

А.Б. Мырзабаев¹, А.И. Аманжолов^{1*}, Д.Л. Голованов², М.Т. Бодеев¹, Я. Урбаняк³

¹Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қазақстан;

²М.В. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті, Ресей;

³Жаратылыстану және қоршаған орта университеті, Вроцлав, Польша

*Хат-хабарларға арналған автор: aidyn_1988kz@mail.ru

«Қарқаралы» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің топырақ түзілу факторлары және үдерістері

Мақалада «Қарқаралы» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің (МҰТІ) топырақ түзілу факторлары және үдерістеріне талдау бойынша жүргізілген жұмыстар нәтижелері берілген. Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің топырақ жамылғысының зерттелген аймағында олардың негізгі екі фактордан — тік зональдылық және аймақтың геологиялық ерекшеліктеріне байланысты әсерінен дамидыны байқалды. Аудан топырағы гранит, диорит және метаморфтық тығыз жыныстардан құралған. Барлық ежелгі жыныстар қуаттылығы әр түрлі төрттік шөгінділерімен жабылған. Атқарылған жұмыстар бақылау нүктелеріне маршруттар және зерттеу бағдарламасын құрастырудан басталған. Осыдан соң бақылау нүктелерін зерделеу; топырақ кесінділерін жасау — топырақтың морфологиялық қасиетін сипаттау, горизонттар бойынша топырақ үлгілерін алу жұмыстары орындалды. Жүргізілген далалық жұмыстар орманды, таулы-орманды және далалық ландшафттарда өтті. Осы жерлердегі сынамалық нүктелердің топырақ кесінділері бойынша олардың түсі Манселл шкаласы бойынша айқындалды. Топырақтың ылғалдылығы мен гранулометриялық құрамы және хлорлы сутектегі қайнауы анықталды.

Кілт сөздер: Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, топырақ омыртқасыздары, биологиялық, физикалық, химиялық үгілу, таулы-орманды, далалық аймақ, топырақ кескіні қабаттары, өсімдіктер бірлестігі.

Kipicne

Дала топырағының негізгі «пайдалы қазбасы» — қарашірік. Қарашірік — қоректік элементтердің қоры, ол өсімдіктер мен олардың гетеротрофтарын жойылып кетуден құтқарады. Қарашіріктің мольнан түзілуі шөптесін өсімдіктердің ерекше қырларына байланысты.

Академик В.И. Вернадскийдің айтуы бойынша, «жер бетінде өзінен кейінгі құдіретті ықпалы жағынан алғанда тірі организмдерден басқа тұрақты әсер жасайтын химиялық күш жоқ» [1]. Топырақ түзілуінің ең басты факторы, тау жыныстарына тірі организмдердің қоныстануынан басталады. Осы үдеріс Жер эволюциясының бастапқы кезеңдері, яғни палеозой эрасының соңы мен мезозой эрасының басынан бастау алған. Топырақтың құралуына оның құрамында болатын өсімдіктер мен олардың тамырлары және шірігіне органикалық қалдықтары, бетіндегі жәндіктер мен жануарлар үлкен әсер етеді. Оны құрайтын қарашірік, мыңдаған ұсақ организмдер мен жүздеген насекомдар.

Топырақ *микрофлорасы* — жоғарғы қабаттағы өсімдіктегі организмдерден тұрады. Олар микроскоптық балдырлар, топырақ саңырауқұлақтары және актиномицеттер немесе сәулелі саңырауқұлақтар және түйнек бактерияларының клеткаларындағы талшықтар мен өсімдіктерден тұрады. Топырақта мекендейтін жануарлар жиынтығын *геобий* деп атайды. Дала топырағының геобийі сол жерде мекендеуге тамаша бейімделген. Бір тамшы топырақ суында жылдам көбеюге бейім бір клеткалы қарапайымдар немесе протистер құжынап жүреді.

Топырақ зоологиясы мектебінің негізін салушы М.С. Гиляров топырақта кездесетін омыртқасыздарды 4 топқа бөлген:

1. Нанофауна — мөлшері 0,16-дан 1,28 мм-ге дейін кездесетін жәндіктер. Олар топырақта кездескенімен физиологиялық қасиеті жағынан су жануарларынан айырмашылығы жоқ (протожа, нематодтар, эхинококктар);

2. Микрофауна — ұсақ; 1,2–2 мм болатын топырақ омыртқасыздары. Топырақтың ұсақ түйіршіктері арасындағы ауа қуыстарында көптеген құйрық аяқтылар мен кенелер, коллемболдар мен нематодтар мекендейді. Бұл организмдердің экологиялық жүйе үшін маңызы аса зор, олар қарашірік түзуге қатысады, топырақты байытады, мысалы: сауытты кенелер (*Oribatei*), құйрық аяқтылар (*Collembola*).

