органикалық және

Раздел 5. «Химия»

органикалық емес ластауыштар (мысалы, цианды натрий, мысты купорос) болуы мүмкін. Мұндай ластауыштардың көлемі көптеген жағдайларда шектелген рұқсат етілген концентрациялардан жоғары болады.



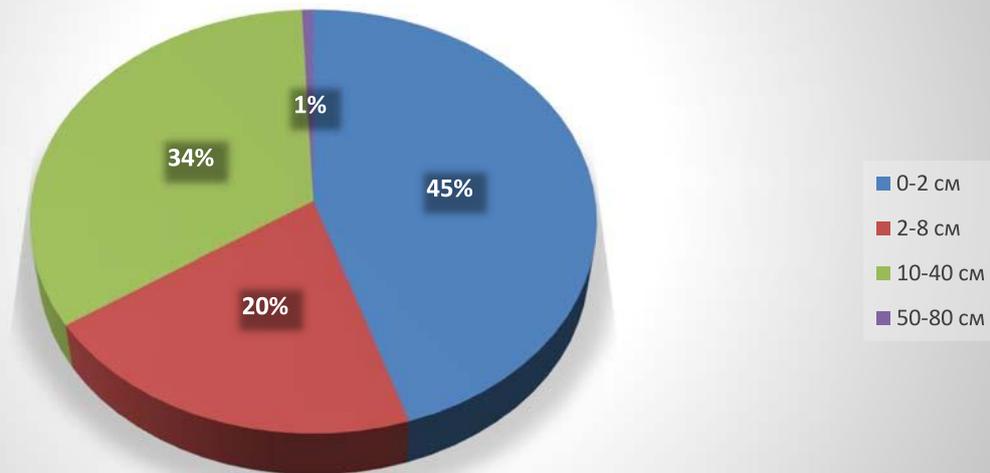
3 сурет – Жезқазған қаласының шоғырланған аймағы топырағының тақыр қабатының (0 – 2) көрінісі

Осылайша өзен суларына және арнайы белгіленген аймаққа тазартылмаған, қатты қышқылданған, токсиканттар концентрациясы жоғары кеніштік сулар ағызылады. Жезқазған аймағының климаттық жағдайына байланысты, жазғы мезгілде мұндай орындар тез кеуіп кетеді де топырақтың тұздануына және құнарсыздануына алып келеді. Судың булануында және фильтрациясында суармалы сумен түскен токсиканттардың барлық массасы тереңдігі 20 - 30 см болатын топырақтың егістіктік қабатына сіңіріледі. Нәтижесінде жылдан жылға ауылшаруашылығы өнімдерінің тамырлар сабағында ауыр металдар көлемі арта түседі.

Адам жылдан жылға жер қабатының тіршілігіне белсенді араласуда, топырақ жамылғысы мен оның қабаттарының қалыптасуы тұрғысынан қуатты рельеф түзуші фактор болып қалыптасуда. Техниканың, әсіресе өнеркәсіптік техникалар мен технологиялардың дамуы жер қабатын қатты өзгертуге мүмкіндік туындатуда, өндірістік іс-әрекеттер нәтижесінде рельефтің жаңа формаларын (түрлі жалдар, ойық-апандар, қазба-құдықтар, тау-төбешіктер) құруда. Жер қабатының құрылымына адам қазба кен байлықтарын игергенде қатты әсер етеді. Техногенді үйінділердің орналастырылуы өнеркәсіптің ажырамас бөлігі ретінде қабылданатындықтан, осындай үйінділер топырағының құрамы мен сапалық өзгерістері қызығушылық тудырады. 4-нші суретте техногендік үйінділердің қабаттары бойынша алынған сынамалардың көрсеткіштері берілген. Диаграмма мәліметтеріне талдау барысында техногендік үйінділердің горизонттары тереңдігі артқан сайын алынған сынамалардың көлемдік мағыналары шынайы түрде ауытқитынын байқаймыз.

