

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

ӘОЖ 87.29.02; 52.01.94

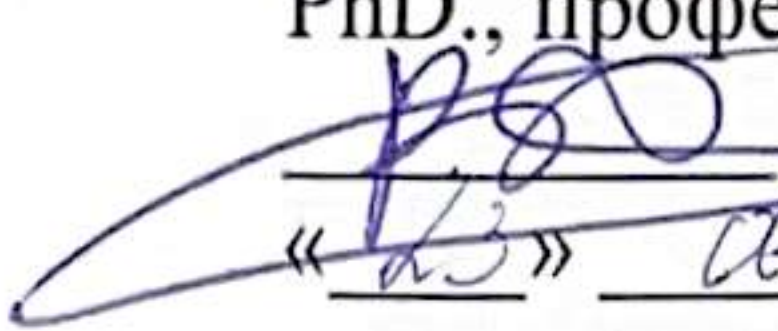
Қолжазба құқығында

Жуматаев Бекнар Жонгарович

Магистр академиялық дәрежесін алу үшін
МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

Диссертацияның атауы Техногендік бұзылған жерлерді рекультивациялау және ауыл
шаруашылығы жерлеріне қайтаруды басқару
Дайындау бағыты 7М07324 - Жерге орналастыру

Ғылыми жетекші,
PhD., профессор

 Жакыпбек Ы.

«23» 06 2025 ж.

Рецензент

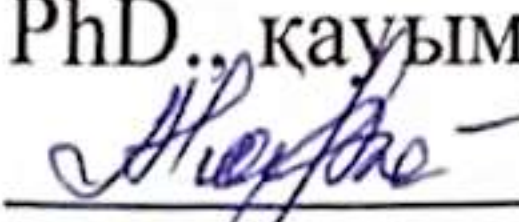
PhD., қауым. профессор

 Жилдикбаева А.Н.

«23» 06 2025 ж.

Норма бақылаушы

PhD., қауым. профессор

 Айтказинова Ш.К.

«23» 06 2025 ж.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНТУ им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байқоңурова

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Маркшейдерлік іс
және геодезия»

кафедрасының меңгерушісі

Т.ғ.к., қауым. профессор

 Мейрамбек Г.

«23» 06 2025 ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Ө.А Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Маркшейдерлік іс және геодезия кафедрасы

7М07324 – Жерге орналастыру

БЕКІТЕМІН

«Маркшейдерлік іс және геодезия»
кафедрасының меңгерушісі

т.ғ.к., қауым. профессор

Мейрамбек Г.

«06» _____ 2025 ж.

**Магистрлік диссертацияны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Магистрант Жуматаев Бекнар Жонгарович

Тақырыбы Техногендік бұзылған жерлерді рекультивациялау және ауыл шаруашылығы
жерлеріне қайтаруды басқару

Академиялық мәселелер жөніндегі проректор 04.12.2023 жылы №548 -П/Ө бұйрығымен бекітілген
Аяқталған диссертацияны тапсыру мерзімі: « 20 » маусым 2025ж.

Магистрлік диссертацияның бастапқы деректері: ғылыми – зерттеу әдебиеттері, дәріс
мәліметтерінен жинақталған ақпараттар

Магистрлік диссертацияда қарастырылатын сұрақтар тізімі:

а) Техногендік әсерге ұшыраған жерлердің кеңістіктік және уақыттық өзгерістерін бағалау

ә) Рекультивация шараларының тиімділігін бағалау және ауыл шаруашылығы мақсатында
қайта пайдалануға жарамдылық деңгейін анықтау

б) Ауыл шаруашылығы айналымына қайтарылған жерлердің әлеуметтік-экономикалық
тиімділігін зерттеу

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): жұмыс
презентациясы 25 слайдта көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1 ҚР жер кодексі. – Алматы: ЮРИСТ, 2008. - 104 б.

2 Жақыпбек Ы., Бердалиева Ж.Ж. Пайдалы қазбалар //КазУТУ хабаршысы. -2015. - №6
(106).- Б.187-191.

3 Михеев Н.В. Рекультивация и охрана земель: учебное пособие. Новочеркасск: НГМА,
2008.- 159 с.

4 Қозыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Тоқтар М. Көкжон фосфорит кен орнының
рекультивация жұмыстары жүргізілген үйінділерінде өсімдік жамылғысының қалпына келу
деңгейін бағалау// ҚР ҰҒА хабарлары. Агарлық сериясы. – 2016. №4(34) – б. 68-71.

Магистрлік диссертацияны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылған мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімі	Ескерту
Жерлердің техногендік бұзылу себептерін, түрлері және олардың табиғи ортаға әсерін талдау	10.01.2025ж	—
Техногендік жерлерді қалпына келтірудің теориялық негіздері мен нормативтік-құқықтық реттеу	03.03.2025ж	—
Көкжон кен орны мысалындағы техногендік бұзылған жерлерді бағалау және ауыл шаруашылығы мақсатында қалпына келтіру нәтижелігі	12.05.2025ж	—

Аяқталған магистрлік диссертация үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлімдердің атаулары	Консультанттар, аты-жөні (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жерлердің техногендік бұзылу себептерін, түрлері және олардың табиғи ортаға әсерін талдау	Жакыпбек Ы. PhD, профессор	10.01.2025	
Техногендік жерлерді қалпына келтірудің теориялық негіздері мен нормативтік-құқықтық реттеу	Жакыпбек Ы. PhD, профессор	03.03.2025	
Көкжон кен орны мысалындағы техногендік бұзылған жерлерді бағалау және ауыл шаруашылығы мақсатында қалпына келтіру нәтижелігі	Жакыпбек Ы. PhD, профессор	12.05.2025	
Норма бақылаушы	Айтказинова Ш.К. PhD, қауымдастырылған профессор	23.06.2025	

Ғылыми жетекшісі

 Жакыпбек Ы.

Білім алушы тапсырманы орындауға алған

 Жуматаев Б.Ж.

Күні

« 13 » 10 2023 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Маркшейдерлік іс және геодезия кафедрасы

Жуматаев Бекнар Жонгарович

Техногендік бұзылған жерлерді рекультивациялау және ауыл шаруашылығы жерлеріне
қайтаруды басқару

МАГИСТРЛІК ДИССЕРТАЦИЯ

7М07324 – Жерге орналастыру

Алматы 2025

АНДАТПА

Бұл жұмыс Көкжон кен орнында жүргізілген бұл зерттеу жұмыстары техногендік бұзылған жерлерді қалпына келтіру және оларды ауыл шаруашылығы айналымына тиімді қайта қосу жолдарын ғылыми негізде бағалауға бағытталды. Рекультивациялық іс-шаралар нәтижесінде жердің табиғи қабілеттері қалпына келе бастады, өсімдік жамылғысы біртіндеп орнығып, топырақ құрылымы жақсарды. Қашықтықтан зондтау мен жер бетіндегі зерттеу әдістері жердің экологиялық жағдайындағы оң өзгерістерді тіркеуге мүмкіндік берді, бұл оны қайта пайдалануға жарамды аумақ ретінде қарастыруға негіз болды.

Жерді бағалау нәтижелері бұрын өндірістік мақсатта пайдаланылған алқаптардың біртіндеп ауыл шаруашылығы өндірісіне бейімделіп жатқанын көрсетті. Бұл жұмыс техногендік әсерге ұшыраған аумақтарды қалпына келтірудің нақты үлгісі бола отырып, мұндай жерлерді тиімді басқару, пайдалану және экономикалық айналымға енгізу мүмкіндігін арттырады. Жер ресурстарын қалпына келтіре отырып, ауыл шаруашылығы өнімділігін арттыру мен экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету — зерттеудің басты мақсаты болды.

АННОТАЦИЯ

Данная работа, проведенная на месторождении Көкжон, была направлена на научную оценку восстановления техногенно нарушенных земель и их эффективного возвращения в сельскохозяйственный оборот. В результате рекультивационных мероприятий began восстанавливаться природные свойства почвы, постепенно формируется растительный покров, улучшается структура грунта. Методы дистанционного зондирования и наземные исследования позволили зафиксировать положительные изменения экологического состояния территории, что стало основанием для её повторного использования в сельском хозяйстве.

Результаты оценки земель показали, что ранее использованные в промышленности участки постепенно адаптируются под нужды сельскохозяйственного производства. Эта работа является наглядным примером восстановления территорий, подвергшихся техногенному воздействию, и демонстрирует возможность их рационального управления, использования и вовлечения в экономический оборот. Основной целью исследования стало повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий за счёт восстановления земельных ресурсов и обеспечения экологической устойчивости.

ANNOTATION

This study, conducted at the Kokzhon site, was aimed at a scientific assessment of the reclamation of technogenically disturbed lands and their effective reintegration into agricultural use. As a result of reclamation activities, the natural properties of the soil began to recover, vegetation cover gradually re-established, and soil structure improved. Remote sensing and ground-based research methods made it possible to record positive changes in the ecological condition of the area, providing a basis for considering the land suitable for reuse in agriculture.

The land evaluation results showed that previously industrially used plots are gradually adapting for agricultural production. This work serves as a clear example of restoring areas affected by technogenic impact and demonstrates the potential for their efficient management, utilization, and reintegration into the economic cycle. The main objective of the study was to increase agricultural productivity through land resource restoration and ensure environmental sustainability.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Жерлердің техногендік бұзылу себептерін, түрлері және олардың табиғи ортаға әсерін талдау	9
1.1 Техногендік бұзылудың ландшафт құрылымына және топырақ жамылғысына әсерін қарастыру	9
1.2 Техногендік бұзылуға ұшыраған жерлердің типологиясы мен жіктелуі	13
1.3 Техногендік деградацияның экожүйе мен ауыл шаруашылығына ықпалын талдау	18
2 Техногендік жерлерді қалпына келтірудің теориялық негіздері мен нормативтік-құқықтық реттеу	24
2.1 Рекультивация ұғымы, оның түрлері мен кезеңдері: ғылыми-теориялық тұрғыдан жіктеу	24
2.2 Ауыл шаруашылығына қайтаруға бағытталған агротехникалық және биологиялық әдістер	29
2.3 Қазақстан Республикасының заңнамасындағы рекультивациялау тәртібі және халықаралық тәжірибелер	36
3 Көкжон кен орны мысалындағы техногендік бұзылған жерлерді бағалау және ауыл шаруашылығы мақсатында қалпына келтіру нәтижелігі	45
3.1 Қалпына келтіру жұмыстарына дейінгі және кейінгі бағалау жұмыстары	45
3.2 Қалпына келтіру шараларының нәтижесін бағалауға арналған индекстерді есептеу	50
3.3 Рекультивациядан кейін жер учаскесін заңдастыру және оны мемлекеттік меншікке ерікті түрде беру	54
Қорытынды	62
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	63
Қосымша А	65
Қосымша Ә	70
Қосымша Б	72

КІРІСПЕ

Зерттелетін тақырыптың өзектілігі. Қазіргі уақытта техногендік жүктеменің артуы және табиғи ресурстардың қарқынды пайдаланылуы нәтижесінде жер ресурстарының сапасы мен құрылымында теріс өзгерістер байқалуда. Әсіресе, тау-кен өндірісі, құрылыс және өнеркәсіптік қызмет салдарынан бұзылған жерлердің көлемі жылдан жылға артып келеді. Мұндай жерлер топырақ құнарлылығын жоғалтып, табиғи экожүйелердің бұзылуына, биологиялық әртүрліліктің азаюына және әлеуметтік-экономикалық шығындардың өсуіне әкеледі. Осыған байланысты техногендік бұзылған аумақтарды қалпына келтіру, оларды экологиялық тұрғыдан қауіпсіз әрі ауыл шаруашылығы мақсатында пайдалануға бейімдеу мәселесі өзекті болып отыр.

Қазақстан Республикасы үшін бұл мәселе ерекше маңызға ие, себебі ел территориясында пайдалы қазбаларға бай, бірақ техногендік деградацияға ұшыраған аймақтар аз емес. Мұндай аумақтарды тиімді түрде рекультивациялау және оларды қайтадан экономикалық айналымға енгізу – табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету және өңірлік тұрақты даму үшін маңызды қадам.

Жұмыстың мақсаты. Техногендік бұзылған жерлердің пайда болу ерекшеліктерін ғылыми негізде сипаттап, оларды ауыл шаруашылығы мақсатында қалпына келтірудің теориялық, құқықтық және практикалық аспектілерін кешенді түрде талдау. Сонымен қатар, Көкжон кен орны мысалында рекультивациялау шараларын бағалау, қашықтықтан зондтау мен геоақпараттық жүйелер арқылы жер жағдайына мониторинг жүргізу және қалпына келтіру мүмкіндігін негіздеу көзделеді.

Жұмыстың негізгі міндеттері:

- Техногендік бұзылған жерлердің пайда болу себептері мен түрлерін ғылыми тұрғыда жіктеу және олардың табиғи ортаны трансформациялаудағы рөлін анықтау;
- Жер ресурстарының деградациясын бағалауда қолданылатын рекультивация әдістерін, олардың теориялық негіздерін, түрлерін (биологиялық, агротехникалық және т.б.) және іске асыру тетіктерін талдау;
- Қазақстан Республикасының заңнамалық базасын зерттеу арқылы рекультивациялау мен ауыл шаруашылығы жерлеріне қайтару процестерінің құқықтық негіздерін жүйелеу;
- Көкжон кен орнының табиғи-географиялық және экологиялық ерекшеліктерін сипаттау, техногендік жүктеме әсерінен деградацияға ұшыраған жерлердің кеңістіктік таралуын анықтау;
- Техногендік бұзылған жерлерді ауыл шаруашылығы мақсатында қалпына келтірудің нақты ұсыныстарын әзірлеу, олардың экологиялық және экономикалық тиімділігін негіздеу.

Зерттеу нысаны: техногендік әсерге ұшыраған жерлер, осы жерлерді рекультивациялау мен ауыл шаруашылығына қайта бейімдеу үдерісі қарастырылады.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы: Зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылығы, экология, жер қатынастары салаларында қолдануға жарамды, сондай-ақ аймақтық жер ресурстарын басқару жүйелерін жетілдіруге септігін тигізеді. Зерттеу барысында қашықтықтан зондтау (ҚЗ), геоақпараттық жүйе (ГАЖ) технологиялары, далалық тексерулер және нормативтік-құқықтық құжаттарға талдау әдістері қолданылды. Сонымен қатар, бұл диссертациялық жұмыс АР19576993 «Гипераккумуляторлық өсімдіктер мен микоризиялар есебінен ашық тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде бұзылған жерлерді рекультивациялау процесін қарқындату» ғылыми жоба аясында орындалды, ғылыми нәтижелерді жобада қолдану оның ғылыми тәжірибелік маңыздылығын дәлелдеді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Рекультивация әдістерін ландшафттық, агроэкологиялық және геоақпараттық тұрғыда біріктіре отырып, деградацияланған жерлерді ауыл шаруашылығы санатына қайтару.

Жұмыстың құрылымы мен көлемі: Диссертациялық жұмыс кіріспеден, 3 тараудан, қорытындыдан және 34 пайдаланылған әдебиеттер тізімінен, 72 беттен, 20 суреттен және 13 кестеден тұрады.

1 Жерлердің техногендік бұзылу себептерін, түрлері және олардың табиғи ортаға әсерін талдау

1.1 Техногендік бұзылудың ландшафт құрылымына және топырақ жамылғысына әсерін қарастыру

Адамзаттың өндірістік қызметінің кеңеюі мен ресурстарды қарқынды пайдалану нәтижесінде техногендік әсерге ұшыраған жерлердің көлемі жыл сайын артуда. Бұл үдеріс ең алдымен табиғи ландшафтардың бұзылуына, топырақ құрылымының деградациясына және экожүйелердің тұрақтылығының әлсіреуіне алып келеді. Жердің бұзылуы көбінесе тау-кен өнеркәсібі, құрылыс жұмыстары, транспорттық инфрақұрылымның дамуы және өндірістік қалдықтардың жинақталуы нәтижесінде орын алады.

Қазіргі кезеңде адамның шаруашылық қызметі табиғи ортаның барлық компоненттеріне терең әрі көпжақты ықпал етуде. Солардың ішіндегі ең күрделісі – техногендік бұзылулар, яғни адамның өндірістік әрекетінің салдарынан жер беті қабатының, топырақтың, жер бедерінің, су көздерінің және биологиялық жамылғының табиғи тепе-теңдігінен ауытқуы. Бұл өзгерістер көп жағдайда қайтымсыз сипатқа ие болып, экожүйелердің құрылымдық-функционалдық қасиеттерінің әлсіреуіне және олардың өнімділік әлеуетінің жойылуына әкеледі [1].

Техногендік бұзылулар дегеніміз – адамның тікелей немесе жанама әсері нәтижесінде табиғи ландшафтардың құрылымы мен қасиеттерінің өзгеруі. Олар көбінесе пайдалы қазбаларды өндіру, құрылыс жүргізу, өнеркәсіптік нысандарды орналастыру, көлік және энергетика инфрақұрылымын салу, сондай-ақ тұрмыстық және өндірістік қалдықтарды көму сияқты әрекеттер нәтижесінде қалыптасады. Бұл үдерістер табиғи орта компоненттерінің өзара байланысын бұзып, табиғи жүйелердің қызметін әлсіретеді.

Техногендік бұзылулар өз сипаттамасына қарай бірнеше негізгі түрлерге бөлінеді. Біріншіден, морфологиялық бұзылулар – бұл жер бедерінің өзгеруі, карьерлердің, үйінділердің, жарлардың және қазаншұңқырлардың пайда болуы. Екіншіден, топырақтық бұзылулар, яғни топырақ қабатының механикалық бұзылуы, оның құрылымы мен құнарлылығының жойылуы. Үшіншіден, химиялық бұзылулар – ауыр металдармен, мұнай өнімдерімен, радионуклидтермен, тұздармен ластану. Төртіншіден, биологиялық бұзылулар, яғни вегетациялық жамылғының жойылуы, биоауантүрліліктің төмендеуі. Бесіншіден, гидрологиялық бұзылулар – жер асты және жерүсті суларының ағысының өзгеруі мен ластануы.

Бұл бұзылулар көбіне бір-бірімен тығыз байланысты және кешенді түрде кездеседі. Мысалы, пайдалы қазбаларды ашық тәсілмен өндіру барысында ең алдымен жер бедері бұзылады, бұл өз кезегінде топырақ құрылымына әсер етеді. Топырақ қабатының жойылуы өсімдіктердің өсуін тежейді, ал ауыр техниканың қозғалысы мен қалдықтардың жиналуы жергілікті микроклимат пен гидрологиялық режимді өзгертеді.

Техногендік бұзылулардың тағы бір маңызды аспектісі – олардың топырақ жамылғысына әсері. Әсіресе, бұзылған жерлерде гумус қабатының жойылуы, топырақ құрылымының бұзылуы, тығыздану және ластану салдарынан топырақтың экожүйелік функциялары күрт төмендейді. Мұндай жерлерде су өткізгіштік нашарлайды, ауа режимі бұзылады, микроорганизмдердің белсенділігі төмендейді. Нәтижесінде топырақтың өздігінен қалпына келу қабілеті жойылады, ал өсімдік жамылғысы сирейді немесе мүлде жоғалады.

Бүгінгі күні техногендік бұзылуларды кешенді түрде бағалау мен мониторинг жүргізу үшін қашықтықтан зондтау (КЗ) және геоақпараттық жүйелер (ГАЗ) белсенді қолданылады. Мысалы, NDVI (вегетациялық индекс) өсімдіктер жамылғысының күйін сипаттаса, BSI (ашық топырақ индексі) деградацияланған жерлерді анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, LST (жер бетінің температурасы) индексі топырақ пен беттің қызып кету деңгейін көрсетеді, бұл техногендік стресс индикаторы ретінде қарастырылады [2].

Дегенмен де, техногендік бұзылуларды нақты бағалау барысында бірқатар қиындықтар да туындайды. Солардың ішінде табиғи және антропогендік факторлардың қабаттасуы, тарихи деректердің жетіспеуі, сондай-ақ ландшафттардың кеңістіктік әртүрлілігі маңызды мәселе болып табылады. Сондықтан техногендік өзгерістерді зерттеу әрқашан интеграцияланған тәсілді талап етеді – далалық зерттеулерді, КЗ деректерін, топырақтық және экологиялық мәліметтерді үйлестіре қолдану қажет.

Техногендік бұзылулардың алдын алу және олардың салдарын азайту мақсатында аумақтық жоспарлау, экологиялық сараптама, өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметін реттеу және қалпына келтіру шараларын жүргізу маңызды. Бұл бағытта рекультивация және биоремедиация әдістері арқылы ландшафттың бастапқы функцияларын ішінара немесе толықтай қалпына келтіруге болады.

Техногендік бұзылу себептері сан алуан. Біріншіден, пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіру топырақ қабатының толық жойылуына, жерасты суларының деңгейінің өзгеруіне және физикалық эрозияның күшеюіне ықпал етеді. Екіншіден, өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтар – жергілікті топырақ пен өсімдіктерге улы әсер ететін химиялық заттардың жиналуына себеп болады. Үшіншіден, инфрақұрылым нысандарының (жол, теміржол, өндіріс орындары) салынуы жер бедерінің өзгеруіне және биологиялық әртүрліліктің төмендеуіне әкеледі.

Ғылыми әдебиеттерде техногендік жерлерді келесі негізгі түрлерге бөледі:

- өнеркәсіптік бұзылған жерлер (кен орындары, шахталар, карьерлер, фабрика және зауыт маңайлары);
- қалдықтармен ластанған жерлер (қалдық қоймалары, күл үйінділері);
- инфрақұрылыммен жабылған жерлер (асфальтталған аумақтар, құрылыс алаңдары);
- қайтадан пайдалануға жарамсыз, ұзақ уақыт қалпына келмеген аумақтар.

Бұл бұзылған жерлердің экологиялық салдары күрделі. Ең алдымен, табиғи топырақ түзілу үдерісі тоқтайды, органикалық заттардың айналымы бұзылады.

Су балансының өзгеруі жер асты суларының ластануына немесе тартылуына себеп болады. Сонымен қатар, бұзылған аумақтар өсімдік жамылғысынан айырылып, сол арқылы табиғи эрозияға бейім келеді. Бұл – жердің биологиялық өнімділігінің күрт төмендеуіне әкелетін негізгі факторлардың бірі.

Қазіргі уақытта техногендік бұзылуға ұшыраған аумақтарды зерттеу үшін қашықтықтан зондтау (КЗ) және геоакпараттық жүйелер (ГАЖ) сәтті қолданылады. Бұл технологиялар кеңістіктік өзгерістерді тиімді бағалап, табиғи ортаның трансформациясын жүйелі түрде бақылауға мүмкіндік береді. Мысалы, NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) және BSI (Bare Soil Index) сияқты индекстер арқылы вегетациялық жабынды мен топырақтың ашықтығы анықталып, деградация деңгейі сарапталады.

Осылайша, техногендік бұзылған жерлер – антропогендік қысымның табиғи ортаға әсерін сипаттайтын айқын мысал. Оларды зерттеу және қалпына келтіру бойынша жүйелі шаралар қабылданбаған жағдайда, жер ресурстарының сапасы ғана емес, сонымен қатар экологиялық қауіпсіздік те едәуір нашарлауы мүмкін.

Қазіргі антропоцен дәуірінде адамның шаруашылық қызметі табиғи ландшафтарға кең ауқымды және көбіне қайтымсыз өзгерістер енгізіп отыр. Техногендік факторлар – әсіресе, тау-кен өндірісі, өнеркәсіптік кешендер, транспорттық инфрақұрылым мен урбанизация – ландшафт құрылымының гетерогенділігін бұза отырып, оның морфологиялық, биотикалық және топырақтық құрамдас бөліктерінің деградациясына алып келеді [3].

Ландшафтық құрылым – бұл геожүйенің кеңістіктік ұйымдасуы мен компоненттерінің арасындағы өзара байланыс жүйесі. Техногендік әсер бұл құрылымға бірнеше бағытта әсер етеді. Біріншіден, физикалық тұрғыдан – жер бедері өзгеріп, эрозиялық процестер белсенділенеді. Екіншіден, биотикалық жүйе зардап шегеді – өсімдік жамылғысы жойылады немесе күрт кедейленеді. Үшіншіден, топырақ қабатының морфологиялық және химиялық қасиеттері бұзылады – оның құрылымы, түйіршік құрамы, ылғал сақтау қабілеті, гумустық деңгейі және тірі организмдер құрамы айтарлықтай төмендейді.

Техногендік әсер нәтижесінде топырақтың физико-химиялық қасиеттері айтарлықтай өзгереді: қышқылдану, тұздану, ауыр металдармен ластану, pH көрсеткішінің өзгеруі сияқты процестер орын алады. Сонымен қатар, топырақтың су өткізгіштігі мен құрылымдылығы да нашарлайды, бұл оны өсімдік өсіруге жарамсыз етеді. Осындай жағдайларда жер жамылғысының қалпына келуі ұзақ уақыт алады немесе мүлдем мүмкін болмайды.

Ландшафт пен топырақ жүйесінің бұзылу деңгейін бағалау үшін қазіргі таңда қашықтықтан зондтау деректері мен геоакпараттық жүйелер (ГАЖ) кеңінен қолданылады. Мысалы, NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) вегетациялық жағдайды сипаттаса, BSI (Bare Soil Index) ашық топырақ аудандарын, ал LST (Land Surface Temperature) беткі температураны көрсетеді. Осы индекстердің көмегімен техногендік әсердің қарқындылығы мен ауқымын кеңістіктік және уақыттық тұрғыдан нақты бағалауға болады.

Алайда бұл бағалау процесінде бірқатар әдістемелік қиындықтар туындайды. Олардың ішінде:

- табиғи және техногендік факторлардың өзара қабаттасуы салдарынан өзгерістерді нақты жіктеу қиындығы;
- кейбір аумақтарда тарихи картографиялық және топырақтық деректердің болмауы;
- ҚЗ деректерінің маусымдық және кеңістіктік шектеулері.

Сонымен қатар, әртүрлі ландшафттық зоналарда техногендік әсердің салдары бірдей болмайды. Мәселен, құрғақ климат жағдайында вегетациялық қалпына келу баяу жүретін болса, ылғалды зоналарда қалпына келу жылдамырақ байқалады. Сондықтан бағалау барысында аймақтық ерекшеліктер мен табиғи факторлар ескерілуі қажет.

Жалпы алғанда, техногендік әсердің ландшафт құрылымына және топырақ жамылғысына тигізетін ықпалы – кең ауқымды, көпжақты және ұзақмерзімді процесс. Бұл өзгерістерді бағалау мен модельдеу – жер ресурстарын тұрақты басқарудың негізгі компоненттерінің бірі ретінде қарастырылады.

Техногендік әсердің нәтижесінде табиғи ландшафттарда қайтымсыз құрылымдық өзгерістер орын алады. Бұл өзгерістер тек физикалық құрылыммен шектелмей, сонымен қатар биогеоценоздардың динамикасына, биотаның сан алуандығына және экожүйелік қызметтердің өнімділігіне тікелей әсер етеді. Ландшафт құрылымының бұзылуы көбінесе функционалды байланыстардың әлсіреуіне, яғни су-энергетикалық ағындардың, зат айналымының, трофикалық тізбектердің үзілуіне алып келеді [4].

Ландшафттық құрылымдағы кеңістіктік өзгерістердің негізгі түрлеріне фрагментация, контурлардың бұзылуы, біртектіліктің төмендеуі және табиғи ортаның техногендік элементтермен алмасуы жатады. Бұл процестердің нәтижесінде ландшафтың экологиялық тұрақтылығы төмендеп, бейімделу әлеуеті әлсірейді. Қоршаған ортадағы мұндай трансформациялар биотикалық компоненттердің (өсімдіктер мен жануарлардың) мекендеу ортасын тарылтып, кейбір түрлердің жойылуына себеп болады.

Топырақ жамылғысы да техногендік қысымнан айтарлықтай зардап шегеді. Ең алдымен, топырақтың беткі қабаты жойылып, оның морфогенетикалық құрылымы бұзылады. Топырақтағы гумус қабатының жойылуы оның құнарлылығын айтарлықтай төмендетеді, ал ауыр металдар мен басқа да улы заттармен ластану биохимиялық процестерді тежейді. Мұндай деградацияның салдарынан топырақтың агрономиялық сапасы төмендеп, ауыл шаруашылығы мақсатында қолдану мүмкіндігі шектеледі.

Көптеген зерттеулер көрсеткендей, техногендік әсерге ұшыраған аймақтарда топырақтың микрофлорасы да бұзылады. Бұл – топырақтағы биохимиялық циклдардың бұзылуына және жердің өздігінен қалпына келу қабілетінің әлсіреуіне әкелетін басты факторлардың бірі. Мысалы, металл кен орындарының маңайында топырақтың рН деңгейі қышқылдыққа ауытқып, құрамында ауыр металдар (Pb, Cd, Zn, Cu) жоғары концентрацияда жиналады. Бұл элементтер топырақ арқылы өсімдіктерге, одан әрі тағам тізбегімен адам

организміне түсіп, биоаккумуляция және биомагнификация қауіптерін арттырады.

Осындай күрделі жағдайларда техногендік әсердің кеңістіктік және экологиялық салдарын бағалау үшін интеграцияланған әдістемелік тәсілдер қажет. Яғни, далалық зерттеулер мен ҚЗ-ГАЖ технологияларын қатар қолдану арқылы деградация деңгейін дәл әрі кешенді анықтауға болады.

Мысалы, NDVI индекстерінің динамикасын көпжылдық кесіндіде талдау өсімдік жамылғысының қалпына келу немесе керісінше жойылу үдерістерін бақылауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, LST көрсеткіші жер бетінің температурасы арқылы техногендік жылу көздерінің ықпалын бағалауға қолайлы. Бұл көрсеткіштерді біріктіріп, ландшафттағы экологиялық шиеленісті аймақтарды анықтауға болады.

Алайда бағалау кезінде бірқатар шектеулер мен белгісіздіктер кездеседі: мысалы, жергілікті климаттың маусымдық ерекшеліктері ҚЗ деректеріне ықпал етеді, ал далалық бақылау деректерінің жетіспеуі нәтижелердің интерпретациясын күрделендіреді. Сондықтан комплексі әдіснама мен аймақтық бейімделген модельдерді қолдану – бүгінгі күннің маңызды бағыты.

