

АНДАТПА

6D060800 – Экология мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
ғылыми дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмыс

ХАЛЫКОВ ЕРКЕБУЛАН ЕРБОЛАТОВИЧ

Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыра эрозиясы және оның даму тенденциясы

Диссертациялық жұмыс Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыра эрозиясы процесін аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып, жыралардың қалыптасуын басқару бойынша ғылыми негізделген ұсынымдар жасау мақсатындағы зерттеулерге арналған.

Зерттеу нысаны – Жетісу Алатауының батысындағы тау етегіндегі, аласа таулы және жазық аймақтарындағы жыралық рельеф формалары және жүріп жатқан эрозиялық процестері.

Зерттеу пәні – жыра эрозиясы және жыралық рельеф формаларына әсер ететін табиғи-антропогендік процестер болып табылады.

Зерттеу мақсаты – жыра эрозиясына мониторинг жүргізу, оның динамикасын зерттеу, жыра эрозиясының түзілуін бағалау, жыра эрозиясының түзілуіне табиғи және антропогендік факторлардың әсер ету дәрежесін анықтау және аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыра эрозиясы процесін басқару бойынша ғылыми негізделген ұсынымдар әзірлеу.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер анықталды:

- жыра эрозиясы процесі және оның зерттелетін аймақта таралуы туралы отандық және шетелдік ғылыми материалдарды қарастыру және талдау;
- жыралардың классификациясын негіздеу;
- өңірдегі жыра эрозиясының дамуына себепші болатын жетекші табиғи және антропогендік факторларды анықтау;
- жыра эрозиясын зерттеудің қолданыстағы әдістерін талдау және зерттеу аймағы үшін қолайлысын таңдау;
- жыралардың морфометриялық сипаттамаларын және жыра эрозиясының даму динамикасын егжей-тегжейлі зерттеу үшін негізгі учаскелерді анықтау;
- негізгі учаскелерде жыра эрозиясының дамуын бағалауға мүмкіндік беретін сапалық және сандық деректерді жинау;
- жыра эрозиясының шоғырлану мен тығыздығы картасын жасау, Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыралар желісінің алаңдық таралуын анықтау;
- Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі ерекшеліктерді ескере отырып жыра процестерін басқару жөніндегі аймақтық, ғылыми негізделген ұсынымдар әзірлеу.

Зерттеу әдістемесі. Диссертациялық зерттеудің теориялық және әдістемелік негізі салыстырмалы географиялық, картографиялық, ГАЖ-технологиялық, маршруттық және жартылай стационарлық далалық тәсілдер, далалық бақылаулар, қашықтықтан зондтау мәліметтерін дешифрлеу, географиялық зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу, геоэкологиялық және геоморфологиялық зерттеулер болып табылады. Зерттеу пәнаралық сипатқа ие. Картографиялық әдіс зерттеудің жетекші әдісі болды, ол жыраның пайда болуына әсер ететін табиғи-антропогендік факторларды анықтауға және жыра эрозиясының дамуына баға беруге көмектесті. Типтік жыраларда ұйымдастырылған далалық бақылаулар олардың даму динамикасын, морфологиялық және морфометриялық қасиеттерін анықтауға көмектесті. Морфометриялық талдау және картометриялық әдістер жыралардың сипаттамаларын алуға, жыралар желісінің ауданы мен көлемін есептеуге мүмкіндік берді. Шайылған топырақтың көлемін, сызықтық өзгерістерін, жыралардың көлденең және бойлық профильдерін есептеу үшін жерүсті лазерлік сканерлеу (ЖЛС) әдісі қолданылды. ЖЛС әдісімен RIEGL VZ-4000 жерүсті 3D лазерлік сканерін пайдаланып,

нүктелік бұлттардың массиві түріндегі жердің егжей-тегжейлі цифрлық моделін алу үшін жүзеге асырылды. Ғарыштық суреттерді өңдеу және карталарды жасау кезінде ArcGIS 10.8, Google Earth Pro, RiscanPro компьютерлік бағдарламалары қолданылды.

