

А.Берикбаев, Т. Пентаев, Н.В. Джангарашева, К.К.Жоламанов, Г.К. Серикбаева*

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университети» Алматы қ., Қазақстан Республикасы, Aspandiyar_dulat@mail.ru, Pentaev@mail.ru, Nazymkul@mail.ru, Zholamanov@mail.ru, Serikbaeva@mail.ru*

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ТАУ-КЕН ӨНЕРКӘСІБІНДЕГІ БҰЗЫЛҒАН ЖЕРЛЕРДІ РЕКУЛЬТИВАЦИЯЛАУ.

Аңдатпа

Қазақстан Республикасы экономикасының табиғатты ұтымды пайдалану қағидаттарын сақтамай табиғи-ресурстық бағыттылығы ауыл шаруашылығынан, орман шаруашылығынан, рекреациялық пайдаланудан және жердің бүлінуінен елеулі түрде алшақтап кетті. Бұзылған аумақтар мен іргелес жатқан жерлерде қоршаған ортаның сапасы мен экологиялық жағдай нашарлауда. Теріс салдар экологиялық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерде әр онжылдықта жинақталады және одан да жойқын болады. Топырақтың ластануы өзекті мәселе болып табылады және тек республикалық ғана емес, сонымен қатар халықаралық маңызға ие. Топырақтың ластануы тізбекті реакцияны тудырады. Ол топырақтың биоәртүрлілігіне әсер етеді, топырақтың органикалық заттарының қорын және оның сүзу қабілетін төмендетеді, топырақ ылғалдылығы мен жер асты суларының ластануына әкеледі, топырақтағы қоректік заттардың балансын бұзады.

Бастапқы шикізатты өндіру бойынша жұмыстардың ауқымды көлемі, экожүйе элементтерінің параметрлері мен көрсеткіштерінің өзгеруіне және үлкен аумақты жердің бұзылуына әкелді. Бұл құбылыс шикізатты өндіру аймағындағы экожүйенің элементтеріне айтарлықтай әсер ететін және үлкен аумақтарды алып жатқан полигондар мен қалдықтарды сақтау қоймаларын ұйымдастыруда, сондай-ақ жер бетіне жақын жатқан шикізат кен орындарын игеруде және іргелес аумақтарға тән етеді. Өнеркәсіптік заттарды өндеу, мұнай-газ, тау-кен өнеркәсібі және басқа да салалардағы өндірістік объектілерін орналастыру және пайдалану үшін берілген жерлер жатады. Елімізде 31,6 миллиард тоннаға жуық өндірістік қалдықтар жинақталған. Жыл сайын шамамен 1 миллиард тоннадай жиналады. Бұл негізінен жасанды минералды түзілімдер (ТМК), оның ішінде тау жыныстары мен күлді және қоқыс (жалпы көлемнің 70%), өндеу өнеркәсібінің қалдықтарын (жалпы көлемнің 10%) және басқа да қызметтердің (20%), Қазақстан Республикасы Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігі Экологиялық реттеу және бақылау комитетінің 2021 жылға арналған мәліметтерінде көрсетілген[1].

Мұндай жеткіліксіз бақыланатын әсердің салдары үлкен ландшафтарда, бірқатар шаруашылық жүргізуші субъектілерді, оның ішінде аумақтық субъектілерді біріктіретін экожүйелердің тепе теңдігінде, кең аумақтардағы халықтың өмір сүру жағдайлары мен тіршілігіне, сондай-ақ тау-кен кәсіпорындарының қызметінде, экономикалық көрсеткіштерде айқын көрінеді. Бұл зардаптардың негізгі себебі өндірістік қызметтің өзінде экожүйеге жағымсыз әсерлердің барынша алдын алу жөніндегі іс-шаралардың айтарлықтай артта қалуы болды, бұл бұзылған жерлерді қалыптастыруға және олардың полигондар мен қалдықтарды сақтау қойсаларын ұйымдастыру үшін айтарлықтай ауқымды аумақты алады.

Кілт сөздер: *Тозған жерлер, рекультивация, техногендік ластанған жерлер, өндіріс қалдықтары, топырақтың ластануы, экожүйенің зақымдануы, түсті металлургияның қалдықтары, улы қалдықтар, техногендік минералды түзілімдер, радиациялық ластану.*

Kіріспе

Зерттеу тақырыбының өзектілігі

Тау-кен өнеркәсібі жыл сайын мыңдаған гектар жерді қалпына келтіру үшін ондаған жылдарды қажет ететін бұзылған жерлер санатына ауыстырады, сондықтан мұндай жерлерді қалпына келтіру - оларды рекультивациялау үшін арнайы шаралар қабылданады. Осылайша, Қазақстан Республикасының Қостанай, Қарағанды, Ақтөбе, Шығыс Қазақстан, Павлодар, Жамбыл, Батыс Қазақстан және Атырау облыстарында орналасқан көмір, қара металдар, фосфорит өндіруші тау-кен және өңдеу кәсіпорындарының байыту қалдықтарының қомақты үйінділері жинақталған. Көмір кен орындары игерілетін жерлерде топырақтың ластануы біркелкі емес, бұл өсімдіктерге арналған қоректік заттардың теңгерімсіздігімен, өндіру кезіндегі антропогендік жүктеменің дәрежесімен, қолданылатын агротехнологиялармен, тұрақты бақылаудың жоқтығымен, рекультивацияның ретсіздігімен түсіндірілетін жұмыс.

Қазіргі уақытта республикада 244,8 мың га бұзылған жер бар, оларда аршу және тау жыныстары үйінділері, қалдық қоймалары, күл үйінділері, көмір және тау-кен карьерлері, мұнай кен орындары мен амбарлар орналасқан. Барлық өнеркәсіптік аймақтарда экологиялық қауіпті әсер ету аймақтары бар: террикондар, үйінділер, карьерлер, ұңғымалар, жалпы ауданы 60 мың гектардан асатын тау-кен қалдықтары, үнемі топырақты ластайды.

Қазіргі уақытта бұзылған ландшафттарды қалпына келтіру бойынша көптеген теориялық және практикалық материалдар жинақталған. Бұл шолудың мақсаты бұрынғы карьерлер, үйінділер, қалдық қоймалары және т.б. учаскелеріндегі өсімдіктер мен топырақ жамылғысын қалпына келтіру бойынша қолда бар ғылыми деректерді жүйелеу болды. Рекультивация тек техногендік объектілерде ғана емес, сонымен қатар антропогендік әсерге ұшыраған аумақтарда да жүргізілуі керек. (мысалы, ластанған аумақтар немесе эрозияға ұшыраған аумақтар). Осы мәселе бойынша заманауи зерттеулердің ерекшелігі экологиялық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерді біріктіретін кешенді тәсіл болып табылады. Антропогендік объектілерді рекультивациялау үшін топырақ қабатын қолдану қажеттілігі және осы қабаттың қажетті қалыңдығы сияқты мәселелер қарастырылады. Рекультивацияланған аумақтардың көпшілігі үшін ұсынылатын топырақ қабатының қалыңдығы кемінде 30–40 см болуы керек [2,3] Өсімдік жамылғысы бар бұзылған аумақтардың шамадан тыс өсуін жеделдету жолдарына назар аударылады және орман рекультивациясының жоғары мәні атап өтіледі. Еліміздің әртүрлі аймақтарындағы өнеркәсіптік үйінділердің толып кету кезеңдері бойынша қолда бар зерттеулерге шолу жасалды. Шамамен 40 жылдан кейін қалпына келтірілген аймақ толығымен қалыптасқан деп санауға болады. Дегенмен, ол табиғи жүйелерге құрылымы жағынан бірдей болуы міндетті емес. Жақын арада ғылыми негізделген бағытты қалыптастыру қажеттілігі туындап отыр, оның мақсаты, біздің ойымызша, әртүрлі антропогендік субстраттардағы ландшафттардың қалыптасу принциптері мен ерекшеліктерін анықтау болып табылады.