1.2 Техногендік бұзылуға ұшыраған жерлердің типологиясы мен жіктелуі

Адамзаттың қарқынды индустриялық даму кезеңінде табиғи ортаның құрылымына тікелей және жанама әсер ететін факторлардың күшеюі байқалады. Соның нәтижесінде экологиялық тепе-теңдік бұзылып, табиғи ландшафтардың деградациялануы жиілей түсті. Бұл үдерістің айқын көріністерінің бірі – техногендік бұзылуға ұшыраған жерлердің кеңеюі. Мұндай аумақтар табиғи жүйенің морфологиялық, топырақтық, биологиялық және гидрологиялық компоненттерінің құрылымдық-функционалдық қасиеттерінің өзгеруін немесе толықтай жойылуын сипаттайды.

Ғылыми қауымдастық техногендік бұзылған жерлерді жіктеудің әртүрлі тәсілдерін ұсынуда, олардың мақсаты – антропогендік ықпал деңгейін бағалау, қалпына келтіру шараларын жоспарлау және тиімді жер ресурстарын басқару механизмдерін әзірлеу. Техногендік бұзылулардың жіктелуі әдетте бірнеше негізгі критерийлерге сүйенеді: пайда болу тегі, морфологиялық сипаты, экологиялық жағдайы, қалпына келу әлеуеті және болашақтағы пайдалануға жарамдылығы.

Бірінші кезекте, пайда болу тегі бойынша техногендік жерлер төмендегідей жіктеледі:

- пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіру кезінде пайда болған карьерлер мен үйінділер;
- өндірістік және құрылыс қалдықтарымен толтырылған полигондар;
- өнеркәсіптік, көлік және энергетикалық инфрақұрылымдар салдарынан бұзылған аумақтар;

– сонымен қатар химиялық, радиоактивті немесе мұнай өнімдерімен ластанған техногенді шөлейіттер.

Бұл аумақтарда бастапқы табиғи компоненттердің қайта қалпына келу қабілеті едәуір төмендейді [5].

Морфологиялық тұрғыдан қарағанда, техногендік бұзылулар келесі түрлерге бөлінеді: жер бедерінің тегістелуі немесе терең қазылуы; техногендік төбелер мен жыныс үйінділерінің пайда болуы; жартасты және ашық тасты кеңістіктердің түзілуі; жер асты суларының әсерінен батпақтанған немесе тұзданған жерлер. Бұл өзгерістер табиғи жер бедерінің өзіндік динамикасын тоқтатып, эрозиялық, дефляциялық және су теңгерімі процестерінің бұзылуына әкеледі.

Экологиялық жағдайы бойынша жерлердің жіктелуі табиғи жүйенің деградация деңгейіне негізделеді. Жоғары дәрежеде бұзылған аумақтарда өсімдік жамылғысы толық жойылған, топырақ қабаты түгелдей немесе ішінара жоғалған, ал биологиялық өнімділік нөлге тең. Орташа деңгейде бұзылған жерлерде вегетация сирек кездеседі, гумус қабаты әлсіз сақталған немесе механикалық бұзылған, ал аз дәрежеде бұзылған жерлер рекультивация немесе табиғи қалпына келу процесінің бастапқы кезеңінде болады.

Қалпына келу әлеуетіне байланысты техногендік бұзылған жерлер шартты түрде үш топқа бөлінеді: жоғары әлеуеті бар жерлер – рекультивацияға бейім, топырақ қабаты жартылай сақталған; орташа әлеуеті бар жерлер – биологиялық немесе агротехникалық шаралар арқылы ғана қалпына келуі мүмкін; және төмен әлеуетті жерлер – қауіпті қалдықтармен ластанған немесе морфологиялық құрылымы толығымен жойылған аумақтар, оларды қалпына келтіру үшін едәуір қаржы және технологиялық ресурс қажет.

Соңғы классификациялық өлшем – пайдалану мүмкіндігі. Бұл тұрғыда жерлер: толық жарамсыз (экологиялық қауіпті немесе техникалық мақсатта ғана қолданылатын), шартты жарамды (арнайы дайындықтан кейін ауылшаруашылық немесе рекреациялық мақсатта пайдалануға болатын), және қалпына келтірілген, әрі қарай пайдалануға болатын жерлер деп бөлінеді.

Типологиялаудың ғылыми маңыздылығы техногендік өзгерістердің кеңістіктік таралуын нақты анықтау, олардың ландшафтық құрылымға әсерін бағалау, әрі рекультивация әдістерін мақсатты қолдануға негіз болады. Қазіргі таңда бұл мақсаттарға жету үшін заманауи технологиялар – қашықтықтан зондтау әдістері мен геоакпараттық жүйелер кеңінен қолданылуда. Мұндай тәсілдер табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және техногендік қысымның алдын алу жолында маңызды құрал ретінде танылады [6].

Осылайша, техногендік бұзылуға ұшыраған жерлердің типологиясы мен жіктелуі – жер ресурстарын ғылыми негізде басқарудың және экологиялық теңгерімді сақтаудың ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл мәселе еліміз үшін де өзекті, әсіресе тау-кен өнеркәсібі белсенді дамыған аймақтарда жер деградациясы мен экожүйелік бұзылулар кең ауқымда таралуда. Сол себепті мұндай жерлерге жүйелі тәсіл қолдану – орнықты даму саясатының негізгі талаптарының бірі.

Қазіргі заманғы өнеркәсіптік-экономикалық даму жағдайында табиғи ортаның құрылымына техногендік қысымның артуы – жаһандық және аймақтық экологиялық мәселелердің өзегіне айналды. Өндірістік-шаруашылық қызметтің қарқынды жүруі, әсіресе тау-кен, мұнай-газ және құрылыс салаларында, жер ресурстарының морфологиялық, химиялық және биологиялық өзгерістерге ұшырауына себепші болды. Бұл өзгерістердің нәтижесі – техногендік бұзылуға ұшыраған жерлердің кеңеюі мен олардың ұзақмерзімді деградациялануы.

Техногендік бұзылған аумақтардың құрылымы мен сипаты біркелкі емес болғандықтан, оларды ғылыми тұрғыда жүйелеу, яғни типологиялау мен жіктеу, аса маңызды міндет саналады. Бұл процестің негізгі мақсаты – ластану және бұзылу дәрежесін бағалап, оңтайлы рекультивация әдістерін ұсыну және жер ресурстарын қайта пайдалануға дайындау.

Пайда болу тегі бойынша техногендік бұзылуға ұшыраған жерлер бірнеше түрге бөлінеді:

- Тау-кен өндірісімен бұзылған аумақтар – ашық тәсілмен жүргізілген пайдалы қазбаларды өндіру нәтижесінде пайда болған карьерлер, жартастар мен үйінділер жатады. Көкжон кен орны аумағында фосфорит өндіру нәтижесінде пайда болған терең карьерлер мен үйінділер табиғи жер бедерін бұзып, вегетациялық жамылғыны толық жойған. Бұл аумақта топырақтың табиғи қалпына келуі дерлік мүмкін емес, сондықтан рекультивациясыз тастап кету экологиялық тәуекелге әкеледі.

- Мұнай және газ өндірісі аймақтары – мұнай төгілулері, құбырлардың жарылуы, шлам сақтағыштар мен тұнбалардың әсерінен жерлер бұзылып, химиялық ластануға ұшырайды. Атырау облысында мұнай өндірумен байланысты шөгінділер жиналған аймақтарда топырақтың тұздануы мен ауыр металл иондарымен ластану байқалады.

- Қалдық сақтау полигондары – тұрмыстық немесе өндірістік қалдықтар жинақталған орындар, оның ішінде улы қалдықтар сақтайтын қоймалар жатады. Мысал: Алматы қаласы маңындағы Қарасу ауылына жақын орналасқан ескі қатты тұрмыстық қалдықтар полигоны жер асты суларының химиялық құрамына әсер етіп, санитарлық нормалардан асып түсетін ластану ошақтарын тудырып отыр.

Жер бедерінің өзгеруі бұзылу түрлерінің екінші белгісі болып табылады:

- қазылған немесе тереңдетілген жерлер – карьерлер мен шахталар арқылы пайда болған.;

- техногендік төбелер мен үйінділер – тау жыныстарының сыртқа шығарылуынан түзілген;

- жартасты, шөгінді немесе батпақты аумақтар – гидротехникалық құрылғылардың бұзылуы не қалдық су төгілулері салдарынан.

Қарағанды облысындағы көмір өндірісі аймақтарында пайда болған үйінді төбелер жел эрозиясының негізгі көзіне айналып, маңайдағы ауыл шаруашылық жерлеріне шаң-тозаң таратып, топырақ құрылымын әлсіретіп отыр. Экологиялық жағдайы бойынша түрлері келесідей болады:

– Жоғары деңгейде бұзылған аумақтар – вегетация толық жойылған, топырақ жамылғысы қираған. Қызылорда облысындағы уран өндірісі жүргізілген аймақтарда радиациялық ластануға ұшыраған жерлер бар. Бұл аумақтарда биологиялық қалпына келу үдерісі мүмкін емес, арнайы технологиялық рекультивация талап етіледі.

– Орташа деңгейде бұзылған аумақтар – ішінара өсімдік қалдықтары мен гумустың жұқа қабаты қалған. Жамбыл облысында фосфор зауыттарының маңындағы жартылай бұзылған жерлерде өсімдіктің сирек түрлері сақталғанымен, топырақтың биологиялық белсенділігі әлсіреген.

– Төмен деңгейде бұзылған аумақтар – табиғи қалпына келу белгілері бар немесе рекультивация басталған. Алматы облысындағы бұрынғы қиыршық тас карьерінің шетіндегі алаңда өздігінен пайда болған бұталар мен шөптесін өсімдіктер байқалады [7].

Қалпына келу әлеуеті бойынша жерлердің рекультивацияға әлеуеті келесідей бағаланады:

– Жоғары әлеуетті жерлер – құрылымдық өзгерістер аз, рекультивация тиімді жүргізіледі.

– Орташа әлеуетті жерлер – техникалық және биологиялық рекультивацияны қажет етеді.

– Төмен әлеуетті жерлер – улы және радиоактивті қалдықтармен ластанған, биологиялық өнімділігі жоқ. Шығыс Қазақстандағы түсті металлургия зауыттарының жанындағы жерлерде ауыр металдардың (мыс, қорғасын, кадмий) концентрациясы өте жоғары, бұл жерлер қалпына келтіруге жарамсыз деп танылған.

1-кестеде көрсетілгендей техногендік бұзылған жерлерді жүйелеудің негізгі өлшемдері мен олардың сипаттамалық ерекшеліктерін көрсетуге бағытталған. Бұл құрылымдық жіктеу техногендік әсердің әртүрлі көріністерін толықтай қамтуға мүмкіндік береді және табиғи ортаның трансформациялану деңгейін бағалауда маңызды рөл атқарады. Кестеде бес негізгі типологиялық өлшем қарастырылған: пайда болу тегі, морфологиялық сипаты, экологиялық жағдайы, қалпына келу әлеуеті және пайдалануға жарамдылығы. Әрбір өлшем ішкі санаттарға бөлініп, нақты сипаттамалармен және Қазақстан аумағындағы нақты мысалдармен толықтырылған. Бұл тәсіл техногендік деградацияны кеңістіктік және экологиялық тұрғыда талдауға мүмкіндік береді.

Мәселен, тау-кен өндірісі салдарынан пайда болған бұзылған аумақтар табиғи ландшафт құрылымын түбегейлі өзгертеді, ал мұнай-газ секторындағы ластану химиялық сипатта болып, топырақ пен жер асты суларына теріс әсерін тигізеді. Морфологиялық тұрғыдан, үйінділер мен терең карьерлер геоморфологиялық тепе-теңдікті бұзса, экологиялық жағдайына қарай жоғары деңгейде бұзылған аумақтар табиғи қалпына келуге бейім емес, сондықтан оларда биологиялық рекультивацияны жүргізу күрделі әрі ұзақмерзімді процесс болып саналады [8].

Кесте 1 – Техногендік бұзылған жерлердің типологиясы мен сипаттамалық белгілері

Типология өлшемі	Жіктелуі	Сипаттамасы	Мысалы (аймақ)
Пайда болу тегі	1. Тау-кен өндірісімен бұзылған	Карьерлер, үйінділер, ашық қазбалар	Көкжон кен орны
	2. Мұнай-газ секторы	Мұнай төгілулері, шлам, химиялық ластану	Атырау облысы
	3. Қалдық сақтау орындары	Қатты тұрмыстық және өндірістік қалдықтар	Қарасу полигоны (Алматы маңы)
Морфологиялық сипаты	1. Қазылған, тереңдетілген	Терең карьерлер, жартастар	Қарағанды облысы көмір бассейні
	2. Үйінділер мен техногендік төбелер	Жыныс қалдықтары, жасанды рельефтер	Өскемен маңы
	3. Батпақтанған, тұзданған	Су балансының бұзылуы, тұздану, саздану	Арал маңы
Экологиялық жағдайы	1. Жоғары деңгейде бұзылған	Өсімдік жамылғысы жойылған, биологиялық өнімділік жоқ	Қызылорда уран өндірісі аудандары
	2. Орташа бұзылған	Сирек вегетация, әлсіз гумус қабаты	Жамбыл облысы
	3. Төмен деңгейде бұзылған	Өсімдіктің алғашқы қалпына келу белгілері	Алматы облысы (қалпына келіп жатқан карьер)
Қалпына келу әлеуеті	1. Жоғары	Топырақ жартылай сақталған, рекультивация тиімді	Алматы облысының ауыл маңы
	2. Орташа	Рекультивациясыз қалпына келу қиын	Қарағанды облысы
	3. Төмен	Радиациялық немесе химиялық ластанған, биологиялық қалпына келу жоқ	Шығыс Қазақстан металлургия аймағы
Пайдалануға жарамдылығы	1. Толық жарамсыз	Экологиялық қауіпті, тек техникалық мақсатта	Токсикологиялық қалдық қоймалары
	2. Шартты жарамды	Тек агротехникалық өңдеуден кейін қолданылады	Жамбыл облысы бұзылған жерлері
	3. Қалпына келтірілген	Ауыл шаруашылығы немесе рекреация үшін жарамды	Алматы облысы, рекультивация жасалған карьер

Сонымен қатар, қалпына келу әлеуеті мен пайдалануға жарамдылық критерийлері рекультивация мен кейінгі жер пайдалану стратегиясын анықтауда шешуші мәнге ие. Жоғары әлеуетті жерлер ауыл шаруашылығына немесе орман шаруашылығына қайтаруға қолайлы болса, төмен әлеуетті аумақтарда тек техносфералық инфрақұрылымды орналастыру ұсынылады.

Осы кестелік жүйелеу диссертациялық зерттеудің практикалық бөлігінде қолдануға арналған әдістемелік негіз болып табылады және техногендік трансформацияның кеңістіктік бағалауын кешенді жүргізуге мүмкіндік береді. Әсіресе, Көкжон кен орны сияқты нақты объектілерді бағалау кезінде бұл типология экологиялық қауіп деңгейін анықтап, оңтайлы рекультивация әдісін таңдауға септігін тигізеді.

Техногендік бұзылған жерлердің типологиясы мен жіктелуі олардың табиғи және өндірістік ерекшеліктеріне, экологиялық жағдайына және қалпына келу әлеуетіне қарай жүзеге асады. Бұл жүйелеу рекультивациялық шараларды жоспарлау мен жүзеге асыруда маңызды шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Қазақстан жағдайында мұндай жіктеу әсіресе кен орындары мен өндірістік аймақтарға тән экологиялық қауіптерді нақты бағалауға және жер ресурстарының тиімді басқарылуын қамтамасыз етуге көмектеседі. Мысалы ретінде қарастырылған Көкжон, Қарағанды және Атырау облыстарындағы техногендік аумақтар бұл мәселенің кең таралғанын және жүйелі басқару қажеттігін айқын көрсетеді [9].

1.3 Техногендік деградацияның экожүйе мен ауыл шаруашылығына ықпалын талдау

Техногендік деградация – антропогендік қызмет нәтижесінде экожүйелердің құрылымы мен функциясының бұзылуы, тіршілік етуші компоненттердің тепе-теңдігінен ауытқуы және биологиялық өнімділіктің төмендеуімен сипатталатын күрделі үдеріс. Бұл құбылыс негізінен тау-кен өндірісі, мұнай және газ өндіру, ауыр өнеркәсіп, қалдықтарды жинау мен сақтау, сонымен қатар көлік және энергетикалық инфрақұрылымның кеңеюі сияқты салаларда байқалады. Мұндай жүктемелер табиғи жүйелердің өздігінен қалпына келу мүмкіндігін тежеп, экологиялық тұрақсыздықтың артуына әкеледі.

Техногендік бұзылу салдарынан экожүйелік өзгерістердің бірнеше деңгейі ажыратылады:

- Топырақ жамылғысының бұзылуы. Өндірістік әрекеттер кезінде жер бедері мен топырақтың морфологиялық құрылымы өзгереді. Құнарлы қабаттың жойылуы, құрылымның тығыздалуы және эрозиялық процестердің күшеюі нәтижесінде топырақтағы су-физикалық қасиеттер бұзылады. Сонымен қатар, топырақтың органикалық заттарға кедейленуі оның микробиологиялық белсенділігін төмендетіп, өсімдік жамылғысының өсуін тежейді.

- Гидрологиялық режимнің өзгеруі. Карьерлер мен үйінділер жер асты суларының ағысына тосқауыл болып, табиғи дренаж жүйелерін бұзады. Бұл су

ресурстарының жетіспеушілігіне, ылғал балансының өзгеруіне, жергілікті құрғақшылық пен батпақтану процестерінің артуына себеп болады.

– Биота құрылымының трансформациясы. Өсімдіктердің жойылуы мен орнын инвазиялық немесе төзімді түрлердің басып алуы биоалуантүрліліктің күрт төмендеуіне әкеледі. Жануарлар әлемі де тіршілік ету ортасының өзгеруіне байланысты жаңа жағдайларға бейімделе алмай, миграцияға ұшырайды немесе толық жойылып кетеді. Мысалы, техногендік шөлейттену аймақтарында тек ксерофитті немесе эдафобионттық түрлер ғана сақталады.

– Биогеохимиялық айналымдардың бұзылуы. Топырақ пен өсімдіктерге ауыр металдар мен мұнай өнімдері сияқты ластаушы заттардың жинақталуы көміртек, азот және фосфор циклдерінің бұзылуына себеп болады. Бұл өсімдіктердің фотосинтездік белсенділігін тежеп, экожүйедегі негізгі қоректік тізбектердің күйреуіне әкелуі мүмкін.

– Климаттық микрожүйенің өзгеруі. Үлкен техногендік массивтер (мысалы, үйінділер, ашық алаңдар) жергілікті климаттық жағдайларға да әсер етеді. Олардың беткі қабаты күн радиациясын күшті сіңіріп, микроклиматтың жылынып кетуіне, жел мен шаң көтерілісінің артуына жағдай жасайды.

– Экологиялық қызметтердің жоғалуы. Экожүйелер табиғи сүзгі, су реттегіш, климат тұрақтандырушы, рекреациялық және эстетикалық қызметтер атқарады. Техногендік деградация бұл функциялардың жойылуына әкеледі, нәтижесінде қоғам мен қоршаған орта арасындағы тұрақты байланыс үзіледі [10].

1-суретке сәйкес, Қазақстандағы Қарағанды көмір бассейні аумағында көмір өндіру барысында пайда болған үйінділер мен қалдық сулар маңындағы табиғи экожүйелерге теріс әсер етуде. Мұнда топырақтың физикалық-химиялық қасиеттері өзгеріп, ауыр металдармен ластану байқалуда, ал жануарлар мен өсімдіктер түрлерінің құрамында айтарлықтай кедейлену анықталған.



1 - сурет – Костенко атындағы шахта қалдықтарының су қоймасына төгілуі

Қазіргі таңда табиғи ресурстарды қарқынды игеру, өнеркәсіптік өндірісті кеңейту және ауылшаруашылық алқаптарды шектен тыс пайдалану экожүйелердің құрылымы мен қызмет етуіне айтарлықтай техногендік жүктеме түсіріп отыр. Бұл жүктеменің салдарынан экожүйе элементтерінің өзара байланысы бұзылып, тіршілік ету ортасының деградациясы үдей түседі. Экожүйелік тепе-теңдіктің бұзылуы тек қоршаған ортаны трансформациялаумен шектелмей, сонымен қатар ауыл шаруашылығы өндірісінің экологиялық және экономикалық тұрақтылығына тікелей әсер етеді.

Техногендік деградация нәтижесінде байқалатын экожүйедегі өзгерістерге мыналар жатады:

- топырақтың құнарлылығының төмендеуі: ауыр металдармен, мұнай өнімдерімен және өндірістік қалдықтармен ластану нәтижесінде топырақтың гумус қабаты бұзылады, микроағзалардың тіршілік белсенділігі бәсеңдейді, ал бұл өз кезегінде өсімдіктердің өсуі мен өнімділігін тежейді;

- гидрологиялық тепе-теңдіктің бұзылуы: жер қыртысының өзгеруі, дренаждық құрылымдардың бұзылуы және жер асты суларының ластануы ауыл шаруашылығында суаруға жарамды сапалы судың тапшылығына алып келеді;

- өсімдік жамылғысының деградациясы: табиғи флора жойылып, орнына экологиялық тұрғыдан құнсыз немесе инвазиялық түрлер келеді. Бұл ауыл шаруашылығына бейімделген жерлердің шөлейттенуіне және эрозияға ұшырауына себеп болады [11].

Климаттың жергілікті деңгейде өзгеруі: өндірістік үйінділер мен ашық карьерлер айналасындағы микроклиматтық факторлар (температура, ылғалдық, жел режимі) өзгереді. Мұндай өзгерістер ауыл шаруашылығына қолайсыз жағдайлар туғызады.

Экожүйе өзгерістерінің ауыл шаруашылығы саласына әсері күрделі және көпқырлы сипатқа ие:

- Өнімділіктің төмендеуі: топырақтың физикалық-механикалық қасиеттерінің бұзылуы, ластанудың артуы және су тапшылығы егін шаруашылығындағы өнім көлемі мен сапасының төмендеуіне әкеледі. Мысалы, техногендік шаң мен тұздар өсімдік жапырақтарын жауып, фотосинтез процесін тежейді.

- Жер ресурстарының қысқаруы: техногендік әсерге ұшыраған аймақтар (мысалы, карьерлер, үйінділер) ауыл шаруашылығына жарамсыз болып, жалпы егістік жер көлемінің азаюына әкеледі. Бұл ауыл халқының азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндіреді.

- Ауыл шаруашылық өнімінің экологиялық қауіпсіздігі: ауыр металдармен немесе мұнай өнімдерімен ластанған топырақта өсірілген өнімдерде улы элементтер жиналып, адам денсаулығына қауіп төндіруі мүмкін. Бұл экологиялық сертификаттау, экспорт және нарықтағы бәсекеге қабілеттілік тұрғысынан да үлкен мәселелер туғызады.

- Экономикалық шығындар: топырақты рекультивациялау, ағынды суларды тазарту, жаңа жерлерді игеру сияқты шаралар қосымша қаржы талап

етеді. Бұл ауыл шаруашылығымен айналысатын кәсіпкерлер мен жергілікті әкімдіктерге үлкен экономикалық жүктеме түсіреді [12].

Қазақстанның Көкжон кен орны маңындағы жерлерде форфокөмір өндіру нәтижесінде топырақ жамылғысы түгелдей бұзылып, ауыр металдармен ластанған. Бұл аумақта егін егу мүмкін болмай қалды, ал мал жайылымы шектеліп, жергілікті тұрғындар басқа жерлерге көшуге мәжбүр болды. Мұндай мысалдар ауыл шаруашылығына тиетін техногендік зардаптардың айқын көрінісі болып табылады.

Техногендік деградацияның экожүйелік салдары ауыл шаруашылығы жерлерінің экологиялық және агрономиялық сапасын күрт төмендетіп, халықтың әл-ауқатына, азық-түлік қауіпсіздігіне және өңірлік даму перспективаларына тікелей әсер етеді. Сондықтан техногендік бұзылған аумақтарды қалпына келтіру, экожүйелік функцияларды қайта жаңғырту және тұрақты ауыл шаруашылығын дамыту мақсатында ғылыми негізделген рекультивациялық және басқарушылық шаралар кешенін жүзеге асыру өзекті міндет болып табылады.

Қазіргі таңда өндірістік қызметтің қарқынды дамуы нәтижесінде табиғи экожүйелерге түсетін антропогендік жүктеме артып келеді. Әсіресе, минералды-шикізат ресурстарын өндіру, өнеркәсіптік қалдықтарды сақтау және құрылыс салаларының кеңеюі табиғи ландшафт құрылымын күрт өзгертеді. Осындай процестердің нәтижесінде туындайтын топырақ, су, өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің деградациясы техногендік деградация деп аталады. Бұл құбылыс экожүйенің табиғи қызметтерінің бұзылуына, жер ресурстарының тозуына және әлеуметтік-экономикалық тұрақсыздыққа әкеліп соғады.

Техногендік әсер топырақ жамылғысының құрылымын бұзып, құнарлы қабаттың жойылуына себеп болады. Мұндай аймақтарда топырақта органикалық заттардың мөлшері азайып, биологиялық белсенділік төмендейді. Сонымен қатар, ауыр металдар мен мұнай өнімдерінің жиналуы топырақтың физика-химиялық қасиеттерін нашарлатады. Осы жағдайлар жердің ауыл шаруашылығына бейімділігін төмендетіп, табиғи қалпына келу мүмкіндігін шектейді [13].

Өсімдік жамылғысы да техногендік факторлардың әсерінен деградацияға ұшырайды. Табиғи флора орнына стресс жағдайына төзімді, бірақ экологиялық маңызы төмен түрлер басым болады. Бұл жайылымдық деградация мен шөлейттенудің күшеюіне ықпал етеді. Сонымен қатар, жергілікті жануарлар түрлерінің көші-қоны мен жойылуы да жиі байқалады, бұл биоәртүрліліктің азаюына әкеледі.

Техногендік ластанған аумақтарда егіншілік пен мал шаруашылығын жүргізу қиынға соғады. Топырақ құрамында ауыр металдар мен басқа да улы заттардың шоғырлануы ауыл шаруашылық өнімдерінің сапасын төмендетіп, оларды тұтынуға қауіпті етеді. Сонымен қатар, жердің құнарсыздануы нәтижесінде өнімділік күрт төмендеп, егістік пен жайылым көлемі азаяды. Бұл ауыл тұрғындарының табыс көздерінің кемуіне және экономикалық тұрақсыздыққа ұласады.

Техногендік деградацияның салдары халықтың денсаулығына да кері әсер етеді. Ластанған ауа, су мен топырақтың әсерінен тыныс алу жолдарының аурулары, аллергиялық реакциялар, иммундық жүйе бұзылыстары жиілейді. Химиялық заттардың жинақталуы әсіресе балалар мен қарттар арасында денсаулық көрсеткіштерін нашарлатады. Сонымен қатар, табиғи ресурстардың тозуы нәтижесінде халықтың миграциясы, жұмыссыздық және әлеуметтік шиеленістер жиілей түседі.

Техногендік өзгерістер микроклиматқа да әсер етеді. Мысалы, өндірістік үйінділер мен ашық карьерлер күн сәулесін шағылыстырып, жергілікті температураны жоғарылатуы мүмкін. Бұзылған жер бедері жауын-шашынның таралу сипатын өзгертеді және эрозиялық процестерді жылдамдатады. Бұл факторлар өз кезегінде жер ресурстарының қалпына келуін баяулатып, шөлейттенуге әкелуі ықтимал [14].

Техногендік деградация – тек экологиялық мәселе ғана емес, сонымен бірге ауыл шаруашылығы, қоғамдық денсаулық және әлеуметтік тұрақтылыққа тікелей әсер ететін көпқырлы проблема. Мұндай аумақтарды қалпына келтіру үшін жүйелі рекультивация шараларын жүргізу, мониторинг жасау және тұрақты жер пайдалану стратегияларын енгізу қажет. Сонымен қатар, бұзылған экожүйелерді табиғи қалпына келтіру үшін ғылыми негізделген әдістер қолданылуы тиіс.

Бірінші тарау бойынша тұжырым

Бірінші тарауда техногендік бұзылған жерлердің теориялық негіздері, олардың пайда болу себептері, түрлері және қоршаған ортаға әсер ету ерекшеліктері кешенді түрде қарастырылды. Техногендік әсердің негізгі факторлары ретінде пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өндіру, өнеркәсіп қалдықтарын сақтау, ірі құрылыс және көлік инфрақұрылымының дамуы сияқты антропогендік әрекеттер қарастырылып, олардың нәтижесінде ландшафт құрылымы мен экожүйе компоненттерінің бұзылу процесі сипатталды.

Сонымен қатар, техногендік деградацияға ұшыраған жерлердің типологиясы мен жіктелу жолдары ғылыми негізде талданды. Бұзылған аумақтар морфологиялық ерекшеліктеріне, бұзылу дәрежесіне және кейінгі қалпына келтіру мүмкіндіктеріне байланысты жіктеліп, әрбір түрге тән экологиялық тәуекелдер анықталды. Мысалы, ашық карьерлер, үйінділер мен техногендік жазықтар табиғи тепе-теңдікті айтарлықтай өзгертіп, топырақтың физикалық-химиялық қасиеттерінің нашарлауына, өсімдіктер жамылғысының жойылуына және ластанудың таралуына себеп болатыны көрсетілді.

Тарауда техногендік әсердің топырақ жамылғысына, гидрологиялық режимге және биогеоценоз құрылымына тигізетін әсері де зерттелді. Топырақтың тұздануы, эрозия, құрылымының бұзылуы және ауыр металл иондарымен ластану сияқты факторлар экожүйенің қызметтік тұрақтылығын төмендететіні нақты мысалдармен дәлелденді.

Осы теориялық мәліметтер негізінде техногендік жерлерді тиімді бағалау мен оларды қалпына келтіру мәселелерін ғылыми тұрғыда шешудің алғышарттары жасалды. Бұл тарау – зерттеу жұмысындағы келесі практикалық кезеңдер үшін маңызды методологиялық база болып табылады.

2 Техногендік жерлерді қалпына келтірудің теориялық негіздері мен нормативтік-құқықтық реттеу

2.1 Рекультивация ұғымы, оның түрлері мен кезеңдері: ғылыми-теориялық тұрғыдан жіктеу

Қазіргі таңда техногендік бұзылуға ұшыраған жерлерді қалпына келтіру мәселесі жаһандық және өңірлік деңгейде өзектілігін жоғалтпай отырған экологиялық, экономикалық және әлеуметтік маңызы зор бағыттардың бірі болып табылады. Өндірістік және ресурстық қызметтің кеңеюіне байланысты бұзылған жерлердің көлемі жыл сайын артып келеді. Бұл жағдай жер ресурстарының тиімді пайдаланылуын, ауыл шаруашылығы мен экожүйе тұрақтылығын қамтамасыз ету қажеттілігін туындатады. Сондықтан, мұндай аумақтарды қалпына келтіру (рекультивация) теориялық тұрғыда ғылыми негізделіп, нақты заңнамалық және басқарушылық тетіктер арқылы реттелуі тиіс.

