

11 Лекция

Техногенді бүлінген жерлерді игеру және оның халық шаруашылығындағы маңызы

Рекультивация – Техногенді бүлінген немесе құнарлылығы жойылған жерлерді қайта құнарландыру, қалпына келтіру, лат. (re — қайта немесе кері әсерді білдіретін қосымша және cultivo - өңдеу) әртүрлі өнеркәсіптік өңдеу жұмыстарының нәтижесінде т.б., жолдармен бүлінген жерлерді қайта қалпына келтіріп, оны халық шаруашылығына пайдалануға және қоршаған ортаның экологиялық қызметін жақсарту мақсатында жүргізілетін кешенді жұмыс. Жердің бүлінуі, құнарсыздануы әртүрлі өнеркәсіптік қазбалау жұмыстары барысында пайдалы қазбаларды өңдеу, геологиялық барлау және әртүрлі құрылыс жұмыстарын жүргізуден сондай-ақ жерді пайдалану жүйесінің дұрыс жолға қойылмауынан топырақтың беткі құнарлы қабаты жойылады. Гидрологиялық жүйелер өзгереді сонымен қатар әртүрлі пішіндегі техногенді жер бедері түзіледі. Бүлінген жерлерді қайта қалпына келтірудің нәтижесінде ол жерлерді ауылшаруашылығына, адамдар демалатын демалыс орындарына, су қоймаларына және балық шарауашылығына, құрылыс саласына пайдалануға қажетті аймақтар пайда болады. Бүлінген жерлерді қайта қалпына келтіру үшін әртүрлі өнеркәсіп қалдықтарынан тұратын қоршаған ортаға зиянды, топырақтары құнарсызданған жерлерді және ластанған су көздерін биологиялық, техникалық, химиялық жолдармен жақсартылады. Бүлінген жерлерді қайта қалпына келтіру техникалық және биологиялық екі кезеңде жүргізіледі.

Техникалық кезеңде бүлінген нысандардың ойлы-шұңқыр жерлері толтырылып, ірі-кесекті заттардан тазартылып беткі қабаты біркелкі тегістеліп, құнарлы немесе құнарландыруға болатын топырақ немесе топырақгрунттарын төгіп жасанды топырақ қабаттары жасалады.

Биологиялық кезеңде агротехникалық және сол ортаның климаттық жағдайына бейім фитомелиоранттар арқылы фитомелиортивтік жұмыстар жүргізу. Топырақтың құрлымын жақсартып, топырақ түзіліу үрдістерін тездетіп, биологиялық қауымдастықтың пайда болуына және олардың өнімділігінің артуына ықпал етеді.

Тау-кен өндірісінде карьерлерді ашық әдіспен игеруде бүлінген жерлерді қайта қалпына келтіру, құнарлылығын арттыру мәселелерін шешу барысында П.И. Томаков, В.С. Коваленко, В.Д. Горлов, М.Е. Певзнер, Е.П. Дороненко, А.М. Михайлов, В.С. Эскин, И.И. Заудальский, А.К. Полищук, К. Жынчи, П.Ч. Чулаков, Ә. Бегалинов, Т. Қалыбеков, М.Н. Сәндібеков, Р.Н. Панас, Би Инъли және т.б. ғалымдар еңбектерінде қарастырған. Аталмыш еңбектерде тау-кен

