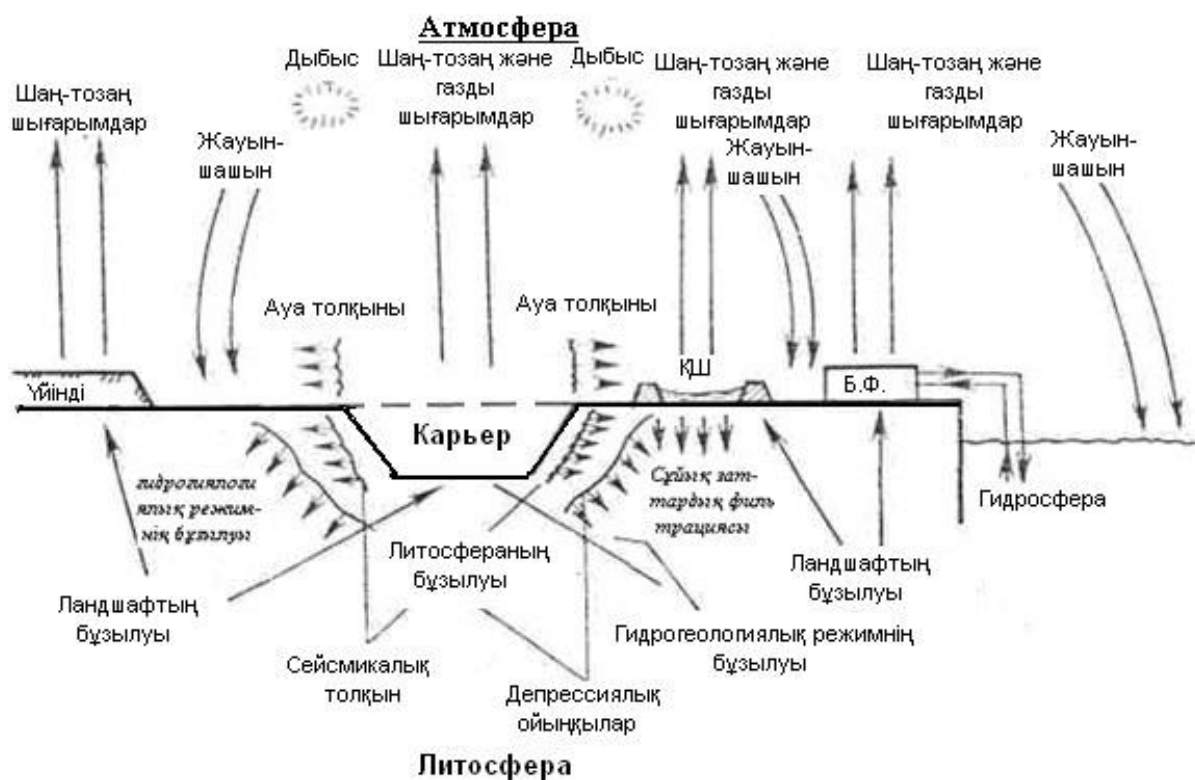


## 4 Лекция

### Техногенді бүлінген жерлер туралы түсінік және оларды рекультивациялаудың маңыздылығына шолу

Ғаламшардың әрбір тұрғыны үшін жыл сайын 20 тоннаға жуық минералды шикізат өндіріледі. 1 млн. тонна темір рудасын өндіру 10 гектардан 650 гектарға дейін жететін жерлердің бүлінуіне әкеледі, марганец рудасын өндіру - 75 гектардан 600 га дейін, көмір өндіру - 2,5 гектардан 45 га дейін, минералды тыңайтқыштар өндіру үшін алынатын руданы өндіру кезінде 20 гектардан 100 гектарға дейін, 1 млн. м рудалы емес (құрылыс) материалдарын өндіру 1,5 гектардан 580 гектарға дейін жердің бүлінуіне әкеледі. Ұзындығы 1 км жететін бір магистралды труба құбырларын жүргізу барысында 4 гектарға дейін жер ауданы бүлінеді. Бір жылда бұл (уақытша ғимараттар мен жол салуларды есепке алмағанда) бірнеше мыңдаған гектарға жетеді. Минералды шикізаттарды өндіру және адамның қоқыс қалдықтарын, күл үйінділерін (ТЭЦ, ГРЭС, ТЭС), қалдықсақтағыштар (кен байыту комбинаттары), әскери, өнеркәсіптік және азаматтық мақсатта нысандар салу сияқты қызмет түрлері халық шаруашылығы үшін құнды жерлерді пайдаланудан шығарып тастауға әкеледі. Жыл сайын осы қажеттіліктерге 6-7 млн га құнарлы жерлер алынады. [5].



Сурет 1 - Карьердің қоршаған ортамен қарым-қатынас сұлбасы Ы.Жақыпбек Т.Б., сызбасы бойынша [6]

Жер асты қазба байлықтарын ашық әдіспен қазбалау барысында күрделі мәселелерге жердің бүлінуі, сол аймақтағы топырақтардың антропогендік ластануы және игерілетін аудандарағы жердің астыңғы, үстіңгі су көздерінің ластануы жатады. Гидрологиялық құбылымдардың бұзылуы, атмосфераның шаң және газбен ластануы, утты элементтердің жердің флора және фауна жасушаларына енуі, санитарлық-гигиеналық жағдайдың нашарлауына алып келеді. Бұған дәлел карьердің (сурет 1) қоршаған ортамен байланысына назар салғанда биосфераның барлық элементтерінің, жер қойнауының және жер ресурстарының жағымсыз факторларға тап болатынын білеміз [7].