Зерттеудің мәлімет көздері болып – мұрағаттық, картографиялық қордың және әдеби материалдар; оның ішінде - 1:500 000 масштабтағы Қазақ КСР-нің геологиялық картасы, Оңтүстік Қазақстан сериясы; 1:200 000 масштабтағы Қазақ КСР-нің геологиялық картасы, L-43-XXXVI; 1:200 000 масштабтағы КСРО-ның геологиялық картасы, L-43-XXXVI (Жоңғар сериясы, авторлары: Майин С.Е., Стеркин В.Д.); 1:500 000 масштабтағы Қазақстанның геоморфологиялық картасы (авторлары: Вислогусова А.В., Медеу А.Р. және басқалар); 1:500 000 масштабтағы Жетісудың топырақ картасы (авторлары: Пачикин К.М., Ерохина О.Г., Кусаинова М.М., Соколов А.А.); 1:5000 000 масштабтағы «Өсімдіктер» картасы (авторлары: Волкова Е.А., Огарь Н.А., Рачковская Е.И., Садвокасов Р.Е., Храмов В.Н.); ҚР ҒЖБМ «География және су қауіпсіздігі институтының» АҚ қор материалдары; автордың далалық зерттеулерде алған нақты материалдары (2013-2018 жылдар); қашықтықтан зондтау мәліметтері, соның ішінде Landsat, Sentinel-2, GeoEye-1 мультиспектральды ғарыштық түсірілімдері және де басқалар материалдар.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыра эрозиясын зерттеудің өзектілігі табиғи ортада рұқсат етілген жүктемелерді, ауыл шаруашылығы жерлерін экологиялық қауіпсіз пайдалану және қарқынды дамып келе жатқан өңірдің инфрақұрылымындарын тиімді жоспарлау қажеттілігімен айқындалады. Соңғы уақытта ауылшаруашылық жерлерінің ұлғаюына және агроөнеркәсіптік кешеннің дамуына байланысты зерттеу аймағы қарқынды игерілуде. Аймақтың экономикалық көрсеткіштері, әсіресе ауыл шаруашылығы, егіншілік, құрылыс және пайдалы қазбаларды өндіру сияқты салаларда қарқынды дамып келеді. Аймақ қолайлы топырақ-климаттық жағдайлармен, жақсы сумен қамтамасыз етілуімен және ауыл шаруашылығы үшін жоғары экономикалық өнімділігімен ерекшеленеді. Топырақ жамылғысы мен жер ресурстарын жыра эрозиясынан қорғау проблемасы Жетісу Алатауының батыс бөлігі үшін маңызды проблемалардың бірі болып табылады, мұнда топырақтың тез шайылуы әсіресе жақсы игерілген аумақтарда барынша белсенді түрде көрінеді және елеулі залал келтіреді.

Жетісу өңіріндегі белсенді және деструктивті қазіргі уақыттағы рельеф түзуші процестердің бірі жыра эрозиясы болып табылады. Жыра эрозиясы Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі елді мекендер маңдарында, аласа таулы және тау бөктеріндегі аудандарда айқын көрініс тапқан. Қазіргі уақытта эрозияға ұшыраған жерлердің ауданы ұлғаюда, олардың құнарлылығы мен өнімділігі төмендеуде. Жыра эрозиясының дамуының экологиялық нәтижесіне жер құнарлылығының төмендеуі және ауылшаруашылық өндірісінің тиімділігінің төмендеуі болып табылады.

Жетісу Алатауының батыс бөлігінің қазіргі жағдайындағы жыра эрозиясының даму ерекшеліктерін зерттеу өте өзекті және оның дамуына мониторинг жасауды, бағалауды, болжауды және жыралармен күресудің қолайлы әдістерін әзірлеуді талап етеді. Жыралардың қарқынды қалыптасуы аймақтың табиғи-антропогендік ортасының экологиялық шиеленісін арттырады, ауыл шаруашылығы жерлерінің көлемін азайтып және олардың сапасын нашарлатады, жол және инфрақұрылымы объектілеріне қауіп төндіреді, елді мекендерге зиян келтіреді. Жетісу Алатауының батыс бөлігін одан әрі игеру, табиғи жүйелердің құрамдас бөліктерінің экологиялық тұрақтылығын сақтау мүмкіндіктері жыра эрозиясының әсерін азайту үшін кешенді талдауды және шараларды әзірлеуді қажет етеді.

Алынған нәтижелер негізінде келесі қорытындылар жасалды:

1. Жыра эрозиясының дамуын анықтайтын жетекші табиғи және антропогендік факторлар анықталды. Жетісу Алатауының батыс бөлігінде жыра эрозиясының дамуына табиғи жағдайлар (геологиялық-геоморфологиялық, климаттық, топырақ-өсімдік), сондай-ақ антропогендік (еңіс жерлерді шаруашылықта дұрыс пайдаланбау) факторлар кешені әсер етеді. Жетісу Алатауының батыс аумағындағы жыра эрозиясының пайда болуы мен даму қарқындылығы осы факторлардың жиынтығына байланысты.