Рекультивация ұғымы алғаш рет XX ғасырдың басында қалыптасқан және оның мәні өндірістік немесе басқа да антропогендік әсерден бұзылған жерлерді қайтадан шаруашылық айналымға енгізу болып табылады. Ғылыми әдебиеттерде рекультивация көпсатылы процесс ретінде қарастырылады және оны жүзеге асыруда инженерлік, агротехникалық, мелиоративтік, биологиялық және санитарлық-гигиеналық шаралар кешені қолданылады. Теориялық тұрғыда рекультивация екі негізгі бағытта жүргізіледі: табиғи қалпына келтіру (экологиялық сукцессиялар арқылы) және антропогендік басқарылатын қалпына келтіру [15].

Экожүйелік тәсілге сүйене отырып, қазіргі ғылым рекультивацияны тек физикалық қайта қалпына келтіру ғана емес, сонымен қатар жердің экологиялық функцияларын (топырақ түзу, су айналымы, биоалуантүрлілік) қалпына келтіру процесі ретінде сипаттайды. Бұл ретте, техногендік деградация дәрежесі мен бұзылған жердің бастапқы ландшафтық құрылымын ескере отырып, рекультивация әдістері жеке-жеке таңдалады.

Қазақстан Республикасында техногендік бұзылған жерлерді қалпына келтіру мәселелері бірқатар заңнамалық және нормативтік құжаттармен реттеледі. Ең алдымен, бұл ҚР Жер кодексі, ҚР Экологиялық кодексі және «Қоршаған ортаны қорғау туралы» Заңдарымен тығыз байланысты. Аталған құжаттарда табиғи ресурстарды пайдалану барысында қоршаған ортаға зиян келтірілген жағдайда, жерді қалпына келтіру мен бұрынғы экожүйе қызметтерін қалпына келтіру талаптары белгіленген.

Мысалы, ҚР Экологиялық кодексінде (жаңартылған редакциясы – 2021 жыл) ластанған немесе бұзылған аумақтарды қалпына келтіру бойынша жобалық құжаттама дайындау, экологиялық рұқсаттар алу, және қоршаған ортаға келтірілген залалды өтеу міндеттері бекітілген. Сонымен қатар, ірі табиғатты пайдаланушыларға жерді рекультивациялауға арналған қаржылық кепілдіктер ұсыну міндеті қойылған. Бұл шаралар техногендік әсер салдарын басқаруды

жүйелендіруге және болашақта жер ресурстарын тұрақты пайдалануға бағытталған [16].

Рекультивацияның сәтті жүзеге асуы тек техникалық шараларға ғана емес, сонымен қатар оны институционалдық және құқықтық қолдау деңгейіне де байланысты. Қазіргі таңда Қазақстанда және бірқатар шетелдік тәжірибелерде қалпына келтірудің бірнеше модельдері қолданылуда:

- инженерлік-рекультивациялық модель – жерді физикалық тұрғыда тегістеу, техногендік үйінділерді көму және жабу, дренаж жүйелерін орнату;

- агротехникалық модель – жердің құнарлылығын қалпына келтіру мақсатында тыңайтқыштар, гумус қабатын енгізу, ауыл шаруашылық дақылдарын егу;

- экологиялық модель – табиғи сукцессияға негізделіп, аумақты қорық немесе жасыл аймақ ретінде дамыту.

Бұл модельдердің қай-қайсысы болмасын, жергілікті экологиялық жағдай мен табиғи ландшафт ерекшеліктеріне сәйкес құқықтық және ғылыми негіздемемен үйлесуі қажет. Сонымен қатар, мониторинг пен бағалау жүйесі де заңнамалық деңгейде міндеттеліп, рекультивацияның тиімділігі үздіксіз бақыланып отыруы тиіс.

2-кестеде көрсетілгендей техногендік бұзылған жерлерді қалпына келтіру бағыттарын, әдістерін және олардың құқықтық регламенттелуін жүйелі түрде сипаттайды. Қалпына келтіру жұмыстары тек инженерлік шаралармен шектелмейді, ол – биологиялық әртүрлілікті қалпына келтіру, экожүйенің функцияларын қайта жандандыру және ауыл шаруашылығына бейімдеу сияқты кешенді қадамдарды қамтиды. Сонымен қатар, мемлекет тарапынан экологиялық заңнамалар мен қаржылық-экономикалық механизмдердің енгізілуі бұл процестің тұрақты әрі тиімді жүзеге асуына ықпал етеді.

Техногендік бұзылған аумақтарды қалпына келтіру кезінде оңтайлы тәсілді анықтау үшін әрбір нақты жағдайға тән табиғи және әлеуметтік-экономикалық ерекшеліктерді жан-жақты ескеру қажет. Бұл процесте жергілікті табиғи-климаттық жағдайлар, бедер мен топырақ жамылғысының сипаты, өсімдік жамылғысы, геологиялық құрылым, гидрогеологиялық және гидрологиялық жағдайлар басты анықтаушы факторлар ретінде қарастырылады [17].

Сонымен қатар, өңірдің болашақтағы даму әлеуеті, аумақтық жоспарлау құжаттары, санитарлық-гигиеналық талаптар және шаруашылық мақсаттағы параметрлер де ескерусіз қалмауы тиіс. Бұған қоса, рекультивация стратегиясын айқындау барысында карьерлер мен өндірістік алаңдардың пайдалану мерзімі, өндірістік процестердің технологиялық деңгейі мен механизация дәрежесі де маңызды рөл атқарады.

Жерді қайта игеру бағытындағы шешімдерді қабылдауда әлеуметтік және экономикалық факторлар да назарда болуы керек. Бұл – табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету, сондай-ақ қалпына келтіру жұмыстарынан алынатын әлеуметтік және экономикалық нәтиженің деңгейі.

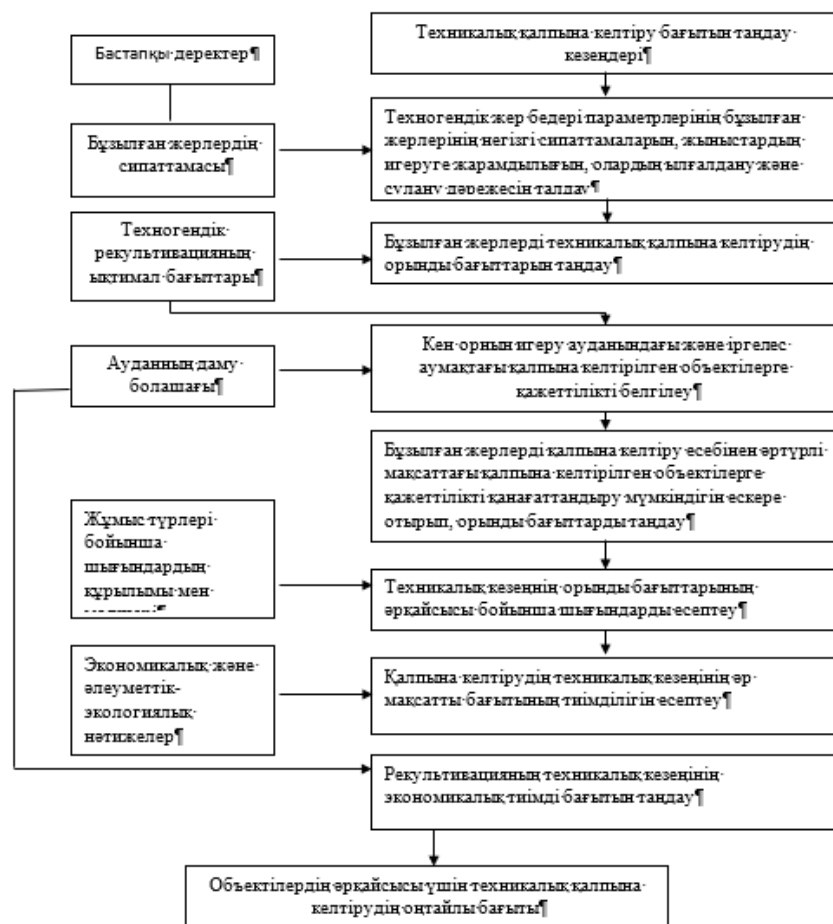
Кесте 2 – Техногендік жерлерді қалпына келтірудің негізгі бағыттары мен құқықтық реттелуі

Қалпына келтіру бағыты	Қолданылатын әдістер	Нормативтік негіздеме	Қолдану мысалы
Инженерлік рекультивация	Жер бедерін тегістеу, үйінділерді жабу, дренаж жүйесін құру	ҚР Жер кодексі (64-бап), ҚР Экологиялық кодексі (2021)	Тау-кен өндірісінен кейінгі карьерлерді жабу
Агротехникалық қалпына келтіру	Гумусты топырақ қабатын енгізу, тыңайтқыштар қолдану, дәнді дақылдар егу	ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің агротехникалық нормалары	Қарағанды облысында көмір өндірісінен кейінгі жерлерде егін егу
Биологиялық қалпына келтіру	Жерсіндірілген өсімдіктерді отырғызу, шөптендіру, биологиялық әртүрлілікті қалпына келтіру	«Қоршаған ортаны қорғау туралы» ҚР Заңы, ҚР Орман және биоалуантүрлілік туралы заңнамалар	Мұнай төгілген аумақтарды фиторемедиациямен тазарту
Экологиялық-ландшафттық тәсіл	Табиғи сукцессияны қолдау, жасанды тоғандар мен орман белдеулерін құру	ҚР Экологиялық кодексі, Жергілікті атқарушы органдардың аймақтық экологиялық бағдарламалары	Атырау облысында бұзылған жерлерді жасыл белдеу ретінде қалыптастыру
Құқықтық-экономикалық құралдар	Қалпына келтіру қорларын құру, экологиялық залалды өтеу, экологиялық аудит, экологиялық рейтинг жүйесі енгізу	ҚР Экологиялық кодексі (204-бап), ҚР Қаржы кодексі, ҚР табиғи ресурстарды қорғау туралы заңдары	Кәсіпорындарға рекультивация үшін міндетті қаржы резерві талап ету

2-суретке сәйкес қалпына келтірілген аумақтарды болашақта қандай мақсатта пайдалануға болатыны – таңдалатын рекультивация бағытына тікелей әсер етеді. Жалпы алғанда, қалпына келтірудің негізгі бағыттарына мыналар жатады:

- ауыл шаруашылығы бағыты – егістік, жайылым немесе шабындық ретінде пайдалану;
- орман шаруашылығы бағыты – орман отырғызу, экожүйені қалпына келтіру;
- балық шаруашылығы бағыты – су айдындарын жасау және балық өсіруге бейімдеу;
- рекреациялық бағыт – демалыс орындарын, саябақтарды, туризм нысандарын ұйымдастыру;
- экологиялық және санитарлық-гигиеналық бағыт – жасыл белдеу құру, экожүйелік буферлік аймақ жасау;

– құрылыс бағыты – өнеркәсіптік, тұрғын үй немесе инфрақұрылымдық нысандар салуға бейімдеу [18].



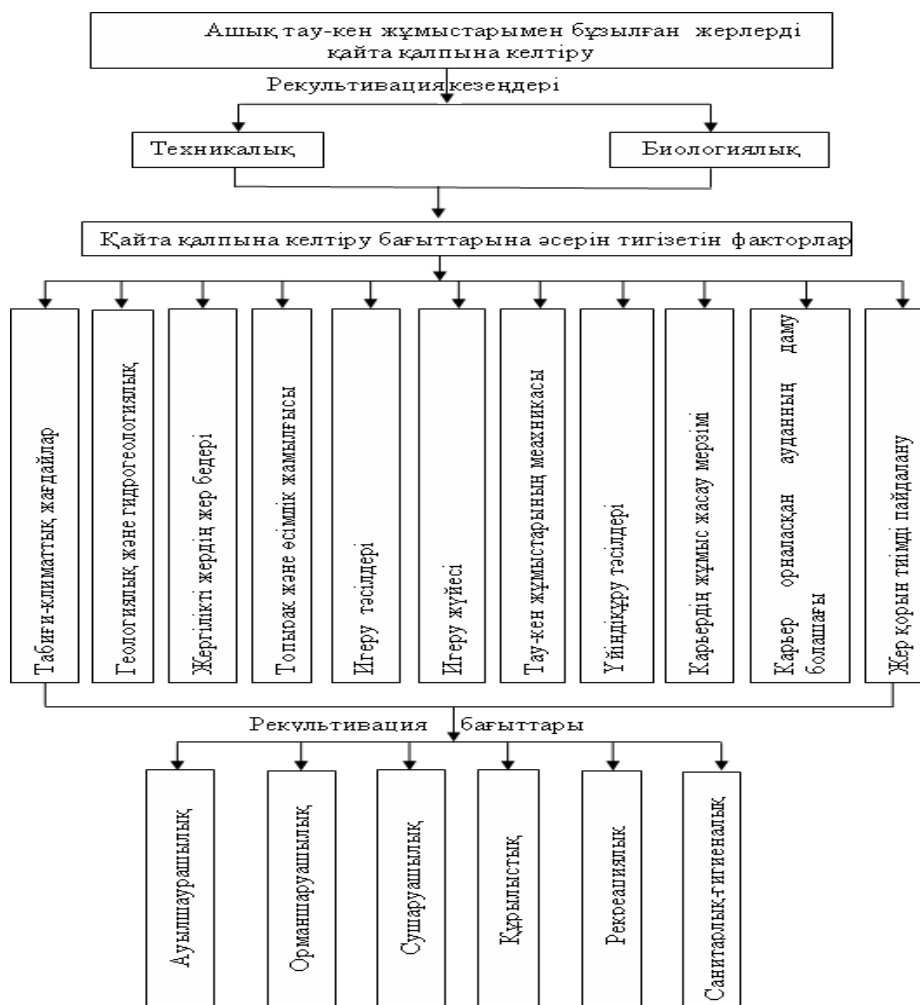
2 - сурет – Қалпына келтіру бағытын таңдаудың кеңейтілген алгоритмі негізіндегі сұлбасы

Осылайша, қалпына келтірудің ұтымды бағытын таңдау – көпқырлы факторларға сүйенетін күрделі процесс. Ол табиғи жағдайларды сақтай отырып, әлеуметтік-экономикалық тиімділікті қамтамасыз ететін тұрақты даму қағидаттарына негізделуі тиіс.

Кен орындарының аудандарын физикалық-географиялық, экономикалық және шаруашылық жағынан жан-жақты саралау – техногендік бұзылған аумақтарда тиімді рекультивация бағыттарын айқындаудың негізі болып табылады. Рекультивация түрін дұрыс таңдау үшін жергілікті табиғи жағдайлармен қатар, өндірістік және ресурстық әлеуетті ескеретін тәсіл қажет. Осыған орай, қалпына келтірудің барлық нұсқалары жер ресурстарын тиімді әрі ұтымды игеру қағидаларына сай келуі тиіс [19].

3-суретке сәйкес пайдалы қазбалар кен орындарын игеру барысында топырақтың құнарлы қабаты, жыныстар және басқа да жер ресурстары алынатын болғандықтан, бұл процестер арнайы жоспарға сәйкес, кезең-кезеңімен жүзеге асырылуы қажет. Осы мақсатта карьер құрылысы, аршу және үйінді жұмыстары,

сондай-ақ топырақ қабатын уақытша сақтау немесе қайта пайдалану жөніндегі кешенді іс-шаралар күнтізбелік жоспар мен бас жобада нақтыланып белгіленуі ұсынылады.



3 - сурет – Рекультивацияның ұтымды бағытын таңдау сұлбасы

Жерлерді кейінгі шаруашылық мақсаттарда пайдалану үшін оларды қалпына келтіру және қайта айналымға енгізу жұмыстары кен орнының даму перспективалары, жерге орналастырудың кешенді схемалары және арнайы технологиялық жобалар негізінде орындалады. Бұл құжаттар рекультивациялық жұмыстардың уақтылы орындалуын қамтамасыз етіп, қажетті материалдық-техникалық жабдықтармен және жұмыс күшімен толық қамтылуы тиіс [20].

Ашық әдіспен жүргізілетін тау-кен өндірістерінде рекультивация барысында қоршаған ортаның бастапқы қалпына келтірілуі міндетті түрде көзделмейді, себебі бұл іс жүзінде мүмкін емес. Алайда, экологиялық қауіпсіздік пен әлеуметтік талаптарды ескере отырып, қалпына келтірудің неғұрлым ұтымды және қолайлы бағытын анықтау арқылы бұзылған ландшафттарды оңтайлы пайдалану жолдары қарастырылады.

Қазіргі таңда қоршаған ортаны қалпына келтіруде жаңа, экологиялық қауіпсіз технологиялар кеңінен қолданылуда. Солардың бірі – фиторемедиация

әдісі. Бұл биотехнологиялық тәсіл ластанған топырақ пен суды өсімдіктер арқылы тазартуға негізделген.

Фиторемедиация ауыр металдармен, мұнай өнімдерімен, пестицидтермен және басқа да зиянды заттармен ластанған жерлерді қалпына келтіру үшін тиімді әрі үнемді шешім болып табылады. Бұл технология өсімдіктердің ластаушы заттарды сіңіру, тұрақтандыру немесе ыдырату қабілетіне сүйенеді. Фиторемедиацияның бірнеше түрлері бар, соның ішінде фитоэкстракция (өсімдіктердің ластаушы заттарды бойына жинауы), фитостабилизация (ластаушы заттардың таралуын тежеу), фитодеградация (органикалық ластаушы заттарды ыдырату), фиторизоремедиация (өсімдік тамыры аймағындағы микроорганизмдердің қатысуымен тазарту) және фитофльтрация (су ортасын тазарту) кеңінен қолданылады.

Бұл әдістің басты артықшылықтары – экологиялық қауіпсіздігі, салыстырмалы түрде төмен шығынмен жүзеге асуы және топырақ құрылымын сақтап қалуы. Сонымен қатар, фиторемедиация табиғи ландшафтты қалпына келтірумен қатар, эстетикалық тұрғыда да жағымды көрініс береді. Осы себепті фиторемедиация қазіргі таңда техногендік бұзылған аумақтарды, әсіресе бұрынғы өнеркәсіптік немесе тау-кен аймақтарын қалпына келтірудің заманауи және тиімді әдісі ретінде кеңінен танылып отыр.

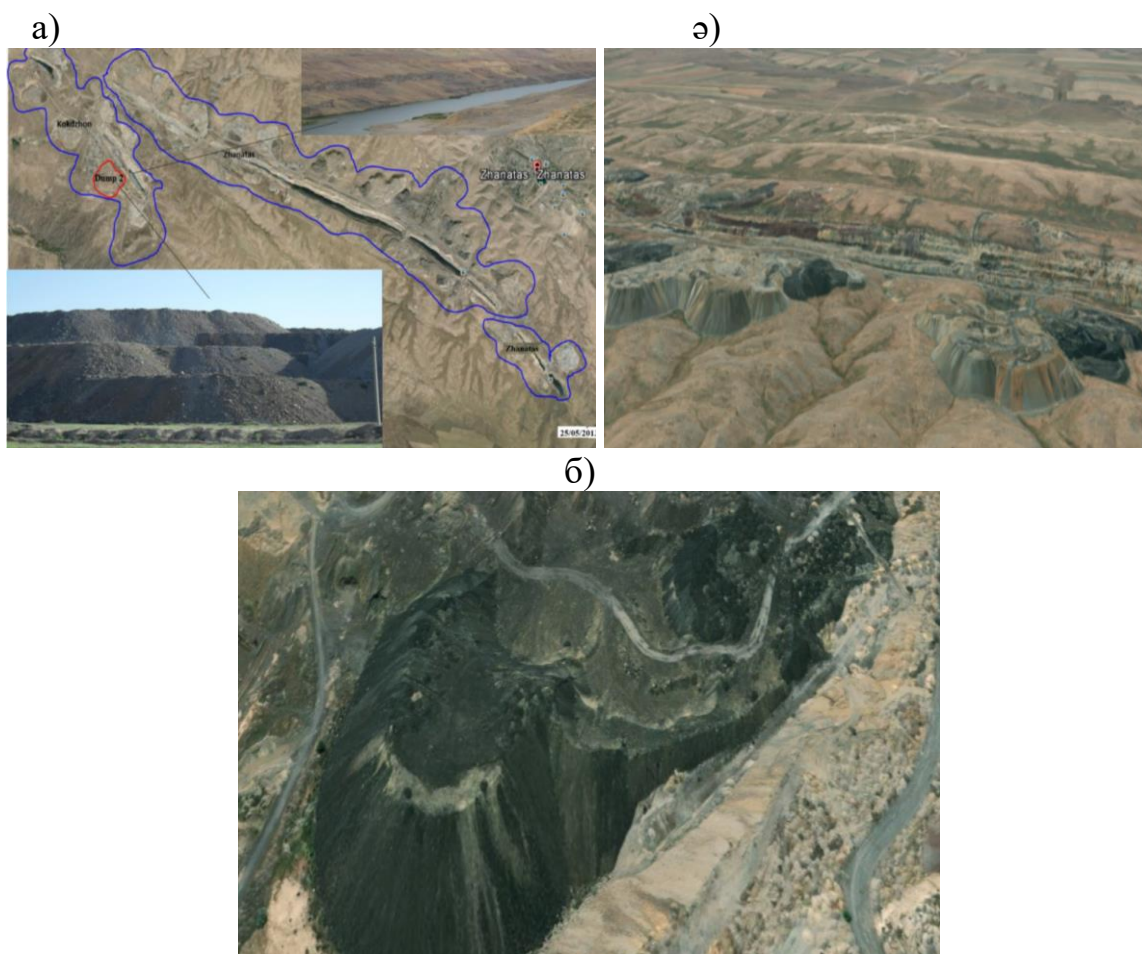
2.2 Ауыл шаруашылығына қайтаруға бағытталған агротехникалық және биологиялық әдістер

Зерттеліп отырған Көкжон фосфорит кен орны Жамбыл облысының Сарысу ауданына қарасты Жаңатас қаласынан оңтүстік-батыс бағытта шамамен 12 шақырым қашықтықта орналасқан. Бұл кен орны алғаш рет 1939 жылы анықталып, содан бері 80 жылдан астам уақыт бойы игеріліп келеді. Кен алаңы төрт негізгі учаскеден тұрады: Аралтөбе, Қыштас, Қисықтөбе және Атқұм. Геологиялық тұрғыдан алғанда, кеннің түзілуі ортаңғы кембрий дәуіріне тән шөгінді жыныстармен байланысты.

4-суретке сәйкес кеніш аумағындағы фосфор қабаттарының қалыңдығы Қыштас төбесінде 15 метрге дейін жетсе, Аралтөбе бөлігінде бұл көрсеткіш шамамен 10 метрді құрайды. Фосфориттер арасында жиі кездесетін жыныстардың бірі – фосфорит-кремнийлік тау жыныстары, олардың қалыңдығы орта есеппен 2–2,5 м шамасында. Жер қойнауын зерттеу барысында Қыштас учаскесінде фосфор кенінің негізгі қабаттары 400–600 метр тереңдікте орналасқаны анықталса, Аралтөбе бөлігінде бұл тереңдік шамамен 300 м құрайды [21].

Кен орнында геологиялық зерттеу-барлау жұмыстары 1949 жылдан бері жүргізіліп келеді және бүгінгі күнге дейін жалғасуда. Қазіргі зерттеу бағыттары фосфорит бассейндерінің құрылымын жан-жақты сипаттауға және ресурстарды кешенді бағалауға бағытталған. Бұл бағытта Орта Азия мен Оңтүстік Қазақстан

аумағындағы бірқатар фосфор кен орындары, соның ішінде Көкжон кен орны маңызды нысандардың бірі ретінде зерттеліп келеді.

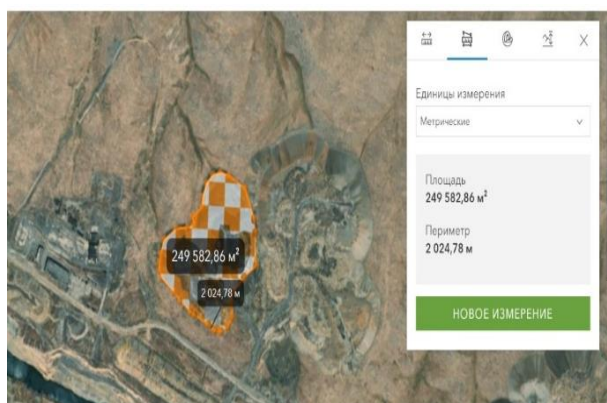


4 - сурет – Көкжон кен орнының «Arcgis Online» бағдарламасынан алынған көрінісі



5 - сурет – Кен орнының «Arcgis Online» бағдарламасында есептелген ұзындығы

5, 6, 7-суреттерге сәйкес осы ғылыми жұмыста қарастырылып отырған негізгі объект – техногендік әсерлер нәтижесінде антропогендік өзгерістерге ұшыраған Көкжон кен орнының ландшафты болып табылады. Аталған аумақтың климаттық жағдайлары күрт континентальды сипатқа ие. Мұнда жауын-шашынның жыл мезгілдері мен аумақтар бойынша біркелкі түспеуі, жоғары булану қарқындылығы және күн радиациясының мол түсуі секілді ерекшеліктер байқалады. Бұл табиғи факторлар кен орнының деградацияға бейімділігін арттырып, рекультивациялық шараларды жоспарлауда ескеруді талап етеді.



6 - сурет – Бір фосфор үйіндісінің «Arcgis Online» бағдарламасында есептелген ауданы



7 - сурет – Бір фосфор үйіндісінің «Arcgis Online» бағдарламасында жасалған профілі

Көкжон фосфорит кен орны Қазақстан Республикасының оңтүстігінде, Жамбыл облысы, Сарысу ауданы аумағында, Жаңатас қаласынан оңтүстік-батыс бағытта шамамен 12 шақырым қашықтықта орналасқан. Бұл кен орны алғаш рет 1939 жылы анықталған және содан бері еліміздің маңызды фосфор шикізаты көзі ретінде игеріліп келеді.

Кен орны төрт негізгі учаскеге бөлінеді: Аралтөбе, Қыштас, Қисықтөбе және Атқұм. Геологиялық тұрғыдан кен денелері кембрий дәуірінің орта шөгінді қабаттарында қалыптасқан. Әрбір учаскеде фосфориттердің орналасуы мен

қалыңдығы әртүрлі. Мәселен, Қыштас учаскесінде пайдалы қазба қабатының қалыңдығы шамамен 15 метрге дейін жетсе, Аралтөбе бөлігінде ол шамамен 10 метрді құрайды [22].

Фосфорит жыныстары көбінесе кремнийлі тау жыныстарымен қабаттасып кездеседі. Бұл қабаттардың қалыңдығы 2–2,5 метр аралығында өзгереді. Пайдалы қазбалар негізінен жер астында орналасқан: Қыштас аумағында фосфор кендері 400–600 метр тереңдікте, ал Аралтөбеде 300 метрге жуық тереңдікте орналасқаны анықталған.

Кен орны игерілген сәттен бастап, яғни 1949 жылдан бері бұл аумақта жүйелі геологиялық зерттеулер жүргізіліп келеді. Қазіргі таңда бұл зерттеулер фосфорит кен бассейндерінің морфологиясын, сапалық құрамын және қорының тиімділігін бағалауға бағытталған. Сонымен қатар, Көкжон кен орны мен оған іргелес жатқан басқа да фосфор кен орындары ғылыми зерттеулердің маңызды нысандары қатарында.

Көкжон кен орны орналасқан өңір климаттық жағынан күрт континентальды аймаққа жатады. Мұнда жауын-шашынның жыл бойы теңдей түспеуі, булану үдерісінің жоғарылығы, жаз мезгілінде күн радиациясының қарқындылығы мен құрғақ ауаның басымдығы байқалады. Мұндай табиғи жағдайлар техногендік әсерлермен бірге ландшафтық құрылымның тұрақсыздығына әкеліп соғады.

Кен орнында жүргізілген ашық тәсілді өндіру жұмыстары салдарынан табиғи жер бедері мен топырақ қабаты едәуір өзгеріске ұшыраған. Қазіргі таңда бұл аумақтар техногендік бұзылу белгілері айқын көрінетін ландшафттар ретінде қарастырылады және оларды қалпына келтіру – маңызды экологиялық және өндірістік міндеттердің бірі.

8-суретке сәйкес топырақтың механикалық құрамындағы ерекшеліктер топырақ түзілу үрдісінің бағыты мен даму деңгейін нақты бейнелейді. Үйінді материалдар орналасқан аумақтарда майда бөлшектердің шоғырлануы байқалады. Мұндай құбылыс, бір жағынан, эрозиялық әрекеттердің күшеюімен, екінші жағынан, тау жыныстарының үгітіліп, ұсақ фракциялардың жинақталуымен байланысты. Бұл бөлшектер, негізінен, топырақтың төменгі қабаттарында шоғырланып, ылғалды сіңіріп, ұзақ уақыт бойы ұстап тұра алады. Қазба алаңдарындағы жаңадан пайда болған топырақ қабаттарында гумус (қарашірінді) мөлшерінің жоғары болуы өсімдіктердің өсу қарқындылығымен өзара тығыз байланысты. 9-суретке сәйкес вегетация өте сирек немесе мүлде байқалмайтын жерлерде топырақтың қалыптасу процестері не баяу жүреді, не мүлдем байқалмайды [23].

Гумус мөлшері топырақ кескіні бойымен 0,1%-дан 1,28%-ға дейін өзгеріп отырады. Топырақ құрамындағы карбонаттардың мөлшері әр қабатта біркелкі емес, бірақ тұтастай алғанда карбонатты белгілер айқын байқалады. Бұл көбіне үйінді құрылымдарының карбонатты тау жыныстарынан тұратындығымен түсіндіріледі. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері бойынша жалпы фосфордың топырақ қабаттарында айтарлықтай көлемде кездесетіндігі анықталды. Кейбір үлгілерде бұл көрсеткіш 6,2%-ға дейін жетіп, фосфордың жоғары

концентрациясын көрсетеді. Мұндай жағдай фосфорит құрамындағы минералдардың болуы және олардың топырақта жүретін химиялық өзгерістерге қатысуы нәтижесінде пайда болатын жаңа фосфор қосылыстарымен байланысты болуы мүмкін.