Сонымен, бүлінген жерлерді қалпына келтіру маңызды мемлекеттік міндет болып табылады. Оны шешу экологиялық жағдайларды жақсартады, бүлінген жерлер қалпына келтіріліп, ауыл шаруашылығына қайтарылады және осы жерлерде шаруашылық қызметінің әр түрлі салаларын дамытуға жағдай жасалады.

Бүгінгі таңда Жамбыл облысында негізгі экологиялық проблемалардың қайнар көзіне айналып отырған басты жәйттер, жер асты суларының өнеркәсіптік қалдықтардан пайда болған үйінділердің, карьерлердің және ақаба сулардың жиналуынан ластануы, халық шаруашылығы айналымындағы жерлердің өнеркәсіптік әртүрлі шығарылымдармен, радиоактивті қалдықтармен ластану деңгейінің күннен күнге арта түсуімен байланысты болып отыр.

Н.В. Михеевтің пікірі бойынша [8], өнеркәсіптің табиғи кешендерге жағымсыз әсерінің салдарын жою және олардың өнімділігін қалпына келтіру қажеттілігі табиғат қорғаудың өзекті бағыты – бүлінген жерлерде рекультивация жұмыстарын жүргізудің дамуына себепші болды. Жерлерді рекультивациялау – бұл бүлінген жерлердің өнімділігін және халық шаруашылық құндылығын қалпына келтіруге, сондай-ақ қоршаған ортаның жағдайын жақсартуға бағытталған шаруашылық қызметінің түрі. Оған бүлінбеген жерлердің негізгі топырақ параметрлеріне жақын, экологиялық теңгерілген құнарлы жерлердегідей бүлінген жерлерді қалпына келтіру бойынша мелиоративтік, ауыл шаруашылық, орман шаруашылық жұмыстарының үлкен кешені кіреді.

*Рекультивацияның мақсаты жаңа ландшафты жасау болып табылады. Ландшафтың барлық компоненттері рекультивация жұмыстарының нәтижесінде қайта жасалады: болашақ ландшафтың топырағын құрайтын жыныс қабаты және жер бедері қалыптасады; жер асты ыза суларының режимі қалпына келеді; рекультивация жұмыстары жүргізілетін аумақты игерудің таңдап алынған түрлеріне сәйкес ландшафтың топырақ және өсімдік*

жамылғысының құрылымы жасалады. Жасанды түрде жасалған орта қалпына келтірілген аумақтың жануарлар әлемін қалыптастырады [9].

*Рекультивацияның алдына қойылатын негізгі міндет* – бұл бүлінген жерлердің өнімділігін қалпына келтіру. Бұл міндетті болашағы зор ретінде айқындауға болады, алайда рекультивациялық жұмыстарды жүргізу кезеңі ішінде орындалуы қиын жұмыс, себебі оны шешу нысанның түріне, оның функционалдық мақсатына және табиғат жағдайларына байланысты. Қоқыс тастайтын жерлерді, уытты үйінділерді, қалдық сақтағыштарды, күл үйінділерін және басқа нысандарда рекультивация жұмыстарын жүргізу тек қоршаған ортаны қорғауға бағытталған табиғат қорғау, эрозия үрдістерін болдырмау және осы нысандарда құнарландырылған ландшафты жасау ғана болуы мүмкін. Жағымсыз үрдістердің (ластанған жерлер, немесе үнемі техногендік әсерге ұшыраған жерлер) қайта жаңғыруы мүмкін жерлерді рекультивациялау мониторинг деректері негізінде жүргізілуге тиіс [10].

Рекультивация жұмыстарының әдістері әр түрлі болуы мүмкін, ең алдымен сол жердің климатымен, қазбалау жұмыстарының технологиясымен және үйінді астындағы жыныстардың құрамы және қасиетімен айқындалады.

Бүлінген жерлерді ауыл шаруашылығына және орман шаруашылығына пайдаланған кезде грунт үйінділерінің құнарлылық деңгейінің маңызы зор. Сондықтан бүлінген жерлерде рекультивация жұмыстарын жүргізуді сәтті жүзеге асыру үшін қазбаланған жерлердің жыныстарының құрамы мен қасиетін зерттеп, олардың агрономиялық сипаттамаларымен бірге жыныстардың таралу картасын жасау қажет.