жыныстары жарамдылығы бойынша топтарға бөлінетіндігі, ашық тау-кен жұмыстары кезінде бұзылған жерлерді қайта қалпына келтірудің жолдары, бағыттары және кезеңдері, құнарлы топырақты қазып алудың, тасымалдаудың, өнеркәсіптік үйінділер жасаудың және төгудің тиімді технологиялық жобалары қарастырылған. Елімізде топырақтанушы ғалымдардың техногенді бүлінген жерлерді қайта қалпына келтіруде және олардың теориялық, практикалық негіздерін әзірлеудің ғылыми-зерттеу жұмыстары 1976 жылдардан бастау алады. Рекультивациялау жұмыстарымен Ө.О. Оспанов атындағы қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зертеу институтының ғалымдары Ф.Е. Қозыбаева, Г.Б. Бейсеева, Э.А. Мурсалимова т.б., ғалымдардың Шығыс Қазақстан облысындағы Зырян, Риддер мыс, мырыш кен өндірісінің, Оңтүстік Қазақстан облысы Шымкент маңындағы кірпіш зауытының өндірістік қалдықтарымен ластанған аумақтарын, карьерлерді, сондай-ақ бүгінгі күнде Жамбыл облысы Жаңатас фосфоит кен орындарының техногенді бүлінген ландшафттарын рекультивациялауда және ол жерлерде алғашқы топырақтүзілу үрдістерін зерттеуде еселі еңбек етіп келеді. Осы саладағы отандық және шетелдік тәжірибелер мен зерттеулер халық шаруашылығында бүлінген жерлерді қалпына келтіріп қайта пайдаланудың оңтайлы мүмкіндіктерін көрсетеді.

Техногенді бүлінген ландшафттардағы биоценоздардың рөлі

Техногенді бүлінген ландшафттарды қайта қалпына келтіруде сол аумақтың табиғи биоценоздардың зерттеу алдағы уақытта рекультивациялау жұмыстарын жүргізудің ғылыми негіздерінің бірі болып табылады.

Адамдардың тіршік әрекеті барысында табиғи биоценоздардың өзгеру тез болады немесе түбегейлі өзгерістерге ұшырауы мүмкін. Б.П. Колесников, Л.В. Моторинаның пікірлері бойынша олар инженерлік-техникалық құрылымдармен және кешендермен, мәдени егістіктермен, әр түрлі мақсатты өсімдіктерді өсірумен, төменгі өнімді немесе өнімсіз тақыр жерлерге, «индустриялдық шөлдерге» немесе басқа жаңа түзілімдерге алмасады.

Карьерлердің қазбаланған телімдерінде және техногенді үйінділерде табиғи жолмен өсімдіктердің біртіндеп пайда бола бастауы техногенді жыныстарды игерудің алғашқы кезеңдерінің бірі болып табылады. А.П. Шенниковтың пікірі бойынша өсімдік жамылғысының техногенді ландшафттардағы бірлестіктері экологиялық мәселелерді жақсартудың маңызды индикаторларының негізі болып табылады, сондықтан да биологиялық рекультивация бүлінген техногенді ландшафттарды халық шаруашылығы үшін мақсатты салаларға пайдаланудың практикалық

мәселелерін шешуде экологиялық тұрғыдан кең көледе қолдау табатын кешенді жұмыс.

Техногенді ландшафттарда табиғи жолмен пайда болған өсімдік жабындыларының жалпы құрамы және биологиялық ерекшеліктері бойынша қазбалау жұмыстарының әсерінен бүлінген ландшафттарды қайта қалпына келтіру барысындағы жұмыс бағыттары үшін маңызды материалдардың көзі болып табылады. Техногенді ландшафттардағы алғашқы топырақ түзілу үрдістері өсімдік түрлері мен сол өсімдіктердің өсу жылдамдымен тікелей байланысты болады.

В.В. Тарчевский зерттеулері бойынша техногенді ландшафттарда өсімдіктің өздігінен өсу үрдістерін есепке алмау техногенді үйінділері мен карьерлерді қайта қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу барысында елеулі қателіктерге әкелумен қатар, уақыт пен экономикалық тиімділікке кері әсер етуі мүмкін екенін көрсетті.

Биологиялық өнімділігі жоғары және айналасы мәдени биоценоздарға бай және олармен тығыз қоршалған техногендік ландшафттарда өнеркәсіптік қазбалау кезеңінде жойылған биогеоценоздардың қалыпына келу үрдістері тез қарқынмен жүре бастайды.