Халық шаруашылығын отынмен, пайдалы қазбалармен, әртүрлі тау-кен-химиялық шикізатпен, құрылыс материалдарымен қамтамасыз ететін тау-кен өнеркәсібі еліміздің техникалық прогресінің және экономикалық тәуелсіздігінің негізін жасайды. Сонымен қатар тау-кен өнеркәсібі де жер бетінің бұзылуынан және тау-кен өндірісі аймақтарындағы қоршаған орта экологиясының бұзылуынан мемлекетке белгілі бір зиян келтіреді. Пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу жер бетінің бұзылуымен, оның тұтастығының бұзылуымен және кейбір жағдайларда өсімдік жамылғысы мен құнарлы топырақ қабатының бұзылуымен қатар жүреді. Тау жыныстарының қозғалысы нәтижесінде физикалық және химиялық қасиеттеріне байланысты өсімдік тіршілігіне қолайсыз төменгі қабаттар жер бетіне шығады. Соның салдарынан олар көп жылдар бойы алып жатқан аумақтар жалаңаш, өсімдіктері жоқ, қоршаған ортаны ластау көзі болып табылатын аумақтар болуы мүмкін. Тау-кен өндірісінің қалдықтарында көбінесе адам, өсімдіктер мен жануарлар үшін улы заттар болады, атмосфераны, суды және топырақты ластайды; ондаған және жүздеген мың гектар құнарлы жерлер үйінділермен жабылған, өнеркәсіптік өңдеулер жер бедерін, ландшафттың сипаты мен құрылымын, гидрологиялық режимді өзгертеді; Өсімдік жамылғысы мен фаунасы да

айтарлықтай өзгереді. Келтірілген зиянды ішінара өтеу тау-кен өндірісі салдарынан бұзылған жерлерді рекультивациялау арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Жерді рекультивациялау – бүлінген жерлердің өнімділігі мен экономикалық құндылығын қалпына келтіруге, сондай-ақ экологиялық жағдайды жақсартуға бағытталған жұмыстардың жиынтығы. Әдетте жерді рекультивациялаудың екі кезеңі бар: - техникалық кезеңге жерді кейіннен халық шаруашылығында мақсатты пайдалану үшін дайындау кіреді. Бұған рекультивацияланған жерлерге топырақ пен құнарлы жыныстарды тасымалдау, еңістерді қалыптастыру, қазу, жолдарды, салу, гидротехникалық және мелиоративтік құрылыстарды салу және т.б.

Шикізатты өндіру және кейіннен қалдықтарды сақтау ұйымдастырылатын аумақтарды ғана ескере отырып, экожүйеге және табиғи ресурстарды пайдаланушыларға келтірілген залалды жою әрекеттері (қолданыстағы әдістемелік тәсілдерге сәйкес) тиімсіз, өйткені олар ескерілмейді. жалпы табиғи объектілермен біріктірілген іргелес аумақтарды қоса алғанда, мелиорацияның жаңа әдістеріне негізделген табиғи жүйедегі құрамдас бөліктердің қарым-қатынасын есепке алу. Осының барлығы қарастырылып отырған мәселе бойынша зерттеудің өзектілігін анықтайды.

Материалдар мен зерттеу әдістері

Зерттеудің теориялық және әдістемелік негізіне бүлінген жерлерді қалпына келтіру саласындағы отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері алынды. Зерттеудің ақпараттық негізін заңнамалық және нормативтік-құқықтық актілер, нұсқаулық-әдістемелік материалдар, жерге орналастыру деректері, монографиялық және мерзімді басылымдардағы нақты материалдар, кәсіпорындардың жобалық және есеп беру деректері, ғылыми-зерттеу институттары мен университеттердің тиісті әзірлемелері, халықаралық, республикалық және аймақтық ғылыми-тәжірибелік конференциялар мен семинарлар, нормативтік-әдістемелік материалдар, бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселелері бойынша Қазақстан жерінің мемлекеттік есептер мен статистикалық жылнамаларын құрайды. Жұмыста Қазақстан Республикасының тау-кен өнеркәсібінің жер ресурстары аумақтарының экологиялық жай-күйінің жағдайларын ескере отырып, жүйелік, экожүйелік, салыстырмалы және құрылымдық талдау, сынамаларды зерттеу әдісі, қорларды анықтау және іске асыру қолданылды.

Зерттеудің әдіснамалық негізі мақсатты және жан-жақты зерттеу мүмкіндігін қамтамасыз ететін жүйелі көзқарас болды. Ғылыми зерттеу барысында танымның жалпы ғылыми әдістері қолданылды: жүйелік, құрылымдық және салыстырмалы талдау, зерттеу нәтижелерін графикалық көрсету, абстрактілі-логикалық, статистикалық, есептік-конструктивтік және т.б. Зерттеудің ақпараттық базасы болып Статистика агенттігінің материалдары, мамандандырылған ғылыми және мерзімді басылымдардағы, интернет көздерінен және басқа да ресми ақпарат көздерінен алынған мәліметтер алынды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Тау-кен өнімдерін өндіру кезіндегі ұзақ мерзімді техногендік әсер әлемнің көптеген өнеркәсіптік аймақтарында, соның ішінде Қазақстан Республикасында да экологиялық жағдайдың шиеленісуіне алып келеді. Тау-кен жұмыстарының әсері пайдалы қазбаларды барлаудан басталып, уақытша режимде ондаған жылдарға созылуы мүмкін, кен орындарын пайдалану аяқталғанға дейін созылады. Өндіру процесінде ауыл шаруашылығы жерлері айналымнан шығарылады, геожүйелердің барлық құрамдас бөліктері ластанады, табиғи объектілер жойылады, қоршаған ортаның жағдайы нашарлайды, бұл халықтың өмір сүруі мен денсаулығының жайлылығына теріс әсер етеді.

Бүлінген жерлерді рекультивациялаудың теориялық және әдістемелік негіздері, оны жүзеге асыру технологиясы көршілес елдердің ғалымдары Архипов Н.А., Доренко Е.П., Дриджено А.Ю., Певзнер М.Е., Подвишенский С.М., Кравчино О.П., Колескова Б. Трофимова С.С., Хохряков А.В., Иванов С.П., Чайкина Г.М., Обедкова, В.А., Ревазов М.А., Русский И.И., Спичак Ю.Н., Умнов А.Е., Лавцевич В.П., Меркулов В.А., Ефимев А.В., Федосеева Т.П., Яндыганов Я.Я. т.б. еңбектерінде келтірілген.

Қазақстан Республикасында бұзылған жерлерді рекультивациялаудың тиімділігін бағалау мәселелері отандық ғалымдар Т.П. Пентаевтың, Б. К.Бектановтың, Н. В. Жангарашеваның, А. Н. Жилдикбаеваның, А. Д. Омарбекованың, А. А. Шаймерденованың және т. б еңбектерінде қарастырылған.

Жерді қалпына келтіру проблемаларының аймақтық стратегияларын қалыптастыру кезінде пайдалы қазбаларды өндіру процесінде ластанудың өсуін болжау керек. Өнеркәсіптік кәсіпорындардың қоршаған ортаның құрамдас бөліктеріне әсерін бағалау тек ластану көздерінде және кәсіпорын шекараларында ғана емес, сонымен қатар санитарлық-қорғаныс аймағының шекарасында және одан едәуір қашықтыққа жүргізілуі керек.