### **Жерлерді рекультивациялау нысандары**

Бүлінген және ластанған жер телімдері жерді рекультивациялау нысандары болып табылады. Антропогендік әрекет етуге байланысты жерді рекультивациялау нысандары мыналар болып табылады [11]:

- торфты өндірген кезде (фрезерлік жерлер, гидроторф карьерлері);
- рудалы емес құрылыс материалдарын өндіру (күм, балшық, күм-қиыршық тас материалдары карьерлері);
- ашық тау-кен жұмыстарының өндірісі (карьерлік шұңқырлар, ішкі және сыртқы үйінділер);
- жер асты қазбалау өндірістері (опырылымдар, шахта үйінділері, террикондар);
- кенттену аумақтарының жұмыс істеуі (күл үйінділері, шлак үйінділері, шлам жинағыштар, қатты тұрмыстық қалдықтар қоқысы және басқалар);

- барлау және зерттеу жұмыстарын жүрізу (өсімдік және топырақ жамылғысы бүлінген телімдер, сондай-ақ мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған жерлер);

- құрылыс және пайдалану жұмыстарын орындау (су басуға, эрозия үрдістеріне ұшыраған, өсімдік және топырақ жамылғысы толық немесе ішінара бүлінген жер аумақтары, сондай-ақ карьерлер, үйінділер, гидроүйінділер және т.б.);

- материалдар, заттар, электр энергиясын алу кезіндегі технологиялық үрдістерде (аэрозолдармен және шаң шығарылымдарымен, бейорганикалық және органикалық заттармен, радиоактивті элементтермен ластанған жерлер);

- ауыл шаруашылығы өндірісінде (пестицидтердің, дефолианттардың қалдықтарымен ластанған, ақаба сулармен және тыңайтқыштармен ластанған жерлер);

- әскери іс әрекеттерде, қару жарақ пен оның негіздерін әзірлеуде (радиоактивті, улағыш, уытты органикалық және бейорганикалық заттармен, қауіпті бактериялогиялық компоненттермен ластанған жерлер).

Өзінің ішкі мазмұны бойынша бүлінген жерлер - бұл табиғи нысандар мен антропогендік қызметтің өнімдерінің бір мезгілде қатар тіршілік етуі, мұндай жағдайда олардың шиеленістік жағдайы геожүйенің әрі қарай жұмыс істеуіне және оның тұрақтылығына тікелей әсер етеді [12].

Табиғи жүйелер бүлінген компоненттердің табиғи эволюциялық өзгеріске ұшырауын және өздігінен қалпына келуін қамтамасыз ете алады. Осы қасиетінің арқасында техногендік субстраттар жылу, су, жел, өсімдік, микроағзалар әрекетіне ұшырай отырып біртіндеп өзгеріске ұшырайды, бүлінеді, биоталар үшін жарамайтындай формаларға дейін байланысады. Осы үрдістің қарқындылығы, әсіресе күрделі жағдайларда бүлінген жерлердің өзгерісіне байланысты көптеген факторлармен айқындалады, ондаған, тіптен жүздеген жылдарға дейін жалғасуы мүмкін.

Бүлінген жерлерді анықтау үшін өсімдіктің түрлік құрамын анықтаған кезде осы жерлердің табиғи жолмен қалпына келу тәжірибесін ескеру керек. Сондықтан рекультивация жұмыстарын алдымен бүлінген жерлердің табиғи эволюциясын зерттеуден бастау керек, соның нәтижесінде геожүйені құнарландырылған ландшафтарға айналдыру мақсатында өзгерген геожүйені оңтайластырудың тиімді әдістерін табу керек [13].

### **Рекультивацияның даму тарихы**

Тау-кен өндірісінің нәтижесінде туындаған өзекті мәселелерді шешу жолдарын алғашқы болып ұсынған АҚШ елінің ғалымдары болды. Сондықтан, бұл жағдайларды болдырмау мақсатында жерді қайта қалпына

келтіру және экологиялық тепе-теңдікті сақтау ең алдымен өндірісі дамыған елдерде жүргізілген. Осыған орай 20-ғасырдың басында, Америка және Германия елдерінде бүлінген жерлерді қайта қалпына келтіруде және экологиялық мәселелерді шешуде нақты түрдегі көлемді жұмыстар атқара бастады.

Рекультивация бойынша алғашқы жұмыстар пайдаланылатын жердің жетіспеушілігі жіті сезілетін және өнеркәсіптік өндіріс өте көп шоғырланған жерлерде жүргізілді [14]. Рекультивацияның тарихи фактыларының бірін Кнабе сипаттаған - 1784 жылы Саксония королі Фридрихтың бұйрығы бойынша көмір өндіргеннен кейін пайда болған үйінділерде қандағаш ағаштары егілген. Алайда 20 ғасырдың басына дейін бұл жұмыстарды бірлі-жарымды деп қана санауға болады [15].

Бастапқыда, бұл жұмыстар ішінара міндеттерді шешумен бірге қолданбалы сипатта болды: қазбаланған жыныстардың қайта пайда болған үйінділерін көгалдандыру, оның шаңдануын және қоршаған орта аумағының ластануын болдырмау, ластанған жерлерге орман дақылдарын отырғызу, су айдынын жасау, сол жер телімін тегістеу, суды бұру және т.б.

Бүлінген жерлерді рекультивациялау бойынша 80-ге жуық әлемдік тәжірибе бар. Бүлінген жерлерді рекультивациялау бойынша алғашқы жұмыстар 1926 жылы тау кен жұмыстарымен бүлінген жерлерде жүргізілді (АҚШ, Индиана штаты) [16].

Әрі қарай бүлінген жерлерді рекультивациялау туралы мәліметтер 1766 жылы Рейн қоңыр көмір бассейнінің (Германия) пайдалану басталғаннан кейін пайда болды. 1903 жылы Англияда террикондарға орман ағаштарын отырғызу бойынша жұмыстар басталды.