3. Мезофауна — мөлшері 1,28–10,2 мм-ге дейін. Топырақта тіршілік етіп, оның ортасын үңгіп жан-жаққа жылжыта аударыстырып отыратын ірірек омыртқасыз жануарлар — *мезофаунаны* құрайды. Олардың ішінде ең танымалдары буылтық құрттарға — жауын құрттары (*Lumbricidae*), энхитрейдтар (*Enchytraeidae*), көпаяқтылар (кивсаяқ, сүйектек) мен насекомдар дернәсілдері және т.б. жатады.

4. Макрофауна — мөлшері 10,2–81,6 мм-ге дейін болатын топырақ омыртқалылары, олар: жер құрттары, термиттер [2-3].

Топырақ жануарларының ішінде басым көпшілігі омыртқасыздар болып келеді. Олардың биомассасы, омыртқалылар биомассасынан 1000 есе көп. Топырақ фаунасының топырақтың құралуына әсері әр түрлі.

Біріншіден олар топырақтағы органикалық заттарды үгітеді, жейді. Екіншіден олар өз бойында элементтерді, әсіресе азоты бар белокты заттарды шоғырландырады. Тіршілігі аяқталған соң олардың бойындағы заттар мен энергия топыраққа қайтарылады. Топырақ фаунасының қалдықтары микроорганизмдердің қоныстанып, дамуына өте қолайлы орта болып келеді. Табиғат күштерінен, әсіресе, температураның судың, желдің, күн сәулесінің, көшпелі мұздардың топыраққа әсері ерекше.

Үгілудің физикалық, химиялық және биологиялық түрлері бар [4]. Тау жыныстарының физикалық жолмен үгілуі деп оның химиялық құрамы өзгермей, тек әртүрлі механикалық бөлшектерге бөлінуін айтады. Физикалық үгілулерге қатысатын негізгі күштер — температура, жел күші, тасқын сулар мен көшпелі мұздар.

Физикалық және химиялық үгілулердің нәтижесінде таулар бұзылып, шыңдар мүжіледі. Құм мен балшық суға жуылып-шайылып, су күшінің кемуіне және жер бедерінің ыңғайына қарай шөгеді. Жел күшімен ауаға ұшады, шашырайды. Бұл ғасырлар бойы үздіксіз құбылысты ештеңе де тоқтата алмайды. Нөсерлетіп құйған жанбырдан, қатты соққан желден жер беті шамалы өріске түседі. Ескі дәуірде тірі жәндіктер мен өсімдіктер болмаған кезде майда ұнтақталған жыныстарды біріктіріп, желімше ұстап тұратын ештеңе болмаған, топырақ шіріндісі түзілмеген.

Сондықтан топырақта пайда болмады. Физикалық үгітілу болсын, химиялық үгітілу болсын өзінше топырақ түзе алмайды. Топырақ түзілу құбылысы — физикалық та емес, химиялық та емес, биологиялық құбылыс [5]. Үгілу нәтижесінде қатты тау жыныстарынан қопсыған, ылғал сіңіргіштік, су өткізгіштік қасиеті бар ұнтақталған жыныстар пайда болады. Әдетте, физикалық және химиялық үгілу кезінде босаған, суға ерігіш, өсімдіктерге қоректік минерал заттар ауқымды геологиялық заттар айналымына түседі, де әртүрлі су ағыстарымен, өзендерге, теңіздерге, тіпті мұхиттарға қосылып, шөгінді жыныстарға айналады.

Осы қопсыған, ұнтақталған жыныстарға тірі организмдер қоныстана бастаған уақыттан бастап, олардың денесіне керекті заттар өсімдіктер мен микроорганизмдердің таңдамалы сіңірулерінің нәтижесінде көлемді геологиялық айналымға келіп түседі, яғни ауқымды геологиялық зат айналымынан кіші биологиялық зат айналымына көшеді. Органикалық заттар суда ерімейтін болғандықтан, бұл заттардың қоры жыл санап молая береді. Сонымен, құрамында қоректік заттары жоқ тау жынысы тірі организмдер мекендегеннен кейін қоректік биофильді минералды және органикалық азотты заттардың қорына айналады. Басқаша айтқанда, құнарсыз тау жынысының орнына құнарлы топырақ пайда бола бастайды.