Экономикалық тәжірибе көрсеткендей, тау-кен өндірісі ластану көзі болып табылады және жердің едәуір аудандарының, атмосфераға және су бассейніне ластанушы заттардың шығарындыларының араласуы болып табылады. Осыған байланысты, өнеркәсіп салаларының жер қорына теріс әсерін азайту үшін тау-кен өнеркәсібімен ластанған жерлерді қалпына келтірудің технологиялық схемаларын жетілдіру өзекті міндет болып табылады.

Бұл зерттеудің мақсаты теориялық және әдіснамалық негіздерді зерттеу және бұзылған жерлерді қалпына келтірудің экологиялық және әлеуметтік-экономикалық тиімділігін талдауға, бағалауға әдістемелік көзқарасты зерттеу болып табылады. Бұзылған жерлерді рекультивациялау процесінің тиімділігін қамтамасыз ететін негізгі міндеттер Жамбыл облысының тау-кен өндіру кәсіпорындарында бұзылған жерлерді рекультивациялау ерекшеліктерін зерделеуге, қазіргі уақытта пайдаланылатын оларды рекультивациялау тиімділігін бағалау көрсеткіштерін талдауға бағытталған; тау-кен байыту өндірістік кен орындарында бұзылған және ластанған жерлерді қалпына келтірудің қолданыстағы тәсілдері мен технологиялық схемаларын талдау.

Бұзылған жерлерді қалпына келтіру процестерінде геоэкологиялық факторлар жетекші рөл атқарады, олар жер жүктемесі мен ауданның сулануын, топырақ ресурстарын, флораны, фаунаны және әсер ету аймағының рельефін анықтайды. Минералды ресурстарды өндіру қажеттілігі, кен орындарын игеру технологиясын таңдау және аумақтарды оңалту шаралары аймақтың әлеуметтік-экономикалық жағдайына байланысты. Кен орындарының географиялық жағдайлары учаскелерді қалпына келтіру процесінде маңызды рөл атқарады. Ашық тау-кен жұмыстарының нәтижесі терең және ұзақ қазбалардың пайда болуы болып табылады: тереңдігі 500 м-ден асатын карьерлер мен шұңқырлар [4,5,6]. Мұндай учаскелерде қалпына келтіру жұмыстарын жүргізудің негізгі проблемасы-бетті тегістеу үшін қажетті топырақ көлемінің болмауы. Карьердің ішінде пайда болған тау жыныстары пайда болған қажеттіліктерді жабу үшін жеткіліксіз. Ашық әдіспен жұмыс жасау кезінде пайда болған техногендік рельеф үлкен аумақтарды алып жатыр, ал табиғи ландшафттардың деградациясы, геожүйелердің биосфералық функцияларының бұзылуы орын алады. Тау-кен жұмыстарының ауқымын ескере отырып, тек бұзылған жер бетінің өсуін болжауға болады. Тау-кен өнеркәсібінің дамуы жерді улы заттармен ластану процесін күшейтті. Еліміздің бір тұрғынына орта есеппен бір жарым мың тоннаға жуық өнеркәсіптік және коммуналдық қалдықтар келеді, бұл Еуропа мемлекеттерінің қалдықтарды жинақтау деңгейінен асып түседі. Қарағанды – 29,4 %, Шығыс Қазақстан-25,7 %, Қостанай – 17% және Павлодар – 14,6% облыстарының тау – кен және байыту кешендерінің қалдықтары ең үлкен үлес салмағына ие.

Қостанай, Қарағанды, Ақтөбе, Шығыс Қазақстан, Павлодар, Жамбыл, Батыс Қазақстан және Атырау облыстарында орналасқан көмір, қара металдар, фосфориттер өндіруді жүзеге асыратын кәсіпорындар тау-кен және қайта өңдеу өндірісінің қалдықтарының едәуір үйінділерін жинады. Көмір кен орындарын игеру орындарындағы топырақтың ластануы дақты сипатта болады, бұл өсімдіктер үшін қоректік заттардың теңгерімсіздігімен, өндіру кезіндегі антропогендік жүктеме дәрежесімен, қолданылатын агротехнологиялармен, тұрақты мониторингтің болмауымен, рекультивациялық жұмыстардың тұрақсыздығымен түсіндіріледі.

Барлық өнеркәсіптік аймақтарда экологиялық қауіпті әсер ету аймақтары бар: қоқыс үйінділері, үйінділер, карьерлер, ұңғымалар, жалпы ауданы 60 мың гектардан асатын тау-кен қалдықтары, олар үнемі топырақты ластайды.

Тек түсті металлургия кәсіпорындарының қызметі нәтижесінде 22 миллиард тоннадан астам қалдықтар жинақталды, оның ішінде 4 миллиард тоннаға жуық тау-кен қалдықтары, улы – 1,1 миллиард тоннадан астам байыту қалдықтары және 105 миллион тонна металлургиялық қалдықтарды қайта өңдеу.

Түсті металлургия қалдықтарын сақтайтын қоймалар алып жатқан аумақ шамамен 15 мың гектарды құрайды, оның ішінде тау жыныстары үйінділері – 8 мың гектарды, өңдеу зауыттарының қалдықтары – 6 мың гектарға жуығын және металлургиялық зауыттардың үйінділері – 500 гектардан астам жерді алып жатыр. Қара металлургия мен химия өнеркәсібіндегі қалдықтардың көлемі бірдей шамада.

Өндірістік ластаушы көздерден басқа, агрогендік ластаушы заттардың үлесі де өсуде. Топырақтың ластануы қоршаған ортаны бүлдіреді және онымен кездескен барлық тіршілік формаларына теріс салдарын тигізеді. Топырақтың органикалық заттарын азайтатын тұрақсыз ауылшаруашылық тәжірибелері ластаушы заттардың қоректік тізбекке өтуіне ықпал етуі мүмкін. Мысалы, ластанған топырақтан ластаушы заттар жер асты суларына түсуі мүмкін; олар содан кейін өсімдік ұлпаларында жиналып, жайылымдағы жануарларға, құстарға және ең соңында осы өсімдіктер мен жануарларды жейтін адамдарға беріледі. Топырақтағы, жер асты сулары мен қоректік тізбектегі ластаушы заттар бірқатар ауруларды тудыруы және адам өлімін арттыруы мүмкін.

Өнеркәсіпке, көлікке, байланысқа, ғарыш қызметі мұқтаждарына, қорғанысқа, ұлттық қауіпсіздікке және басқа да ауылшаруашылық емес мақсаттарға арналған жерлердің динамикасы және осы жерлердің ауданындағы өзгерістер 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте. 1991-2022 жылдарға арналған өнеркәсіп, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік және басқа да ауыл шаруашылығы емес мақсаттарға арналған жер көлемінің динамикасы[1]

Жер құрамы	1991 ж.	2021 ж.	2022 ж.	Өзгерістер (+, -)	
				2022 ж. сәйкес 1991 ж.	2022 ж. сәйкес 1991 ж.
Өнеркәсіп жерлері	475.6	1294.3	1302.0	+826.4	+7.7
Барлығы	18796.8	2239.1	2 273.0	-16 523.8	+33.9

мың. га

Осы санаттағы жерлер бойынша мәліметтерді талдау 1991 жылдан қазіргі уақытқа дейін 2,7 есеге немесе сәйкесінше 475,0 мың гектардан 1302,0 мың гектарға дейін өсті, бұл олардың тұрақты өсу үрдісін көрсетеді. Ал биылғы жылы бұл санаттағы жер көлемі республика бойынша жалпы алғанда 33,9 мың гектарға артты.