Ресейде 1912 жылы қазіргі Владимир облысының аумағындағы торф өндірілген қараусыз қалған жерлерде ауыл шаруашылығы өсімдіктерін өсіру және құнарландыру бойынша тәжірибелер қойылды.

Еуропа мен АҚШ-та рекультивация соғыс алдындағы жылдары және де ең бастысы екінші әлемдік соғыстан кейін кең дамыды.

Қазіргі кезде рекультивация бойынша жұмыстар қоңыр көмір және тас көмір қазбалары бойынша Германияда, Польшада, Англияда, АҚШ-та және басқа да елдерде сәтті жүргізілуде.

Рекультивацияның дамуының бірінші сатысы тек көгалдандыру мақсаттарында жүзеге асырылды. Мысалы, Рейн қоңыр көмір бассейнінде рекультивацияның 3 сатысын бөледі.

Рейн қоңыр көмір бассейніндегі рекультивация ландшафтың әрі қарай дамуының болашақтағы жоспарын жасай отырып, ландшафты-экологиялық талдауға негізделді. Экологиялық теңдестірілген ландшафтар жасау жоспарланған. Бұл жағдайда экологиялық теңдестірілген ауыл шаруашылық ландшафтардың аудан бірлігі ретінде 2000 га қабылданады, рекреациялық үшін 2500 га қабылданады. Қазаланған карьерлер демалыс пен спортқа арналған су айдынына айналады, беткейлеріне орман ағаштары отырғызылады.

Францияда, Данияда, Бельгияда, Италияда және басқа да еуропа елдерінде қоршаған ортаны қорғау проблемасында көмір шахтыларының террикондарын көгалдандыру және құрылыс материалдарының қартерлерін рекультивациялау жұмыстары құрайды.

Англияда тұрғындарының тығыздығының жоғарылығына байланысты ауыл шаруашылығы рекультивациясына баса көңіл бөлінеді және үйінділер қалалық және рекреациялық құрылыс салуға пайдаланылады. Шахта жерлерінде саябақтар мен құрылыс жұмыстарын жүргізу өткен ғасырдың ортасында басталған болатын, қазір мұндай саябақтар елдің көптеген қалаларында бар. Англияда ауыл шаруашылығындағы мақсатындағы тау-кен бөлінген жерлердің 1 акр ауданына рекультивация жұмыстарын жүргізу құны 500-2300 ф.ст. [17].

АҚШ-та бүлінген жерлерді рекультивациялаумен Орман және Геология қызметтері, Топырақты қорғау қызметтері, Тау-кен бюросы, штаттардағы бірқатар федералдық ведомствалар мен агенттіктер айналысады. Тау-кен өндіру кәсіпорындарының реттеленген қызметтері және рекультивация бойынша жұмыстар штаттар заңында көрсетіледі. Ашық қазбалау жұмыстарымен бүлінген жерлерді қалпына келтіру бойынша бірқатар мамандандырылған бірлестіктер құрылған. Рекреациялық мақсаттағы ормандарды жасаудан тұратын өсімдік рекультивациясы мұнда кең таралған. Аэроегу, тік құламаларда тұқымдарды егу, қолмен отырғызу әдістері кең қолданылады. Үйінділердің табиғи жолмен өсуін бақылау негізінде жүргізілетін, күрделі экологиялық жағдайларға төзімдірек ағаш және бұта өсімдіктер түрлеріне ерекше мән беріледі. Америка бағдарламаларының құндылығы елдің бүкіл аумағы бөлінген арнайы мелиоративтік аудандардың шекараларындағы су мен топырақты қорғау бойынша жұмыс жоспарларымен рекультивацияны тығыз үйлестіру болып табылады. Әлемдік тәжірибеде өзіндік құнындағы рекультивациялық жұмыстардың құны кең ауқымда ауытқиды. Соның ішінде АҚШ-та

рекультивациялық жұмыстарға жұмсалымдар өндірудің жалпы өзіндік құнының 15-20 %-на жетеді [18-21].

Австралияда 1 га минералды шикізаттардың жеке түрлері бойынша тау-кен жерлерін рекультивациялау жұмыстары 10 мың долларға дейін бағаланады, соның ішінде жердегі жұмыстар 90 %-ды құрайды.