Раздел 5. «Химия»

Техногендік үйінділердің қабаттары бойынша алынған сынама



4 сурет – Техногендік үйінділердің горизонты бойынша алынған сынамалардың гранулометриялық көрсеткіштері

4-нші диаграммада көрсетілген мәліметтер нәтижелеріне талдау жүргізгенде техногендік үйінділердің топырақ жамылғысының 0-2 см қабатында алынған сынамалар көлемі неғұрлым жоғары (45 %) екендігін және 50-80 см аралығындағы сынамалардың көлемі айтарлықтай аз (1 %) екендігін байқаймыз. Өндірістік соңғы қалдықтар шығарылып, үйілетін мұндай орындарда топырақ қабаттарының өзіндік қалыптасу ерекшеліктері болатындығы белгілі. Сондықтан техногендік үйінділер топырағында неғұрлым беткі горизонттары гранулометриялық көрсеткіштер тұрғысынан нәтижелі болып саналады.

Қорытынды. Топырақтың өнеркәсіптік ластануы өндірістік-технологиялық үрдістер барысында бөлінетін ластауыштардың, негізінен булардың, аэрозольдардың, шаңдардың тұнуы немесе токсиканттардың ерітілген қоспаларының жаңбырмен және қармен түсуі салдарынан атмосфера арқылы жүреді. Токсиканттардың негізгі көлемі ауаға фабрикалардың, өндірістік кәсіпорындардың зауыттардың түтін құбырлары мен вентиляциялық каналдары арқылы түседі, олардың көп бөлігі кәсіпорынға жақын (1-2 км) жерде тұнады да топырақ жамылғысының беткі қабаттарына сіңеді. Қож жинағы (шлакоотвал) топырағынан алынған сынамаларда топырақ бөлшектерінің өлшеміне сәйкес үлес салмағы пиритті оғар үйінділерінің астындағы тұзды балшықтан (солончак) төмен орналасқан топырақпен салыстырғанда, және де ботаникалық бақтың суарылатын және суарылмайтын топырағы қабатынан алынған сынамалармен салыстырғанда өзіндік ерекшеліктерде анықталады. Бұл өнеркәсіптік шоғырлану жағдайындағы жақын аймақ топырағында болатын құрамдық заңдылықтарын қалыптастырады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Аманжол І.А., Қаппарова Т.С., Койшегарин К.К., Тусупбеков А.А., Занигинова А.М. Ботаникалық бақтың топырағы сапасына өнеркәсіп шығарыстарының әсерін салыстырмалы бағалау / International scientific journal. – “Global science and innovations 2023: central Asia”. – Astana, Kasahzstan, №3 (21). - November, 2023. – 34-36.
2. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах/ Водяницкий Ю.Н. – М.: ГНУ Почвенный институт им. В. В. Докучаева РАСХН. 2008. Алматы. Экономика. – 2013. – 252 б.

Раздел 5. «Химия»

3. The prospect of using the X-ray fluorescence analysis method to assess soil contamination with chemical elements of various hazard classes (on the example of Grodno and adjacent territories) / L. P. Loseva, S. N. Anuchin, T. K. Krupskaya, S. S. Anufrik. – Vesnik Grodzenskaga dzyarzhaynaga yuniversity imya Yanki Kupala. Gray 5. Ekanomika. Satsyalogiya. Bialogia" Volume 8, No. 1, 2018.

4. Ахтаева Н.З., Нурмаханова А.С., Усен Қ., Жакыпбек Ы., Осмонали Б., Есеналиева М.Б., Молдабаева Ә.Ф. Изучение качественного и количественного состава почв нарушенных земель при разработке месторождений полезных ископаемых. Вестник КазННТУ. - 2019. - №1(131). - С. 3-7.

5. Калыбеков Т., Турсбеков С.В., Жакыпбек Ы., Ахтаева Н.З., Муканова Г.А. Изучение интенсификации почвообразовательных процессов при рекультивации поверхности отвалов. Вестник КРСУ. - 2019. - Том 19. - №4. – С. 93-98.