2-кесте. 2022 жылғы 1 қарашадағы жағдай бойынша өнеркәсіптік, көлік, байланыс, ғарыш қызметі, қорғаныс, ұлттық қауіпсіздік және өзге де ауыл шаруашылығына жатпайтын жерлердің құрамы[1]

Жер құрамы	Жалпы жер көлемі	оның ішінде						
		ауыл шаруашылығы жерлер	ормандар мен бұталар	су астында және батпақтар	ғимараттар астында	жолдардың астында	бұзылған жерлер	басқа жерлер
Өнеркәсіп жерлері	1302,0	598,2	2,2	52,9	87,6	25,7	104,8	430,6
Барлығы	2273.0	765.5	60.9	74.5	135.7	336.8	112.7	786.9

мың. га

Қарастырылып отырған санаттағы жерлер олардың нысаналы мақсатына қарай жердің

құрамындағы айырмашылықтарға ие. Мәселен, өнеркәсіп алқаптары құрылымында ауыл шаруашылығы жерлері ауданның 45,9%-ын, ал темір жол және автомобиль көлігі жерлерінің құрамында ауыл шаруашылығына арналмаған жерлер – 50,0%-ын алып жатыр. Байланыс жерлерінде және басқа ауыл шаруашылығы емес кәсіпорындардың жерлерінде ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер сәйкесінше 28,6% және 24,4% құрайды (2-кесте).

Бүлінген жерлерді қалпына келтіру әр түрлі рекультивация әдістерін біріктіру арқылы ауданның геоэкологиялық ерекшеліктерін ескере отырып мүмкін болады. Экономикалық айналымға оралу үшін бұзылған аумақтарды қалпына келтіруге бағытталған шаралар кешенін жүргізу қажет, яғни бұзылған жерлерді қалпына келтіру [6,7,8,9,10,11]. Жерді қалпына келтірудің негізі екі кезеңде жүргізілетін рекультивация болып табылады: техникалық және биологиялық, оның бағытын ескере отырып, әдетте бұған дейін жердің бұзылу дәрежесін бағалау, рекультивация бағытын таңдау, техникалық-экономикалық негіздеме және жобалау мақсатында дайындық кезеңі жүргізіледі.

Техникалық кезең шұңқырды тегістеу үшін топырақты тасымалдауды және қолдануды, егер бар болса және қажет болған жағдайда ауытқуларды, бетті тазартуды және тегістеуді қамтиды. Рекультивацияның биологиялық кезеңі өндірістік үйінділердің бетінде қолайлы тамыр қабатын құруға бағытталған шаралар кешенін қамтиды. Мысалы, топырақтың құнарлы қабатын (ТҚҚ) немесе потенциалды құнарлы қабатын (ПҚҚ) кейіннен осы аумақтарды ауыл шаруашылығына және басқа қажеттіліктерге пайдалана отырып қолдану. Консервация – шаруашылық қажет болған жағдайда үйіндіні немесе кен орнын одан әрі игеру мақсатында пленкаларды, қиыршық тастарды пайдалану, абаттандыру сияқты тәсілдермен рекультивацияланған жер бетін бекіту. Топырақ болмаған жағдайда техноземалардың – тамыр-тұрмыстық қабаты бар жасанды топырақтардың түзілуіне мүмкіндік беретін ағынды суларды қолдануға болады [12,13,14,15].



1-сурет. «Минералды тыңайтқыштар» ТФ Казфосфат ЖШС кен орны[18]

Ландшафттардың бұзылуы тау-кен өндіру кезеңінде ғана болмайды. Оларды байытқанда атмосфераға улы заттардың шығарылуы және ағынды сулардың төгілуі түрінде қоршаған ортаның қарқынды ластануы орын алады [16,17]. Сонымен қатар, үйінділер мен қалдық қоймалары атмосфералық ауаны және оның маңындағы аумақтарды ластанып, қатты шаңға айналады. Шахталық үйінділердің токсикологиялық қасиеттері және олардың геожүйеге әсері,

көмір өндіру аймағындағы шахта үйінділерінің ағынды суларындағы қауіпті компоненттер құрамының маусымдық динамикасының ерекшелігі белгілі.



2-сурет. Фосфогипс қалдықтары

Біз "Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" Тараз филиалының өнеркәсіптік жерлерін қалпына келтіру бойынша іс-шараны қарастырдық, ол "Қазфосфат" ЖШС өндірістік филиалдарының бірі болып табылады. Негізгі өндірістік қызмет "Қазфосфат" ЖШС Тараз филиалы. "Минералды тыңайтқыштар" минералды тыңайтқыштар, сульфокатиониттер, аккумулятор қышқылы және халық тұтынатын тауарлар өндірісі. "Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" ТФ алаңы (бұдан әрі-МУ) Қазақстан Республикасының Жамбыл облысында, Тараз қаласының шекарасынан солтүстік-шығысқа қарай 5 км, кенттен солтүстікке қарай 6 км жерде орналасқан. (Аса), жалпы ауданы 420,21 га аумақта.

Жер учаскесінің жалпы ауданы 420,21 га құрайды, оның ішінде санитарлық-қорғау аймағы 155,7622 га. 1-2-сурет

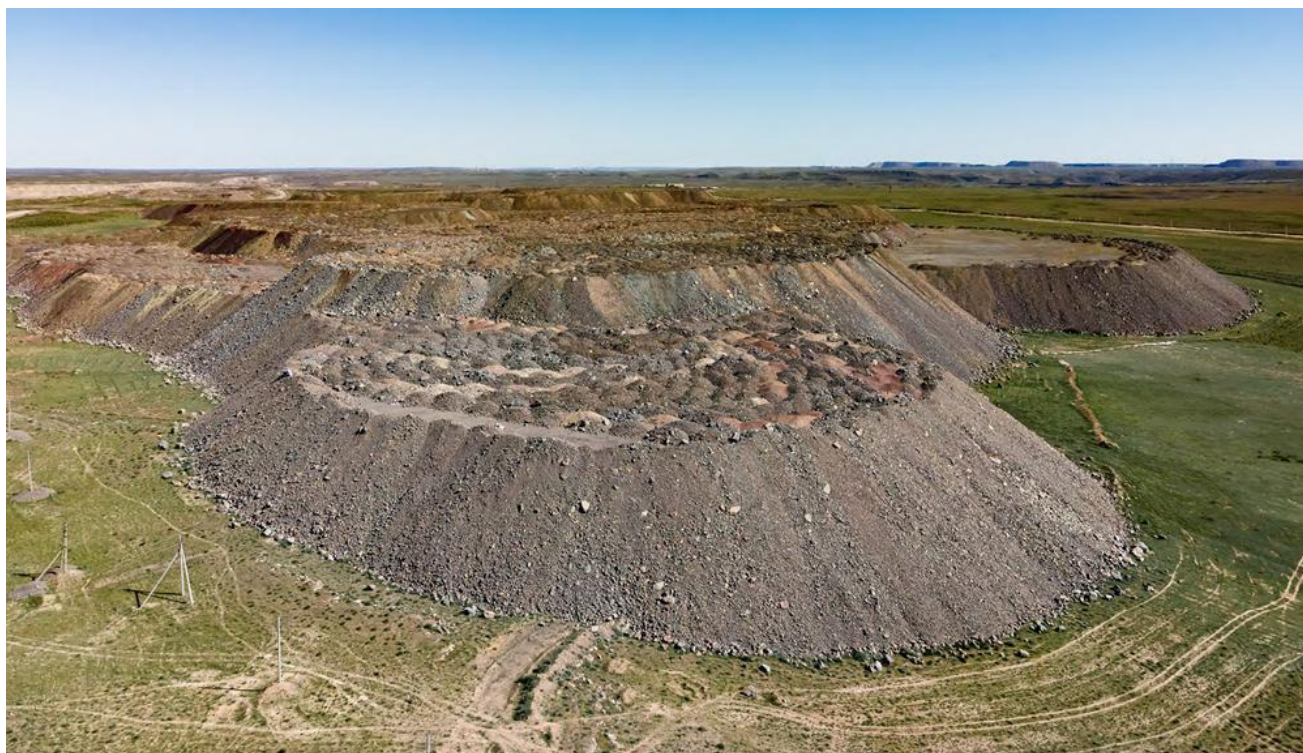
Жер учаскесінің нысаналы мақсаты – өндірістік база. Жер санаты-өнеркәсіп жерлері.