Канадада орман қызметімен ауданы 4 мың гектар үйінділерді рекультивациялау бойынша тәжірибе жұмыстары жасалды. Елдің барлық таукен өндіру компанияларында рекультивация жұмыстарының жоспары болуы міндетті, кен қазбалау жұмыстары аяқталғаннан кейін үш жылдан кешіктірмей, олар рекультивация жұмыстарына кірісуге міндетті. Таулы аудандардағы кен байыту қалдықтарынан, қалдықтардан және шлактардан тұратын, эрозияға ұшырайтын және ауа мен суды ластайтын үйінділердің бетін бекіту негізгі қиындық тудырады. Осы мақсатта жазық биіктіктерде және бөгеттердің баурайларына ағаштар отырғызылып, шөптер егу жүргізіледі. Рекультивация бойынша барлық жұмыстар бас жақтарына әдетте рудниктер мен үйінділер орналасқан өзендердің ластануын болдырмау бойынша жоспарларға сәйкес жүргізіледі. Канаданың кейде 1 гектарға 60-100 кг тыңайтқыш енгізу талап етілетін солтүстік аудандарында, рекультивацияның биологиялық сатысы жерді пайдаланушылар мен жерлерді бұзатын кәсіпорындардың қаражаты есебінен жүзеге асырлады. Карьерлер мен үйінділердің айналасына жасанды бөгеттер жасау жасыл ағаштар егу түрінде жүргізіледі және де тау кен қазбалау жұмыстарының әсерінен жер асты сулары және ашық су айдындардың (көлдер, тоғандар, өзендер) суларының ластануына бақылау жүргізіледі. Мұнаймен ластанған жерлерде рекультивация жұмыстары мынадай әдіспен жүргізіледі. Ені 3 метрлік грунттық төселімге иректелген пластикалық құбырлар салынады да, оның қстіне қиыршық тас, керамзит немесе "доронит" түріндегі материалдар төгіледі. Осы кеуекті қабатқа кезектестіріп мұнаймен ластанған грунт пен тыңайтқыш төселеді. Тыңайтқыш ретінде қи, торф, ағаш үгіндісі, сабан және минералды тыңайтқыштар пайдаланылады, микробиологиялық препараттар қосуға да болады. Осы тізбек полиэтилен пленкасымен жабылады да құбырға тиісті қуатта компрессордан ауа жіберіледі. Компрессор егер қосылатын жер болса электр энергиясымен немесе отынмен жұмыс істей алады. Ауа кеуекті грунтқа таралып, тез тотығуына көмектеседі. Құбырларды көп дүркін пайдалануға болады. Пленка салқындауды болдырмайды; егер жылытылған ауа берілсе және қосымша торфпен немесе "дорнитпен" жылытылса, онда бұл әдіс қыста да тиімді болады. Мұнай 2 аптаның ішінде толығымен тотығады, қалдығы уытты емес және онда өсімдік жақсы өседі [22].

Өңделген карьерлерді жабдықтау – Германияда топырақты қалпына келтірудегі өте кең таралған бағыттардың бірі. «Rekultivierung» (рекультивация) сөзінің өзі техногенді ластануды жою немесе ландшафттарды қалпына келтіру ретінде қарастырылады. Аудандық жобалау бағдарламасына сай (2002 ж.) тас қашалған орындар мен карьерлерді (жұмыс аяқталғаннан

кейін) ары қарай пайдалану кезінде оларды мүмкін болса бастапқы жағдайына дейін қалпына келтіру немесе табиғи және мәдени ландшафтқа сай қалпына келтіру ұсыналады

[23].

Германияда ауыл шаруашылығына пайдалануға арналған жерлерді қалпына келтіруге бірінші кезекте мән беріледі, алайда орман рекультивациясы техногендік ландшафттарды қалпына келтіру және қорғаудың жалпы жүйесінде маңызды орын алады. Мемлекеттік орман шаруашылығы Рудалы таулардағы, тасты жыныстардан құралған шахта үйінділерінде орман отырғызуды сәтті жүргізуде. Осындай үйінділерде отырғызылған. Жүз жыл бұрын осындай үйінділерде отырғызылған шыршалы ормандар толық аісіп-жетілген ормандарды білдіреді. Дегенмен орман рекультивациясы бойынша жұмыстар қоңыр көмірді ашық әдіспен өндірген кезде бүлінген аумақтарда кең қарқын алды. Барлық заң ережелерінде бүлінген аумақтарда мәдени ландшафттар жасау туралы талап қойылады. Ландшафтты жоспарлау мемлекеттік ұйымдардың бақылауында болады, болашақ жоспарлар негізінде тау кен кәсіпорындары мемлекеттік жер пайдаланушылармен ұзақ мерзімдік шарт жасасады, онда аумақты дайындау сапасына талаптар, орындау мерзімдері және рекультивация жұмыстарының барлық түрлері айтылады. Тау кен кәсіпорны үйінділерді тегістейді, құнарлы грунттарды төгеді, аумақта химиялық мелиорация жүргізіп, жалпы инженерлік-техникалық абаттандыру жұмыстарын жүргізеді. Германияда бұрын тау-кен өнеркәсібімен пайдаланылған жер аудандарын қараусыз қалдыруға тыйым салынады. Рекультивациямен байланысты барлық жұмыстар тау кен жұмыстарының жобасы жасалған кезде тау-кен өндіру фирмаларымен анықталады [24].

Биологиялық рекультивация бойынша жұмыстар болашақ жер пайдаланушылармен жүргізіледі және жерді пайдаланғаны үшін орталықтандырылған салық қаражаттарынан қаржыландырылады. Осы жұмыстарды экономикалық ынталандырудың және рекультивацияланған жерлерде мелиорациялауда жерді пайдаланушылардың мүдделілігін арттырудың тиімді жүйесі әзірленген. Алғашқы 10-15 жылда қалпына келтірілетін аумақтар үшін жерді пайдаланушылар үшін міндетті мелиоративтік ауыспалы егістік бекітіледі.

Чехословакияда орман рекультивациясы бойынша жұмыстар кең таралған. Тұрғындардың тығыздығының жоғары болуына, қоршаған ортаның елеулі ластануын тудыратын жеке аудандардағы өнеркәсіптік кәсіпорындардың елеулі түрде шоғырлануына байланысты Чехословакияда ормандардың санитарлық-гигиеналық рөліне ерекше мән беріледі, сондықтан үйінділерде орман отырғызу тек шаруашылық қана емес, көгалдандыру және саябақтар егу сипатында болады



[25].