6. Аманжол І.А., Есболат А., Ахметжанов Н., Күмісбек Е., Базарханов Е. Техногенді шоғырланған аймақ топырағына өндірістік шығарындылар әсерін бағалау. /International scientific journal. – “Global science and innovations 2022: central Asia”. – Astana, Kasahzstan, №3 (17). -September, 2022. – 39-42.

I.A. Amanzhol, E.K. Koshkimbai, A.A. Tusupbekov, A.M. Zaniginova, A.S. Sapargali

Эколого-гигиеническая оценка качества почв региона, в котором сосредоточена промышленность

Общая оценка значимости антропогенного воздействия на качество почв требует особого внимания к почвам регионов, где сосредоточена промышленность. В том числе актуальным является определение качественных показателей и гранулометрического состава почвенного покрова вблизи крупных очагов промышленности (добыча и обогащение медной руды), важно регулярно проверять качество почв зоны воздействия отходов производства, проводить мониторинговые исследования.

Ключевые слова: концентрированная зона, промышленные загрязнители, гранулометрические исследования, искусственные насыпи, качество орошаемых и неорошаемых почв.

I.A. Amanzhol, E.K. Koshkimbai, A.A. Tusupbekov, A.M. Zaniginova, A.S. Sapargali

Ecological and hygienic assessment of soil quality in the region where industry is concentrated

The general assessment of the importance of anthropogenic impact on soil quality requires special attention to the soils of the regions where industry is concentrated. In particular, it is important to determine the qualitative indicators and granulometric composition of the soil cover near large industrial centers (mining and processing of copper ore), it is important to regularly check the soil quality of the zone of exposure to industrial waste, and conduct monitoring studies.

Keywords: concentrated zone, industrial pollutants, granulometric studies, artificial embankments, quality of irrigated and non-irrigated soils.

Literature

1. Amanzhol I.A., Kapparova T.S., Koishegarın K.K., Tusupbekov A.A., Zaniginova A.M. Comparative assessment of the impact of industrial emissions on the soil quality of the Botanical Garden / International

Раздел 5. «Химия»

scientific journal. – “Global science and innovations 2023: central Asia”. – Astana, Kasahzstan, №3 (21). - November, 2023. – 34-36.

2. Heavy metals and metalloids in soils/ Vodyanitsky Yu.N. – M.: GNU Soil Institute named after V. V. Dokuchaev RAS. 2008. Almaty. Economy. – 2013. – 252 b.

3. The prospect of using the X-ray fluorescence analysis method to assess soil contamination with chemical elements of various hazard classes (on the example of Grodno and adjacent territories) / L. P. Loseva, S. N. Anuchin, T. K. Krupskaya, S. S. Anufrik. – Vesnik Grodzenskaga dzyarzhaynaga yunivertsiteta imya Yanki Kupala. Gray 5. Ekanomika. Satsyalogiya. Bialogia" Volume 8, No. 1, 2018.

4. Akhtaeva N.Z., Nurmakhanova A.S., Usen K., Zhakypbek Y., Osmonali B., Esenalieva M.B., Moldabaeva A.G. Study of the qualitative and quantitative composition of soils of disturbed lands during the development of mineral deposits. Bulletin of Kazntu. - 2019. - №1(131). - Pp. 3-7.

5. Kalybekov T., Turusbekov S.V., Zhakypbek Y., Akhtaeva N.Z., Mukanova G.A. Studying the intensification of soil-forming processes during the reclamation of the surface of dumps. Bulletin of the KRSU. - 2019. - Volume 19. -No.4. – pp. 93-98.

6. Amanzhol I. A., Esbolat A., Akhmetzhanov N., Kumisbek E., Bazarkhanov E. Assessment of the impact of industrial emissions on the soils of a technogenic concentrated zone / International scientific journal. – “Global science and innovations 2022: central Asia”. – Astana, Kasahzstan, №3 (17). -September, 2022. – 39-42.