8 - сурет – Үйіндідегі қазылған қазба шұңқырлары

Жылжымалы фосфор, яғни өсімдіктер сіңіре алатын түрі, көбінесе топырақтың беткі қабаттарында шоғырланған. Бұл фактор өсімдіктің қоректенуіне қолайлы жағдай тудырады. Алмаспалы калийдің мөлшері бойынша зерттелген топырақтарда бұл элементтің төменнен орташа деңгейге дейінгі шамаларда болатыны анықталды. Алайда, азот элементі бойынша топырақтар кедей болып шықты, бұл өсімдік өсуіне шектеу қоятын негізгі факторлардың бірі болып табылады [24].



9 - сурет – Техногенді ландшафттардың топырақтүзілу бойынша эмбриоземді кезеңдерінің жіктемесі

Аймақтық және техногендік бұзылуға ұшыраған үйінді топырақтарда қарашірінді құрамындағы негізгі органикалық компоненттер – гумин қышқылдары, фульвоқышқылдар және олардың жалпы мөлшері топырақтың морфологиялық және биохимиялық жағдайын сипаттайды. 3 кестеде көрсетілгендей бұл компоненттердің өзара қатынасы, яғни гумин қышқылдарының (СГК) фульвоқышқылдарға (СФК) арақатынасы 0,4 пен 3,0 аралығында өзгереді. Мұндай көрсеткіштер топырақтағы гумус типін, мысалы, фульватты гумустың қалыптасуын ($СГК : СФК \leq 1,2$) анықтауға мүмкіндік береді.

Үйінді телімдерінде жаңадан түзілген топырақ қабаттарында гумус құрамының құбылмалы сипаты байқалады. Бұл олардың әлі де болса топырақ түзілу процесінің бастапқы кезеңінде екендігін білдіреді. Жас топырақтарда гумустың сапалық құрылымына аймақтық жағдайлар әсер ете бастағанымен, органикалық заттардың толық тұрақты жүйесі әлі қалыптаспаған. Демек, мұндай топырақтардың гумустық ерекшеліктері экологиялық жағдайлар мен уақыт факторына тығыз тәуелді болып келеді [25].

Кесте 3 – Қара шірінді заттарының топтамалық құрамының нәтижелері
%, 2011 жыл

Қазба- шұңқыр	Тереңдігі, см	Гумус	Жалпы «С»	«С»			
				Гумин қышқылы	Фульво қышқылы	Гидролизденбеген қалдық	Қ Қ
В 1	0-12	1,28	0,74	0,059 7,95	0,119 16,04	0,564 76,01	0,49
D 1	0-6	0,71	0,61	0,012 1,97	0,178 29,23	0,419 68,80	0,07
D 2	0-7	0,86	0,96	0,178 18,60	0,104 10,87	0,675 70,53	1,171
D 3	0-2	0,88	0,94	0,119 12,67	0,148 15,76	0,672 71,75	0,80

Техникалық рекультивация кезеңінде төгілген топырақтарда ауыр металдар анықталды. Үстіңгі топырақ қабатындағы (0–30 см) ауыр металдардың концентрациясы 4 кестеде көрсетілгендей, Еуропалық топырақтарға ұсынылған шекті мәндерден төмен болды, тек кадмий (Cd) көрсеткіші ғана бұл мәннен сәл асып түсті. Атап айтқанда, Cd-ның орташа мөлшері 3,4 мг/кг құрап, шекті мәні 1,5 мг/кг болған жағдайда, оның артық мөлшері байқалды. Бұл Cd-ның жоғары деңгейде екенін және үздіксіз мониторингтің қажеттілігін көрсетеді. Сонымен қатар, жылжымалы Cd мөлшері де 1,0 мг/кг-ға жетіп, өсімдіктермен оңай сіңірілу қаупін тудырады.

Топырақтағы сілтілі орта (рН ~8.4) ауыр металдардың еруі мен қозғалғыштығын төмендетуде маңызды рөл атқарды. Жоғары рН деңгейі ауыр металдарды тұрақтандырып, олардың биожетімділігін шектейді және қоршаған

ортаға тигізетін теріс әсерін азайтады. Зерттеу барысында Pb, Zn және Cu металлдарының салыстырмалы түрде тұрақты күйде болғаны анықталды. Бұл жағдай басқа рекультивацияланған аймақтарда да байқалған, мұнда жоғары pH ауыр металдардың жер асты суларына шайылуын болдырмаған.

Зерттеу нәтижелері бойынша, техногендік үйінділер — негізінен жерасты жыныстарынан және құрғақ қалдықтардан тұратын топырақ құрамында өсімдіктерге зиян келтіретін ауыр металдар айтарлықтай жоғары деңгейде емес. Бұл факторлар металдардың өсімдіктерге сіңу және қоршаған ортаға таралу қаупін төмендетеді.

Кесте 4 – Сынақ аумағының үстіңгі топырағындағы (0–30 см) ауыр металдар мөлшері (N = 23), 2012 жыл

Металл	Түрі	Орташа мәні, мг/кг	Мин	Макс	Айырмашылық (Макс-Мин)	СТ	Шекті мән*
Cd	жалпы	3,4	3,2	3,6	0,4	0,23	1,5
	жылжымалы	1,0	0,9	1,2	0,3	0,2	–
Cu	жалпы	26,8	25	28	3,0	1,53	100
	жылжымалы	2,9	2,1	3,7	1,6	0,7	–
Pb	жалпы	34,1	29	39,6	10,6	4,7	100
	жылжымалы	13,6	11	15,6	4,6	2,2	–
Zn	жалпы	58,5	54	62,4	8,4	3,7	200
	жылжымалы	2,2	1,2	2,8	1,6	0,72	–

Техникалық рекультивация кезеңінде алынған 0–30 см қабаттағы топырақ үлгілерінің зертханалық талдауы олардың гранулометриялық құрамының ірі, шанды, құмды фракциялардан тұратынын көрсетті. Құмды фракция 38,4%, лайлы (шанды) фракция 51,72%, ал сазды фракция 13,4% болды. Мұндай құрам өсімдіктердің өсуіне қолайсыз, себебі ол суды ұстап тұру қабілетін төмендетіп, тұрақты топырақ құрылымының түзілуін қиындатады.

Қайта қалпына келтірілген топырақтағы қарашірік мөлшері өте төмен (0,18%) болып, бұл топырақтың органикалық заттармен кедей екенін көрсетеді. Сол сияқты, азот (0,035%), фосфор (0,08%) және калий (0,56%) мөлшерлері де өсімдіктердің тұрақты дамуы үшін жеткіліксіз деңгейде болды. Бұл көрсеткіштер басқа жартылай шөлейт аймақтардағы кеніштерде де тіркеліп, өсімдіктердің орнығуына және өсуіне кедергі келтіретіні белгілі. Сондықтан мұндай топырақтарды қалпына келтіру үшін органикалық қоспаларды және шөптесін фитожақсартқыш (фитомелиорант) өсімдіктерді қолдану маңызды.

Жалпы алғанда, гумус құрамының өзгермелілігі мен оның топтық компоненттерінің арақатынасы техногендік әсерге ұшыраған үйінді топырақтардың морфологиялық және биохимиялық жетілмегендігін көрсетеді. Бұл топырақтарда гумус типі мен оның сапалық құрылымы әлі толық қалыптаспаған, сондықтан оларда биогенді элементтердің айналымы баяу жүреді. Мұндай ерекшеліктер рекультивациялық шараларды жоспарлау кезінде

ескеріліп, топырақтың табиғи қалпына келуін жеделдетуге бағытталған кешенді агроэкологиялық әдістерді қолдану қажеттігін дәлелдейді.

2.3 Қазақстан Республикасының заңнамасындағы рекультивациялау тәртібі және халықаралық тәжірибелер

Техногендік бұзылуға ұшыраған жерлерді ауыл шаруашылығы айналымына қайтару – күрделі әрі кезең-кезеңімен жүргізілетін процесс. Бұл бағытта екі негізгі рекультивациялық тәсіл қолданылады: техникалық және биологиялық. Аталған әдістердің үйлесімділігі жерлердің аграрлық мақсатта пайдалануға жарамдылығын қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

Техникалық рекультивация – бұл жер бедері мен құрылымын қалпына келтіруге, физикалық жағынан жарамды топырақ қабатын қайта қалыптастыруға бағытталған шаралар кешені. Бұл кезеңде алдымен бұзылған аумақтан қатты жыныстар мен өнеркәсіп қалдықтары тазартылып, жердің беткі қабаты тегістеледі. Үйінділер мен ойпаң жерлер жоспарланып, эрозияға қарсы іс-шаралар жүргізіледі. Бұдан соң топырақтың құнарлы қабаты (егер сақталған болса) немесе органикалық заттармен байытылған жаңа қабат төгіледі. Құрамында фосфорит, калий, азот сынды элементтер бар минералды тыңайтқыштар енгізілуі мүмкін. Бұл жұмыстардың басты мақсаты – агротехникалық жұмыстар жүргізуге қолайлы жағдай жасау.

Биологиялық рекультивация – техникалық кезең аяқталған соң басталады және бұл процесс биологиялық белсенділікті арттыруға, топырақтың құрылымы мен құнарлылығын қалпына келтіруге бағытталады. Бұл кезеңде аймақтың климаттық және топырақтық ерекшеліктеріне бейімделген өсімдіктер (көбіне бұршақ тұқымдас және дәнді-шөптесін өсімдіктер) егілді. Мұндай өсімдіктер топырақты органикалық заттармен байытып, оның құрылымын жақсартады әрі гумус түзілуіне ықпал етеді. Сонымен қатар, биологиялық рекультивация барысында жасыл тыңайтқыштар (сидераттар), органикалық тыңайтқыштар (шірінді, көң) мен биопрепараттар пайдаланылады [26].

Бұл екі кезең өзара тығыз байланысты және кешенді түрде жүргізілген жағдайда ғана бұрынғы ауыл шаруашылық қызметіне жарамсыз жерлерді өнімді пайдалануға қайтаруға мүмкіндік береді. Рекультивация нәтижесінде топырақтың агрофизикалық қасиеттері жақсарып, биологиялық белсенділігі артады, ал экожүйелік қызметтері біртіндеп қалпына келеді.

Рекультивациялау шаралары барысында техногендік үйінділердің үстіңгі бөлігі ірі көлемді тас қалдықтарынан тазартылып, бос қалған шұңқырлар әртүрлі тау жыныстарының аралас массаларымен толтырылып, рельефтің пішіні тегістелді. Жүргізілген жұмыстар техникалық стандарттар мен құрылыс талаптарына сәйкес жүзеге асырылып, беткі қабатқа қалыңдығы шамамен 30 см болатын 12000 м³ көлеміндегі құмбалшық қабаты төселіп, артынша тракторлық техникамен тығыздалып, тегістелді. 10, 11, 12-суреттерде көрсетілгендей

төгілген құмбалшықтың физика-химиялық және агрохимиялық сипаттамалары зерттелді.

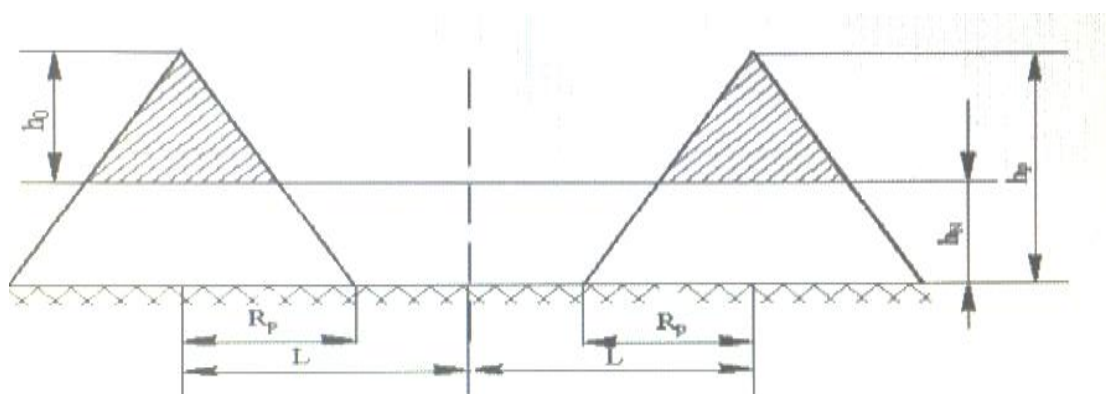
Топырақ жамылғысын қайта қалыптастыруда рекультивациялық жұмыстың көлемі мен құрылымы үйінділердің ауданы мен жоспарланған топырақ қабатының қалыңдығына байланысты есептеледі. Яғни, топырақ материалдарының қажетті мөлшері анықталған соң, оларды жеткізу үшін пайдаланылатын автокөліктердің кузов көлеміне, үйінді аумағының жалпы ауданына және төселетін топырақтың қалыңдығына сүйене отырып, көлік рейстерінің саны есептеледі [27].

Техникалық жұмыстардың тиімді ұйымдастырылуы үшін рекультивацияланатын аумақ белгілі бір геометриялық торларға – яғни $2L$ -ге тең шаршыларға бөлінеді, мұндағы L – белгілі формула арқылы есептелетін ұзындық өлшемі. Бұл тәсіл рекультивациялаудың дәлдігін арттырып, жұмыс көлемін оңтайлы жоспарлауға мүмкіндік береді.

$$L = 0.5 \sqrt{v / h} \quad (1)$$

мұндағы v – автасамосвал шанағының көлемі, m^3 ;

h – төгілетін топырақ грунттарының қалыңдығы, m .



10 - сурет – Үйіндіге техникалық рекультивациялауда топырақ грунттарын төгу сұлбасы

Үйіндінің беткі қабатына рекультивациялық жұмыстарды жүргізуге қажетті топырақ грунттарының көлемі мына формуламен анықталынды:

$$V_p = S_p * h_n \quad (2)$$

мұндағы V_p – рекультивациялық жұмыстарға қажетті топырақ грунттарының көлемі, m^3 ;

S_p – үйіндідегі рекультивацияланатын жалпы аудан, m^2 ;

h_n – рекультивацияланатын үйіндінің беткі қабатына төгілетін топырақ грунтының қалыңдығы [28].



а. Үйінді

б. Үйіндіге
құмбалшықтар төгу
кезеңі

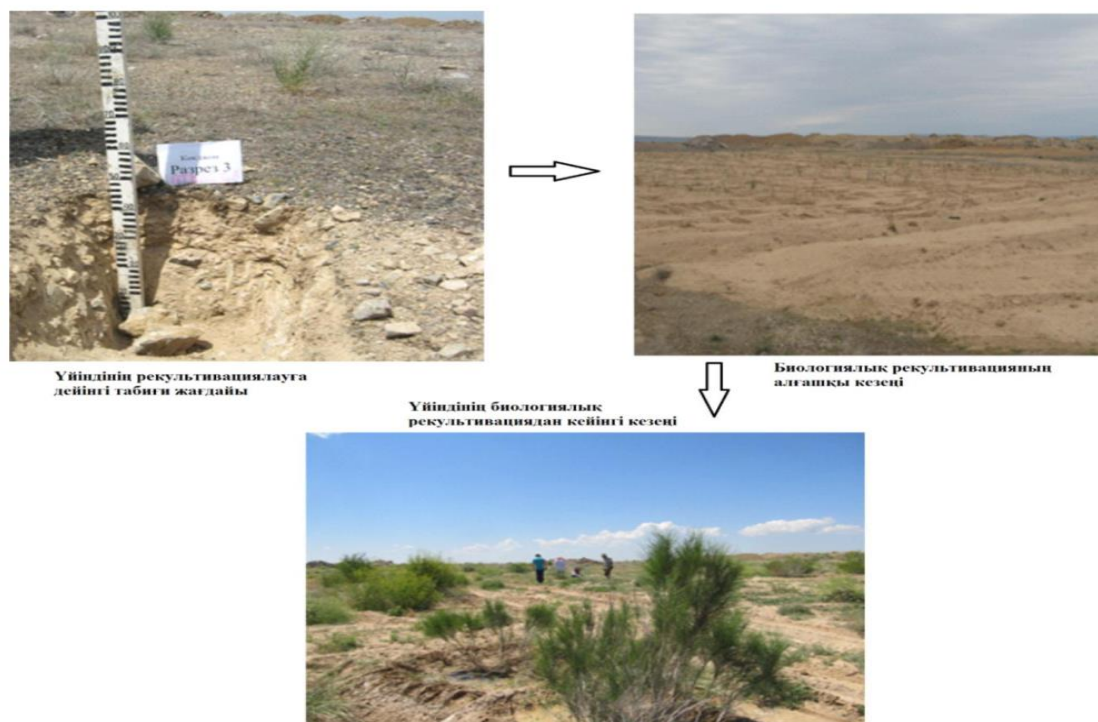
с. Төгілген
құмбалшықтарды
тегістеу кезеңі

11 - сурет – Үйіндіде техникалық рекультивациялау кезеңі

Рекультивациялау жұмыстары жүргізілмей тұрып, кен орны аумағындағы үйінділерде өсімдіктер жамылғысы жалпы жер көлемінің шамамен 5%-ын ғана қамтыған. Қалпына келтіру шаралары жүзеге асырылғаннан кейін табиғи флора біртіндеп қайта жанданып, егілген ағаш-бұта, астық және бұршақ тұқымдас шөптесін өсімдіктердің өсу көрсеткіштері едәуір жақсарды. Бұл өсімдіктердің тұқымдары уақыт өте келе тек рекультивацияланған учаскелермен шектелмей, үйінді аумақтарының өзге бөліктеріне де таралып, табиғи қалпына келу үрдісін жеделдетті.

Қалпына келтіру жұмыстарының нәтижесінде өсімдік жамылғысының таралу аумағы 60%-ға дейін ұлғайды. Бұл өзгерістер үйінділердің биологиялық әртүрлілігін арттырып қана қоймай, эрозиялық процестердің төмендеуіне ықпал етті. Сонымен қатар, ормандық және агроландшафтық аумақтардың үлесі де артып, жер ресурстарының тиімді әрі экологиялық тұрғыдан ұтымды пайдаланылуына жол ашты.

2013 жылғы биологиялық рекультивация кезеңіндегі топырақ жағдайы кейбір жақсартуларды көрсеткенімен, топырақтың құрылымдық және агрохимиялық қасиеттері әлі де оңтайлы деңгейге жетпеген. Жалпы алмасу сіңіру кешені 9,2 мг/кг мөлшерінде тіркеліп, топырақ сілтілі қасиетке ие болғаны анықталды — бұл көрсеткіштің рН мәні 8,41-ге тең болғанын 5-кесте растайды. Мұндай сілтілік орта өңірдегі рекультивациялық аумақтарға тән болып табылады және бұл жағдай ауыр металдардың қозғалғыштығын төмендетіп, олардың топырақта бекітілуіне ықпал етеді. Алайда, топырақтың катион алмасу сыйымдылығын арттыру және қоректік заттардың биожетімділігін жақсарту үшін қосымша агрономиялық өңдеулер қажет.



12 - сурет – Техногенді үйдіңің рекультивациялауға дейінгі және рекультивациялаудан кейінгі көрінісі

2013 жылы жүргізілген биологиялық рекультивация тәжірибесі аясында 0-30 см тереңдіктен алынған топырақ үлгілерінің гранулометриялық құрамы мынадай болды: құмды фракциялар – 27,3%, лайлы (шаңды) фракциялар – 54,4%, сазды фракциялар – 18,3%. Бұл құрамы 2012 жылғы көрсеткіштермен салыстырғанда (құм – 38,4%, лай – 51,72%, саз – 13,4%) айтарлықтай өзгерген, бұл ұсақ бөлшектердің төменгі қабаттарға шайылуын көрсетеді. Мұндай құбылыс су сіңу қарқыны мен органикалық қоспаларды қолдануға байланысты басқа да құрғақ аймақтарда байқалған.

Дегенмен, лайлы бөлшектердің басым болуы өсімдіктердің өсуіне қолайсыз әсер етіп, топырақ агрегаттарының түзілуін баяулатуда. Мұндай қиындықтарды Adenova және әріптестері де атап өткен, олар жартылай шөлейт жерлердегі ұсақ фракциялар суды ұстап тұру қабілетін төмендетіп, топырақтың құрылымын әлсірететінін көрсеткен.

Агрохимиялық талдаулар 2012 жылмен салыстырғанда топырақ құнарлылығының біршама жақсарғанын көрсетті. Атап айтқанда, қарашірік мөлшері 0,35%-ға дейін артты, жалпы азот – 0,042%, фосфор – 0,09%, калий – 0,7% болды. Бұл нәтижелер зерттеулермен сәйкес келеді, олар биокөмір қосылған рекультивациялық телімдерде органикалық көміртек пен қоректік элементтерді ұстап тұруда біртіндеп, бірақ тұрақты жақсартулар болатынын айтқан.

Кесте 5 – Сынақ телімдеріндегі топырақ қасиеттерінің параметрлері (N=23), 2012 ж.

Параметрлер	Орташа мәні	Мин.	Макс.	Айырмашылық (Макс–Мин)	Стандартты ауытқу (SD)
Құм (1.0–0.25 мм), %	3.81	2.25	4.72	2.47	1.16
Құм (0.25–0.05 мм), %	34.6	32.5	36.5	4.0	1.64
Лай (0.05–0.01 мм), %	32.4	30.8	33.2	2.4	1.1
Лай (0.01–0.005 мм), %	10.3	7.3	12.6	5.3	1.1
Лай (0.005–0.001 мм), %	9.22	4.47	16.2	11.7	4.96
Саз (<0.001 мм), %	13.4	11.3	16.2	4.9	2.1
Қарашірік (гумус), %	0.18	0.16	0.20	0.04	0.02
Гипс, %	0.15	0.07	0.26	0.19	0.08
Жалпы азот (N), %	0.035	0.03	0.04	0.01	0.008
Гидролизденетін азот (мг/кг)	9.1	5.6	14.0	8.4	3.52
Кальций карбонаты (CaCO ₃), %	3.52	2.6	4.0	1.4	0.54
Жалпы фосфор (P ₂ O ₅), %	0.08	0.04	0.12	0.08	0.03
Жылжымалы фосфор (P ₂ O ₅), мг/кг	4.75	1.0	12.0	11.0	2.59
Жалпы калий (K ₂ O), %	0.56	0.17	0.9	0.73	0.31
Жылжымалы калий (K ₂ O), мг/кг	148.4	141.2	155.4	14.2	5.86
Топырақ реакциясы (pH)	8.41	8.34	8.52	0.18	0.08
Кальций алмасу (Ca ⁺⁺), смоль(+)/кг	5.1	4.67	5.17	0.5	0.25
Магний алмасу (Mg ⁺⁺), смоль(+)/кг	2.99	2.1	3.69	1.59	0.64
Натрий алмасу (Na ⁺), смоль(+)/кг	0.95	0.73	1.15	0.42	0.19
Калий алмасу (K ⁺), смоль(+)/кг	0.15	0.11	0.18	0.07	0.04

Алайда, топырақтағы сілтілік орта (рН 8.4 деңгейінде қалуы) қоректік заттардың биожетімділігі мен микробиологиялық белсенділігін шектейтінін көрсетеді. Сондықтан мұндай топырақтарды тиімді қалпына келтіру үшін қосымша органикалық қоспалар мен топырақ құрылымын жақсартатын фитожақсартқыш әдістер қажет.

2023 жылға қарай ағаш-бұталы өсімдіктердің өсуі тұрақты күйде сақталып, ал шөптесін өсімдіктер 85% вегетациялық жамылғыға жетіп, топырақ төгілген аумақтарда елеулі түрде таралды және тасты аймақтардан айналып өсті. Бұл өсімдік жамылғысының кеңеюі биологиялық рекультивацияның оң нәтижесін көрсетеді.

Кесте 6 – Техногендік үйіндінің қарашірік құрамының және фитожақсартқыш өсімдіктердің биологиялық өнімділігінің көрсеткіштері

Жыл	Үйінді сипаттамасы	Қарашірік мөлшері, %	Себілген шөптесін өсімдіктердің биологиялық өнімділігі (кг/га)	Ағаш-бұталы өсімдіктердің биологиялық өнімділігі
2011	Доломит, кварц және тақтатаас жыныстарынан 30 жыл бұрын қалыптасқан жерасты жыныстарының қалдықтары. Алғашқы топырақ түзілу кезінде өсімдік көлемі – 5%. Қарашірік қабатының қалыңдығы – 0,2–0,5 см.	0.36	190	–
2012	0–30 см қабатты топырақпен жабылып, 2 га аумақ техникалық рекультивациядан өтті.	0.18	Техникалық рекультивация кезеңі	Техникалық рекультивация кезеңі
2013	10 т/га биокөмір қосылып, 0–30 см қабатқа шөптесін фитожақсартқыштар егілді.	0.33	2200	Өсу 4%, 31 өсімдік орнықты
2014	Шөптесін өсімдіктердің өсуі мен тұқымдарының таралуы байқалды. Жол үйіндісіндегі өсімдік жамылғысы – 60%.	0.44	2900	Өсу 11%, 66 бұта
2018	Үйінді үстіндегі шөптесін өсімдіктердің көбеюі мен тұқымдарының басқа аумақтарға таралуы байқалды. Өсімдік жамылғысы – 80%.	1.1	3300	Өсу 11%, 66 бұта

6, 7, 8-кестелерде шөптесін және ағаш-бұталы түрлердің өнімділігі мен қарашірік мөлшерінің өзгерістері сияқты егжей-тегжейлі көрсеткіштер берілген.

Сонымен қатар, бұл кестелерде өсімдіктер жамылғысы нүктелік квадрат әдісі арқылы өлшенген нәтижелер де келтірілген, бұл бағалау жұмыстарының сандық және тұрақты болуын қамтамасыз етті.

Кесте 7 – Зоналық топырақтардағы қарашірік мөлшері мен өсімдіктердің биологиялық өнімділігі

Жыл	Тереңдігі, см	Зоналық топырақ сипаттамасы	Қарашірік мөлшері, %	Шөптесін өсімдіктердің биологиялық өнімділігі (кг/га)	Ағаш-бұталы өсімдіктердің биологиялық өнімділігі
2011	0–10	Үйіндіден 4 км қашықтықта орналасқан. Өсімдік жамылғысы – 80%.	1.2	2400	–
2018	0–10	Үйіндіден 4 км қашықтықта орналасқан. Өсімдік жамылғысы – 70–75%.	0.77	2000	–

Кесте 8 – 2023 жылғы зоналық топырақтар мен үйіндідегі өсімдіктердің қарашірік мөлшері және биологиялық өнімділігі

Жыл	Тереңдігі, см	Топырақ сипаттамасы	Қарашірік мөлшері, %	Шөптесін өсімдіктердің биологиялық өнімділігі (кг/га)	Ағаш-бұталы өсімдіктердің биологиялық өнімділігі
2023	0–10	Үйіндіден 1 км қашықтықтағы зоналық топырақ. Өсімдік жамылғысы – 65–70%.	0.70	1900	–
2023	0–10	Үйінді үстінде шөптесін өсімдіктердің өсуі байқалды; тұқымдар басқа аумақтарға таралды. Өсімдік жамылғысы – 85–90%.	1.14	3350	Өсу 11%, 66 бұта

Бұл мәліметтер өсімдіктердің орнығуы мен топырақ құнарлылығының қалпына келу үдерісін нақты бақылауға мүмкіндік береді және рекультивация шараларының тиімділігін ғылыми тұрғыда дәлелдеуге негіз болады.

Төрт ағаш түрінің – жиде (Russian Olive), қара сексейіл (Black Saxaul), Андросов шыбығы (Androsov Elm) және тұзды шырғанақ (Salt Cedar) – он жыл ішіндегі өсуі мен тіршілік ету динамикасы рекультивациялық шаралардың тиімділігін айқын көрсетеді.

9-кесте 2013, 2018 және 2023 жылдар аралығындағы бұл ағаш түрлерінің өміршеңдігі мен өсуі жөніндегі деректерді кезеңдік түрде ұсынады.

Кесте 9 – Үйіндідегі фитожақсартқыш ағаш түрлерінің орташа өсу динамикасы (2013–2023 жж.)

Жыл	Ағаш түрі	Отырғызылған көшет саны	Тірі қалған көшет саны	Биіктігі, см (мин–макс)
2013	Жиде (Russian Olive)	150	2	55 – 100
	Қара сексеуіл (Black Saxaul)	150	9	55 – 90
	Андросов шыбығы (Androsov Elm)	150	8	58 – 150
	Тұзды шырғанақ (Salt Cedar)	150	8	30 – 95
2018	Жиде	150	4	110 – 185
	Қара сексеуіл	150	13	75 – 100
	Андросов шыбығы	150	27	120 – 190
	Тұзды шырғанақ	150	22	65 – 110
2023	Жиде	150	4	145 – 220
	Қара сексеуіл	150	13	100 – 110
	Андросов шыбығы	150	27	170-230
	Тұзды шырғанақ	150	22	80-140

2013 жылы, отырғызу кезеңі басталған сәтте, бастапқы жағдайлардың қиындығына байланысты барлық түрлер бойынша тіршілік ету көрсеткіштері төмен болды. Мысалы, жиде ағашынан 150 көшеттің ішінде тек екі ағаш ғана тіршілікке бейімделіп, тіршілік ету деңгейі 1,3% ғана болды. Ал Андросов шыбығы мен тұзды шырғанақ сәл жоғары бейімделу қабілетін көрсетті – бұл екі түрден де 8 көшет тірі қалып, алғашқы рекультивация жылдарында барлық ағаш түрлері елеулі бейімделу қиындықтарын бастан өткергенін көрсетті.

Екінші тарау бойынша тұжырым

Кен орнындағы үйінділерге қалпына келтіру шаралары жүргізілгенге дейін бұл аумақтарда өсімдік жамылғысы өте сирек кездескен және жалпы аумақтың небәрі 5%-ын ғана қамтыған. Бұл – табиғи экожүйенің ауыр бұзылғандығын, топырақтың деградацияға ұшырағанын және жер ресурстарының биологиялық өнімділігінің айтарлықтай төмендегенін көрсетеді. Бұзылған жерлерде өсімдік өсуінің әлсіз болуы, топырақтың құнарсыздануы мен құрылымының бұзылуы сияқты факторлардың салдары болды. Үйінділердегі органикалық заттардың

тапшылығы, ылғал ұстау қабілетінің төмендігі, жел мен судың әсерінен туындайтын эрозиялық үрдістер бұл жағдайды одан әрі ушықтырған.