Рекультивация жұмыстарымен айналысатын кәсіпорындар құрылған. Бұрын тау-кен қазбалау жұмыстары жүргізілген аумақтарда ауыл шаруашылығы қайта дамуда немесе демалыс аймақтары ұйымдастырылуда. Экологияның маңызды проблемалары қоңыр көмір өндірілетін (тереңдігі 200 м, болашақта 350 м), әктастар және құрылыс материалдары өндірілетін үлкен карьерлермен байланысты. Бұл қазба жұмыстары құнарлы топырақтардың бүлінуіне және қоршаған ортаның өзгеруіне әкеледі; пайдалы қазбалардың бір бөлігін курорт көздерін қорғауға байланысты мүлдем пайдалануға болмайды. Тау кен қазбалау жұмыстарын кеңейткен кезде көптеген елді мекендер бүліну қауіпіне ұшырайды. Солтүстік-Чех алабында тарихи ескерткіш Мост қаласындағы 15 ғасырдағы шіркеу ғибадатханасын 850 м жылжыту қажет болды. Құрамында күкірт бар көмірлерді қазбалау және жағумен байланысты атмосфераға зиянды заттардың бөлінуі де елеулі зиянды әрекеттер туындатады. Қышқыл жаңбырлар әсіресе орман ағаштарына елеулі зиян келтіреді, сондықтан күкіртсіздендіру үшін көршілес елдермен станция салу бағдрламасы жасалған болатын. 1993 жылға дейін Чехословакияда 1980 жылмен салыстырғанда SO<sub>2</sub> атмосфераға бөлініп шығуы 30%-ға азайды. Экологиялық проблемаларды шешуде емдік су көздерін және жер асты суларын қорғауды қамтамасыз, сондай-ақ қауіпсіз, қорғалған өнеркәсіптік үйінділер мен басқа қалдықтарды барлауда ететін геологиялық зерттеулер елелі үлес қосады. Елдің бірқатар таулы аудандарында тау-кен жоспарлау және биологиялық рекультивация бойынша бүкіл жұмыстарды орындайтын мамандандырылған "Рекультивация" кәсіпорындары құрылған. Бұл жұмыстар тау-кен өнеркәсібі қаражаттарынан және мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылады. Елдің әрбір тау-кен өнеркәсіптік аудандары үшін жалпы аудандардың шаруашылық дамуының аумақтық жоспарларымен қатаң байланыстырылған, рекультивацияны техникалық-экономикалық негіздеуді білдіретін бас жоспарлар жасалынған [26].

Польшада тау-кен өнеркәсіптік округтарда ландшафттық жоспарлаудың маңызды бөлігін орман рекультивациясы құрайды. Шахта үйінділері, Кония және Тур көмір карьерлерінің биік көпқабатты үйінділері, күкірт және темір рудаларын қазбалау үйінділері, әр түрлі металлургиялық кәсіпорындар, құм өндірудің үлкен аумақтары рекультивацияның нысандары болып табылады. Заңнамаға сәйкес Польшаның өнеркәсіптік кәсіпорындары бүлінген жерлерге инвентаризациялау жұмыстарын жүргізуге, қоршаған ортаға өнерісіптің әсер етуіне болжам жасауға, келтірілген залалдарға экономикалық талдау жүргізуге тау-кен жыныстарының агротехникалық қасиеттеріне талдау жасауға және бүлінген жерлерді олардың рекультивацияға жарамдылығы бойынша жіктеуге міндетті. Польшаның зерттеушілері өнеркәсіптің елеулі бүліндіруші әрекетіне ұшыраған аумақтарда орман шаруашылығын жүргізу

қағидалары әзірленген. Шаруашылық жоспарларына тау-кен қазбалауға бөлінген аумақтарда орман егу, үйінділерде ормандарды қалпына келтіру, өнеркәсіптік шығарылымдармен су мен ауаның күшті ластанған аймақтарындағы орман ағаштарын қалпына келтіру және күту кіреді. Бұл жағдайда рекультивация террикондар мен үйінділердегі агротехникалық шаралар кешені ретінде ғана емес, сондай-ақ қоршаған ортаны толық қалпына келтіру ретінде түсіндіріледі. Польшада пішіні трапеция немесе конус тәрізді тас көмір шахталарының үйінділерін көгалдандыру бойынша тәжірибелер бар. Кейбір ағаштардың жасы 15-20 жылдан асады. Торф қазбаланған жерлер рекультивацияланады, мұнда көбінесе балық аулайтын тоғандар мен аң шаруашылығы дамиды [27].

Болгария, Венгрия, Румынияда ауыл шаруашылығы рекультивациясы дамыған, алайда кейде өнеркәсіптік үйінділерде санитарлық-гигиеналық жағдайды жақсарту және рекреациялық мақсаттарда орман ағаштары да отырғызылады.