2. Далалық зерттеулер мен картографиялық талдау Жетісу Алатауының батысындағы 1896 жыраның морфометриялық деректерін алуға мүмкіндік берді. Алынған морфометриялық сипаттамаларға жыралар мен жыралы-сай жүйелерінің ұзындығы, ені, тереңдігі мен еңістерінің тіктік бұрыштары жатады.

3. Соңғы 20 жылда Жетісу Алатауының батыс бөлігінде жыра эрозиясының дамуы өсу тенденциясына ие болды. Зерттелетін аймақтағы жыралардың динамикасы алынды:

- жыралардың басқы бөліктерінің өсуі орташа есеппен 0,77-1,38 м/жыл құрайды;
- жыралардың ауданы бойынша дамуының орташа мәні 73,34 м²/жыл құрайды;
- жыралардың басқы бөліктерінде топырақтың шайылған көлеміне қарай ол орташа есеппен жылына 9,36 м³/жыл құрайды;
- жекелеген жыралардағы шайылған топырақтың көлемі орта есеппен 180,31 м³/жыл құрайды.

4. Алғаш рет Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыралар желісінің шоғырлануы мен тығыздығы карталары жасалды. Құрастырылған карталар жыра эрозиясының қарқындылығын, белгілі бір аумақтағы жыралардың санын анықтауға және оның дамуы бойынша талдау жасауға мүмкіндік береді, жыралардың тармақталуының нақты мөлшері мен қазіргі уақыттағы жерлердің деградацияға ұшырау дәрежесін сипаттайды.

5. Алғаш рет Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыралар желісінің аумақтық таралуы туралы сандық деректер алынды. Зерттелетін учаскелердің жалпы ауданынан алғанда жыралар желісінің ауданы бойынша таралуы мынадай нәтижелері анықталды: №1 учаске (773,30 км²) – 10,75% (83,13 км²), №2 учаске (1500,87 км²) – 3,46% (51,93 км²), №3 учаске (2005,88 км²) – 0,51% (10,23 км²), №4 учаске (125,98 км²) – 7,12% (8,97 км²).

6. Жыралар мен сайлар уақыт келе өзгеріп отырады, олар орналасқан рельефтік ортаға тәуелді және сонымен бірге рельефке әсер етеді. Жыраларға, жыралы-сай жүйелеріне және эрозия процестеріне тиімді ойластырылмаған іс-шаралары жыра эрозиясының белсенді түрінде көрінетін жауапты реакцияға әкеледі. Жыра эрозиясы жер пайдаланумен байланысты шаруашылық қызметтің көптеген салаларына зиян келтіреді. Оның ең көрнектісіне ауылшаруашылық жерлері жатады, онда жыра эрозиясы егістік алқаптарының азайуына және беткейлердің тілімделуіне әкеледі.

7. Жетісу Алатауының батыс бөлігінде аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып, жыралық процестерді басқару бойынша ғылыми негізделген ұсынымдар әзірленді. Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыра процестерін басқару бойынша келесі іс-шаралар кешені ұсынылады – фитомелиорациялық шаралар, топырақ жамылғысын сақтау шаралары, инженерлік құрылымдарды пайдалану, кешендік іс-шаралар. Дәстүрлі әдістер мен инновациялық технологиялардың интеграциясы жыра эрозиясына қарсы күресте жер ресурстарын қорғаудың тиімді шараларын қамтамасыз етеді. Ұсынылған ұсынымдар эрозияға ұшыраған аудандарды, жыра эрозиясының даму қарқыны мен жылдамдығын төмендетуге, аумақты экологиялық қалпына келтіруге және жер ресурстарын сақтауға бағытталған.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы келесі ұстанымдармен анықталады:

- зерттеу аймағы үшін алғаш рет жыра эрозиясының дамуын анықтайтын табиғи және антропогендік факторлардың рөлі анықталып, бағаланды;
- Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі тау жыныстарының шайылу картасы жасалды;
- алғаш рет Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыралар мен жыралар желісін кең көлемде дешифрлеу және верификациялау жүргізілді;
- алғаш рет Жетісу Алатауының батыс бөлігінде жыра пішінді рельеф формаларының морфометриялық сипаттамалары туралы толық мәліметтер алынды;
- алғаш рет жыра эрозиясының жылдық өсімі динамикасы бойынша көпжылдық деректер алынды және карта-схемалар әзірленді;
- зерттеу аумағына алғаш рет жыралар желісінің шоғырлану карталары жасалды;
- зерттеу аумағына алғаш рет жыралардың тығыздық карталары жасалды;