Рекультивациялық жұмыстар жүргізілгеннен кейін экожүйелік жағдайларда айтарлықтай оң өзгерістер байқалды. Техникалық кезеңде жер бедері тегістеліп, арнайы таңдалған құнарлы топырақ қабаты төселген соң, биологиялық кезеңде әртүрлі өсімдіктердің түрлері отырғызылды. Оның ішінде жергілікті климатқа бейімделген ағаш-бұта тұқымдастарымен қатар, бұршақ және астық тұқымдас шөптесін өсімдіктер де пайдаланылды. Бұл шаралар топырақтың құрылымын жақсартып, қарашірінді мен қоректік элементтердің жиналуына, сондай-ақ су мен ауаның топырақта тиімді айналуына жағдай жасады.

Нәтижесінде өсімдік жамылғысының жалпы таралу аумағы едәуір кеңейіп, үйінділер жер бетінің 60%-дан астамын өсімдіктермен жамылды. Өсімдіктердің түрлік құрамы да байи түсті: алғашқы жылдары егілген өсімдіктермен қатар, кейіннен табиғи жолмен таралған түрлер де үйінді аумағында таралып, табиғи қайта қалпына келу үдерісін күшейтті. Өсімдіктердің тамыр жүйесі топырақты нығайтып, эрозиялық процестердің қарқындылығын айтарлықтай азайтты. Сонымен қатар, өсімдік жамылғысының артуы биоалуантүрліліктің дамуына, топырақ фаунасының қалыптасуына, микробиологиялық белсенділіктің артуына ықпал етті.

Жалпы алғанда, рекультивация нәтижесінде ландшафтық құрылым қалпына келе бастады, ал техногендік әсерге ұшыраған аумақтарда экологиялық тепе-теңдік біртіндеп орнықты. Ауыл шаруашылығына бейімделген телімдер мен орманды-агрolandшафтық жүйелердің ұлғаюы, табиғи процестердің қайта жандануы бұл жерлердің экологиялық, әлеуметтік және шаруашылық тұрғыдан қайта пайдалануға жарамды екенін көрсетті.

3 Көкжон кен орны мысалындағы техногендік бұзылған жерлерді бағалау және ауыл шаруашылығы мақсатында қалпына келтіру нәтижелігі

3.1 Қалпына келтіру жұмыстарына дейінгі және кейінгі бағалау жұмыстары

Жүргізілген зерттеу жұмыстары техногендік үйінділердің әсер ету аймағында 4 км радиусында салыстырмалы талдау негізінде жүзеге асырылды. Бұл қашықтықтағы топырақтың гумус қоры гектарына 34,1 тонна мөлшерінде есептелді. 2011 жылғы мәліметтерге сәйкес, А және В генетикалық горизонттарының жиынтық қалыңдығы орта есеппен 25 см-ді құрайды. А горизонты бойынша гумус мөлшері 1,28%, ал В қабатында – 0,71% деңгейінде тіркелген. Топырақ сапасын сипаттайтын көрсеткіш ретінде есептелген бонитет баллы арнайы формула негізінде 38,0% көрсеткішке тең болды.

$$Z(A) = 12 * 1.28 * 1.35 = 20,7;$$

$$Z(B) = 13 * 0.71 * 1.45 = 13,4;$$

$$Z(A) + Z(B) = 34,1;$$

$$Z = \frac{\sum P_i h_i}{50} = 1,5\%;$$

$$69 \text{ т/га} - 100 \text{ б}$$

$$34,1 \text{ т/га} - x \text{ б}$$

$$x = 49,4 \text{ б.}$$

10-кестеде көрсетілгендей топырақтың бастапқы бонитет балдарын нақтылау мақсатында оған бірқатар түзетулер енгізіледі. Бұл түзетулер топырақтың механикалық құрамын, тұздану деңгейін, эрозиялық тұрақтылығын, сондай-ақ қорғаныштық және басқа да агроэкологиялық сипаттамаларын ескере отырып жүргізіледі. Осы параметрлер негізінде қорытынды бонитет балдары анықталады. Қажетті коэффициенттер мен түзету мәндері 10 кестеден алынып, есептеу барысында қолданылады.

$$K_{\text{орт.}} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6$$

$$\text{Жеңіл саздақ} - 0,9$$

$$\text{Әлсіз эрозия} - 0,9$$

$$\text{Әлсіз сортаңдану} - 0,9$$

$$B_{\text{соң}} = B_{\text{алғ.}} * K_{\text{орт.}} = 38,0\%$$

Техногендік үйінділерге жүргізілген рекультивация шараларынан кейінгі алты жыл ішінде 4 шақырым қашықтықтағы жерлердің топырақтарында гумус қорының көлемі 36,1 т/га шамасында қалыптасты. Бұл көрсеткіш А+В генетикалық горизонттарының жалпы қалыңдығы 25 см болған жағдайда алынды. А горизонты бойынша гумус мөлшері 1,33%-ды, ал В горизонты

бойынша 0,90%-ды құрады. Екінші формулаға сәйкес есептеу нәтижесінде топырақтың бонитеттік бағалау көрсеткіші 40,2% деңгейінде болды.

$$Z(A) = 12 * 1.31 * 1.33 = 20,9;$$

$$Z(B) = 13 * 0.82 * 1.43 = 15,2;$$

$$Z(A) + Z(B) = 36,1$$

Кесте 10 – Топырақ бонитетінің соңғы балын есептеу үшін пайдаланылатын төмендету коэффициенттері

№	Атауы	Коэффициент
1	Механикалық құрамы:	K1
	- саз	0,8
	- орташа саздақ және ауыр саздақ	1,0
	- жеңіл саздақ	0,9
	- құмды саз	0,7
2	- құм	0,5
	Қысу:	K2
	- әлсіз	0,9
	- орташа	0,85
	- күшті	0,8
3	Сортаңдану:	K3
	- әлсіз сортаңдану	0,87
	- орташа тұздылық	0,8
	- күшті тұзды батпақ	0,7
4	Тұздану:	K4
	- әлсіз тұздану	0,95
	- орташа тұздылық	0,85
	- қатты тұздану	0,7
5	Эрозия (су және жел):	K5
	- әлсіз	0,9
	- орташа	0,75
	- күшті	0,50
6	Гидроморфты:	K6
	- әлсіз (шалғынды топырақ)	0,9
	- орташа (шалғынды-батпақты)	0,7
	- күшті (батпақты топырақ)	0,4

$$Z = \frac{\sum P_i h_i}{50} = 1,1\%;$$

$$69 \text{ т/га} - 100 \text{ б}$$

$$36,1 \text{ т/га} - x \text{ б}$$

$$x = 52,3 \text{ б.}$$

Бастапқы бонитет көрсеткіштерін нақтылау мақсатында топырақтың механикалық құрамы, тұздану дәрежесі, эрозияға қарсы тұрақтылығы және басқа да агрофизикалық қасиеттер ескеріле отырып, қажетті түзетулер енгізіледі.

$$K_{\text{орт.}} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6$$

Жеңіл саздақ – 0,9

Әлсіз эрозия – 0,9

Әлсіз сортаңдану – 0,9

$$B_{\text{соң}} = B_{\text{алғ.}} * K_{\text{орт.}} = 49,2\%$$

Техногендік үйіндінің үстіңгі қабатына рекультивация шаралары жүргізілгеннен кейін, шөптесін және бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тұқымдары арқылы табиғи түрде таралып, 2011 жылдан 2018 жылға дейінгі аралықта үйіндінің шамамен 80%-ында өсімдік жамылғысы қалыптасқаны анықталды. Бұл құбылыс техногендік аумақта шағын климаттық жағдайдың жақсаруына, сондай-ақ экожүйелік қызметтердің қалпына келуіне оң ықпалын тигізді. Сонымен қатар, рекультивациялық іс-шаралар нәтижесінде үйіндіден 4 км радиустағы топырақтың құнарлылық көрсеткіштері біртіндеп қалпына келе бастағаны байқалады. Мәселен, 2011 жылы рекультивация жұмыстарына дейін бұл аймақтағы топырақтың бонитет баллы 38,0%-ды құраған болса, алты жылдан кейін, яғни 2018 жылғы өлшем нәтижелері бойынша бұл көрсеткіш 49,2%-ға дейін артты. Бұл мәліметтер рекультивацияның топырақтың құнарлылығын сақтау мен қалпына келтіру тұрғысынан жоғары тиімділікке ие екенін көрсетеді.

Кадастрлық құнға әсер ететін әртүрлі факторлар бір мезгілде байқалған жағдайда, олардың түзету коэффициенттері өзара көбейтіліп есептеледі. Бұл жағдайда әрбір аймаққа тән жиынтық түзету коэффициенті төмендегі формула арқылы анықталады [29].

$$K = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 * K_6 \quad (4)$$

мұндағы K – интегралдық (жалпы) түзету коэффициенті;

K_1 – мелиорациялық жағдай коэффициенті;

K_2 – беттің көлбеулігі коэффициенті;

K_3 – егістіктер мен жайылымдардағы бонитет баллы мөлшеріне коэффициент;

K_4 – жайылымдарды суаруға коэффициент;

K_5 – аумақтың орналасу коэффициенті;

K_6 – жолдардың жағдайына қарай орталықтан қашықтық коэффициенті.

Жер учаскесінің құнын анықтау мақсатында интегралды түзету коэффициенті алдыңғы есептеулер нәтижесінде алынған жалпы түзету коэффициентіне көбейту арқылы есептеледі.

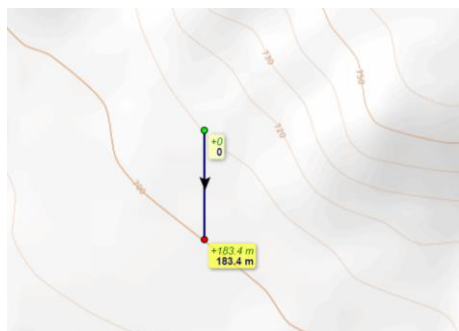
$$tgY = h/s * g \quad (5)$$

мұндағы tgY – градуспен есептегендегі жер бетінің көлбеуі;

h – жер бедерінің биіктігі, метр;

s-іргелес горизонтальдар арасындағы қашықты, метр;
G-градусқа ауысу шамасы.

Жер бедерінің енісін анықтау үшін bestmaps.ru/map платформасындағы топографиялық картаны қолданамыз. Осы картадан рельефтің көлденең қимасының биіктігін алып, арнайы формула арқылы есептеу жүргіземіз. Бұл есептеудің нәтижесінде жер бетінің көлбеулігіне сәйкес түзету коэффициенттері анықталады. 13-суретке сәйкес жайылымдық жерлер үшін бұл коэффициент 0,86-ға тең, себебі жердің көлбеу бұрышы $Y = 28^{\circ}36'$.



$$\begin{aligned} \operatorname{tg} Y &= 10/183,4 = 0.54525 \\ Y &= 28^{\circ}36' \end{aligned}$$

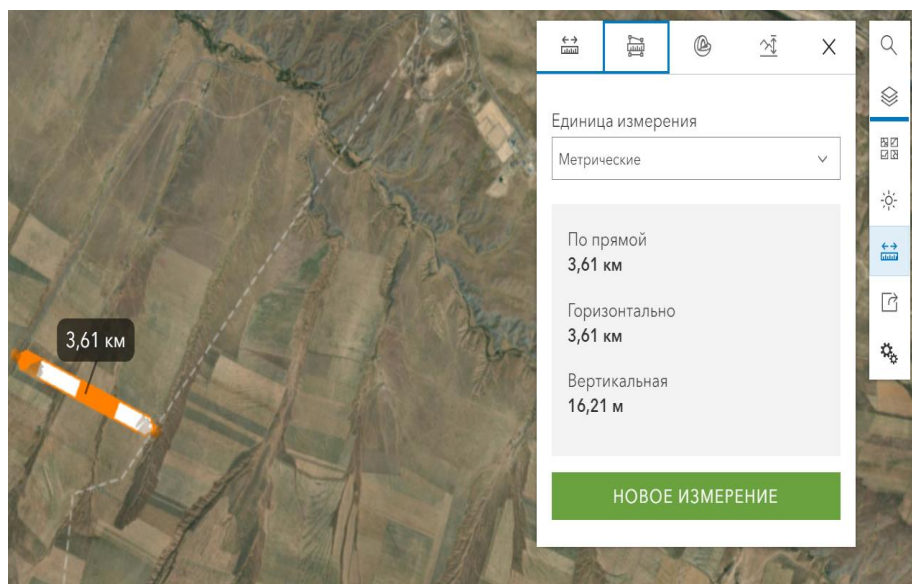
13 - сурет – Жайылым үшін рельеф қимасының үлгісі

Жер учаскесін бағалау барысында шаруашылық орталыққа байланысты түзету коэффициенттері оның нақты орналасу орнына және жұмыс істеп тұрған жол желісіне, сондай-ақ ауылдық елді мекендерден егістік жерлерге дейінгі арақашықтыққа байланысты, халықтың негізгі қоныстану нүктелерін ескере отырып анықталады. Зерттеліп отырған учаске маңызды автокөлік жолынан 3,61 км қашықтықта орналасқандықтан, оның түзету коэффициенті 0,7 болып белгіленді. Бұл мән 11-кестеде көрсетілген мәліметтерге және учаскенің сервистік орталықтардан алыстығына негізделе отырып алынған [30].

Кесте 11 – Жол жағдайына қарай түзету коэффициентін анықтау

Арақашықтық, км	Қатты жабынмен жабылған жол	Қиыршық тас төселген жолдар	Қара жолдар
Дейін 20	1,4	1,1	0,7
21 - 40	1,2	0,9	0,6
41 - 60	1,0	0,7	0,5
61 - 80	0,8	0,5	
81 - 100	0,6		
жоғары 100	0,5		

14-суретке сәйкес аталған учаскенің қашықтығы 3,61 км-ді құрайды, ал қолданыстағы жолдар қара жолдар болғандықтан, олардың сапасына қарай түзету коэффициенті 0,7 деңгейінде қабылданды. 12 кестеде көрсетілгендей жер учаскесінің бағалау құнын анықтау үшін жалпы түзету коэффициенті алдыңғы есептеулер нәтижелерін өзара көбейту арқылы есептеліп, интегралды түзету коэффициенті алынады.



14 - сурет – Жер учаскесінен жолдың қашықтығы

Кесте 12 – Түзету коэффициенттері

Ауыл шаруашылығы алқаптарының түрлері	Түзету коэффициенттері					Алшақтық	Интегралдық (жалпы)
	Мелиорациялылығы	Жер қабатының еңістігі	Жақсарту түрі	Су	Орналасқан жері		
2011	1,2	0,86	0,38	1	1,3	0,7	0,3568656
2018	1,9	0,86	0,49	1	1,3	0,7	0,7201688

13-кестеде 2011 және 2018 жылдарға арналған жер учаскесінің кадастрлық (бағалау) құнының өзгерісі көрсетілген. Есептеу барысында мынадай негізгі көрсеткіштер қолданылған:

– Аумақ (га) – зерттеліп отырған жер телімінің жалпы ауданы 140,67 гектарды құрайды. Бұл көрсеткіш екі жылда да өзгеріссіз.

– Жерге базалық бағалау құны (теңге/га) – әр гектар жердің мемлекеттік деңгейде бекітілген бастапқы (базалық) бағасы. Ол екі жылда да 49,4 теңге/га көлемінде сақталған.

– Интегралдық түзету коэффициенті – жердің сапалық сипаттамаларына (топырақ құнарлылығы, орналасуы, инфрақұрылымнан қашықтығы, еңістік,

климаттық жағдайлар және т.б.) байланысты бағалауға енгізілетін түзетулердің жиынтық коэффициенті. 2011 жылы бұл коэффициент 0,3568656 болса, 2018 жылы 0,7601688-ге дейін артқан. Бұл көрсеткіштің өсуі жердің сапасы жақсарғанын немесе инфрақұрылымдық даму нәтижесінде құндылығының артқанын көрсетеді.

– Кадастрлық (бағалау) құны, мың теңге – бұл көрсеткіш жалпы аумақтың кадастрлық бағасын білдіреді. Нәтижесінде:

– 2011 жылы: $140,67 \times 49,4 \times 0,3568656 \approx 2479,89$ мың теңге;

– 2018 жылы: $140,67 \times 49,4 \times 0,7601688 \approx 5063,11$ мың теңге.

Кесте 13 – Егістік мақсатындағы жер учаскесінің кадастрлық құны

Жер түрлері, жылдар бойынша	Аумақ, га	Жерге базалық бағалау құны, теңге / га	Интегралдық түзету коэффициенті	Кадастрлық (бағалау) құны, мың. теңге
2011 жыл	140,67	49,4	0,3568656	2479,89
2018 жыл	140,67	49,4	0,7601688	5063,11

Ауыл шаруашылық жерінің кадастрлық құнын анықтау барысына құнның едәуір өскенін байқауға болады. 2011 жылғы кадастрлық құны 2 479 890 тг болса, 2018 жылы 5 063 110 тг дейін өскен. Кадастрлық құнының айырмашылығы 2 583 220 тг құрайды, яғни 204 % немесе 2 есе артқан.

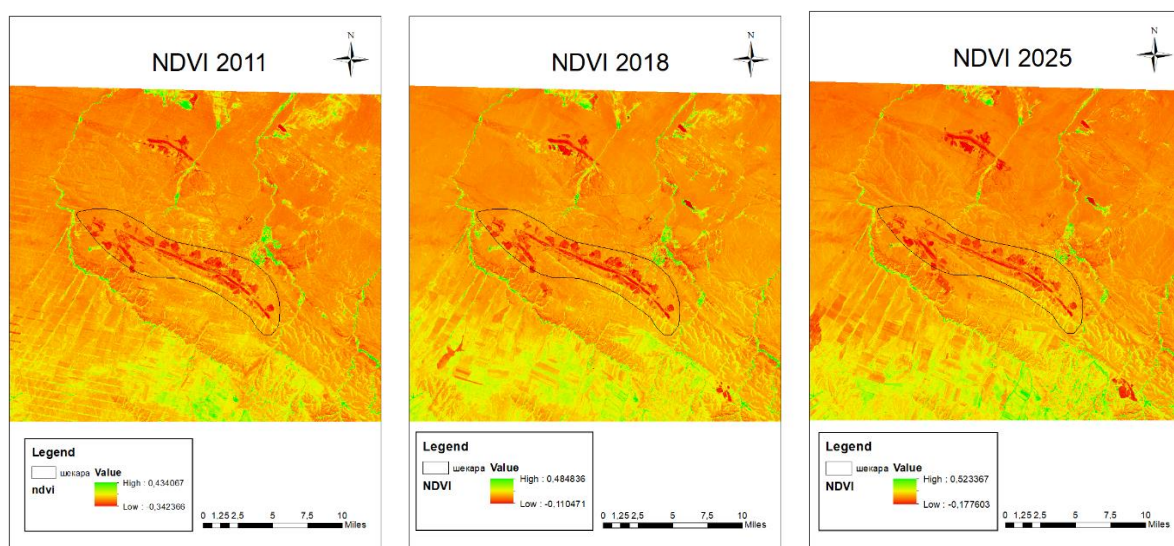
Жер телімінің кадастрлық құны 2011 жылдан 2018 жылға дейін екі есеге жуық өскен. Бұл көрсеткіш жердің сапасының, өнімділігінің немесе шаруашылыққа қолайлылығының артқанын, сондай-ақ мүмкін инфрақұрылымға жақындағанын немесе рекультивация жұмыстарының тиімді жүргізілгенін білдіреді.

3.2 Қалпына келтіру шараларының нәтижесін бағалауға арналған индекстерді есептеу

Жер ресурстарының техногендік әсерден кейінгі қалпына келу деңгейін бағалау үшін қашықтықтан зондтау деректеріне негізделген түрлі вегетациялық және температуралық индекстер кеңінен қолданылады. Бұл индекстер рекультивацияланған аумақтарда топырақтың өнімділігі мен өсімдік жамылғысының жағдайын сандық түрде бақылауға мүмкіндік береді. Сол арқылы жүргізілген іс-шаралардың тиімділігін бағалауға болады.

Қалпына келтіру процестерін бақылауда ең көп қолданылатын индекстердің бірі – NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Бұл индекс вегетациялық жамылғының тығыздығы мен өнімділігін сипаттайды. Рекультивациядан кейін NDVI мәндерінің кезең бойынша артуы жердің биологиялық белсенділігінің қалпына келе бастағанын көрсетеді [31].

15-суретке сәйкес Көкжон кен орнының 2011, 2018 және 2025 жылдарға арналған NDVI индексінің динамикасы зерттеу нәтижесінде өсімдік жамылғысының біртіндеп қалпына келіп жатқанын көрсетті. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – жер бетіндегі өсімдіктердің тығыздығы мен күйін сипаттайтын спектралдық индекс, оның мәні неғұрлым жоғары болса, соғұрлым вегетациялық жамылғы тығыз әрі дені сау деп есептеледі. 2011 жылы зерттеу аумағында NDVI мәндері көбіне 0.1–0.3 аралығында болып, бұл кезеңде өсімдік сирек немесе әлсіз дамығанын көрсетті. Бұл жағдай кен орнының техногендік жүктемеге ұшырағанын және табиғи жамылғының бұзылғанын білдіреді. 2018 жылға қарай NDVI көрсеткіштері біршама жоғарылап, 0.3–0.4 деңгейіне жеткен. Бұл өсімдік қабатының біртіндеп қалпына келе бастағанын, яғни табиғи регенерация немесе жүргізілген рекультивациялық жұмыстардың оң әсерін көрсетті. 2025 жылғы болжам бойынша NDVI мәндері 0.4–0.6 аралығында, яғни жердің вегетациялық әлеуеті артып, жасыл жамылғының тығызданғанын айғақтайды. Жалпы алғанда, NDVI индексінің жылдан-жылға артуы Көкжон кен орны маңындағы экологиялық жағдайдың жақсарып келе жатқанын және деградацияланған жерлердің біртіндеп қалпына келу үрдісінде екенін көрсетеді.



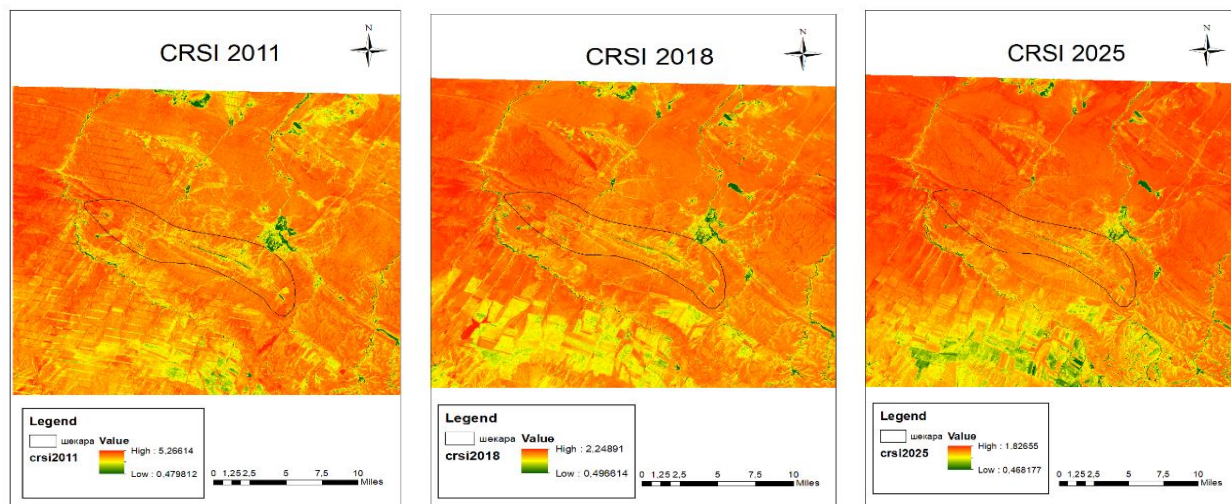
15 - сурет – Рекультивация жұмыстарына дейінгі және кейінгі NDVI индексі

Жер ресурстарының жай-күйін ғарыштық әдістер арқылы бағалауда спектралдық индекстер маңызды құрал болып табылады. Олардың ішінде CRSI (Carbonate Rock Soil Index) және BI (Bare Soil Index) – деградталған және ластанған аумақтарды кеңістіктік тұрғыда анықтауға мүмкіндік беретін индекстер болып табылады.

CRSI – топырақ жамылғысының карбонатты және тозаңданған сипаттарын көрсетуге арналған индекс. Бұл көрсеткіш, әсіресе, техногендік әсерге ұшыраған, шаңмен жабылған немесе құрылыс қалдықтары бар аумақтарды анықтауда тиімді. CRSI жоғары мәндер көрсеткен аймақтарда өсімдік жамылғысы азайып, топырақтың табиғи құрылымы бұзылуы мүмкін. Бұл техногендік ластанудың –

мысалы, карьерлер, өнеркәсіптік нысандар, құрылыс алаңдары әсерінен туындайтын өзгерістердің тікелей немесе жанама белгісі [32].

Көкжон кен орнында жүргізілген рекультивациялық жұмыстардың арқасында соңғы онжылдықта экологиялық жағдай біршама жақсара түсті. 16-суретке сәйкес қашықтықтан зондтау деректеріне негізделген CRSI көрсеткіші 2011 жылдан 2025 жылға дейінгі кезеңде айтарлықтай тұрақты күйде қалып отыр. Бұл рекультивация нәтижесінде жердің қайта қалпына келе бастағанын, өсімдік жамылғысының біртіндеп жанданғанын көрсетеді. Топырақтың түсі мен жарқырау деңгейі табиғи ландшафтарға тән сипаттарға жақындап келеді.



16 - сурет – Рекультивация жұмыстарына дейінгі және кейінгі CRSI индексі

2011 жыл – Рекультивацияға дейінгі кезең

- Орташа CRSI: 248.18
- Стандартты ауытқу: 37.53
- Мин/Макс мән: 0 / 255

2011 жылы Көкжон кен орнындағы экологиялық жағдай айтарлықтай нашар деңгейде болды. Бұл кезеңде аймақтың басым бөлігі өндірістік жұмыс әсерінен тозған. Жер жамылғысы бұзылып, өсімдіктер сиреген немесе мүлдем жойылған. CRSI индексінің кейбір аумақтарда нөлге дейін төмендеуі — бұл жерде топырақтың толық жалаңаштанғанын көрсетеді. Ал жоғары мәндер табиғи учаскелер қалдықтарының немесе рекультивация әсері байқала бастаған шағын аймақтардың бар екенін білдіруі мүмкін.

2018 жыл – Рекультивация шаралары басталған кезең

- Орташа CRSI: 247.76
- Стандартты ауытқу: 38.47
- Мин/Макс мән: 0 / 255

2018 жылға қарай кен орнында алғашқы рекультивациялық жұмыстар басталған. Бұл кезеңде аймақта жасанды түрде топырақ құрылымы жақсартыла бастады, өсімдіктер отырғызылды. Алайда орташа CRSI мәні 2011 жылмен салыстырғанда шамамен бірдей күйде қалды (248 → 247.8), яғни жалпы көрініс

әлі де толық қалпына келмегенін аңғартады. Сонымен қатар, стандартты ауытқудың ұлғаюы экологиялық жағдайдың біркелкі емес екенін, кейбір учаскелерде қалпына келу қарқынды жүріп жатса, басқаларында баяу немесе мүлдем байқалмайтынын көрсетеді.

2025 жыл – Рекультивация нәтижелері көріне бастаған кезең

- Орташа CRSI: 246.51
- Стандартты ауытқу: 40.27
- Мин/Макс мән: 0 / 255

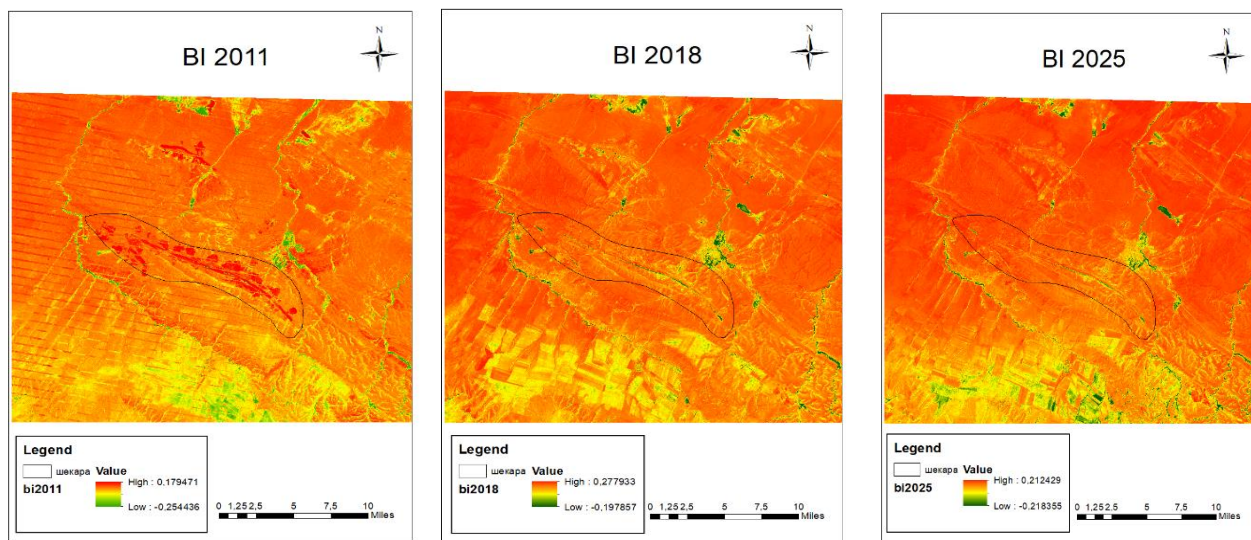
2025 жылға қарай рекультивациялық жұмыстардың тиімділігі айқындала түсті. Орташа CRSI шамалы төмендегенімен, бұл құндылықтың өзгеруі стандартты ауытқудың өсуімен бірге түсіндірілген: кейбір аймақтарда өсімдіктер жамылғысы қалпына келіп, топырақ тұрақтанған; ал басқа бөліктерде уақытша деградация немесе техногендік әсер болуы мүмкін.