Үгітілген тау жыныстарында өсімдіктердің өсе бастауы — топырақ түзілу құбылысының бастамасы. Қопсыған тау жынысында өсімдіктердің мекендей бастауы жалпы физикалық, химиялық үгілулерді шапшандатып, топырақ түзілу құбылысын тездетеді. Ең негізгісі — өсімдіктер өсе бастағаннан кейін олар тау жыныстарынан көптеген биофильді элементтерді өз денелеріне жинап, ал күн сәулесінің күшімен жапырақтары арқылы (фотосинтез) көптеген органикалық заттар түзіп, Жер бетіне, өзінің тамырлары тараған Жер қабатына, олардың қорларын жинайды. Ал ол органикалық заттар ыдырап, шіріп, алғашқы топырақ шіріндісін, қарашірікті (гумусты) түзеді. Бұл құбылыс — топырақ түзілуінің алғышарты.

Биологиялық факторлар. Өсімдіктердің, жануарлардың, микроорганизмдердің және олардың бірлескен қызметінің, олардың қалдықтарының әсерінен топырақ түзілуінің басты буындары — органикалық заттардың құралуы, ыдырауы, биофильді элементтердің таңдалынып шоғырлануы, минералдардың ыдырауы, түзілуі, заттардың шайылуы мен жинақталуы жүреді. Осылардың ықпалымен негізгі қасиеті — құнарлылығы қалыптасады.

Зерттеу жүргізілген аймақ — Қарқаралының таулы-орманды массивтерінің топырағы. Олар екі фактордың әсерінен дамиды: тік зональдылық және аймақтың геологиялық ерекшеліктеріне

байланысты. Аудан топырағы гранит, диорит және метаморфтық тығыз жыныстардан құралған. Барлық ежелгі жыныстар қуаттылығы әр түрлі төрттік шөгінділерімен жабылған.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысаны — «Қарқаралы» МҰТП. Мемлекеттік ұлттық табиғат парктің аумағы биологиялық және ландшафттық әртүрлілікті сақтауға, ерекше экологиялық табиғи кешендер мен мемлекеттік табиғи-қорық қорының объектілерін табиғат қорғау, экологиялық-ағарту, ғылыми, туристік және рекреациялық мақсаттарда пайдалануға арналған. Ол республикалық маңызы бар табиғат қорғау және ғылыми мекеме мәртебесі бар ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының екінші санатына жатады.

Сонымен қатар МҰТП территориясының топырақ жамылғысында топырақтың мынандай негізгі типтері кездеседі: күңгірт-каштан, каштан, сонымен қатар шабындық-каштан, шабындық, шабындық саздақ топырақ тәрізді интрозональді және сор мен сортаң топыраққа жататын азональді түрлері таралған.

Таулардың күңгірт-каштан және каштан топырақтары шоқы аралық кеңістіктерде таралған. Бұл топырақтар өсімдік жамылғысының көп түрлілігімен және байлығымен ерекшеленбейді. Топырақтың құрамында жалпы салмағының жартысын құрайтын тасшақпа материалы бар.

Таулардың басқа топырағы сияқты күңгірт-каштан топырақтары физикалық-химиялық және генетикалық жағынан біртекті емес, олар гумус қабатының қуаттылығы, төсеніш жыныстардың сипаты, сортаңдау және карбонаттылық дәрежесі жағынан ерекшеленеді [6].

Зерттеу нысаны бойынша бақылау нүктелері алынды (1-сурет, 1-кесте).



1-сурет. Зерттеу ауданы, бақылау нүктелері (Yandex Satellite әуе ғарыштық түсірілімі)

1 - к е с т е

Бақылау нүктелеріндегі далалық жұмыс түрлері және көлемі

Жұмыс түрлері	Жұмыстың көлемі
Бақылау нүктелеріне маршруттар және зерттеу бағдарламасын құрастыру	шамамен 21 км
Бақылау нүктелерін зерделеу: топырақ кесінділерін жасау — топырақтың морфологиялық қасиетін сипаттау, горизонттар бойынша топырақ үлгілерін алу	18 бақылау нүктесі 67 топырақ үлгісі
Қар жамылғысы үлгілерін алу	18 үлгі
Жер беті суларының үлгілерін алу	9 үлгі

Нәтижелер

Жүргізілген далалық жұмыстар негізінде зерттеу аумағы *орманды, таулы-орманды және далалық* деп шартты түрде үш топқа топтастырылды [7].