Техногенді ландшафттардың үйінділерінде, карьерлерінде өсімдіктердің табиғи жолмен қалыптасуы, техногенді ландшафттардың жасына, жер бедеріне және сол ауданның климаттық ерекшеліктеріне, қоршаған ортаның әсеріне тікелей байланысты.

В.В. Тарчевскийдің жетекшілігімен жүргізілген жұмыстарда техногенді үйінділерде өсімдіктердің табиғи жолмен қалыптасу үрдістері бойынша толықтай талдау жасалынған. Онда, өнеркәсіптік өндіріс орындарының аумағындағы өсімдіктердің морфогенез сипаты, фотосинтез, биохимиялық құрамы жағынан елеулі ауытқулары болатыны туралы толықанды анықтамалар берген.

Техногендік ландшафттарда табиғи жолмен өсімдік жамылғысының пайда болу үрдістеріне В.Н. Сукачев өз анықтамасында сингенез деп, ал өсімдік жамылғысының толық қалпына келуін денудация деп атады.

Көкжон фосфоритті кен орындарының техногенді үйінділерінде өсімдіктердің табиғи жолмен қалпына келуі үрдістері В.Н. Сукачевтың пікіріне сәйкес сингенездік кезеңде.

Техногендік ландшафттардың өсімдігінің табиғи жолмен өсуін зерттеуші ғалымдардың пікірлері бойынша, техногендік ландшафттарда өсімдіктердің дамуы сингенездік яғни бірнеше кезеңде: пионерлік, қарапайым, күрделі топтану, Шенников бойынша диффуздық бірлестік түрінде жүреді.

Техногендік ландшафттарда өздігінен өсе бастаған алғашқы өсімдіктерді, яғни пионерлік өсімдіктердің кең көлемде таралған өсімдіктері анемохоралар

яғни арам шөптерді құрайды, оларда өсімді, яғни вегетативті жолмен көбеюі жақсы дамыған, алайда, олардың мал азықтығы үшін құндылығы жоқ. Тек тез көбейеді, тез таралады.

Л.В. Моторина, Е.Р. Кандрашин, А.Н. Куприяновтардың зерттеулері бойынша техногендік ландшафттарда алғашқы кезеңдерде пайда болатын өсімдік бірлестіктерінің өсуі деңгейі мен құрамдық қасиеттері климатқа, су құбылымына, субстраттың қажетті минералды қоректік элементтермен және азотпен жеткіліксіз қамтамасыз етілуіне байланысты техногендік ландшафттарда өсімдік өсу қарқынына, әсіресе алғашқы кезеңде өсімдік жабынының қалыптасуына қиындықтар туғызады.

Сондықтан, ауданның климаттық жағдайларына және өнеркәсіптік қазбалау жұмыстарының әсерінен ландшафттардың бүліну деңгейіне, ашылған тау жыныстарының түрлеріне байланысты техногендік ландшафттарда өсімдіктердің табиғи жолмен өсуі баяу қарқынмен өсетіндіктен өсімдіктердің табиғи жолмен техногендік ландшафттардың беткі бөлігін толық жамылғылауы мүмкін емес, соған байланысты техногенді ландшафттарға міндетті түрде биорекультивациялау жұмыстарын жүргізу керек.

Мысалы, Г.И. Махонина және Дзыбовтың зерттеу нәтижелеріне жүгінсек, техногенді ландшафттардағы өсімдік жамылғысының толық қайта қалпына келуі үшін 20 жылдан 50 тіпті одан да көп жылдар керек екені анықталды.