Көкжон кен орнында жүргізілген жүйелі рекультивация нәтижесінде 2011–2025 жылдар аралығында CRSI көрсеткіші тұрақты күйде қалып, экологиялық ахуалдың жақсарғанын байқатты. Уақыт өте келе табиғи экожүйенің қалпына келуі басталып, топырақ пен өсімдік жамылғысының сапасы артып келеді. Бұл оң өзгерістер аймақтың табиғи тепе-теңдігінің қайта қалыптасуына мүмкіндік береді. Мұндай динамика Көкжон кен орны аумағында табиғи экожүйенің қайта қалыптасуына негіз болғанын, сондай-ақ антропогендік әсердің біршама азайғанын дәлелдейді. Демек, жүргізілген экологиялық шаралар оң нәтиже беріп, өңірдің табиғи қалпына келу үдерісін жеделдеткен [33].

17-суретке сәйкес Көкжон кен орнында жүргізілген рекультивациялық шаралар нәтижесінде экологиялық жағдайдың біртіндеп жақсарып келе жатқаны Bare Soil Index (BI) көрсеткіші арқылы нақты дәлелденеді. Бұл индекс жер бетінің өсімдікпен жабылған немесе ашық жатқанын сипаттайды. BI мәні неғұрлым жоғары болса, топырақ соғұрлым жалаңаш, яғни өсімдіктермен жабылмаған деген сөз. Керісінше, BI мәні теріс немесе төмен болған сайын, жердің өсімдікпен жабылуы жақсы, экологиялық ахуал тұрақты дегенді білдіреді.

2011 жылы Көкжон кен орнында экологиялық жағдайдың күрделі болғаны байқалады. BI мәндері -0,254-тен 0,179-ға дейінгі аралықта орналасқан. Бұл кезеңде жердің көп бөлігі ашық, өсімдіктер аз немесе мүлдем болмаған. Өндірістік жұмыстардың белсенді жүруі топырақ жамылғысын бұзып, экожүйеге айтарлықтай әсер еткен.

2018 жылға қарай BI көрсеткішінде айтарлықтай өзгеріс байқалды. Ең төменгі мән -0,197, ал ең жоғарғысы 0,278-ге жетті. Бұл рекультивациялық шаралардың басталғанын, кейбір аумақтарда өсімдік жамылғысының біртіндеп қалпына келе бастағанын білдіреді. Дегенмен, кейбір учаскелерде топырақтың ашық жатуы жалғасып жатқан, бұл индекс мәндерінің жоғарғы шегінің жоғары болуымен расталады. Осы кезеңде экологиялық жағдай әркелкі болғанымен, оң өзгерістердің бастамасы байқалады.



17 - сурет – Рекультивация жұмыстарына дейінгі және кейінгі ВІ индексі

2025 жылы ВІ көрсеткішінің жақсаруы жалғасын тапты. Ең төменгі мән - 0,218, ал ең жоғарғы мән 0,212 болды. Бұл көрсеткіштер топырақтың ашық жатқан аумақтарының азайып, өсімдіктермен жабылған жерлердің көбейгенін көрсетеді. Яғни рекультивацияның нақты нәтижесі көріне бастаған. Экожүйенің қалпына келуі, өсімдік жамылғысының тұрақтануы және топырақ эрозиясының азаюы BSI индексінің динамикасынан айқын аңғарылады.

Жалпы алғанда, 2011 жылдан 2025 жылға дейінгі кезеңде ВІ индексінің өзгеруіне қарап, Көкжон кен орнындағы жер жамылғысы мен экологиялық жағдайдың жылдан жылға жақсарып келе жатқаны дәлелденеді. Бұл табиғи тепе-теңдікті қалпына келтіруге бағытталған шаралардың нәтижелі болғанын көрсетеді.

Екі индекс те NDVI-мен салыстырғанда деградацияның физикалық белгілерін (тозаң, ашық топырақ, құрылыс қалдықтары) жақсы бейнелейді және жерді қалпына келтіру шараларын жоспарлауда маңызды ақпарат көзі бола алады [34].

Осылайша, жоғарыда аталған индекстерді талдау арқылы техногендік әсерге ұшыраған аумақтарда жүргізілген рекультивациялық шаралардың нәтижелілігін объективті түрде бағалауға болады. Индекстердің уақыт бойынша өзгеруін бақылау аумақтың экологиялық жағдайының қалпына келу дәрежесін сандық тұрғыдан сипаттауға мүмкіндік береді.

3.3 Рекультивациядан кейін жер учаскесін заңдастыру және оны мемлекеттік меншікке ерікті түрде беру

Жоба тапсырыс берушімен жасалған шартқа және техникалық тапсырмаға сәйкес заңдастырылды. Қазақстан Республикасының Жер кодексінің 140-бабының 1-тармағына сәйкес: «Жер учаскелерінің меншік иелері мен жер

пайдаланушылар мынадай шараларды жүзеге асыруға міндетті: бүлінген жерлерді рекультивациялау, олардың құнарлылығы мен басқа да пайдалы қасиеттерін қалпына келтіру, сондай-ақ оларды шаруашылық айналымға уақытылы тарту».

Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 20 маусымдағы № 442-ІІ Жер кодексі мен 2021 жылғы 2 қаңтардағы № 400-VІ ҚР Экологиялық кодексі негізінде 2025 жылға ЖШС-нің келісімшарттық аумағында бұзылған жерлерді рекультивациялау жұмыстары жүргізілді.

Кен орнына тиесілі ұңғымалар мен оған қызмет көрсетуші инфрақұрылымдарды пайдалану жұмыстары барысында топырақ жамылғысының бұзылуы орын алуы мүмкін. Бұл бұзылу құрылыс техникасының және арнайы машиналардың жұмысымен тікелей байланысты.

Жердің бүлінуі – қазіргі өндірістік қызметтің ажырамас бөлігі болғандықтан, бұл процесті толығымен болдырмау мүмкін емес. Осыған байланысты рекультивациялық талаптарды сақтау бойынша тұрақты бақылау жүргізу қажет. Жердің өндірістік мақсаттарға қажетті мөлшерден артық бұзылуына жол берілмеуі тиіс, әрі жұмыстар аяқталғаннан кейін жер міндетті түрде қалпына келтірілуі қажет.

Аталған жоба мемлекет балансына қайтарылуы жоспарланған ұңғымаларға қатысты кешенді жоспардың бір бөлігі болып табылады. Бұл жұмыстар 2024 жылы басталуы көзделген.

Жобаның құқықтық негізі – табиғат қорғау заңнамалары, ҚР нормативтік актілері және жобаға берілген ресми техникалық тапсырма. Жоба Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2023 жылғы 2 тамыздағы №289 бұйрығымен бекітілген «Бүлінген жерлерді рекультивациялау жобаларын әзірлеу жөніндегі нұсқаулыққа» сәйкес әзірленді.

Аталған рекультивация жобасы 2024 жылдан бастап басталуы жоспарланған, ұңғымаларды мемлекеттік балансқа қайтару бойынша кешенді жоспардың құрамдас бөлігі болып табылады.

Техникалық және нормативтік-әдістемелік құжаттар тізбесі:

1. Бүлінген жерлерді рекультивациялау жобаларын әзірлеу жөніндегі нұсқаулық – ҚР Ауыл шаруашылығы министрінің 2023 жылғы 2 тамыздағы № 289 бұйрығы.
2. МемСТ 17.5.3.04-83 – Рекультивациялауға қойылатын жалпы талаптар.
3. МемСТ 17.5.1.02-85 – Рекультивацияға жататын жерлердің жіктемесі.
4. МемСТ 17.5.1.06-85 – Жер жұмыстары кезінде топырақтың құнарлы қабатын алу нормаларын анықтау талаптары.
5. ҚР ҚН 8.02-05-2002 – Құрылыс жұмыстарына арналған сметалық нормалар мен бағалар жинағы. Астана, 2003 ж.
6. ҚР ҚНЖЕ 1.01-32-2005 – Құрылыс терминологиясы.
7. ҚР ҚНЖЕ 1.01-01-2001 – Құрылысты ұйымдастыру және технологиясы.
8. ҚР ҚН 1.02.01-2007 – Жобалық-сметалық құжаттаманы әзірлеу, келісу және бекіту тәртібі.

9. ҚР ҚНЖЕ РК 1.04.03-2008 – Кәсіпорындар, ғимараттар мен құрылыстар үшін құрылыс мерзімдері.

10. ҚЕ 104-34-96 – Жер қазу жұмыстары (Анықтамалық материал).

Қазақстан Республикасы Жер кодексінің 135, 137 және 140-баптарына, сондай-ақ ҚР Экологиялық кодексінің 147-бабына сәйкес ЖШС келісімшарттық учаскесінің аумағында рекультивациялық жұмыстар аяқталғаннан кейін жердің қалпына келтірілген жай-күйін тіркеуге, растауға және ресми ресімдеуге бағытталған бірқатар міндетті құқықтық және рәсімдік іс-шараларды жүзеге асыру қажет. Бұл жағдайда келесі жұмыстар жасалды:

- Рекультивациялық жұмыстарды қабылдау актісін жасау;
- Жер-кадастрлық құжаттамаға өзгерістер енгізу;
- қалпына келтірілген учаскені жердің басқа санатына ауыстыру;
- учаскенің бір бөлігін мемлекеттік меншікке ерікті түрде беру (ҚР БҚ 84-бабы негізінде);
- өзгерістерді әділет органдарында тіркеу.

Жердің бүлінуі және оның қалпына келтірілуі Қазақстан Республикасының бірқатар нормативтік-құқықтық актілерімен реттеледі. Атап айтқанда, Қазақстан Республикасының 2003 жылғы №442 Жер кодексінің 140-бабында жерді бүлдірген жер пайдаланушы оны рекультивациялауға міндетті екені көзделген. 145-бапта рекультивацияланған жерлер тек қабылдау актісімен рәсімделген жағдайда ғана қайта пайдалануға берілетіні көрсетілген, ал 146-бап бойынша жерді қалпына келтіру жұмыстары уәкілетті орган тарапынан тексеріліп, оның мақсатты пайдалануға жарамдылығы анықталады.

Сонымен қатар, 2021 жылғы №400-VI Экологиялық кодексте рекультивация табиғи ресурстарды тұрақты пайдалану және қоршаған ортаға кері әсерді азайту шарасы ретінде белгіленген (83-бап), ал 84-бапта қалпына келтірілген аумақтар міндетті түрде экологиялық сараптама мен бағалаудан өтуі қажет екені жазылған. Рекультивация екі кезеңде жүзеге асырылады: техникалық кезеңде жердің морфологиялық жағдайы қалпына келтіріледі, ал биологиялық кезеңде топырақты өңдеу және өсімдік жамылғысын қалпына келтіру жүргізіледі.

Сондай-ақ, ҚР ҚНЖЕ 11-01-2012 «Техногендік әсерден бүлінген жерлерді рекультивациялау» құжатына сәйкес, техникалық және биологиялық рекультивация жұмыстары табиғи-климаттық және топырақ ерекшеліктеріне бейімделіп орындалуы тиіс.

18-суретке сәйкес осы заңнамалық негіздерге сәйкес, Көкжон кен орнында жүргізілген рекультивациялық жұмыстарды қабылдау туралы акт – комиссия шешімімен рәсімделген ресми құжат болып табылады. Ол атқарылған іс-шаралардың қолданыстағы заңнамаларға және жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкестігін растайды және жер учаскесін келесі кезеңде мақсатты пайдалануға (мысалы, ауыл шаруашылығына немесе табиғи қалпына келтіруге) беру үшін құқықтық негіз жасайды.

АКТ

Рекультивацияға жататын бүлінген жерлерді зерттеу туралы

«12» 06 2024 жыл

1. Алиев Р. Мейрамбек Басшысы
(мемлекеттік органның атауы, ТАӘ, лауазымы)

2. Жер пайдаланушы ұйым өкілі:
П.Е. Бинарлыз ТОО "ҚазҰртал" директоры
(мекеме атауы, өкілдің ТАӘ мен лауазымы)

3. Рекультивация жобасының әзірлеушісі:
Мұсабаев Б. қазҰртал директоры
(жобалаушы ұйымының ТАӘ, лауазымы)

төменде көрсетілген өндірістік қызмет нәтижесінде бүлінген жер учаскесін бірлесіп зерттеу жұмыстарын жүргізді:
(жерді пайдаланушы ұйымның атауы, қызмет түрі, бұзылу себебі)

Зерттеу нәтижесінде анықталды:

1. Жер учаскесінің орналасуы:
Жер учаскесі мына мекенжайда орналасқан:
Маймыша ауылы, 43-58
Кадастрлық нөмірі: 06094006264
Жалпы ауданы: 5460,8339 га
Нысаналы мақсаты: қарашықтар алаңы
2. Іргелес жерлердің қазіргі жағдайы:
Жер учаскесіне іргелес аумақтар қарашықтар алаңы ретінде пайдаланылуда
3. Бүлінген жердің сипаттамасы:
Өндірістік қызмет нәтижесінде мынадай бұзылулар анықталды:
4. Ұсыныстар:
Жұмыстар құрылым топырақ қабатын алу арқылы алмай жүргізілген.
Жерді рекультивациядан кейін бағалық аумақ

12.06.2024





18 - сурет – Қабылдау актісі

Акт мазмұнында жер учаскесінің орналасуы, ауданы және кадастрлық нөмірі, жүргізілген техникалық және биологиялық рекультивация жұмыстары, уәкілетті орган мен сарапшылардан құралған комиссияның қорытындысы, және жердің одан әрі қолдануға жарамдылығы туралы шешім қамтылған.

Рекультивацияланған жерлер тек уәкілетті органмен қабылданған акт негізінде қайта пайдалануға беріледі (ҚР Жер кодексі, 145-бап). Сонымен қатар, 146-бапқа сәйкес, жердің қалпына келтірілу сапасы тексеріліп, оның мақсатты пайдалануға жарамдылығы анықталады. Осыған орай, мен тиісті рекультивация жұмыстарын жүргізіп, оны уәкілетті орган тарапынан бекітілген қабылдау актісімен рәсімделді. Жұмыстар белгіленген нормалар мен жобалық-сметалық құжаттамаға сай орындалды. Қалпына келтірілген аумақтың экологиялық және техникалық жай-күйі нормативтік талаптарға сәйкес келеді.

Акиму Жамбылской области
от директора
ТОО «КАЗФОСФАТ»
БИН: 991040000313
ПАКЕВИЧ ГЕННАДЬЕВИЧ
телефон 8-707-982-62-60
район аултеата, пр. Абая, з/п. 126

Заявление на определение
делимости и неделимости земельного участка

Прошу Вас определить делимость и (или) неделимость земельного участка, расположенного по адресу: обл. Жамбылская, р-н Сарысуский, с.о. Жайылминский, с. Жайылма, уч. Учетный Квартал 006, уч. 58 площадью 5460,8339 га, кадастровый № 06-094-006-273, на праве на праве частной собственности, на основании: договоре купли-продажи от 27.10.1999 года № 289

Делимость необходима с обоснованием через факт проведения рекультивации и намерением добровольной передачи в государственную собственность

Согласен на использования сведений, составляющих охраняемую законом тайну, содержащихся в информационных системах.

По доверенности:



Жуматаев Бекнар
22.07.2024 года

19 - сурет – Жерді бөлу туралы өтініш

19-суретке сәйкес жерді қайта пайдалану/бөлу мақсатында уәкілетті органға заң талаптарына сәйкес өтініш ресми түрде жолданды. Қолданыстағы заңнамаға сәйкес, рекультивацияланған жер ендігі кезеңде жаңа мақсатты пайдалану үшін бөлініп берілуі мүмкін. Өтінішпен бірге қабылдау актісі, топырақтың қалпына келуін растайтын материалдар, жер учаскесінің шекаралық сызбасы және басқа да қажетті құжаттар қоса ұсынылды. Жер кодексінің жоғарыда аталған баптарына сүйене отырып, өтінішімнің қаралуы және қалпына келтірілген жердің нақты пайдалануға берілуі заңды негізде жүзеге асырылды. 20-суретке сәйкес Жердің бөлінгені туралы қаулы жарияланды.

Қазақстан Республикасының Жер кодексінің 3-бабы 1-тармағына сәйкес, жер – мемлекеттік меншікке жататын ерекше табиғи ресурс. Жер учаскесі белгілі бір нысаналы мақсатына (мақсатты пайдаланылуына) сәйкес ғана қолданылады және ол уәкілетті органның шешімімен өзгертілуі мүмкін.

Қазақстан Республикасының Жер кодексінің 140, 145 және 146-баптарына сәйкес, жер пайдаланушы жерді бүлдірген жағдайда оны міндетті түрде рекультивациялауға тиіс. Рекультивациялық жұмыстар жүргізіліп, қалпына келтірілген аумақтың экологиялық және техникалық жай-күйі уәкілетті орган тарапынан тексеріліп, қабылдау актісімен рәсімделеді.



№ 32.4.37.06/3Т-Т-133

ТОО «КАЗФОСФАТ»
Жамбыл облысы, Қызыл Жылдыз ауылы,
қр. Абас, 100/101/121

Финанс некоммерческого
ассоциационного общества
«Государственная корпорация
«Правительство для граждан»

В соответствии с пунктом 14-1 и статьей 51 Земельного кодекса Республики Казахстан, управление земельных отношений Жамбылской области сообщает следующее: Земельный участок с кадастровым номером № 06-094-006-273, площадью 5400,8339 га, расположенный по адресу: Жамбылская область, город Тараз, район Алдыата, проспект Абад, здание 126, находящийся на праве частной собственности, на основании договора купли-продажи от 27.10.1999 года № 289, может быть признан делением. Деление участка основано на проведении рекультивационных мероприятий на части земельного участка, а также намерением добровольной передачи одного из образующих участков в государственную собственность, в соответствии со статьей 34 Земельного кодекса РК. Раздел осуществляется в целях поочередного освоения территории, с обязательным условием обеспечения транспортного доступа к каждому из образующих участков.

Заместитель руководителя

С. Ибраимова



Исх. - Отырысқа, А.
Дтв. 2019.12.07

001865

20 - сурет – Жердің бөлінгені туралы Қаулы

Аталған жұмыстар толық орындалып, белгіленген тәртіпке сай қабылдау актісі алынған соң, жер телімі жергілікті атқарушы органның шешімімен қайта пайдалануға берілді және жаңа мемлекеттік акт (жерге құқық белгілейтін құжат) берілді (Қосымша - А).

Осыған байланысты, Қазақстан Республикасының Жер кодексінің 43-бабы және 84-бабы негізінде, жер телімінің нысаналы мақсатын өзгерту қажеттілігі туындап отыр. Себебі қалпына келтірілген жер учаскесін алдағы уақытта басқа мақсатта – нақты жобалық немесе өндірістік мақсатта – тиімді пайдалану көзделіп отыр.

Жер кодексінің 43-бабы 1-тармағына сәйкес, жер учаскесінің нысаналы мақсатын өзгерту үшін жер иесі (немесе жер пайдаланушы) жергілікті атқарушы органға тиісті өтініш берілді (Қосымша – Ә), ал өтініш қала құрылысы нормаларына, бас жоспарға, аумақтың жер балансындағы талаптарға қайшы келмеген жағдайда, жер комиссиясында қаралып, шешім шығарылады.

Осылайша, жүргізілген рекультивация нәтижесінде жаңа жағдайға сай нысаналы мақсатын өзгерту – заңға сәйкес әрі жерді мақсатты әрі тиімді пайдалану мақсатында қажет шара болып табылады.

Зерттеліп отырған жер учаскесі бойынша жерді қалпына келтіру және нысаналы мақсатын өзгерту рәсімдері Қазақстан Республикасының Жер кодексі мен оған сәйкес заңнамалық актілердің негізінде жүргізілді. Бірінші кезеңде, жердің бүлінуі фактісі анықталғаннан кейін, Жер кодексінің 140-бабына сәйкес, жер пайдаланушы рекультивация жұмыстарын жүргізуге міндетті болды. Бұл рекультивация жерді бастапқы немесе пайдалы күйге келтіру, экологиялық және техникалық жарамдылығын қамтамасыз ету мақсатында бекітілген жоба мен

жұмыс жоспарына сай іске асырылды. Рекультивация аяқталған соң, 146-баптың талаптарына сәйкес, жұмыстардың нәтижесі уәкілетті органмен тексеріліп, рекультивацияның қабылдау актісі рәсімделді. Бұл акт жердің жарамдылығы мен қауіпсіздігін заңды түрде бекітті.

Келесі кезеңде, қалпына келтірілген жер учаскесі нақты шекаралармен бөлініп, жер кадастрлық жүйесінде тіркелді. Бұл әрекет Жер кодексінің 14-бабы мен "Жерге орналастыру туралы" Заңына сәйкес жүргізілді және "Азаматтарға арналған үкімет" КЕАҚ Жер кадастры бөлімшесімен және Жамбыл облысының жер ресурстарын басқару департаментімен бірлесіп орындалды. Сегментация нәтижесінде жер учаскесінің көлемі 5460,8339 гектар болып нақтыланып, кадастрлық нөмірі 06-094-006-273 ретінде тіркелді.

Одан кейін, жер пайдаланушы нысаналы мақсатын өзгерту туралы бастама көтерді. Бұл әрекет Жер кодексінің 43-бабына сәйкес жүргізілді, онда жер иесі өз жерін басқа мақсатқа пайдаланғысы келсе, жергілікті атқарушы органға өтініш беруі тиіс екені көрсетілген. Жаңа мақсат — шаруа (фермерлік) қожалығын жүргізу — өңірлік жоспарлау мен ауыл шаруашылығы мақсатындағы пайдалану талаптарына сәйкес келетіндіктен, ұсыныс Жамбыл облысы әкімдігі жанындағы жер комиссиясында мақұлданып, №213 қаулысымен бекітілді. Қаулының негізінде жердің бағалау құны 56 600 000 теңге көлемінде белгіленіп, бұл сома жер пайдаланушының міндетті төлемі ретінде заңдастырылды (Қосымша - Б).

Осы үдерістің барлық кезеңінде Жамбыл облысы әкімдігі, облыстық жер қатынастары басқармасы, ауыл шаруашылығы басқармасы, сондай-ақ Жер ресурстарын басқару комитетінің Жамбыл облысы бойынша департаменті өз құзыреті шеңберінде үйлестіруші және бақылаушы органдар ретінде қатысты.

Үшінші тарау бойынша тұжырым

Бұл тарауда Көкжон кен орнын рекультивациялау бойынша жүргізілген іс-шаралардың нәтижелері жан-жақты сараланып, оның жер телімінің экономикалық, экологиялық тұрғыдан қалай өзгергені нақты деректер негізінде көрсетілді. Ең алдымен, жер телімінің кадастрлық құнының динамикасы анықталды. 2011 жылы аталған жер телімінің кадастрлық құны 2 479 890 теңге болса, 2018 жылы бұл көрсеткіш 5 063 110 теңгеге дейін өскен. Құн айырмашылығы 2 583 220 теңге немесе шамамен 204%-ды құрады. Бұл — жер құнының екі есеге жуық артуы. Мұндай қарқынды өсім, бір жағынан, рекультивациялық шаралардың тиімді жүргізілгенін, ал екінші жағынан, жердің сапалық сипаттамаларының (топырақтың өнімділігі, құрылымы, пайдалану мүмкіндігі және орналасу артықшылықтары) жақсарғанын білдіреді. Сонымен қатар, инфрақұрылымға жақындық немесе ауыл шаруашылығы мақсатында пайдалануға жарамдылықтың артуы да бұл өзгеріске әсер етуі мүмкін.

Рекультивация тиімділігін бағалау мақсатында экологиялық индикаторлар – атап айтқанда, CRSI (Composite Remote Sensing Index) индексі қолданылды.

2011 жылдан 2025 жылға дейінгі аралықта CRSI шамасының өзгеру динамикасы негізінен тұрақты деңгейде сақталып, бұл экологиялық ахуалдың қалыпқа келе бастағанын көрсетті. Жалпы алғанда, Көкжон кен орнында жүргізілген рекультивация табиғи экожүйенің қайта қалпына келуіне жағдай жасап, топырақтың құрылымы мен құнарлылығының артуына, сондай-ақ өсімдік жамылғысының тұрақтануына ықпал етті. Бұл оң өзгерістер аймақтың экологиялық тепе-теңдігінің біртіндеп қайта қалпына келіп жатқанын көрсетеді. Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану және жерді қайта өңдеуден кейін ауыл шаруашылығы айналымына қайтару бағытындағы жұмыстардың жемісі ретінде, соңғы кезеңде тиісті құжаттар дайындалып, жерді мақсатты пайдалану түріне өзгерту туралы ресми қаулы қабылданды.

Жалпы, бұл тарауда ұсынылған талдаулар мен деректер Көкжон кен орнының мысалында техногендік бұзылған жерлерді тиімді басқару, рекультивациялау және кейіннен ауыл шаруашылығы айналымына қосу жолындағы жүйелі тәсілдің табысты жүзеге асырылғанын дәлелдейді. Алынған нәтижелер басқа ұқсас нысандар үшін үлгі бола алады және өңірлік деңгейде экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етудің тиімді жолдарын көрсетеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Зерттеу барысында техногендік әсерге ұшыраған жерлерге жүргізілген рекультивациялық шаралардың тиімділігі мен оның ауыл шаруашылығы айналымына қосқан үлесі жан-жақты талданды. Көкжон кен орны маңындағы жерлерді кадастрлық және агроэкологиялық тұрғыда бағалау олардың бастапқыда төмен сапалы және пайдалану үшін жарамсыз күйде болғанын көрсетті. Алайда, жоспарлы және кезең-кезеңімен жүргізілген рекультивациялық шаралардың арқасында бұл жерлер қайта өңделіп, ауыл шаруашылығы мақсатында пайдалануға берілді.

Нақты мәліметтерге сүйенсек, 2011 жылы ауыл шаруашылығы жерінің кадастрлық құны 2 479 890 теңгені құраса, 2018 жылы бұл көрсеткіш 5 063 110 теңгеге дейін өскен. Яғни, 2 583 220 теңге немесе шамамен 104%-ға артқан. Бұл өзгеріс жер сапасының, өнімділігінің және шаруашылыққа жарамдылығының артқанын, сонымен қатар инфрақұрылымға жақындағанын немесе жүргізілген рекультивация жұмыстарының нәтижелі болғанын дәлелдейді. Сонымен қатар, топырақтың бонитет баллдары орта есеппен 30–40 баллдан 50–55 баллға дейін жақсарған.

Аталған көрсеткіштер – бүлінген жерлердің қайта өңделіп, ауыл шаруашылығы айналымына нақты қайтарылғанын айғақтайды. Қазіргі таңда бұл аумақтарда мал азығы өндіру, дәнді дақылдар егу және жайылым ретінде пайдалану жұмыстары жүргізіліп жатыр. Бұл жерлерді тиімді шаруашылыққа пайдалану – өңірдің азық-түлік қауіпсіздігін нығайтып, ауыл тұрғындарының әлеуметтік-экономикалық әл-ауқатын арттыруға ықпал етті.

Жалпы алғанда, кешенді рекультивациялық шаралар мен ғылыми негізделген жер басқару әдістері нәтижесінде бұрынғы техногендік бұзылған жерлер ауыл шаруашылығы мақсатында табысты игерілді. Мұндай тәжірибе басқа кен орындары мен өндірістік аймақтарда да экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді шешім ретінде қолданылуы тиіс.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Жусупов Т.Ж., Жумағалиева А.Р. (2021). Техногендік ластанған аумақтарды рекультивациялау негіздері. Алматы: Қазақ университеті.
- 2 Мельников В.М. (2019). Экология нарушенных земель и рекультивация. Москва: Геоэкология.
- 3 Қаратаев Е.М. (2020). "Қазақстандағы техногендік бұзылған жерлерді қалпына келтірудің экологиялық аспектілері", География және табиғатты пайдалану, №3, 45–52.
- 4 Jensen J.R. (2015). Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective. Pearson Education.
- 5 Zhou W., Troy, A. (2008). "Development of vegetation indices for assessing urban forest canopy cover: A remote sensing approach", Remote Sensing of Environment, 112(5), 1926–1939.
- 6 Мельников В.М. (2019). Экология нарушенных земель и рекультивация. Москва: Геоэкология.
- 7 Жумағалиева А.Р. (2022). "Топырақ деградациясының бағалануы мен ГАЖ технологиялары", Қазақстан аграрлық ғылымы, №2(98), 34–41.
- 8 Сергеев А.М. (2020). Ландшафтоведение: структура, динамика, антропогенное воздействие. Санкт-Петербург: Наука.
- 9 Li, J., Wang W., Zhang, S. (2016). "Assessment of land degradation using remote sensing and soil data", Environmental Earth Sciences, 75(7), 624.
- 10 Rahmati O., et al. (2020). "Land degradation mapping using machine learning and satellite data", Remote Sensing, 12(14), 2257.
- 11 Кемелбаев С.Е., Мұхамеджанова А.Б. (2020). Экологиялық негіздері және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану. – Алматы: Қазақ университеті.
- 12 Ларионов Г.А. (2018). Рекультивация нарушенных земель. – Москва: Недра.
- 13 Каракозов С.Д. (2021). "Оценка степени техногенных нарушений ландшафтов в условиях горнодобывающих регионов", Геоэкология, №4, 55–61.
- 14 Favas P.J.C., et al. (2014). Soil and water pollution from mining: environmental science perspectives. – Springer.
- 15 Zhang H., Liu Y., Wang Y. (2021). "Remote sensing-based monitoring of mining disturbances and land degradation", Environmental Monitoring and Assessment, 193(2), 112.
- 16 Турсунов А.А. Экологические аспекты рекультивации нарушенных земель. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 186 б.
- 17 Соловьев А.Н. Экологическая геохимия техногенных ландшафтов. – Москва: География, 2020. – 220 с.
- 18 UNEP, 2022. Global Land Outlook – Land Degradation and Ecosystem Restoration. United Nations.
- 19 ҚР Экология және табиғи ресурстар министрлігі. 2023 жылғы қоршаған орта мониторингі туралы ұлттық есеп.