Аудан электр қуатымен қамтамасыз етілген.

Бұзылған жерлерді қалпына келтіруге және кейіннен мониторинг жүргізуге арналған қаражат полигонның тарату қорынан түседі,

Фосфогипс үйіндісін жабу, рекультивациялау және мониторингілеу рәсімі көзделеді.

Таразда орналасқан "Қазфосфат" филиалы – "Минералды тыңайтқыштар" зауытының аумағында фосфор қышқылын өндіруден алынатын 10 млн тоннадан астам фосфогипс – Қалдық жинақталған. (3- сурет)



3-сурет. Фосфогипс қалдықтарының аумағы

Соңғысы, өз кезегінде, ауыл шаруашылығында қолданылатын аммофос тыңайтқышының дайын өнімін алу үшін қолданылады. Екі ескі үйінді минералды тыңайтқыштар зауытының аумағында орналасқан, ал жаңасы елу гектар жерді алып жатыр және Тараздан 25 шақырым жерде орналасқан[4]



4-сурет. Тараз қ. "Қазфосфат" өндірісінің толық циклді бойынша зауыты

Жобада жабылғаннан кейін рекультивациялық жұмыстардың құнын бағалау есептеулері

орындалды: қолданыстағы фосфогипс үйіндісі – 51,32 га. 5-сурет.

Жұмыстардың жалпы сметалық құны тұрмыстық қалдықтар полигонын жоюға байланысты барлық шығыстарды ескере отырып есептелген:

- рекультивациялық жұмыстардың құнын анықтау бойынша техникалық-экономикалық есептеулер жүргізу;
- фосфогипс үйіндісін жою жөніндегі жобаларды әзірлеу, оның ішінде осы жобаны іске асыруға арналған шығындардың негіздемесі;
- рекультивация жүргізу кезінде қоршаған ортаға әсерді бағалау;
- полигон жабылғаннан кейін қоршаған ортаға шығарындыларды бақылау;
- орналастырылатын қалдықтардың көлеміне, санына және класына байланысты полигонды жою процесінде пайдаланылатын материалдар мен техниканың құны.

Жобаланған фосфогипс үйіндісі Кіші Қаратау жотасының үлкен - Бурыл тауларының солтүстік беткейлерінің етегінде Тараз қаласынан 18 м қашықтықта орналасқан. Жобаланатын фосфогипс үйіндісі учаскесінің шекарасынан батыс бағытта 3800 м қашықтықта "Қазфосфат" ЖШС ЖФ (ҚДФЗ) өндірістік алаңы орналасқан. Оңтүстік-шығыс бағытта 1500 м қашықтықта ҚДФЗ тұндырғыштары. Оңтүстік бағытта Кіші Қаратау жотасының үлкен - Бурыл беткейлері орналасқан. Сурет. 5



Сурет. 5 "Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" ТФ әзірленді [18]

"Қазфосфат" ЖШС "Минералды тыңайтқыштар" ТФ негізгі өндірістік қызметі-минералды тыңайтқыштар, сульфокатиониттер, аккумулятор қышқылы және халық тұтынатын тауарлар өндірісі.

Жабық үйінділерді қалпына келтіру-қалпына келтірілетін аумақтардың өнімділігі мен ұлттық экономикалық құндылығын қалпына келтіруге, сондай-ақ қоршаған ортаны жақсартуға бағытталған жұмыстар кешені.

Рекультивация жабық үйіндіні тұрақтандыру аяқталғаннан кейін жүзеге асырылады-қоқыс топырағын нығайту, оларға тұрақты тұрақты күйге жету процесі. Тұрақтандыру процесінің мерзімі 3-кестеде келтірілген.

3-кесте. Әртүрлі климаттық аймақтар үшін үйіндіні тұрақтандыру мерзімдері [18]

Қалпына келтіру түрі	Әр түрлі климаттық аймақтар үшін жабық полигондарды тұрақтандыру мерзімі, жыл		
	Оңтүстік	Орта	Солтүстік
Көпжылдық шөптерді егу, егістік, Шабындық, көгалдар жасау	1	2	3
Бұталарды, көшеттерді отырғызу	2	2	
Ағаш отырғызу	2	2	3
Көкөніс бактарын, бактарды құру	10	10	15

Үйіндіні рекультивациялау екі кезеңде жүргізіледі: техникалық және биологиялық.

51,32 га жердегі фосфогипс үйіндісін қалпына келтіруге кететін шығындардың есебі.

Рекультивацияның әртүрлі бағыттарына қойылатын талаптарды ескере отырып, «МУ» ТФ Казфосфат» ЖШС фосфогипс үйіндісіне рекультивацияның санитарлық-гигиеналық бағыты таңдалды, ол екі кезеңде жүзеге асырылады:

- техникалық;
- биологиялық.

Рекультивацияның техникалық кезеңі:

- оның бетін тығыздау және тегістеу арқылы полигонды жоспарлау;
- үйіндінің бетін қалыңдығы 0,10 м құнарлы немесе потенциалды құнарлы топырақпен (гумуспен) жабу;
- тіркемелі жұдырықшалы роликтермен топырақты нығыздау;

Полигонның бетіне органикалық материалдарды тасымалдау және тарату үшін орталықтан тепкіш қондырылған таратқыштармен, бульдозермен және қырғыштармен жабдықталған көліктерді пайдалану қажет.

Рекультивацияның биологиялық кезеңі бұзылған жерлерде өсімдіктер дүниесін қалпына келтіруге бағытталған агротехникалық шаралар кешенін қамтиды:

- полигонды жабатын топыраққа минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу;
- топырақ құрылымдарын нығайту үшін механикаландырылған әдісті қолдана отырып, көпжылдық жергілікті қарапайым, ең төзімді шөп түрлерін егу;
- егістіктерді күту (сумен үйіндінің тығыздалған топырағын суару).

2023 жылғы баға бойынша фосфогипс үйіндісін рекультивациялаудың жалпы құны жиынтық сметаға сәйкес 28 755 560 (жиырма сегіз миллион жеті жүз елу бес мың бес жүз алпыс) теңгені құрайды. Жұмыстың құнын «ҚСЭО Отан» ЖШС есептеді.

Демек, тау-кен өндірісі нәтижесінде бұзылған жерлерді рекультивациялау жер ресурстарын молайтудың, ауданның нақты табиғи-климаттық және әлеуметтік-экономикалық жағдайында оңтайлы мәдени антропогендік ландшафттарды құрудың негізгі жолы ретінде қарастырылады.

Жер учаскелерін рекультивациялау жобалық шешімдерге сәйкес жер қойнауын пайдалану жөніндегі операциялар аяқталғаннан және жабдықтарды бөлшектегеннен кейін жүргізіледі. Бүлінген аумаққа геологиялық-топырақ зерттеу жұмыстарын жүргізу және рекультивациялау бағытын негіздеу бойынша жұмыс жүргізілуде, үстіңгі қабаттың және негізгі тау жыныстарының физикалық, механикалық және химиялық қасиеттері мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес зерттелуде.

Табиғи процестер динамикасының сипатын, техногендік ландшафт кешендерінің эволюциясын бағалау, қолайсыз экологиялық факторларды және олардың пайда болу себептерін анықтау негізінде қалпына келтіру әдістері анықталады.

Бұзылған жерлерді қалпына келтірудің белгіленген бағыты олардың сапасына және аршу, үйінді және қалпына келтіру жұмыстарының технологиясына қойылатын талаптарды анықтайды, яғни. техногендік ландшафт кешенінің сипаттамасын анықтайтын тау-кен технологиясы мен қалпына келтіру бағыты арасында тікелей және кері байланыс бар.