Міне, осыдан келіп техногенді ландшафттарға ауылшаруашылығы, табиғатты қорғау және басқа мақсаттардың қажеттілігін ескере отырып, екінші реткі пайдалану жұмыстарын жүзеге асыру үшін көпжылдық бұршақ тұқымдас өсімдіктер мен олардың астық тұқымдас дақылдарымен аралас шөбін, қолайсыз климаттық факторларға бейім ағаш-бұталы өсімдіктерді пайдалана отырып, биологиялық рекультивациялау жұмыстарын жүргізудің қажеттілігі туындайды. Техногенді ландшафттарды игеру саласында зерттеу жұмыстарын жүргізіп жүрген көптеген ғалымдардың зерттеулерін салыстырмалы түрде қарастырсақ, жыныстарды игерудің бірден-бір оңтайлы және тікелей жолы фитомелиорациялық жұмыстарды жүргізудің аса қажеттілігін ұсынады. Лесс тәрізді жыныстар үшін фитомелиоративтік кезеңнің ұзақтығы 2-4 жыл, құмдақсаз балшықты шөгінділер үшін 4-6 жыл, құмдақ жерлер үшін 8-10 жылдай уақытты сарып етеді.

Ұлыбританияда техногенді бүлінген ландшафттарды рекультивациялау кезінде гектарына 100 кг дейін азот жинауға қабілетті азот жинайтын шөптер мен ағаш-бұталы өсімдіктерді бірлестіріп егіп, отырғызған жағдайда оңтайлы әсер ететіндігі байқалған.

К. Wernerдің зерттеулері бойынша ГДР-дағы ауылшаруашылығына қайтару мақсатында рекультивацияланатын бүлінген жерлерді қолайлы қасиеттерге ие лесс тәрізді құмбалшықтарды төгіп, бір метр қалыңдыққа дейін жабылады. Рекультивацияланатын телімдерге алғашқы жылдары әр түрлі жоңышқа, жима тарғақ, райграс, түйежоңышқа сияқты шөптердің қоспалы түрлерін себуді ұсынады. Әрмен қарай, бұл жерлерді күздік бидай, күздік қара бидай, жүгері, картоп дақылдарын егу үшін пайдаланады. Сонымен қатар топырақ грунттарының әртүрлі қасиеттерін жақсарту үшін топырақгрунттарын органикалық тыңайтқыштармен байытып, оған бір жылдық және көпжылдық бұршақ тұқымдастарды егу керек екендігін көрсетеді.

Үйіндідегі техногенез жағдайындағы топырақтүзілу үрдістері

Өнеркәсіптік кен орындарын қазбалау жұмыстарының нәтижесінде пайда болған техногенді ландшафттарда уақыт өте келе мәдени фитоценоздардың және ортаның басқада факторларының әсерімен біртіндеп топырақтүзілу үрдістері жүре бастайды, соның нәтижесінде топырақ қасиеттеріне тән құнарлылық және басқада белгілері бар жас топырақтар түзіледі.

Топырақтың құнарлылығы бұл топырақ түзілу үрдісі нәтижесінде пайда болған алғашқы топырақтардағы көміртегі мен азоттың маңызды көрсеткіші.

C:N шамасы топырақтың агрономиялық тұрғыдан құнды көрсеткіші болып табылады, ол органикалық заттың қозғалу дәрежесін және жоғары сатыдағы өсімдіктерге топырақ азотының сіңімділік деңгейін сипаттайды.

Техногенді бүлінген ландшафттардың Карьерлері мен үйінділерінде алғашқы топырақтүзілу үрдістерін зерттеу, топырақ кескінінің түзілу заңдылығын, топырақ түзілу үрдісінің жылдамдығын, бағытын анықтаумен қатар, топырақтүзілу үрдістерін және құнарлылығының артуына қажетті элементтерінің жиналуына оңтайлы мүмкіндік туғызатын жолдарды қарастыруға немесе биорекультивация жүргізуге әдістемелер әзірлеуге қолайлы мүмкіндіктер туғызады.