- 20 Бейсенов Қ.Қ., Абдрахманова Г.С. Техногендік ластану және оның ауыл шаруашылығына әсері. – Алматы: Қазақ университеті, 2021.
- 21 Кусайынов Т.К. Экологиялық қауіпсіздік және ауыл шаруашылығы. – Астана: ЕҰУ баспасы, 2020.
- 22 БҚО табиғи ресурстар және табиғатты пайдалануды реттеу басқармасы. Көкжон аймағындағы экологиялық жағдай туралы есеп. – Орал, 2023.
- 23 FAO (2022). The impact of land degradation on agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- 24 ҚР экологиялық кодексі.- Алматы: ЮРИСТ, 2007. - 164 б.
- 25 ҚР жер кодексі. – Алматы: ЮРИСТ, 2008. - 104 б.
- 26 Жақыпбек Ы., Бердалиева Ж.Ж. Пайдалы қазбалар //КазУТУ хабаршысы. -2015. - №6 (106).- Б.187-191.
- 27 Михеев Н.В. Рекультивация и охрана земель: учебное пособие. Новочеркасск: НГМА, 2008.- 159 с.
- 28 Қозыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Тоқтар М. Көкжон фосфорит кен орнының рекультивация жұмыстары жүргізілген үйінділерінде өсімдік жамылғысының қалпына келу деңгейін бағалау// ҚР ҰҒА хабарлары. Ағарлық сериясы. – 2016. №4(34) – б. 68-71.
- 29 Козыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Даутбаева К.Ә., Ажикина Н.Ж.,Тоқтар М., Абдрешева М.Б. Жамбыл облысындағы «Көкжон» фосфорит кен орнының үйінділерінің топырақгрунттарының агрохимиялық қасиеттері және топырақэкологиялық жағдайын бағалау - Алматы, 2013. б. 371-375.
- 30 Sokolov D.A., Androkhonov V.A., Kulizhskii S.P., Domozhakova E.A., and Loiko S.V. Morphogenetic Diagnostics of Soil Formation on Tailing Dumps of Coal Quarries in Siberia. - Eurasian Soil Science; © Pleiades Publishing, 2015.- Vol. 48, №1. - P. 95–105.
- 31 Prach K. Spontaneous vegetation succession in central European human made habitats: what scientific knowledge can be used in restoration practice? //Appl. Veg. Sci. -2003. -№6. - P. 125–129.
- 32 Козыбаева Ф.Е. Рекомендация. –Алматы, 1988. – С. 6-7. « Көкжон» фосфорит кен орнының техногендік-бүлінген ландшафтарында топырақтүзілу үрдісіндегі топырақ омыртқасыздарының рөлі. // «Жас ғалымдардың агроөнеркәсіп кешенінің индустриалды инновациялық дамуына қосқан үлесі», «Жас ғалымдардың халықаралық ғылыми-пактикалық дамуына қосқан үлесі». – Алматы. 2016. 1 том. – б. 122-127.
- 33 Жуматаев Б.Ж., Әбдәлімов Е.Е., Азанбаева А. – Ақбақай кен орнын игерудегі жер ресурстарының ластануын талдау // «Геодезия мен маркшейдериядағы цифрлық технологиялар» атты халықаралық форумының еңбектер жинағы – Алматы, 2024 – 67-72 б.
- 34 Жуматаев Б.Ж., Жақыпбек Ы., Тоқтар М., Әбен А.С - Жер ресурстарын пайдалану мен басқару жағдайын талдау // «Экономиканың тұрақты дамуы жағдайындағы минералдық-индустриялық мегакешендегі ресурс үнемдеуші технологиялар» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы – Алматы, 2024.

Жуматаев Бекнар Жонгаровичтің «Техногенді бұзылған жерлерді рекультивациялау және ауыл шаруашылығы жерлеріне қайтаруды басқару» атты 7M07324 – Жерге орналастыру білім беру бағдарламасы бойынша магистр дәрежесін алу үшін дайындаған магистрлік диссертациясына рецензенттің

ПІКІРІ

Магистрант Жуматаев Бекнар Жонгаровичтің диссертациялық жұмысы қазіргі уақытта өзекті болып отырған мәселе – техногендік бұзылған жерлерді қалпына келтіру және оларды ауыл шаруашылығы мақсатында тиімді пайдалану мәселесін жан-жақты қарастырған.

Жұмыстың бірінші бөлімінде магистрант жерлердің техногендік бұзылу себептері мен түрлерін ғылыми негізде жүйелеп, олардың табиғи ортаға тигізетін әсері талданған.

Екінші бөлімде техногендік бұзылған жерлерді рекультивациялаудың теориялық негіздері мен әдістері сипатталып, Қазақстан Республикасының және шет елдердің осы салаға қатысты нормативтік-құқықтық актілері салыстырмалы түрде қарастырылған. Магистрант рекультивацияны жүргізу тәртібі мен кезеңдерін ғылыми тұрғыдан негіздей отырып, қолданбалы тәсілдердің артықшылықтары мен кемшіліктеріне баға берген.

Үшінші бөлімде автор зерттеу нысаны ретінде Көкжон кен орнының техногенді әсерге ұшыраған жерлерін ғылыми негізде талдау жасап, рекультивациялау тәсілдері және оларды тиімді басқару жолдарын айқындаған. Зерттеу барысында магистрант отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерге шолу негізінде талдау жасап, техногендік ластану мен шешу жолдарын айқындаған. Сонымен қатар нақты мысалдар мен картографиялық материалдарды пайдаланып, зерттеу объектісіндегі ауылшаруашылыққа қайтарылған жерлердің нәтижелері келтірілген.

Жалпы, диссертациялық жұмыстың құрылымы логикалық тұрғыдан дұрыс құрастырылған, мазмұны мемлекеттік білім беру стандарты талаптарына толық сәйкес келеді. Зерттеу барысында магистрант ғылыми әдебиеттерге терең шолу жасап, практикалық деректерге сүйене отырып, өз алдына қойған ғылыми міндеттерін табысты орындаған.

Қорыта келгенде, Жуматаев Бекнар Жонгаровичтің магистрлік диссертациясы ғылыми-практикалық тұрғыдан жоғары деңгейде орындалған. Жұмысты 98 %-ға бағалай отырып, «Жерге орналастыру» білім беру бағдарламасы бойынша магистр академиялық дәрежесін беруге лайық деп есептеймін.

Рецензент

ҚазҰАУ, Жер ресурстары және кадастр
кафедрасының қауымдастырылған
профессоры, PhD докторы

«23» маусым 2025 ж.

Жилдикбаева А.Н.
жұмыс және іс жүргізу
басқармасы

23 06 25 ж.

Жуматаев Бекнар Жонгаровичтың «Техногенді бұзылған жерлерді
рекультивациялау және ауыл шаруашылығы жерлеріне қайтаруды басқару»
атты 7M07324 – «Жерге орналастыру» білім беру бағдарламасы бойынша
магистр дәрежесін алу үшін дайындаған магистрлік диссертациясына

ПІКІР

Магистрант Жуматаев Бекнар магистрлік диссертациялық жұмысы
техногенді бұзылған жерлерді рекультивациялау және ауыл шаруашылығы
жерлеріне қайтаруды тиімді басқару барсы қарастырлған.

Зерттеу жұмысында Қазақстандағы техногенді әсерге ұшыраған
жерлерді қалпына келтіру мен оларды ауыл шаруашылығы мақсатында
тиімді пайдалану мәселелеріне арналған. Зерттеу барысында магистрант
заманауи ғылыми әдістер мен аналитикалық тәсілдерді пайдаланып,
техногенді бұзылудың негізгі түрлерін, олардың салдарын және
рекультивациялау технологияларын нақты сипаттап, тиімді басқару жолдары
ұсынылған.

Жұмыс мазмұны ғылыми талаптарға толық сәйкес келеді. Теория мен
тәжірибе ұштастырылып, нақты объекті негізінде талдау жүргізілген.
Магистранттың ғылыми ізденісі жүйелі, логикалық жағынан сауатты, тілдік
рәсімделуі де жоғары деңгейде орындалған. Диссертациялық жұмыста
алынған нәтижелер мен ұсыныстарды ауыл шаруашылығы және жер
қатынастары саласында пайдалануға болады.

Магистрлік диссертация Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру
стандартына сәйкес жазылған. Жұмыс 7M07324 – «Жерге орналастыру»
білім беру бағдарламасы бойынша магистр академиялық дәрежесін алуға
толықтай лайық деп есептеймін. Диссертациялық жұмысты 98%-ға өте
жақсы деп бағалай отырып, ізденушіге магистр академиялық дәрежесін
беруге ұсынамын.

Ғылыми жетекші
ҚазҰТЗУ, МІЖГ кафедрасының
профессоры, PhD докторы
«23» маусым 2025 ж.



Жақыпбек Ы.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Жуматаев Бекнар Жонгарович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Магистерская диссертация

Название работы: Техногендік бұзылған жерлерді рекультивациялау және ауыл шаруашылығы жерлеріне қайтаруды басқару

Научный руководитель: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент Подобия 1: 3

Коэффициент Подобия 2: 1.7

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 12

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 18.06.2025



проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Жуматаев Бекнар Жонгарович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Магистерская диссертация

Название работы: Техногендік бұзылған жерлерді рекультивациялау және ауыл шаруашылығы жерлеріне қайтаруды басқару

Научный руководитель: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент Подобия 1: 3

Коэффициент Подобия 2: 1.7

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 12

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 18.06.2025



Заведующий кафедрой

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

**«ЭКОНОМИКАНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ
МИНЕРАЛДЫҚ-ИНДУСТРИЯЛЫҚ МЕГАКЕШЕНДЕГІ
РЕСУРС ҮНЕМДЕУШІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР»**

**Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
БАҒДАРЛАМАСЫ**

14-15 наурыз 2024 ж., Алматы қаласы

ПРОГРАММА

**Международной научно-практической конференции
«РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МИНЕРАЛЬНО-ИНДУСТРИАЛЬНОМ МЕГАКОМПЛЕКСЕ В
УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ»**

14-15 марта 2024г., г.Алматы

PROGRAMME

**International Scientific and Practical Conference
«RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES
IN THE MINERAL-INDUSTRIAL MEGA-COMPLEX
IN CONDITIONS OF SUSTAINABLE ECONOMY
DEVELOPMENT»**

14-15 of March, 2024, Almaty

Алматы, 2024

СЕКЦИЯ 6. ЦИФРОВИЗАЦИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ В МИНЕРАЛЬНО-ИНДУСТРИАЛЬНОМ МЕГАКОМПЛЕКСЕ

ГМК, 2 этаж, 257 ауд.

Председатель: Мадимарова Г. С., к.т.н., ассоц.проф.

Секретарь: Ормамбекова А.Е., стар.преп.каф.

1. **Б.Нурпенсова** (Satbayev University, г.Алматы, Казахстан).
Толғауы 90 толағай тұғыр түлектері.
2. **А.А.Бояндинова, Ж.А.Адилханова** (ИГД им.Д.А.Кунаева, г.Алматы, Казахстан)
Разработка цифровых технологий в области управления предприятиями недропользования на открытых разработках.
3. **Ш.И.Ахмадов¹, Ш.А.Очилов², Й.Н.Жураев³, Р.И.Мирсаяпов¹, О.А.Хайдаров²** (¹Государственное учреждение «Институт минеральных ресурсов» Университета геологических наук, г. Ташкент, Узбекистан; ²Университет геологических наук, г. Ташкент, Узбекистан; ³АО «Узбекгеологоразведка», г. Ташкент, Узбекистан)
Повышение экономической эффективности на основе применения цифровых технологий и программных обеспечений в геологических исследованиях.
4. **Ақылжанов¹, С.В.Турсбеков¹, А.Әсетқызы², Г.Ж.Турсбекова³** (¹Satbayev University, г.Алматы, Казахстан; ²Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, г.Астана, Казахстан; ³Международный инженерно-технологический университет, г. Алматы, Казахстан)
Геодезический мониторинг зданий и сооружений.
5. **А.А.Ташкулов** (Ташкентский государственный технический университет им.И.Каримова, г.Ташкент, Узбекистан)
Управление процессами добычи полезных ископаемых в карьере Ёшлик на основе современных интеллектуальных решений.
6. **Н.А.Fayziyev** (Termez Institute of engineering and technology, Termez City, Republic of Uzbekistan)
The role of digitalization in monitoring hazardous geological processes (онлайн выступление).
7. **О.Ж.Худайбердиев¹, Н.М.Джураева¹, Ф.Ю.Заирова²** (¹Навоийский государственный горно-технологический университет, г. Навои, Узбекистан; ²АО «Навоийский горно-металлургический комбинат», г. Навои, Узбекистан)
Математическое моделирование движения забойки по скважине с учетом погодных условий (онлайн выступление).
8. **Б.Ж.Жуматаев¹, Ы.Жакыпбек¹, М.Тоқтар², А.С.Әбен¹** (¹Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан; ²Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ., Қазақстан)
Жер ресурстарын пайдалану мен басқару жағдайын талдай.
9. **Е.Е.Әбділімов¹, Ы.Жакыпбек¹, А.С.Кулан¹, Г.Ж.Турсбекова²** (¹Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан; ²Халықаралық инженерлік-технологиялық университет, Алматы қ., Қазақстан)
Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық игеру кезінде техногендік бұзылған жерлердің жағдайын зерттеу.
10. **А.Б.Тойшы¹, Ы.Жакыпбек¹, Т.Қамархан²** (¹Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан; ²Алматы техникалық-экономикалық қатынас жолдары колледжі, Алматы қ., Қазақстан)
Ауыл шаруашылық жерлерін қашықтықтан зондау әдісімен мониторингтеудің тиімділігі.
11. **Г.С.Мадимарова, Т.Нурланқызы, Н.А.Орынбаев.** (Satbayev University, Алматы, Казахстан)
Перспективы геолого-маркшейдерского обеспечения проектов разработки месторождений в среде ГГИС Micromine.

ЖЕР РЕСУРСТАРЫН ПАЙДАЛАНУ МЕН БАСҚАРУ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ

Жуматаев Б.Ж.¹, Жакыпбек Ы.¹, Тоқтар М.², Әбен А.С.¹.

¹ Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан

² Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ., Қазақстан

Андатпа: Бұл мақалада Қазақстан Республикасындағы жер ресурстарын жаппай пайдалану мен басқару жұмыстарының жүргізілу жағдайы қарастырылған. Еліміздің физикалық, географиялық орналасуы, пайдалы қазбаларды игеруі, жаһандық климаттың жылуы, жерлердің техногендік бұзылуы, ластануы және экожүйелер мен адам денсаулығына әсері талданды. Сондай — ақ бұзылған жерлердің қайта қалпына келтіруде тиімді басқару қажеттігі келтірілді.

Түйін сөздер: Жер ресурстары, талдау, топырақ, эрозия, пайдалы қазба.

Қазақстан Республикасы Еуразия құрлығының орталығындағы екі құрлықтың түйіскен жерінде орналасқан. Оның аумағының бір бөлігі Еуропада, негізгі бөлігі Азияда жалпы ауданы 272,5 млн. га. жерді алып жатыр. Жер көлемі бойынша әлемдегі ең ірі мемлекеттердің ондығына кіреді, ал жан басына шаққандағы жермен қамтамасыз ету деңгейі бойынша әлемде Австралия мен Канададан кейін үшінші орында тұр. Ал физикалық-географиялық жағдайы тұрғысынан, мұхиттан қашықтықта, қоңыржай белдеудің орта және оңтүстік ендіктерінде орналасқан. Сондай ақ шұғыл континентті және аумағы табиғатының бір шетінің екінші шетінен айырмашылығы үлкен болып келеді.

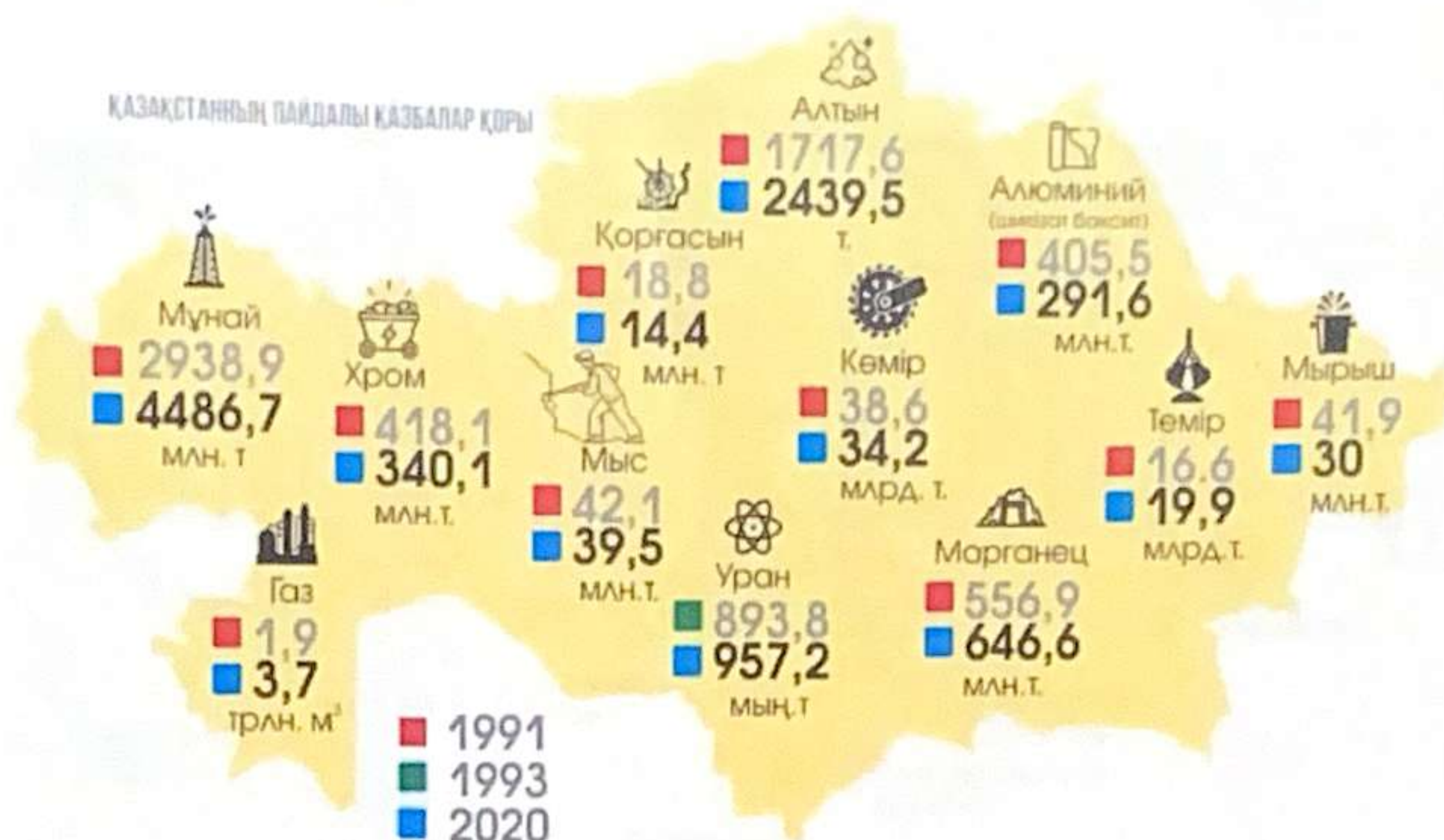
Жоғарыда айтылған ерекшеліктеріне байланысты еліміздің солтүстігінде қоңыржай суық, жазы қоңыржай жылы, оңтүстігінің қысы жылы, жазы ыстық және құрғақ. Қазақстандағы ең суық ай - қаңтар. Қаңтардың орташа температурасы солтүстікте -19°C (Петропавл), оңтүстікте -2°C (Дарбаза), кей күндері солтүстік-шығыста -54°C -ге дейін барады. Ал ең жылы айы - шілде. Шілденің орташа температурасы - солтүстікте $+19^{\circ}\text{C}$, оңтүстікте $+28^{\circ}\text{C}$ $+30^{\circ}\text{C}$, ең жоғарғы температура солтүстікте $+41^{\circ}\text{C}$, оңтүстікте $+47^{\circ}\text{C}$ дейін көтеріледі [1].

Сонымен қатар әр түрлі климаттық және геологиялық жағдайларға байланысты Республиканың аумағында топырақтың таралуы көлденең мен тік топырақ зоналылығының заңдарына бағынады. Қазақстан Республикасының жазық аумағы солтүстіктен оңтүстікке қарай төрт топырақ аймағынан тұрады: сұр орман топырақтарының қоңыржай ылғалды орманды дала аймағы, сілтіленген және шалғынды-қара топырақтар; кәдімгі және оңтүстік кара топырақтардың қоңыржай құрғақ дала аймағы; каштан топырақтар құрғақ дала мен шөлді-дала аймағы, қоңыр және сұр-қоңыр шөлді аймағы.

Қазақстанның пайдалы қазбаларының картасы минералдық ресурстарға бай және алуан түрлі. Республика аумағында периодтық кестедегі 99 элемент алынады. Қазақстан дүние жүзінің 186 елінің ішінде вольфрам, қорғасын және барийдің қоры бойынша бірінші орында, хромит, күміс және цинк бойынша екінші, марганец және молибден — үшінші, мыс — төртінші, уран — бесінші, алтын — алтыншы, темір кені — жетінші, қалайы мен никель — сегізінші, көмір мен табиғи газ — тоғызыншы, мұнай бойынша он үшінші орында тұр. Қазақстандағы 1991, 1993 және 2020 жылдардағы пайдалы қазбалар қоры картасында көрсетілгендей жыл сайын пайдалы қазбалар барланып қорының артқанын және игеру жұмыстарының қарқынды жүргендігі дәлелденеді (1 – сурет) [1,2].

Қазіргі кезде еліміздегі өндірілетін қатты минералды шикізаттардың 75%-дан астамы ашық тау-кен жұмыстарымен қазылып алынады. Пайдалы қазбалар кенорындарын ашық әдіспен

игергенде еңбек өнімділігі жоғары, өнімнің өзіндік құны төмен және жер қойнауындағы пайдалы қазбалардың жоғалымы аз болады.



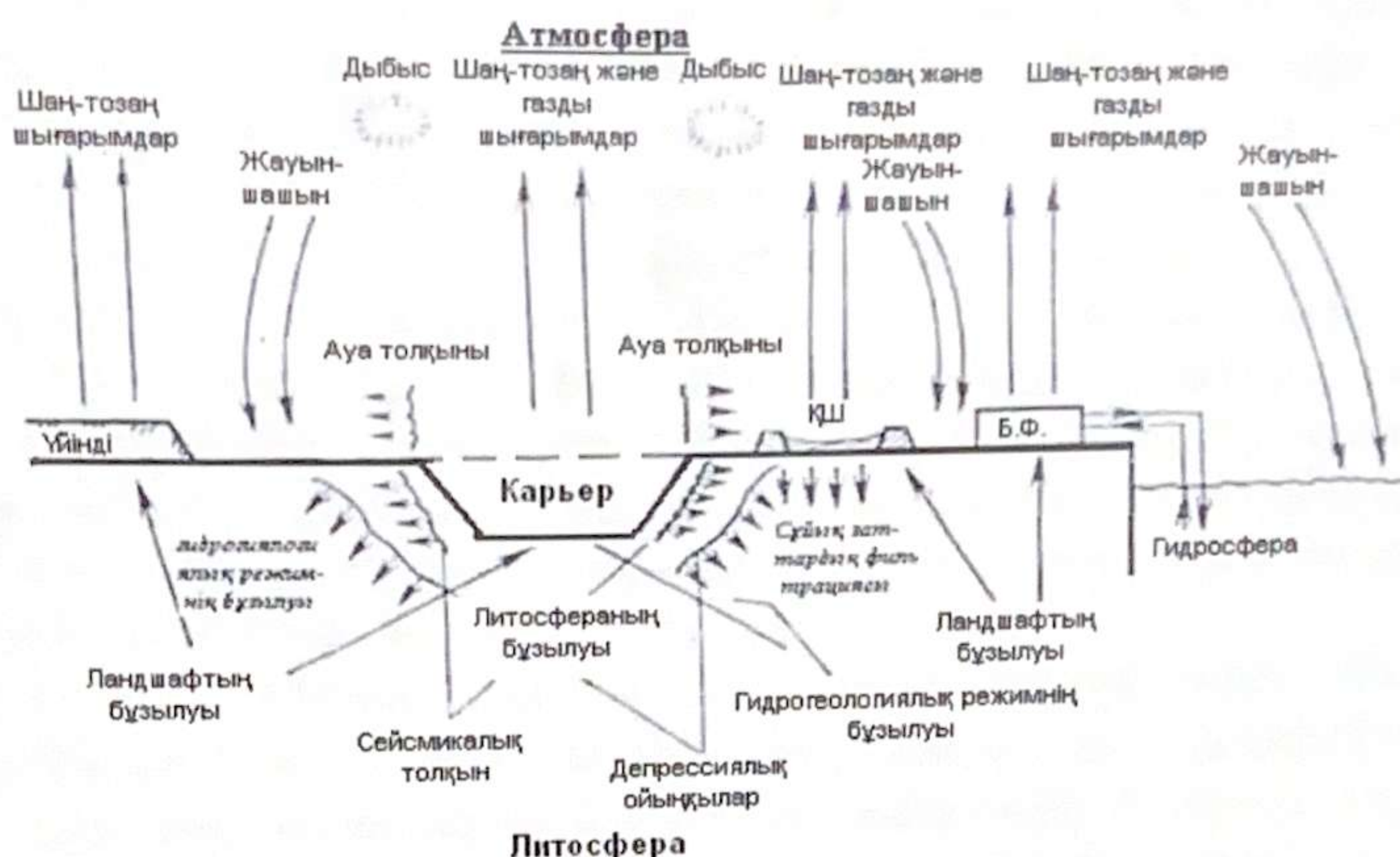
1 Сурет – Қазақстандағы 1991, 1993 және 2020 жылдардағы пайдалы қазбалар қоры картасы

Пайдалы қазба кенорындарын ашық әдіспен игеру кезіндегі күрделі мәселелерге жердің тау-кен жұмыстарымен бұзылуы, аумақ топырағының антропогендік ластануы және игерілетін аудандардағы жерүсті және жерасты суының ластануы жатады. Бұдан басқа, гидрогеологиялық режимнің бұзылуы, ауаның шаң және газбен ластануы, уытты заттектердің флора мен фауна жасушаларына енуі, санитарлық-гигиеналық жағдайдың төмендеуі байқалады. Бұған дәлел карьердің (2 – сурет) қоршаған ортамен қарым-қатынасына көз салғанда биосфераның барлық элементтерінің, жер қойнауының және жер ресурстарының бірсыпыра жағымсыз әсерге ұшырайтынын білеміз [3,4]. Сонымен қатар байыту фабрикаларының қалдықтары және аршыма таужыныстарының үйінділері де қоршаған ортаға қолайсыз жағдай тудыруда. Осыған байланысты кенорындарын ашық әдіспен игеруде экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету, бұзылған жерлерді дер кезінде рекультивациялау, атмосфераға, литосфераға және гидросфераға тигізетін әсерді азайту, экологиялық мониторинг жүргізу және жер қойнауын тиімді пайдалану өзекті мәселе қатарына жатады.

Республикадағы едәуір аудандардағы топырақтың сапалық жай-күйі олардың құнарлылығына теріс әсер ететін белгілердің болуымен күрделене түседі. Жартылай шөлді және шөлді аймақтар жазық Қазақстанның оңтүстік жартысын алып жатыр-республика аумағының 50% - ға жуығы, оның 70% - дан астамы шөлді аймаққа тиесілі. Ал топырақ эрозиясы үлкен экономикалық және экологиялық зиян келтіреді, өйткені ол ауылшаруашылық өндірісінің негізгі құралы және биосфераның тәуелсіз құрамдас бөлігі ретінде топырақтың өмір сүруіне қауіп төндіреді. Жердің сапалық сипаттамасының деректері бойынша Қазақстан Республикасында 90 млн. гектардан астам эрозияға ұшыраған және эрозияға қауіпті жерлер бар, оның ішінде іс жүзінде эрозияға ұшыраған – 29,3 млн. га.

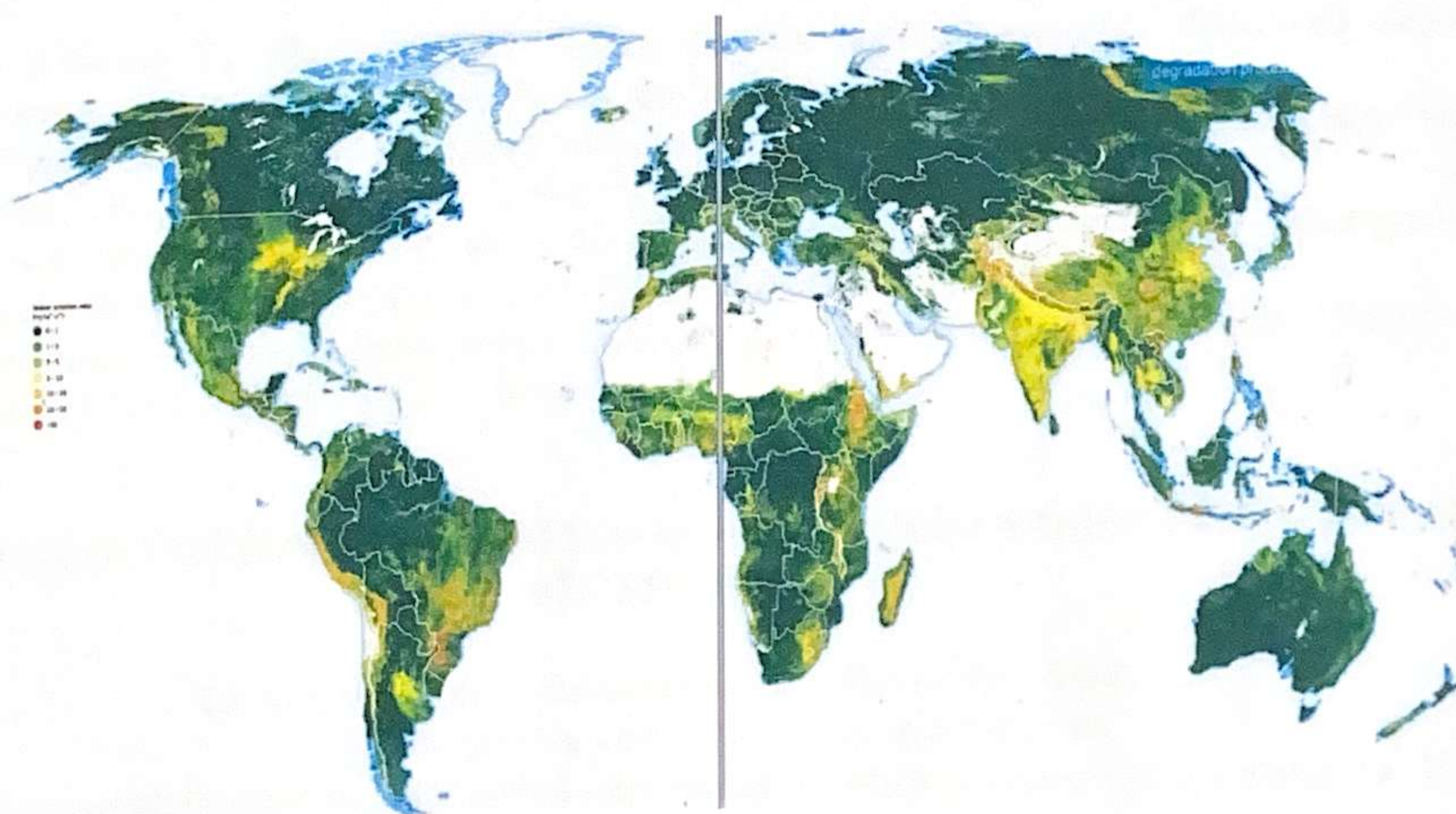
Топырақтың желден немесе күннен айырмашылығы тез қарқынмен сарқылатын шектеулі, қалпына келмейтін ресурс болып табылады. Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы (ФАО) мен Халықаралық көші-қон ұйымының (ХКУ) мәліметтері бойынша Орталық Азия топырақтың құнарлы қабатының төмендеуінен қатты зардап шегеді. Аймақтың кейбір елдерінде жер ресурстарының барлығы дерлік деградацияға ұшыраған – Тәжікстанда 97,9%, Қырғызстанда 85% және 70% Қазақстанда. Картада Еуропалық Топырақ

Бюросының классификациясына сәйкес жеті сыныпқа бөлінген топырақ су эрозиясына ұшырау жылдамдығы және жаһандық жылынудың қарқыны жасылдан қызылға дейін түс градациясы арқылы көрсетілген (3 - сурет) [5, 6].