Бұзылған жерлерді қалпына келтіру бағытын таңдау кезінде мыналар ескерілуі керек:

- 1) жер учаскесі бетінің бұзылуының сипаты;

2) объектінің орналасқан ауданының табиғи және физикалық-географиялық жағдайлары;
3) ауданның даму перспективаларын және қоршаған ортаны қорғау талаптарын ескере отырып, объектінің орналасуының әлеуметтік-экономикалық ерекшеліктері;

4) қара топырақ пен қарқынды ауыл шаруашылығының таралу аймағында бұзылған жерлердің негізгі алаңын егістік жерлерге қалпына келтіру қажеттілігі;

5) бұзылған жерлерді елді мекендерге орташа жақын жерде бақшаларға, қосалқы шаруашылықтарға және демалыс аймақтарына қалпына келтіру қажеттілігі, соның ішінде қазылған кеңістікте су қоймаларын және аршылған жыныстар мен байыту қалдықтарының үйінділерінде сәндік бақ-саябақ кешендерін құру;

6) өнеркәсіптік объектінің аумағында жоспарлау жұмыстарын орындау, қажетсіз қазбалар мен үйінділерді жою, құрылыс қоқыстарын жинау және жер учаскесін абаттандыру;

7) пайдаланылатын жер учаскесіндегі толтырылуы немесе төселуі тиіс жыралар мен ойпаттар;

8) аумақты міндетті түрде көгалдандыруды жүргізу.

- үйінді бетін қалыңдығы 0,10 м құнарлы немесе ықтимал құнарлы топырақпен (қарашірікпен) жабу;

- топырақты тіркемелі жұдырықшалы роликтермен тығыздау;

Полигон бетіне органикалық материалды тасымалдау және тарату үшін орталықтан тепкіш аспалы таратқыштармен, бульдозерлермен және скреперлермен жабдықталған автомашиналарды пайдалану қажет.

Қалпына келтірудің биологиялық кезеңі бұзылған жерлерде флораны қалпына келтіруге бағытталған агротехникалық шаралар кешенін қамтиды:

- полигонды жабатын топыраққа минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу;

- жер құрылыстарын нығайту үшін механикаландырылған тәсілмен көпжылдық жергілікті қарапайым, ең тұрақты шөп түрлерін себу;

- дақылдарға күтім жасау (үйіндінің тығыздалған топырағын сумен суару).

Жерді қалпына келтіру екі кезеңде жүзеге асырылады: техникалық және биологиялық.

Техникалық рекультивация-бұл жоспарлау, беткейлерді қалыптастыру (тегістеу, тасымалдау) және топырақ пен құнарлы жыныстарды қалпына келтірілетін жерлерге жабу, қажет болған жағдайда түбегейлі мелиорация, жол құрылысы, арнайы гидротехникалық құрылыстар және т. б.

Биологиялық рекультивация бұл бұзылған жерлердің құнарлылығын қалпына келтіру үшін агротехникалық және фитомелиорациялық шаралар кешенін қамтитын жерді қалпына келтіру кезеңі. Биологиялық рекультивация органикалық және Минералды тыңайтқыштардың жоғары дозаларын енгізуге, көпжылдық бұршақ дақылдарын егуге, топырақты жақсартатын ағаштар мен бұталарды отырғызуға дейін жасалады.

Қорытынды

Бүлінген жерлерге кенді ашық жерде өндіретін, нәтижесінде дәстүрлі емес рельефтік пішіндер пайда болатын, олар карьерлерге жіктеледі: фрезерлік кен орындары, машина жасаушы карьерлер; құм, құм және қиыршық тас материалдары, карбонатты шикізат, саз, т.б. Аталғандардан басқа, рекультивация объектісіне айналатын бүлінген жерлердің басқа да түрлері бар, атап айтқанда: өңделген кен, өнеркәсіптік және басқа да қалдықтар полигондары.

Жамбыл облысындағы елеулі аумақтар, бұзылған жерлер учаскелері, олардың қоршаған ортаға және адамдарға кері әсері, сонымен бірге табиғи ортаға келтірілген залалды өтеу ретінде қалпына келтіру жұмыстарының төмен қарқыны мен сапасы бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселесін өзекті етті. Қазіргі уақытта рекультивация тиімділігін арттыру тұрақтылықты, экологиялық тепе-теңдікті және экожүйелерді сақтауды қамтамасыз ету факторы ғана емес, сонымен қатар адам өмірінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету факторы болып табылады.

Жамбыл облысында бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселесі. Бұзылған жерлерге ашық әдіспен кен өндіру жүргізілген аумақтар жатады, нәтижесінде дәстүрлі емес рельеф пішіндері қалыптасады. Олар карьерлік ойықтар ретінде жіктеледі: фрезерлік алқаптар,

машина қалыптайтын карьерлер, сондай-ақ құм, құм-қиыршықтас материалдары, карбонаттық шикізат, саз және басқа да қазбаларды өндіру карьерлері. Аталған жерлерден бөлек, рекультивацияны қажет ететін бұзылған жерлердің басқа да түрлері бар, атап айтқанда: қайта өңделген кен қалдықтарының, өндірістік және басқа да қалдықтардың үйінділері.

Жамбыл облысында бұзылған жерлердің айтарлықтай үлкен аумақтарды қамтуы, олардың қоршаған орта мен адамға тигізетін кері әсері, сонымен қатар қалпына келтіру жұмыстарының баяу жүруі мен сапасының төмендігі бұл жерлерді рекультивациялау мәселесін өзекті етті. Қазіргі уақытта рекультивация тиімділігін арттыру тек экологиялық тепе-теңдікті сақтап, экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ету ғана емес, сонымен қатар адамның өмір сүру қауіпсіздігін қамтамасыз ететін маңызды факторға айналды.

Осыған байланысты Жамбыл облысында бұзылған жерлерді рекультивациялау мәселесін зерттеу күннен-күнге өзектілігін арттырып, рекультивациялау жұмыстарының уақтылы әрі міндетті түрде жүргізілуі қажеттілігін көрсетіп отыр. Атап айтқанда, 51,32 гектар аумақты қамтитын фосфогипс үйінділерінде рекультивациялау шараларын жүзеге асыру қажет. Біз «Казфосфат» ЖШС «Минералды тыңайтқыштар» өндірістік алаңындағы бұзылған өнеркәсіптік жерлерді рекультивациялау жұмыстарын екі кезеңге бөліп қарастырдық.

Бірінші кезең – техникалық рекультивация, бұл кезеңде полигонның беткі қабаты тегістеліп, нығыздалып, оның үсті құнарлы немесе әлеуетті құнарлы топырақпен (гумуспен) 0,10 м қалыңдықта жабылады.

Екінші кезең – биологиялық рекультивация, мұнда ауыл шаруашылығы әдістерін қолданып, бұзылған жерлердің өсімдігін қайта қалпына келтіру жұмыстары жүргізіледі. Полигонды жабатын топыраққа минералды және органикалық тыңайтқыштар енгізіліп, өңірге тән, экологиялық тұрақты көпжылдық шөптер егіледі. Сондай-ақ егілген өсімдіктердің күтімі, соның ішінде топырақты нығыздау мақсатында суару шаралары қолға алынады.

Демек, рекультивация – бұл тек қалпына келтіру үдерісінің бір бөлігі ғана емес, сонымен бірге Жамбыл өңірінде ресурстарды тұтыну мен пайдалануды реттейтін маңызды механизм болуы тиіс. Сонымен қатар, бұл шара ауыл шаруашылығына жарамды жерлерді сақтау және ұтымды пайдалану үшін де аса маңызды.