Донецк облысындағы табиғи жолмен өсімдіктері өсе бастаған 25 жылдық лесс үйіндісінде топырақтүзілу үрдістерін зерттеу барысында жас топырақтардың құрамында 1,67 % қарашірінді бар қалыңдығы 5 см болатын топырақ қабаты пайда болады. А.М. Бурыкиннің пікірі бойынша қара шірінді жиналуының орташа көрсеткіші мен қандай да бір уақыт аралығында топырақ түзілу, олардың нақты динамикасын және олардың қалыптасуының сандық көрсеткіштерін ашпайды. Топырақтүзу жылыдамдығы топырақтың даму тарихындағы белгілі бір көрсеткіштерінен емес, оның эволюциясының жеке кезеңдері бойынша – жас, пісіп жетілген, ескі деген тұжырымдар бойынша

карастырған дұрыс деп санайды. Сонымен қатар алғашқы түзілген жас топырақтарда кез келген тірі организмдер сияқты топырақтүзілу жылдамдығы ескі топырақтарға қарағанда жоғары деңгейде болады, ал, топырақ құнарлылығы толық пісіп жетілген топырақтарда тіптен жоғары болады. Топырақтүзілу жылдамдығын өсімдік өсіп, дамуы үшін қажетті N, C, P, Ca, Mg, K элементтерінің жинақталу мөлшерімен және жылдамдығымен өлшеген дұрыс. Осындай пікірлерге жүгіне отырып Е.Н. Бекаревич және басқа ғалымдарда [61] жыныстардың құнарлылығы мен оның мөлшері, онда өсетін өсімдіктердің биологиялық ерекшеліктерімен айқындалады деп атап айтады.

Топырақтүзілу ұзақ үрдісті қамтиды: жоғарғы 0-20 см қабат 1400 ± 100 жыл ішінде, ал төменгі 140-150 см қабат 6700 ± 100 жыл ішінде пайда болады.

Г.И. Махонина [63] зерттеулері бойынша өсімдіктер жыныстардан өзіне қажетті элементтерді қабылдап қана қоймай, сонымен қатар оларды өздерінің жер бетіндегі мүшелеріне де шығарады да, кейін ол мүшелер кеуіп, құрғағаннан кейін топырақтың немесе жыныстардың беткі қабаттарына жиналады да биологиялық алмасу мен қажетті элементтерді жинау үрдісі жүреді.

Кейбір өсімдіктер техногенді ландшафттарда қара шірінді жоқ жыныстарда да өсе береді. Бұл субстраттар ол өсімдіктер үшін биологиялық белсенді орта болып табылады, олардың қалыптасуына ең алдымен балдырлар мен микроорганизмдер қатысады.

Ғалымдардың зерттеулері бойынша микроорганизмдер мен балдырлар құнарсыз субстраттарда ең алғаш қоныстанушылар болып, қара шіріндінің пайда болуына және жинақталуына қатысады. Микробозооценозды зерттеу топырақтүзілу үрдістерін бақылауға жағдай жасаумен бірге, жыныстардың ұйымшылдығын азайтуда белсенді индикаторы болып табылады.

Техногенді ландшафттардың топырақ жабындысының құнарлылық қасиеттерін қалпына келтіруді жылдамдататын биота компоненттерінің ішінде ерекше орынды микробофауна алады. А.Д. Гоготишвилидің зерттеулері бойынша топырақ жануарлары топырақтүзілу үрдісіне қатыса отырып, оның жылдамдығына әсер етіп, алғашқы түзілген жас топырақтардың құнарлы компоненттерінің қалыптасуында маңызды рөл атқарады.

Алыс жақын шетелдерде және елімізде жүргізіліп жатқан бүлінген жерлерді рекультивациялау жұмыстарының ғылыми негіздерін және техногенді ландшафттардың экологиялық мәселелерін шешу жолдарын қарастырған ғалымдардың ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелері мен құнды пікірлерін қорытындылай келе, техногендік экожүйелердің, агроландшафттық жерлердің халық шаруашылығы үшін қолайлы мүмкіндіктерін жақсарту, қойнауы қазаба байлықтарға толы кең байтақ