– алғаш рет Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыралар желісінің аудандық таралуы туралы сандық деректері алынды;

– алғаш рет Жетісу Алатауының батысындағы жыра эрозиясының даму дәрежесіне баға берілді, онда аумақтың жыралармен тілімделуін және олардың даму қарқынын сипаттайды;

– Жетісу Алатауының батыс бөлігінде аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып, жыралық процестерді басқару бойынша алғаш рет ғылыми негізделген ұсынымдар әзірленді.

Қорғауға шығарылатын негізгі ережелер:

1. Жетісу Алатауының батыс бөлігінің жыра эрозиясы процесінің пайда болу мүмкіндігі мен қарқындылығы табиғи және антропогендік факторлардың үйлесуіне байланысты.

2. Жыралардың морфометриялық сипаттамалары жыралардың пайда болуын, жыра формаларын картаға түсіруді, жыра эрозиясының морфологиясы мен динамикасының ерекшеліктеріндегі белгілі бір заңдылықтарды анықтайды.

3. Жыра эрозиясының динамикасын анықтау жер бедері мен рельеф түзуші процестердің дамуының индикаторларының бірі болып табылады, жердің шайылу жылдамдығын анықтау үшін, эрозияға қарсы іс-шараларды негізделген жоспарлау және іске асыру үшін, инфрақұрылымдық объектілерді жобалау үшін, ауыл шаруашылығы мен елді мекен аумақтарына келтірілген эрозиядан болатын ықтимал залалды бағалау үшін, геологияның, геоморфологияның және басқа ғылымдардың ғылыми мәселелерін шешу үшін үлкен маңызға ие.

4. Жыра эрозиясы қазіргі заманның белсенді және деструктивті жер бедерін түзуші процестердің бірі болып табылады. Жетісу Алатауының батыс аумағының жыра эрозиясымен зақымдануын бағалау жер ресурстарын одан әрі тиімді пайдалануға және оларды қорғау үшін қауіпті учаскелерге жіктеп бөлуге мүмкіндік береді.

5. Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыра процестерін басқару бойынша өңірдің географиялық ерекшеліктерін ескере отырып, дәстүрлі әдістер мен инновациялық технологияларды интеграциялау жағымсыз экологиялық зардаптарды азайта отырып, жер ресурстарын қорғау шараларын жақсартып, елді-мекен аумақтары мен ауыл шаруашылығы жерлерін тиімді пайдалануды қамтамасыз етеді.

Жұмыстың теориялық және практикалық маңыздылығы.

Зерттеу нәтижелерінің теориялық маңыздылығы Жетісу өңірінде жер ресурстарын тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін су эрозиясын зерттеу саласында жаңа ғылыми білім алу болып табылады. Алынған материалдарды геоморфологиялық аудандастыруда аймақтың эрозияға ұшырауын бағалау үшін пайдалануға болады. Жыра эрозиясының анықталған даму заңдылықтары ұқсас аумақтарда қолданылуы мүмкін. Қазақстандағы жыра эрозиясының үрдісі бойынша зерттеулердің жеткіліксіздігін ескере отырып, бұл зерттеудің нәтижелері жыра процестерін басқарудың әдістемелік негіздерін әзірлеу бойынша геоморфология мен геоэкологияның дамуына ықпал етеді (Жетісу Алатауының батыс бөлігі мысалында).

Жұмыстың практикалық құндылығы мен маңыздылығы жыра эрозиясымен күресудің өңірлік ерекшеліктерін ескере отырып, ғылыми негізделген ұсынымдармен қамтамасыз ету арқылы жер ресурстарын сақтау және ауыл шаруашылығы аумақтарын тиімді пайдалану жөніндегі мәселелерін шешуге байланысты. Жыра эрозиясының дамуы бойынша табиғи және антропогендік факторларды бағалаудан алынған деректерді өңірдің жаңа игерілетін жерлерін жоспарлау кезінде пайдаланылуы мүмкін. Жыра эрозиясының морфологиясы мен даму заңдылықтары туралы алынған деректерді пайдалану құрылыстар мен инфрақұрылымдық желілерді жобалау кезінде болатын тәуекелдерді азайтуға мүмкіндік береді. Картографиялық материалдар, әсіресе тау жыныстарының шайылу картасы, жыралардың шоғырлануы мен тығыздығы карталары елді мекендердің аумағын салу кезінде, таулы, аласа таулы және жазық аумақтар жағдайында эрозияға қарсы күрес