Бұл зерттеуде ұсынылған бұзылған жерлерді рекультивациялаудың бағыттары, тиімділігін арттыруға арналған шаралар мен олардың ғылыми негіздемелері тау-кен өнеркәсібінде рекультивация мәселесін шешуге, табиғатты ұтымды пайдалануға, жерлердің бұзылу мен қалпына келу ауқымдары, қарқыны, арақатынасы мен пайдаланылуын жүйелеуге, оларды қорғау мен қайта өндіруге ықпал етуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

- [1] Қазақстан Республикасының 2023 жылға арналған жердің жай-күйі мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есеп. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. Астана, 2023 жыл
- [2] Булахтина, Г.К. Прием рекультивации деградированных естественных пастбищ для аридной зоны Северного Прикаспия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Булахтина Галина Константиновна. -Волгоград, 2014. - 23 с.
- [3] Анарбаев Е., Айтхожаева Г., Пентаев Т., Жилдикбаева А., Бегарип Г. Совершенствование критерия оценки эффективности устойчивого землепользования –. // Исследования, результаты. – 2023. – № 2 (98). – С. 362–368. – URL: <https://doi.org/10.37884/2-2023/36>.
- [4] Есжанова Т. С., Жарников В. Б., Ильиных А. Л. Охрана земель в Республике Казахстан. Рекультивация нарушенных земель в системе устойчивого развития землепользования // Вестник СГУГиТ. – 2024. – Т. 29, № 6. – С. 120–133. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-6-120-133
- [5] Айдарова А.А., Джангарашева Н.В., Қалиева М.С., Омарбекова А.Д., Феррух Йылдыз Деградация жағдайында жерді ұтымды пайдаланудың әдіснамалық тәсілдері // Исследования, результаты. – 2024. – № 3 (98). – С. 340–348

- [6] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.
- [7] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/library/docs/samp/10126_samp_1_034.pdf.
- [8] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL: <http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm>.
- [9] Batyrbek K. Yermekbayev¹, Nazymkul V. Dzhangarasheva¹, Gaukhar M. Rakhimzhanova^{2,*} Overview of Grazing as a Land Use System in Kazakhstan EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol. 10, Issue 02, pp658-666, June 2023 https://www.tj.kyushu-u.ac.jp/evergreen/contents/EG2023-10_2_content/pdf/p658-666.pdf
- [10] Dariga Sagandykova*, Galymzhan Ussipbayev, Elmira Khassamdinova, Ardak Omarbekova, Nazymkul Jangarashev.- Scientific Foundations of Application of New Effective Technologies in Land Surveying Studies (On the Example of Talgar District, Almaty Region) Instrumentation Measure Métrologie Vol. 23, No. 3, June, 2024, pp. 183-191 Journal homepage: <http://ieta.org/journals/i2m>
file:///C:/Users/%D0%A6%D0%90%D0%A3/Downloads/i2m_23.03_01.pdf
- [11] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.
- [12] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/library/docs/samp/10126_samp_1_034.pdf.
- [13] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL: <http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm>.
- [14] Technosols designed for rehabilitation of mining activities using mine spoils and biosolids. Ion mobility and correlations using percolation columns / M.M.Jordán, E.García-Sánchez, M.B.Almendro-Candel et al. // Catena. 2017. Vol. 148. Part 1. P. 74-80. DOI: 10.1016/j.catena.2016.02.027
- [15] Ten years of application of sewage sludge on tropical soil. A balance sheet on agricultural crops and environmental quality / W.Melo, D.Delarica, A.Guedes et al. // Science of the Total Environment. 2018. Vol. 643. P. 1493-1501. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.254
- [16] Utilization of coal fly ash and municipal sewage sludge in agriculture and for reconstruction of soils in disturbed lands: results of case studies from Greece and China / C. D. Tsadilas, Zhenqi Hu, Yinli Bi, Thomai Nikoli // International Journal of Coal Science and Technology. 2018. Vol. 5. P. 64-69. DOI: 10.1007/s40789-018-0202-9 URL
- [17] Valorization of sludge from the quartz industry as soil amendment and crop production / M.Delgado, F.J.Maeso, J.V.Martín et al. // Soil and Tillage Research. 2019. №194. № 104320. DOI: 10.1016/j.still.2019.104320
- [18] План ликвидации отвала фосфогипса площадью 51, 32 га ТФ ТОО «Казфосфат» «Минеральные удобрения» в районе НДФЗ[Электронный ресурс].

References

- [1] Қазақстан Республикасының 2023 жылға арналған жердің zhaj-kyji мен pajdalanylyu туралы zhiyntyk taldamalyk esep. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. Astana, 2023 жыл
- [2] Bulakhtina, G.K. Priem rekul'tivatsii degradirovannykh estestvennykh pastbishh dlya aridnoj zony Severnogo Prikaspiya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.02 / Bulakhtina Galina Konstantinovna. -Volgograd, 2014. - 23 s.
- [3] Anarbaev E., Ajtkhozhaeva G., Pentaev T., Zhildikbaeva A., Begarip G. Sovershenstvovanie kriteriya otsenki ehffektivnosti ustojchivogo zemlepol'zovaniya -. //

Issledovaniya, rezul'taty. – 2023. – № 2 (98). – С. 362–368. – URL: <https://doi.org/10.37884/2-2023/36>.

[4] Eszhanova T. S., ZHarnikov V. B., Il'inykh A. L. Okhrana zemel' v Respublike Kazakhstan. Rekul'tivatsiya narushennykh zemel' v sisteme ustojchivogo razvitiya zemlepol'zovaniya // Vestnik SGUGiT. – 2024. – Т. 29, № 6. – С. 120–133. – DOI 10.33764/2411-1759-2024-29-6-120-133

[5] Ajdarova A.A., Dzhangarasheva N.V., Kalieva M.S., Omarbekova A.D., Ferrukh Jyldyz Degradatsiya zhardajynda zherdi ұтымды пайдаланудың әдіснамалық тәсілдері // Issledovaniya, rezul'taty. – 2024. – № 3 (98). – С. 340–348

[6] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.

[7] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/library/docs/samp/10126_samp_1_034.pdf.

[8] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL:<http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm>.

[9] Batyrbek K. Yermekbayev1, Nazymkul V. Dzhangarasheva1, Gaukhar M. Rakhimzhanova2,* Overview of Grazing as a Land Use System in Kazakhstan EVERGREEN Joint Journal of Novel Carbon Resource Sciences & Green Asia Strategy, Vol. 10, Issue 02, pp658-666, June 2023 https://www.tj.kyushu-u.ac.jp/evergreen/contents/EG2023-10_2_content/pdf/p658-666.pdf

[10] Dariga Sagandykova*, Galymzhan Ussipbayev, Elmira Khassamdinova, Ardak Omarbekova, Nazymkul Jangarashev.- Scientific Foundations of Application of New Effective Technologies in Land Surveying Studies (On the Example of Talgar District, Almaty Region) Instrumentation Mesure Métrologie Vol. 23, No. 3, June, 2024, pp. 183-191 Journal homepage: <http://iieta.org/journals/i2m>
file:///C:/Users/%D0%A6%D0%90%D0%A3/Downloads/i2m_23.03_01.pdf

[11] The Cement Sustainability Initiative. Ten Years of Progress – Moving on to the Next Decade. [Electronic resource]. — URL: http://csiprogress2012.org/CSI_ProgressReport_FullReport.pdf.

[12] Reclamation Planning in Hard Rock Quarries: a Guide to Good Practice. [Electronic resource] — URL: http://www.sustainableaggregates.com/library/docs/samp/10126_samp_1_034.pdf.

[13] Applied Ecological Services, Inc. Mine and Quarry Reclamation. [Electronic resource]. — URL:<http://www.appliedeco.com/MineQuarry.cfm>.