жеріміздің техногенді бүлінген жерлеріне рекультивациялау жұмыстарын жүргізу, қабырғасы сөгілген қара жерімізді қалпына келтіру, әсіресе, шөл және шөлейтті аймақта орыналасқан Көкжон фосфорит кен орныдарының экологиялық жағдайын жақсарту және агроландшафттық жайылымдық жерлерін қалпына келтіру бүгінгі күннің күрмеуі қиын күрделі агроэкологиялық мәселелерінің бір екендігін және ол жерлерге рекультивациялаудың теориялық және практикалық негіздерін әзірлеп, кең көлемде рекультивациялау жұмыстарын жүргізу бүгінгіміз және ертеңіміз үшін өте маңызды деген қорытынды жасау керек.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Коваленко В.С., Т.В. Голик. Рекультивация нарушенных земель на карьерах. –М.:Московский государственный горный университет, 2008.- 66 с.
- 2 Т. Қалыбек Т, А. Бегалинов, М.Н. Сәндібеков. Ашық тау-кен жұмыстарының процесстері. - Алматы: ҚазҰТУ, 1997. - 164 б.
- 3 Колесников Б.П., Моторина Л.В., Чибрик Т.С. Проблемы оптимизации техногенных ландшафтов // Современное состояние и перспективы развития биогеоценологических исследований. –Петрозаводск, 1986. - С. 80-100. 33 Шенников А.П. Введение в геоботанику. - Л.: ЛГУ, 1964.- 442 с.
- 34 Тарчевский В.В. Изучение естественной растительности как необходимый этап биологической рекультивации отвалов при открытой добычи бурых и каменных углей // В сб.: Растения и промышленная среда. – М., 1968. С. 19-27.
- 35 Гогатишвили А.Д., Багашвили И.Г. Об итогах работ по рекультивации земель в Грузинской ССР // В кн.: Задачи землеустройства в X пятилетке в свете решений XXV съезда КПСС. - М., 1977. - С. 241-243.
- 36 Махонина Г.И. Первичные стадии почвообразования на промышленных отвалах Урала // В сб.: Освоение нарушенных земель. - М.: Наука, 1976. - С. 4445.
- 37 Трофимов С.С. и др. Гумусообразование в техногенных экосистемах. – Новосибирск: Наука, 1986.- 168 с.
- 38 Козыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Лапшина М.С. Естественные фитоценозы техногенных лессовых пород. Проблемы рекультивации нарушенных земель. - Свердловск, 1988. - С. 39-40.
- 39 Тарчевский В.В. Изучение естественной растительности как необходимый этап биологической рекультивации отвалов при открытой добычи бурых и каменных углей // В сб.: Растения и промышленная среда. – М., 1968. - С.19-27.
- 40 Сукачев В.Н. Идея развития фитоценологии. Советская ботаника. – М.; Л.: АН СССР, 1942. - №1-3. - С. 5-14.
- 41 Бондарь Г.А., Додатко Э.Л. Сингенетические сукцессии растительного покрова на породах надугольной толщи Александровского буроугольного месторождения // Рекультивация земель: К X Международному конгрессу почвоведов. - Днепропетровск, 1974. - С. 50-61.
- 42 Кандрашин Е.Р. Сингенез и продуктивность естественной растительности и полукультурфитоценозов на отвалах угольных разрезов

Кузбасса // В сб.: Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука, 1979. - С. 163-172.

43 Шенников А.П. Введение в геоботанику. - Л.: ЛГУ, 1964.- 442 с.

44 Бейсеева Г.Б. Оңтүстік Қазақстанның лесс тәрізді жыныстарын биологиялық рекльтиациялау. - Алматы, 2009.- Б. 8-9.

45 Моторина Л.В. Естественное зарастание отвалов открытых разработок // В сб.: Растительность и промышленное загрязнение. - Свердловск, 1970.- 90 с.

46 Кандрашин Е.Р. Сингенез и продуктивность естественной растительности и полукультурфитоценозов на отвалах угольных разрезов Кузбасса // В сб.: Почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука, 1979. - С. 163-172.

47 Махонина Г.И. Первичные стадии почвообразования на промышленных отвалах Урала // В сб.: Освоение нарушенных земель. - М.:Наука, 1976. - С. 4445.