жөніндегі кешенді іс-шаралардың бас схемасын жасау кезінде пайдаланылуы мүмкін. Жыралар желісін аумақтық бөлуде алынған нәтижелер жыралардың өсу қарқыны туралы мәліметтермен бірге жер ресурстарын қорғау жағдайында ауыл шаруашылығы жерлерін дамытудың кешенді жоспарларын әзірлеу кезінде пайдаланылуы мүмкін. Қазақстан Республикасының орнықты дамуының негізгі басым бағыттарына жатады.

Автордың жұмыста алға қойылған міндеттерді шешуге қосқан жеке үлесі:

- Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі мониторингтік учаскелерде далалық бақылауларды ұйымдастыру мен іске асыруда: ҚР ҒЖБМ «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ ғылыми қызметкерлерімен бірлесіп жыра эрозиясының қарқындылығын анықтау үшін реперлер орнату, жер бетіндегі лазерлік сканерлеу жүргізу;

- ҚР ҒЖБМ «География және су қауіпсіздігі институты» АҚ ғылыми қызметкерлерімен бірлесіп Жетісу Алатауының батыс бөлігі аумағына жыралар мен жыралар желісінің морфологиялық және морфометриялық деректерін алу, геологиялық-геоморфологиялық құрылымын зерттеу үшін далалық зерттеулер жүргізуде;

- Жетісу Алатауының батыс бөлігінің жыра эрозиясының дамуына себеп болатын табиғи және антропогендік факторларды талдауда;

- Жетісу Алатауының батыс бөлігінің тау жыныстарының шайылуы, жыралар желісінің шоғырлануы мен жыралардың тығыздығы тақырыптық карталарын жасауда, жыра эрозиясын бағалау мен оның динамикасы бойынша карта-схемаларды әзірлеуде;

- Жетісу Алатауының батыс бөлігінің жыра эрозиясының динамикасына талдау жүргізуде және жыралардың морфометриялық сипаттамаларын жасауда;

- Жетісу Алатауының батыс бөлігінде жыра эрозиясына ұшыраған жерлерге сапалық және сандық бағалау жүргізуде;

- Жетісу Алатауының батыс бөлігіндегі жыралық процестерін басқару бойынша ғылыми-негізделген және жергілікті аймаққа бейімделген ұсынымдар әзірлеуде;

- далалық мәліметтерді және әр түрлі түсіру жылдарында алынған Жерді қашықтықтан зондтау деректерін өңдеуде, зерттеу тақырыбы бойынша алынған ғылыми нәтижелерді рейтингтік журналдарға дайындау және жариялауда.

Ғылыми мақалалардың негізгі ережелері PhD дәрежесін алу үшін диссертацияның бөлімдерінде көрсетілген.

Зерттеуді апробациялау. Осы диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелері мен ережелері баяндалды және талқыланды:

- «Аумақтардың тұрақты дамуын геоақпараттық қолдау. ИнтерКарто/ИнтерГИС» халықаралық конференциясында (2018, Петрозаводск-Ресей, Бонн-Германия, Анкоридж-АҚШ);

- «Геокеңістіктің антропогендік трансформациясы: тарих және қазіргі заман» III Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясында (2016, Волгоград, Ресей);

- «Қазіргі заманғы әлеуметтік-экономикалық даму жағдайындағы Орталық Азияның экожүйелері» халықаралық конференциясында (2015, Ұланбатыр, Моңғолия).

Диссертациялық зерттеу материалдары бойынша 8 баспа жұмысы жарияланды, оның ішінде Scopus базасына кіретін журналда 2 мақала, ҚР ҒЖБМ Білім және ғылым саласындағы бақылау Комитетінің тізбесіндегі республикалық ғылыми журналдарда 3 мақала, халықаралық конференциялар материалдарында 3 мақала жарияланды.

Диссертацияның құрылымы. Диссертация 200 бетте баяндалған және нормативтік сілтемелерден, анықтамалардан, белгілеулер мен қысқартулардан, кіріспеден, 5 бөлімнен, қорытындыдан және 221 атаудан тұратын пайдаланылған әдебиет көздер тізімінен, оның 104-сы шет тілдерінде; 4 кесте, 45 сурет және 19 қосымшадан тұрады.