Орманды алқаптың топырағы. Түлкілі өзені бойынан, яғни академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің оқу базасынан есептегенде, солтүстік батыс бағытта (2-кесте). Теңіз деңгейінен есептегендегі биіктігі — 890 м. Географиялық координаты N 49°26'05", E 75°29'25".

Кар-6-22 сынамалық нүктесінің топырақ кесіндісінің сипаттамасы

Кесінді шифрі	Топырақ кескіні қабаттарының индексі	Топырақ кескіні қабаттарының тереңдігі (см)	Манселл шкаласы бойынша түсі	Ылғалдығы	Гранулометриялық құрамы	10 % HCl Қайнауы (иә, жоқ)
Кар-6-22	A	0–6	10YR-2/2	–	–	–
	АдА1	6–10(11)	10YR-2/1	Ылғалды	Орташа саздақ	Жоқ
	Аgp	10(11)–27(29)	10YR-2/1	Ылғалды	Орташа саздақ	Жоқ
	A1Cg	29–52(57)	10YR-2/1	Сулы	Орташа саздақ	Жоқ

Түлкілі өзенінің алқабында жалпы өсімдіктер жамылғысының 80 %-ын астық тұқымдастар құрайды. Олар әр түрлі шөпті өсімдіктер қауымдастығынан қалыптасады. Осы алқаптағы топырақтың бетінің ерекшелігі — шымның қуатты қабатының болуы, ол бітік өскен шөптесін өсімдіктердің әсерінен пайда болған. Бұл алқаптың өсімдіктерінің биологиялық көптүрлігіне топырақ құрамының қолайлы екендігін көрсетеді. Топырақтың HCl-дан қайнауы байқалмайды. Топырақ кескіні қабаттарының тереңдігі 57 см құрайды. Топырақтың толық атауы: аллювиальды шымды, сортаң аллювиальды түзілістердегі жеңіл саз балшықты топырақ болып есептеледі.

Таулы-орманды топырақ. Қарқаралы таулы жотасы, теңіз деңгейінен есептегендегі биіктігі — 922 метр. Географиялық координаты N49°25'52", E 75°28'28" (3-кесте).

Кар-17-22 сынамалық нүктесінің топырақ кесіндісінің сипаттамасы

Кесінді шифрі	Топырақ кескіні қабаттарының индексі	Топырақ кескіні қабаттарының тереңдігі (см)	Манселл шкаласы бойынша түсі	Ылғалдығы	Гранулометриялық құрамы	10 % HCl Қайнауы (иә, жоқ)
Кар-17-22	A°	0–3	10YR-3/3	–	–	–
	Ад	3–5(6)	10YR-3/2	–	Орташа саздақ	Жоқ
	C	5(6)-12(13)	10YR-2/2	Құрғақ	Орташа саздақ	Жоқ

Осы сынамалық нүкте Қарқаралы қаласынан солтүстік-батысқа қарай орналасқан. Ол төменгі денудациялық жазықтықтың батыс бөлігін алып жатыр және альпілік қатпарлану кезеңінде болған тектоникалық белсенділік нәтижесінде көтерілген ежелгі бет болып табылады. Бұл аймақ байланыстық-метаморфоздық жыныстардан — мүйізтастардан қалыптасқан. Баурайларында бұталы-шөптесін өсімдікті жамылғы және дала өсімдіктерінің бірлестіктері тұтасқан шым түзіледі. Осы жерлерде байқалатын көрініс, ол баурайлық үдерістермен анықталатын — десерпция және желілік эрозия.

Көтеріңкі баурайлар мен төбелерде топырақ жабыны — қызғылт, ал қойнауларында — шалғындық қызғылт топырақ.

Далалық топырақ. Қарамырза тауының етегі. Топырақ кесіндісі Қарқаралы өзенінің бойында, Қарқаралы—Аягөз тас жолынан солтүстік-батысқа қарай шамамен 235 м жердегі нүктеден алынды (4-кесте). Осы аймақтың теңіз деңгейінен есептегендегі биіктігі — 840 м. Географиялық координаты N 49°25'59", E 75°34'00".