48 Дзыбов Д.С., Ашибокова Л.Р. Основы выделения подзоны переходной степи на первой гряде предгорий Карачаево-Черкесии // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2006. – Т.2, №2. – С. 99 – 100.

49 Бекаревич Н.Т., Горобовец Н.Д., Кобасин А.А. и др. О рекультивации земель в степи Украины. – Днепропетровск: Проминь, 1971. - С. 152-161.

50 Етеревская Л.В., Угарова В.А. процессы почвообразования в техногенных ландшафтах УССР // В кн.: почвообразование в техногенных ландшафтах. – Новосибирск: Наука СО, 1979. - С. 140-150.

51 Маюск Н.Т. Особенности формирования естественных и культурных фитоценозов на вскрышных породах в местах произведенной добычи полезных ископаемых // В сб.: рекультивация земель. - Днепропетровск, 1974.- 62 с.

52 Бондарь Г. А., Додатко Э. Л. Сингенетические сукцессии растительного покрова на породах надугольной толщи Александровского буроугольного месторождения // Рекультивация земель: К X Международному конгрессу почвоведов. -Днепропетровск, 1974. - С. 50-61.

53 Узбек И.Х., Кобец А.С., Волох П.В. Рекультивация нарушенных земель как устойчивое развитие сложных техноэкосистем. -Пороги, 2010. – 263 с.

54 Козыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Тугельбаев С.У., Курманбаев А.А., Даутбаева К.А. Первичные процессы почвообразования в условиях естественного зарастания техногенно-нарушенных ландшафтов // Журнал почвоведение и агрохимия. -Алматы, 2010.- №3. - С. 13-25.

55 Bradshaw A., Johnson M. Revegetation of metalliferous mine wastes: The range of practical techniques used in Western Europe. Earthworm community dynamics in conventional and low-input agroecosystems // *Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol.* -1990. -№26. - P. 427-437.

56 Брехов П.Т., Сердюков П.П., Барахневич М.И. и др. Эффективность безотвальной обработки почв в эрозион-но-засушливых условиях Юга ЦЧО // *Проблемы экологии в сельском хозяйстве: Тез.докл.* Пенза, 1990. -С. 114-116.

57 Махонина Г.И. Первичные стадии почвообразования на промышленных отвалах Урала // В сб.: *Освоение нарушенных земель.* - М.:Наука, 1976. - С. 44-45.

59 Етеревская Л.В., Мамонтова Е.Г. Качественный состав гумуса и микроморфология примитивных почв на лессовых отвалах // *Рекультивация земель.* -Тарту, 1975. – С. 250-257.

60 Бурыкин А.М. Темпы почвообразования в техногенных ландшафтах в связи с рекультивацией // *Почвоведение.*- 1985. -№2. - С. 81-93.

61 Бекаревич Н.Т., Масюк Н.Т., Сидорович Л.П. К вопросу о плодородии почв и пород // В сб.: *Освоение нарушенных земель.* - М.: Наука, 1976. - С. 5-26. 62 Ковда В.А. Основы учения о почвах. - М., 1973. – Книга 1,2. - 730 с.

63 Махонина Г.И. Первичные стадии почвообразования на промышленных отвалах Урала // В сб.: *Освоение нарушенных земель.* -М.: Наука, 1976. - С. 44-45.

64 Қозыбаева Ф.Е., Дауытбаева К.Ә., Бейсеева Г.Б. Қайта құнарландырылған техногенді ландшафтардағы топырақ омыртқасыздарының биоиндикаторлық рөлі // VI международная научно-практическая конференция «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». - Семей, 2010. -Т.2.- 307 с.

65 Бейсеева Г.Б., Козыбаева Ф.Е., Даутбаева К.А. Микроартроподыиндикаторы экологического состояния почвы // *Гулстан.* - 2005. -№8. - С. 8-7.

66 Гогтишвили А.Д., Особенности методики рекультивации земель в горных условиях // В кн.: *Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов.* -М.:Наука, 1978. - С. 148-159.