[14] Technosols designed for rehabilitation of mining activities using mine spoils and biosolids. Ion mobility and correlations using percolation columns / M.M.Jordán, E.García-Sánchez, M.B.Almendro-Candel et al. // Catena. 2017. Vol. 148. Part 1. P. 74-80. DOI: 10.1016/j.catena.2016.02.027

[15] Ten years of application of sewage sludge on tropical soil. A balance sheet on agricultural crops and environmental quality / W.Melo, D.Delarica, A.Guedes et al. // Science of the Total Environment. 2018. Vol. 643. P. 1493-1501. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.06.254

[16] Utilization of coal fly ash and municipal sewage sludge in agriculture and for reconstruction of soils in disturbed lands: results of case studies from Greece and China / C. D. Tsadilas, Zhenqi Hu, Yinli Bi, Thomai Nikoli // International Journal of Coal Science and Technology. 2018. Vol. 5. P. 64-69. DOI: 10.1007/s40789-018-0202-9 URL

[17] Valorization of sludge from the quartz industry as soil amendment and crop production / M.Delgado, F.J.Maeso, J.V.Martín et al. // Soil and Tillage Research. 2019. №194. № 104320. DOI: 10.1016/j.still.2019.104320

[18] Plan likvidatsii otvala fosfogipsa ploshhad'yu 51, 32 ga TF TOO «Kazfosfat» «Mineral'nye udobreniya» v rajone NDFZ[EHlektronnyj resurs].

A.Berikbaev*, T.Pentaev, N.V.Jangarasheva, K.K.Zholamanov, G.K. Serikbaeva
"Kazakh National Agrarian Research University", Almaty, Republic of Kazakhstan,
Aspandiyar_dulat@mail.ru*, Pentaev@mail.ru, Nazymkul@mail.ru, Zholamanov@mail.ru,
Serikbaeva@mail.ru

RECLAMATION OF DISTURBED LANDS OF THE MINING INDUSTRY IN THE ZHAMBYL REGION.

Abstract

The natural resource orientation of the economy of the Republic of Kazakhstan without observing the principles of rational nature management has led to significant scales of withdrawal from agricultural, forestry, recreational use and disturbance of lands. In the areas of disturbance and adjacent lands, the quality of the environment and the ecological situation are deteriorating. Negative consequences accumulate and manifest themselves with each decade more and more destructively in environmental, economic, and social aspects. Soil pollution is an urgent task and has the status of not only republican, but also international significance. Soil pollution causes a chain reaction. It affects soil biodiversity, reduces the reserves of organic matter in the soil and its filtering capacity, leads to contamination of soil moisture and groundwater, and the balance of nutrients in the soil is disturbed.

Large-scale volumes of work on the extraction of primary raw materials have led to disturbance (of land), changes in the parameters and indicators of ecosystem elements, moreover, over large areas. This phenomenon has become most characteristic in the development of shallow resource deposits, as well as in the organization of landfills, waste storage facilities that occupy large areas and have a significant impact on ecosystem elements in the raw material extraction zone and in adjacent territories. Industrial lands include lands provided for the placement and operation of industrial facilities in the processing, oil and gas, mining and other industries. The country has accumulated about 31.6 billion tons of industrial waste. About 1 billion tons are generated annually. These are mainly technogenic mineral formations (TMF), including overburden and ash (70% of the total volume), waste from the manufacturing industry (10% of the total volume), and other activities (20%), according to data for 2021 from the Committee for Environmental Regulation and Control of the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan [1].

The consequences of such insufficiently controlled impacts are noticeably reflected in large landscapes, in the balances of ecosystems that unite a number of economic entities, including territorial ones, in the living conditions and life of the population in vast territories, and in the economic performance of the extractive enterprises themselves. The main reason for these consequences was a significant delay in taking measures to prevent negative impacts on the ecosystem in the production activity itself, which occupies significant areas for the formation of disturbed territories and the organization of their landfills and waste storage facilities.

Key words: Disturbed lands, reclamation, Man-made contaminated lands, industrial waste, soil contamination, ecosystem damage, non-ferrous metallurgy waste, Toxic waste, man-made mineral formations, radiation pollution.

А.Берикбаев*, Т.Пентаев, Н.В. Джангарашева, К.К.Жоламанов, Г.К.Серикбаева,
«Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан, Aspandiyar_dulat@mail.ru*, Pentaev@mail.ru,
Nazymkul@mail.ru, Zholamanov@mail.ru, Serikbaeva@mail.ru

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ.

Аннотация

Природно-ресурсная направленность экономики Республики Казахстан без соблюдения принципов рационального природопользования обусловила значительные масштабы изъятия из сельскохозяйственного, лесохозяйственного, рекреационного использования и нарушения земель. На участках нарушения и прилегающих землях ухудшается качество окружающей среды, экологическая обстановка. Отрицательные последствия накапливаются и проявляются с каждым десятилетием всё более разрушительно в экологическом, экономическом,

социальном аспектах. Загрязнение почв является актуальной задачей и имеет статус не только республиканского, но и международного значения. Загрязнение почвы вызывает цепную реакцию. Оно сказывается на почвенном биоразнообразии, снижает запасы органического вещества почвы и ее фильтрующую способность приводит загрязнению почвенной влаги и грунтовых вод, нарушается баланс питательных веществ в почве.

Широкомасштабные объёмы работ по добыче первичного сырья привели к нарушению (земель), изменению параметров и показателей элементов экосистем, причём, на больших площадях. Это явление стало наиболее характерным при разработке месторождений ресурсов с неглубоким залеганием, а также при организации полигонов, отходохранилищ, занимающих большие территории и оказывающих значительное влияние на элементы экосистемы в зоне добычи сырья и на сопредельных территориях. К землям промышленности относятся земли, предоставленные для размещения и эксплуатации объектов промышленности перерабатывающей, нефтегазовой, горнодобывающей и других отраслей. В стране накоплено порядка 31,6 млрд. тонн промышленных отходов. Ежегодно образуется около 1 млрд. тонн. Это, в основном, техногенно- минеральные образования (ТМО), включая вскрышную породу и золошлаки (70 % от общего объема), отходы обрабатывающей промышленности (10 % от общего объема) и пр. деятельности (20 %), согласно данным на 2021 год Комитета экологического регулирования контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан [1].

Последствия такого недостаточно контролируемого воздействия заметно отражаются на значительных по площади ландшафтах, на балансах экосистем, объединяющих ряд хозяйствующих субъектов, в том числе территориальных, на условия проживания и жизнедеятельности населения на обширных территориях, на показатели экономической деятельности самих добывающих предприятий. Основной причиной таких последствий стало значительное опоздание в принятии мер по предотвращению негативного воздействия на экосистему в самой производственной деятельности, занимающей значительные площади для формирования нарушенных территорий и организации их свалок и хранилищ отходов.

Ключевые слова: Нарушенные земли, рекультивация, Техногенно загрязненные земли, промышленные отходы, загрязнение почвенного покрова, ущерб экосистемы, отходов цветной металлургии, Токсичные отходы, техногенно- минеральные образования, радиационное загрязнение.

МРНТИ 68.29.01

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2025/34>

*А.А. Оспанова*¹, Н.Л. Озеранская¹, В.Л. Татаринцев²*

*¹Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина,
г. Астана, Республика Казахстан, aidosha12@mail.ru*, n_ozerskaya@mail.ru*

*²Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, Российская Федерация, kafzem@bk.ru*

ОХРАНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ОСНОВЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ

Аннотация

Статья посвящена актуальной проблеме охраны и рационального использования сельскохозяйственных земель на основе агроэкологического зонирования территории. В работе рассматривается комплексный подход к оценке земельных ресурсов с учетом природно-климатических, почвенных и антропогенных факторов. Для определения состояния и пригодности земель отобраны параметры, учитывающие ландшафтные и эколого-