Украинада да рекультивацияға үлкен көңіл бөлінеді. Ұлы Отан соғысы аяқталғаннан кейін Донбасс террикондарын көгалдандыру бойынша тәжірибе жұмыстары басталды. Қазіргі кезде Донецк және Донецк облысы әлемнің шахтерлер аудандары бойынша абаттандыру, көгалдандыру, ауаның және судың тазалығы бойынша алдыңғы орындарға ие. Донецк ботаника бағының және Киев ауыл шаруашылығы академиясының қызметкерлерімен террикондарда биологиялық рекультивация жұмыстарын жүргізудің сенімді әдістері әзірленді, мұнда ағаш және бұталы өсімдіктерді егу маңызды орын алады. Террикондарды көгалдандыру қаланың жасыл бөлігін құрайды және ауа мен суды ластаушы көзі болуын тоқтатты.

Эстонияда 50-ші жылдардың соңынан бастап ашық қазбалау үйінділеріне орман ағаштарын егу сәтті жүргізіліп келеді. Мыңдаған текше километр ауданды алып жатқан Кохтла-Ярвинск сланец алабында, соңғы уақытқа дейін бүлінген жерлерді қалпына келтірудің негізгі түрі орман рекультивациясы болды, алайда қазір ол жерлерді ауыл шаруашылығына игеру бойынша жұмыстар жүргізілуде. Күл үйінділері де ауыл шаруашылығы рекультивациясының нысаны болуда. Эстониядағы сланец алабының үйінділерін рекультивациялау бойынша жұмыстар негізінен шешімін тапты. Орман рекультивациясы шаруашылық жағынан алғанда өзін ақтап шықты, 20-жылдық қарағай сүрегі тау-кен және биологиялық рекультивацияға жұмсалған шығындарды толық жабады.

Моңғолия аумағында 900-ден астам кен орны және минералды шикізаттардың 30 түрі бойынша 7000 айқындалымдар анықталды. Алтын өндірудің орташа жылдық өсімі 1615,6 кг құрайды. Алтын өндіруші компаниялар жыл сайын тек тау-кен жұмыстарымен бүлінген жерлердің 470-

570 гектарына ғана рекультивация жұмыстарын жүргізеді. Бұл жағдайда алтын өндіруші компаниялар осындай заңға қарсы әрекеттері үшін жауапкершілік көтермейді. Моңғолияның алтын өндіретін аудандарында алтынның қалдық қоры 6000–7000 кг бағаланған, яғни жыл сайын алтын өндіру көлемі 12000 кг өседі. Рекультивациялық жұмыстардың кідіруі және кешігуі осы телімдердегі алтын қорларының қалдық қорларының болуымен байланысты. Осы себептен қазбаланған дренаждық полигондарда осы уақытқа дейін рекультивация жұмыстары жүргізілмей қалып отыр [28].

Ресейдегі рекультивация бойынша жұмыстардың алғашқысының бірі елдің еуропалық бөлігінің солтүстік және солтүстік батысындағы торф қазбаларын орман шаруашылығы мақсатында игеруді санауға болады. Ресейдің рекультивациялық аудандарының алғашқысының бірі Подмосковья тау-кенхимиялық комбинаты болды, мұнда кәдімгі қарағайды егу 1958 жылы басталды. Мәскеу облысының Егорьевск және Виноградорск орман шаруашылықтарымен фосфорит рудниктерінің тегістелген үйінділерінде жүздеген гектар жерлерге орман ағаштары егілді, 70-ші жылдарда олар биіктігі 6-8 м тұтас ағаштарға айналды (үйінділерді құрайтын грунттараздаған қоспасынан тұраын ұсақ түйіршікті құмдар орман ағаштаын егуге жарамды болғанымен, олар су және жел эрозиясына ұшыраған және қоректік элементтермен, әсіресе азотпен қамтамасыз етілмеген, оның өзі екпелердің тез өсуін қиындатады және еккеннен кейін бірінші жылдары олардың өсуін азайтады). 1958-1960 жылдары Тула облысында көмір разрездерінің үйінділерінде, Киреевск темір руда карьерлерінде, Суворов отқа төзімді балшық кен орындарының үйінділерінде орман ағаштары отырғызылды. Көмір разрездерінің үйінділері рекультивация жұмыстарын жүргізу үшін қиын нысан болды, себебі олар өсімдіктің өсуі үшін жарамсыз құмды-балшықты жыныстардан тұрды және де олардың елеулі бөлігін құрамында сульфид бар жыныстар құрайды. Ашық қазбалау жұмыстары үрдісінде үйінділердің беткі қабатына түсе отырып, құрамында сульфидтер бар жыныстар өсімдік үшін уытты қосылыстар – күкірт қышқылы, күкіртті тұздар мен алюминий түзе отырып, тотығады. Мұнда рекультивация жұмыстарын жүргізу уытты грунттарды мелиорациялау немесе қазбалау жұмыстарының көліксіз жүйесі технологиясын елеулі қайта құрусыз мүмкін емес. 1966 жылдан бастап Кузбасста орман рекультивациясы бойынша жұмыстар басталды, шахталардың айналасында бірнеше мың гектар жерлерге орман ағаштары егілді; Курск магнитті аномалиясының карьерлерінде (орман ағаштары егіліп, жел эрозиясына қарсы шөптер егілді), Иркутск көмір алабында, Амур облысындағы Райнчихинск қоңыр көмір кен орындарында, Оралдағы қазбаланған драгалық полигондарда рекультивация жұмыстары жүргізілді.