2 Сурет – Карьердің қоршаған ортамен қарым-қатынас сұлбасы

Эрозия топырақтың құнарлы беткі қабатының жоғалуына әкеледі және бұл оның құрамындағы қоректік заттар мен минералдардың жоғалуымен бірге ауыл шаруашылығы өндірісіне, азық-түлік қауіпсіздігіне және қоршаған ортаға (негізінен су ресурстары) қауіп төндіреді. Топырақ барлық ауылшаруашылық өнімдерінің 95%-ға дейінгі көзі болып табылады, сондықтан оның сапасы мен қолжетімділігі біздің тағамның сапасы мен мөлшеріне әсер етеді. Қазіргі уақытта әлем халқының шамамен төрттен бірі бұзылған жерлерде өндірілген азық-түлікке тәуелді. Тозу қарқыны жыл сайын артып келеді, бұл бүкіл әлемде жыл сайын миллиондаған гектар топырақтың жоғалуына әкеледі.



3 Сурет – Топырақ эрозиясының әлемдік картасы [23]

Республикамызда өнеркәсіптік нысандарды және желілік құрылыстарды салуда, пайдалы қазбалар кенорындарын игеруде, геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу кезінде 171,0 мың.га жердің бұзылғандығы есепке алынған [4, 7], соның ішінде 49,9 мың.га істен шығарылған, олар қайта қалпына келтіруге жатады. Бұзылған жердің ең көп аудандары Қарағанды (41,4 мың.га бұзылған және соның ішінде 10,1 мың.га істен шығарылған), Қостанай (сәйкесінше 30,8 мың және 8,4 мың.га), Маңғыстау (сәйкесінше 21,1 мың.га және 3,6 мың.га), Ақмола (сәйкесінше 17,5 мың.га және 7,1 мың.га), Шығыс Қазақстан (сәйкесінше 13,1 мың.га және 6,3 мың.га) және Павлодар (сәйкесінше 12,1 мың.га және 1,2 мың.га) облыстарында тіркелген.

Республика бойынша бұзылған жерлердің 1,6 мың.га қайта қалпына келтірілген, соның ішінде 0,6 мың.га ауылшаруашылық мақсатына, 1,0 мың.га басқа алқаптарға айналдырылды. Қалпына келтірілген жерлердің ең көп аудандары Қарағанды (0,9 мың.га), Қостанай (0,4 мың.га), Батыс Қазақстан (0,3 мың.га) облыстарында тіркелді. Республикада едәуір аумақтарында топырақ жамылғысының ауыр металдармен, мұнай өнімдерімен және күрделі органикалық заттармен ластануы түрлі экологиялық проблемаларды тудыруда.

Сондықтан пайдалы қазбалар кенорындарын ашық әдіспен игеру кезінде тау-кен жұмыстарының қоршаған табиғи ортаға, адамның денсаулығына және ландшафтың өзгеруіне әсері тиеді. Бұл жағымсыз жағдайларды болдырмау мақсатында бұзылған жерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстары әр елде әртүрлі деңгейде жүргізіліп жатыр. Ал елімізде жер ресурстарын тиімді пайдалануын заң бойынша басқару мен қадағалау маңызды мәселеге айналып отыр.

Ғылыми мақала ҚР ҒЖБМ 2023/АР19576993 гранттық қаржыландыру жобасы бойынша дайындалды

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. https://kk.wikipedia.org/wiki/Қазақстанның_кен_ресурстары
2. <https://egemen.kz/article/269510-bizderde-mynaday-bar-mynaday-bar!>
3. Нұрпейісова М.Б., Низаметдинов Ф.К., Ипалақов Т.Т. Маркшейдерлік іс. – Алматы, 2013. – 400 б.
4. Калыбеков Т., Жакыпбек Ы. Ашық тау-кен жұмыстарындағы бұзылған жерлерді рекультивациялау. Монография – Алматы: Эверо баспасы, 2017 – 156 б.
5. P. Panagos et al., Global rainfall erosivity assessment based on hightemporal resolution rainfall records. Scientific Reports. 7, 4175 (2017), DOI: 10.1038/s41598-017-04282-8
6. P. Borrelli et al., An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. Nature Communications (2017), DOI: 10.1038/ s41467-017-02142-7.
7. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2017 год. Астана. 2018. – 273с.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

Жуматаев Б. Ж¹., Жакыпбек Ы¹., Токов М²., Әбен А. С¹.

¹ Satbayev University, г. Алматы, Казахстан

² Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У. О. Оспанова, г. Алматы, Казахстан

Аннотация: В данной статье рассматривается состояние массового использования и управления земельными ресурсами в Республике Казахстан. Проанализировано физическое, географическое положение, разработка полезных ископаемых, глобальное потепление климата, антропогенное разрушение земель, загрязнение и влияние на экосистемы и здоровье человека. Также была приведена необходимость эффективного управления восстановлением нарушенных земель.

Ключевые слова: земельные ресурсы, анализ, почва, эрозия, полезные ископаемые.

ANALYSIS OF THE STATE OF USE AND MANAGEMENT OF LAND RESOURCES

Zhumatayev B. Zh¹., Zhakypbek Y¹., Toktar M²., Aben A. S¹.,

¹*Satbayev University, Almaty, Kazakhstan*

²*O. O. Ospanov Kazakh Research Institute of Soil Science and agrochemistry, Almaty, Kazakhstan*

Abstract: This article discusses the state of mass use and management of land resources in the Republic of Kazakhstan. The physical, geographical location of the country, mineral development, global climate warming, man-made land destruction, pollution, and impact on ecosystems and human health were analyzed. The need for effective management in the restoration of damaged areas was also noted.

Keywords: Land Resources, analysis, soil, erosion, mineral resources.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SATBAYEV UNIVERSITY



ҚАЗАҚСТАН МАРКШЕЙДЕРЛЕР ОДАҒЫ
Ө.А.БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ

СОЮЗ МАРКШЕЙДЕРОВ КАЗАХСТАНА
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ О.А. БАЙКОНУРОВА

UNION OF SURVEYORS OF KAZAKHSTAN
MINING AND METALLURGICAL INSTITUTE NAMED AFTER O.A. BAIKONUROV

«ГЕОДЕЗИЯ МЕН МАРКШЕЙДЕРИЯДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР»
АТТЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ФОРУМЫНЫҢ ЕНБЕКТЕР ЖИНАҒЫ
26-27 СӘУІР 2024

СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОГО ФОРУМА
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОДЕЗИИ И МАРКШЕЙДЕРИИ»
26-27 АПРЕЛЯ 2024

PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL FORUM
«DIGITAL TECHNOLOGIES IN GEODESY AND SURVEYING»
26-27 of APRIL, 2024

Алматы 2024
Almaty 2024

ак же, как и расстояние от устья. Участок максимального смещения может быть определен между двумя реперными точками, что позволяет достаточно точно определить положение поверхности обрушения (при условии, что реперные точки расположены близко друг к другу). Если поверхность обрушения выявляется в нескольких скважинах с экстензометрами, это позволит оценить масштаб обрушения. Экстензометры могут быть оснащены сетевыми системами оповещения с целью предупреждения в режиме реального времени.

Помимо этого, скважины можно оборудовать пьезометрами для измерения порового давления. Вибрационные струнные пьезометры преобразуют давление воды в электрические сигналы, которые могут быть быстро переданы в систему контроля. Одна скважина может быть оборудована несколькими пьезометрами для отслеживания порового давления на нескольких горизонтах. Стремительно растущее или снижающееся паровое давление может быть признаком потери откосом устойчивости. Пьезометры могут быть оснащены такими же системами оповещения, что и экстензометры.

Одновременное использование экстензометров и пьезометров позволит получить более четкое представление о состоянии прибортового массива. Можно рассмотреть вариант использования старых (все еще открытых) скважин, что позволит исключить необходимость бурения новых скважин.

Список используемой литературы:

1. Guidelines for open pit slope design. Editors: John Read, Peter Stacey - CSIRO Publishing, 2009 (издано на русском языке: Руководство по проектированию бортов карьеров. Под редакцией Дж. Рид, П. Стейси, А. Макаров - Правовед, Полиметалл, 2015).
2. Hoek, E. (2012) Evolution of the Hoek-Brown criterion and the associated Geological Strength Index GSI. - www.rocksolid.com.
3. Barton, N., Loset, F., Lien, R. and Lunde, J. Application of the Q-system in design decisions. 1980.
4. Using the Q-system. Rock mass classification and support design. - www.ngi.no.
5. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов карьеров, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. - Л., ВНИМИ, 1970.

УДК 622.272

АҚБАҚАЙ КЕН ОРНЫН ИГЕРУДЕГІ ЖЕР РЕСУРСТАРЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН ТАЛДАУ

Жуматаев Б.Ж., Әбділімов Е.Е., Азанбаева А.

Satbayev University, Алматы қаласы

Аңдатпа. Ақбақай кен өнеркәсібіндегі қазіргі экологиялық жағдай мелиоративтік жұмыстар арқылы топырақ жамылғысының құнарлылығын жақсарту мен қалпына келтіруді қажет етеді. Топырақтың деградация процесін жақсартпастан, өсімдіктер мен жануарлар дүниесін, су мен ауаның тазалығын, сонымен қатар биосфераның жалпы қалыпты жұмысын сақтау мүмкін емес. Біртекті емес және көп деңгейлі ақпаратты талдау нәтижесінде Ақбақай аумағында жасалатын рекультивацияның басымдық бағыттары бойынша талдау жасалады.

Түйін сөздер: *Жер ресурстары, рекультивация, тау-кен өнеркәсібі, бұзылған жерлер.*

Тау-кен өнеркәсібі – еліміздің ұлттық экономикасының экологиялық күрделі салаларының бірі. Кен өнеркәсібінің кәсіпорындары табиғи ортаның барлық құрамдастарына елеулі кері әсер етіп, жағымсыз өзгерістерді тудырады. Бұзылған жерлер атмосфераның, судың, топырақтың және іргелес жатқан жерлердің ластану аумағына айналып, халықтың санитарлық-гигиеналық тұрмыс жағдайын нашарлатады. Бұзылған жерлердің теріс әсер ету

аумақтары көбінесе карьер қазбалары мен үйінділер алып жатқан аумақтардан бірнеше есе үлкен болады [1].

Ақбақай кен орны Қызылжар интрузиялық кешенінің шегінде және девонның жанартаулық-малтатас-шөгінді жыныстары бойында қалыптасқан. Кен орнының қоршаған ортаға шығаратын зиянды заттары 1-кестеге сай көрсетілген, оның ішінде:

- азот диоксиді үшін – 0,3143 ПДК;
- азот оксиді үшін – 0,0255 ПДК;
- көміртегі оксиді үшін – 0,0879 ПДК;
- диметилбензол үшін – 0,0269 ПДК [2].

Өнеркәсіптік үйінділердің және зиянды заттардың кері әсерін жою және оларды неғұрлым орынды пайдалану жөніндегі іс-шаралар маңызды жалпы мемлекеттік проблема болып табылады, соның нәтижесінде өнеркәсіп бұзған барлық жерлер халық шаруашылығына қайтарылуы тиіс. Бұл іс-шаралар қатарына бұзылған жерлерді ауылшаруашылық және орман алқаптары санатына, демалыс аймағына және т.б. ауыстыра отырып, үйінділер мен карьерлер орнында мәдени ландшафт құру бойынша барлық қалпына келтіру жұмыстары кіреді.

1-кесте. Ақбақай кен орнынан атмосфераға шығарылатын ластаушы заттар тізбесі (2023 жыл бойынша)

Код	Ластайтын заттардың аты	Күндік макс. ПДК мөлшері, мг/м3	Күндік орташа ПДК мөлшері, мг/м3	Қатерлік классы	Заттың бөлінуі, г/с	Заттың бөлінуі, т/жыл	КОВ мәні	Ластаушы заттардың шығарындылар шартты тонна
0301	Азот диоксиді	0,2	0,04	2	0,444	1,462	107,585	36,55
0304	Азот оксиді	0,4	0,06	3	0,072	0,237	3,95	3,95
0337	Көміртегі оксиді	5	3	4	3,104	9,617	2,8532	3,20566667
0616	Диметилбензол	0,2		3	0,038	0,244	1,22	1,22
2908	Құрамында кремний диоксиді бар бейорганикалық шаң	0,3	0,1	3	3,94049	30,2759	302,759	302,759
	Барлығы:				7,59849	41,8359	418,36762	347,684667

Бұзылған экожүйелердің топырақ-экологиялық функцияларын қалпына келтірудің ең тиімді жолы бұзылған жерлерді рекультивациялау болып табылады. Рекультивация деп бұзылған жерлердің өнімділігін және халық шаруашылық құндылығын қалпына келтіруге, сондай-ақ қоғам мүддесіне сәйкес экологиялық жағдайды жақсартуға бағытталған жұмыстардың жиынтығы түсініледі [2].

Ашық тау-кен жұмыстарымен бұзылған аумақтарда рекультивация 3 кезеңде жүргізіледі:

I кезең – дайындық. Бұзылған аумақтарды зерттеу, жағдайлардың ерекшеліктерін және қалпына келтіру бағытын анықтау.

II кезең – тау-кен техникалық. Үйінділер мен карьерлердің бетін ұтымды қалыптастыру.

III кезең – биологиялық. Бұған бұзылған жерлердің құнарлылығы мен биологиялық өнімділігін түпкілікті қалпына келтіру, ауылшаруашылық және орман шаруашылығы жерлерін құру, әртүрлі мақсаттағы мәдени биоценоздар құру кіреді [3].

Ауылшаруашылық мақсатындағы жерлерді игеру барысында бұзылған жағдайда, оны қайта қалпына келтіру кезінде биологиялық рекультивация жұмыстарын жүргізу өте маңызды болып табылады. Халықтың жан басына шаққандағы егістік алқаптарының қысқаруының

елгіленген тенденциялары оның санын көбейту кезінде ауыл шаруашылығы қажеттіліктері үшін жерлерді сақтау және қалпына келтіру мәселесін бірінші кезектегі қатарына қосады.

Тұрақты табиғи-техногендік кешендерді құруға ықпал ететін рекультивацияның ұтымды бағытын таңдау гетерогенді және көп деңгейлі ақпараттың үлкен көлемін талдауға негізделген. Сондықтан бұзылған жерлерді қалпына келтірудегі негізгі міндеттердің бірі рекультивацияның ұтымды бағытын таңдау болып табылады.

Мелиорация бағытын негіздеу кезінде рельеф, геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар, іргелес аумақтардың тау жыныстары мен топырақтарының құрамы мен қасиеттері, ауа-райы мен климаттық жағдайлары, өсімдіктердің құрамы, экономикалық-географиялық, экономикалық, әлеуметтік-экономикалық және санитарлық жағдайлары ескеріледі.

Бұзылған жерлерді пайдалану мақсатына қарай мелиорацияның келесі бағыттары – ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы, су шаруашылығы, рекреациялық, санитарлық-гигиеналық, құрылыстық шаруашылықтарда пайдалануға болады. Рекультивациялаудың таңдалған бағыты барынша тиімді және ең аз шығынмен аймақтағы жер ресурстарын ұтымды және кешенді пайдалану мәселелерін шешуді, экологиялық, экономикалық және санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес келетін үйлесімді ландшафттарды құруды қамтамасыз етуі керек.

«Табиғатты қорғау. Жер. Жерді рекультивациялауға қойылатын жалпы талаптар» ережелеріне сай бұзылған жерлерді ең алдымен егістік және басқа да ауыл шаруашылығы жерлеріне қайтару керек. Бірақ бұзылған жерлерді қайталама ауыл шаруашылығында пайдалану үшін мелиоративтік тамыр аймағын құру қажет. Ол топырақ профилінің табиғи құрылымына ұқсастығы бойынша қалыптасады, екі мүшелі құрылым – ылғалдандырылған, іріктеп алынған топырақ және оның астында потенциалды құнарлы борпылдақ қабат шөгінділерінің қабаты [4]. Сондықтан мелиорацияның ауылшаруашылық бағытын тек топырақтары құнарлы, табиғи жағдайлары қолайлы, ауылшаруашылық өнімдерін өндіруге болатын жерлерде ғана қолдану ұтымды.

Ақбақай аумағында құнарлы сұр топырақтар мен қара топырақтардың негізгі аудандары орналасқан. Бұл аумақтар халықтың жоғары тығыздығымен ерекшеленеді, бұл мұнда ірі ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын құруға мүмкіндік береді. Өсірілетін өнімді тұтыну орындарының жақындығы шаруашылықтардың жоғары рентабельділігіне жағдай жасайды және ауыл шаруашылығын қарқынды мелиорациялауды ынталандырады (1-сурет).

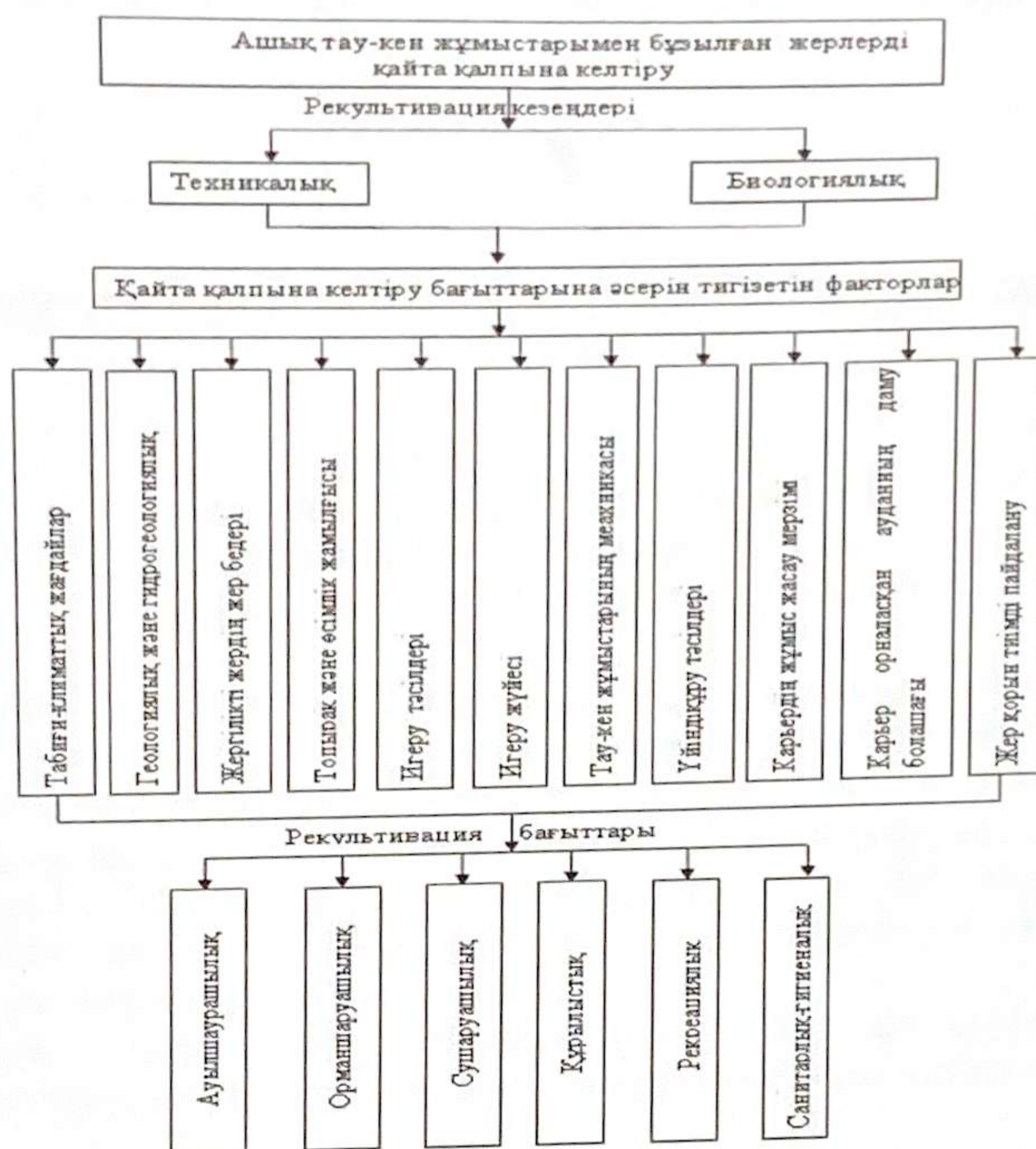
Бұзылған жерлерді халық шаруашылығында одан әрі пайдалану қалпына келтіру бағыттарын таңдау кезінде анықталады. Қалпына келтірудің негізгі бағыттары мыналар болып табылады:

- ауыл шаруашылығы;
- орман шаруашылығы;
- су шаруашылығы;
- рекреациялық;
- табиғатты қорғау және санитарлық-гигиеналық;
- құрылыс.



Сурет 1. Ақбақай кен орны мен елді мекенінің көрінісі

Кәсіпорында бұзылған аумақтарды қалпына келтірудің техникалық кезеңінің тиісті бағыттарының әрқайсысы үшін оңтайлы бағытты таңдаудың жетілдірілген алгоритмі негізінде құрылымдық схема бойынша белгілеу ұсынылады (2-сурет). Тандалған мелиорация бағыты аймақтағы жер ресурстарын ұтымды және кешенді пайдалану, максималды тиімділікпен және ең аз шығындармен экологиялық, экономикалық, эстетикалық және санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес келетін үйлесімді ландшафттарды құру мәселелерін шешуді қамтамасыз етуі керек [5].



Сурет 2. Рекультивацияның ұтымды бағытын таңдау сұлбасы Мелиорацияның

санитарлық-гигиеналық бағыты бұзылған жерлерді қоршаған ортаға, оның ішінде атмосфераға, іргелес жатқан жерлерге, жер үсті және жер асты суларына теріс әсерін болдырмау мақсатында биологиялық (немесе техникалық) консервациялауды көздейді. Мелиорация технологиясы ауылшаруашылық әдістеріне негізделген, бірақ олардан айырмашылығы ол бірінші кезекте шөптесін, сүректі және бұталы өсімдіктердің құнарлығы төмен тау жыныстарында және басқа да экстремалды жағдайларда өсу қабілетін пайдаланады. Рекультивацияның рекреациялық бағыты бұзылған жерлерде әртүрлі рекреациялық объектілерді құруды көздейді. Әдетте, елді мекендерге жақын орналасқан бұзылған жер учаскелері рекреациялық бағытта рекультивациялауға жатады. Ақбақай өңірі атмосфералық ластану деңгейі жоғары ірі өнеркәсіп орталықтары болып табылады, сондықтан санитарлық-гигиеналық еңбек және тұрмыстық жағдайларды жақсарту, ауыл шаруашылық аймақтарын, санитарлық қорғау аймақтарын құру, жұмысшылардың демалыс аймақтарын (рекреациялық) ұйымдастыру қажеттілігі басымдыққа ие.

Жүргізілген зерттеулер Ақбақайдағы кен өндіру өнеркәсібінен бұзылған жерлерді биоремедиациялық аудандастыру схемасын әзірлеуге негіз болады. Биомелиоративтік аймақтарға бөлу схемасын салу бұзылған жерлерді рекультивациялаудың неғұрлым ұтымды бағытын таңдауға сараланған тәсілдеме жасауға мүмкіндік береді, демек, бұзылған жерлерді рекультивациялаудың сапасын арттырады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. ҚР 2021 жылғы 2 қаңтардағы Экологиялық кодексі – 407 б.
2. Годовой отчет за 2018 год АО «АК Алтыналмас» – 122 б.
3. Калыбеков Т., Жакыпбек Ы. Ашық тау-кен жұмыстарындағы бұзылған жерлерді рекультивациялау. Монография – Алматы: Эверо баспасы, 2017 – 156 б.
4. ҚР 2003 жылғы 20 маусымдағы Жер кодексі (24.02.2024 ж. жағдай бойынша өзгерістер мен толықтыруларымен) – 233 б.
5. Жакыпбек Ы., Бердалиева Ж.Ж. Пайдалы қазбалар – ҚазҰТУ хабаршысы – 2015, №6 (106) – 187-191 б.

УДК 622.271

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ БОРТОВ КАРЬЕРА

Курамаев Ы.М. - магистрант

Низаметдинов Р.Ф. - и.о. доцента, к.т.н.

Жумадилова Д.К. - ст.преп., м.т.н.

НАО «КарТУ им. А. Сагинова», г. Караганда

Аннотация. В статье описываются результаты системы наблюдений GeoMoS установленной на карьере «Бозымчақ». Автоматическая система наблюдений GeoMoS состоит из двух программных подсистем – Monitor (Монитор) и Analyzer (Анализатор). Monitor отвечает за сбор данных в режиме реального времени, контроль измерений и измерительного цикла. Аппаратной составляющей системы мониторинга GeoMoS являются различные устройства сбора данных. Прибор располагается в измерительной будке, которая предназначена для защиты инструмента.

Ключевые слова: *система наблюдений GeoMoS, электронный тахеометр, наблюдения за деформациями бортов карьера, инструментальные наблюдения.*

Инструментальные наблюдения за деформациями бортов карьера являются неотъемлемым условием безопасного ведения горных работ при разработке месторождений открытым способом, но организация таких наблюдений на карьере связана с определенными сложностями. Большая протяженность бортов карьеров, нарушение промежуточных берм на многих уступах, отсутствие лестниц для перемещений по уступам или их удаленность от района наблюдений, большая трудоемкость самих полевых работ не позволяет иметь развитую сеть наблюдений на карьерах. По этой причине очень часто наблюдения либо вообще не проводятся или подменяются визуальными осмотрами мест обрушений, либо они организуются в спешном порядке и ограниченных объемах уже с началом деформаций. В последнем случае потеря исходного состояния борта карьера делает наблюдения заведомо неполноценными [1].

Все эти сложности устраняет система наблюдений GeoMoS, разработанная специалистами швейцарской фирмы «Leica Geosystems», обеспечивающая автоматические наблюдения за пространственным положением объектов с любой, заданной наперед, частотой. Эта система мониторинга может широко применяться для выполнения наблюдений за состоянием устойчивости карьерных откосов. Съёмки производятся геодезическими приборами с высокой точностью в автоматическом режиме с базовых станций, что позволяет получать значения смещений и деформаций в режиме реального времени. Для измерений может быть использовано различное оборудование: электронные тахеометры и нивелиры, системы GPS, датчики углов наклона и т.п. Сбор данных осуществляется от различных измерительных приборов (сенсоров), основу которых составляют геодезические приборы, в

МАЗМУНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

Низаметдинов Ф.К., Хмырова Е.Н., Ожигин С.Г., Низаметдинов Н.Ф. СОСТОЯНИЕ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА И ГЕОМЕХАНИКИ НА ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КАЗАХСТАНА.....	8
Нурпейсова М.Б. ҰҰЫЛЫҚТЫ ҰҰЫҚТАУ – ПАРЫЗ!.....	12
Милетенко Н.А., Федоров Е.В. ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ГОРЕВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ.....	17
Сайиндкосимов С.С., Казаков А.Н., Низамова А.Т., Сохибов И.И. ЭФФЕКТ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ КАК СЛЕДСТВИЕ ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД.....	21
Чунуев И.К. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ.....	24

МАРКШЕЙДЕРИЯДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР СЕКЦИЯСЫ СЕКЦИЯ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАРКШЕЙДЕРИИ SECTION DIGITAL TECHNOLOGIES IN SURVEYING

Нурпейсова М.Б. РОЛЬ К.И. САТПАЕВА В СОЗДАНИИ КУЗНИЦЫ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ КАЗАХСТАНА.....	31
Абенов А.М., Нукарбекова Ж.М., Байтурбай О. WGS-84 КООРДИНАТАЛАРЫ ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕР ЖҰЙЕСІНДЕ ТҰРЛЕНДІРУ.....	37
Ахметова Г.Ш. АНАЛИЗ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ОБРУШЕНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АКСУ.....	42
Ashimova A.A., Nurpeisova M.B., Rysbekov K.B. MINING AND METALLURGICAL COMPLEX WASTE IS A PROMISING SOURCE FOR CONSTRUCTION INDUSTRY.....	46
Баймагамбетова Л.Д., Низаметдинов Ф.К., Игемберлина М.Б. ПРИМЕНЕНИЕ РУЧНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК.....	51
Бесимбаева О.Г., Хмырова Е.Н., Олейникова Е.А. ОЦЕНКА ДЕФОРМИРУЕМОСТИ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	55
Жалгасулы Н., Исмаилова А.А., Бектибаев У.А. СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЦЕЛИКОВ И КРЕПЛЕНИЙ БОРТОВ КАРЬЕРА.....	59
Жарылгапова Ж.М. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КАРЬЕРА ЗАПАДНЫЙ АО ЖАЙРЕМСКИЙ ГОК.....	63
Жуматаев Б.Ж., Әбделімов Е.Е., Азанбаева А. АҚБАҚАЙ КЕН ОРНЫН ИГЕРУДЕГІ ЖЕР РЕСУРСТАРЫНЫҢ ЛАСТАНУЫН ТАЛДАУ.....	67
Курамаев Ы.М., Низаметдинов Р.Ф., Жумадилова Д.К. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ БОРТОВ КАРЬЕРА.....	71