КСРО-да 1971 жылдан бастап 1980 жылдарға дейін 713 мың гектар ауданда рекультивация жұмыстары орындалды, яғни жыл сайынға рекультивация жұмыстарының көлемі 71,3 мың гектарды құрады [29]. Рекультивация жұмыстарының елеулі өсуі 1992-1995 жылдардағы Ресейдің Топырақ құнарлылығын арттырудың Мемлекеттік кешенді бағдарламасында белгіленген болатын, онда әрі қарай ауыл шаруашылығына пайдалану үшін 96 мың гектарға дейін рекультивациялау көзделген. 2002-2005 жылдардағы осыған ұқсас бағдарламада рекультивация жүргізілген аудандардың жылына 52,5 мың гектарға дейін төмендегені байқалады, бұл өткен жылдардың бағдарламаларын іске асыру тәжірибесінен жұмыс көлемін және инвестицияларды оңтайластырумен байланысты болды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гурина И.В. Рекультивация. -Новочеркасск: НГМА, 2008.- С. 94-96
- 2 Конысбаева Д.Т. Влияние субстрата промышленных отвалов на формирование растительности // Вестник науки КГУ им. Байтурсынова. -Костанай, 2002.-№1. - С. 152-158.
- 3 ҚР экологиялық кодексі.- Алматы: ЮРИСТ, 2007. - 164 б.
- 4 ҚР жер кодексі. – Алматы: ЮРИСТ, 2008. - 104 б.
- 5 Макаров, В.В. Охрана земель:учебное пособие. -Новочеркасск: НГМА, 2003.-180 с.
- 6 Жақыпбек ы, Бердалиева Ж.Ж. Пайдалы қазбалар //КазУТУ хабаршысы. -2015. - №6 (106).- Б.187-191.
- 7 Нұпейісова М.Б., Низаметинов Ф.К., ИпалақовТ.Т. Маркешідерлік іс. – Алматы, 2013.- 400 б.
- 8 Михеев Н.В. Рекультивация и охрана земель: учебное пособие. - Новочеркасск: НГМА, 2008.- 159 с.
- 9 Гурина И.В. Рекультивация. -Новочеркасск: НГМА, 2008. – 259 с.
- 10 Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель: учеб.пособие. – М.: Колос, 2003. – 94 с.
- 11 Михеев Н.В. Рекультивация и охрана земель: учеб.пособие. - Новочеркасск: НГМА, 2008.- 159 с.
- 12 Трифонова Н.В., Шкура В.Н. Мелиорация, рекультивация и охрана земель: Терминологический словарь. - Новочеркасск: НГМА, 2007.- 237 с.
- 13 Михеев Н.В. Рекультивация и охрана земель: учеб.пособие. - Новочеркасск: НГМА, 2008.- 159 с.
- 14 Михеев Н.В. Рекультивация и охрана земель: учеб.пособие. - Новочеркасск: НГМА, 2008.- 159 с.
- 15 Голованов А.И., Зимин Ф.М. Введение в природообустройство: учебное пособие для профильных классов. - 2-е изд. - М.: МГУП, 2003.- 64 с.
- 16 Черемисинов А.Ю., Ревенков О.Г., Бурлаков С.П. Рекультивация нарушенных земель. – М., 2000. - С. 5-15.
- 17 Wilkinson B. Phosphate experiment or restored ofencast coal soils Experimental hysbandry. - London, 1962. - P. 221-225.
- 18 Wilson H. Effect of vegetation upon aggregation in strip-mine spoils // Soil science society of America. - 1957. - №6. - P. 186-188.
- 19 Lowry G.L., Brokan F.S., Breeding C.H. Alder for reforesting coal spoils in Ohio // Journal of forestry. -1962. - №3. - P. 196-199.
- 20 Lowry G.L. Conifer establiscyment on coil spoils as influenced by certain site factors and organic addition at planting time // Proceedings of soil science society of America. -1960. - №4. - P. 316-318.
- 21 Knabe W.A. Visiting scientist observations and recommendations concerning strip-mine reclamation in Ochio // The Ohio journal of Scince. – USA, 1964.- №2. - P. 132-157.
- 22 Алешин С.А. Канадский метод рекультивации нефтезагрязненных земель // Вестник недропользователя Ханты Мансийского автономного округа. 1999. -№1.- С.8.
- 23 Жақыпбек Ы. Пайдалы қазбаларды ашық әдіспен игерудегі бұзылған жерлерді рекультивациялауды тиімді басқару.- Алматы, 2014.-129 б.

- 24 Heisdorf D. Wirkung der Mintraldungung auf Ernährung und Wachstum von Rotchen (*Quercus rubra* L.) auf in terschiedlichen Kippbodenformen der Niederfiisintz // Forch. und Berat.- 1972.- №22. - P. 187-200.
- 25 Stys S. Rekultivace tecnogennich krajin // Uhli.- 1983. - Vol.31, №2. - P. 84-86.
- 26 //http:www.mining-enc.ru/ch/chexoslovakiya.
- 27 Skavina T. Resultaty badan nad modelem rekultywacji terenow pogormicznych w Polsce // Zesz. nauk. Akad. gorn. hutn. - 1969 - №212.
- 28 Гомбосурэн Я. Уурхайн эдэлбэр газрын эвдрэлийн тоон інэлгээ // ШУТехнологийн сэтгүүл. ШУТИС. – 2004.- №3.- С. 25.