Кар-1-22 сынамалық нүктесінің топырақ кесіндісінің сипаттамасы

Кесінді шифрі	Топырақ кескіні қабаттарының индексі	Топырақ кескіні қабаттарының тереңдігі (см)	Манселл шкаласы бойынша түсі	Ылғалдығы	Гранулометриялық құрамы	10 % HCl Қайнауы (иә, жоқ)
1	2	3	4	5	6	7
Кар-1-22	A1ca	0–18(19)	10YR-5/3	Жас	Жеңіл саздақ	иә
	C1ca	18–(19)–41	10YR-5/3	Ылғалды	Орташа саздақ	иә

1	2	3	4	5	6	7
Кар-1-22	[A1(sol)ca]	41–63(64)	10YR-3/3	Жас	Орташа саздақ	Иә
	[C1sol, ca]	63–70(71)	10YR-5/3	Жас	Ауыр саздақ	Иә
	[C2sol, ca]	70(71)-87(88)	10YR-5/3	Жас	Ауыр саздақ	Иә
	C3ca	88–114	10YR-4/2	Жас	Жеңіл саздақ	Иә

Қарамырза тауының етегіндегі далалық жазық аймақтың шөптесін өсімдіктер бірлестігі шамамен 25 %-дан аз бетін жауып жатыр.

Топырақ бетінің ерекшелігі — әлсіз шымданған. НСІ-дан қайнауы тереңдігі 114 см құрайтын толық топырақ кескіні қабаттарында байқалады (2-сурет). Топырақтың толық атауы: аллювиальды шалғындық сортаң аллювиальды түзілістердегі құмайт топырақ.



2-сурет. Кар-6-22, Кар-17-22 және Кар-1-22 сынамалық нүктелерінің топырақ кесіндісі

Қорытынды

«Қарқаралы» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің топырақ түзілу факторлары және үдерістеріне талдау бойынша жүргізілген жұмыстар нәтижелері бойынша келесідей қорытынды жасауға болады:

Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің топырақ жамылғысының біз зерттеген аймағында олардың негізгі екі фактордан — тік зональдылық және аймақтың геологиялық ерекшеліктеріне байланысты әсерінен дамיתыны байқалды. Аудан топырақ қабаттары гранит, диорит және метаморфтық тығыз жыныстардан құралған. Барлық ежелгі жыныстар қуаттылығы әртүрлі төрттік шөгінділерімен жабылған.

Осы табиғи парктің территориясының топырақ жамылғысында топырақтың негізгі типтері — күңгірт-каштан, каштан, сонымен қатар шабындық-каштан, шабындық, шабындық саздақ топырақ тәрізді интрозональді және сор мен сортаң топыраққа жататын азональді түрлері таралған.

Таулардың күңгірт-каштан және каштан топырақтары шоқы аралық кеңістіктерде таралған. Бұл топырақтар өсімдік жамылғысының көп түрлілігімен және байлығымен ерекшеленбейді. Топырақтың құрамында жалпы салмағының жартысын құрайтын тасшақпа материалы бар.

Далалық жұмыстар орманды, таулы-орманды және далалық ландшафттарда өтті. Осы жерлердегі сынамалық нүктелердің топырақ кесінділері бойынша олардың түсі Манселл шкаласы бойынша анықталды. Топырақтың ылғалдылығы мен гранулометриялық құрамы және хлорлы сутектегі қайнауы анықталды.

Түлкілі өзені алқабындағы топырақ беті шымның қуатты қабатының болуымен ерекшеленді, ол бітік өскен шөптесін өсімдіктердің әсерінен қалыптасқан. Осы жағдай бұл алқаптың өсімдіктерінің биологиялық көптүрлілігіне топырақ құрамының қолайлы екендігін көрсетеді. Ал, таулы-ормандық топырақ қабаттары осы аймақтың байланыстық-метаморфоздық жыныстардан — мүйізтастардан

калыптасқандығын көрсетті. Тау баурайларында бұталы-шөптесін өсімдікті жамылғы және дала өсімдіктерінің бірлестіктері тұтасқан шым түзеді. Осы жерлерде ол, баурайлық үдерістермен анықталатын — десерпция және желілік эрозия көрінісі байқалады.

Далалық аймақ Қарамырза тауының етегіндегі жазықта шөптесін өсімдіктер бірлестігі шамамен 25 %-дан аз бетін жауып жатыр, бұл ауданда сортаң аллювиальды құмайит топырақ қалыптасқан.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Вернадский В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. — М.: Мысль, 1967. — 376 с.
- 2 Брагина Т.М. Почвенная зоология. Курс лекций: учеб. пос. / Т.М. Брагина. — Костанай: КГПИ, 2016 — 196 с.
- 3 Куликов Я.К. Почвенные ресурсы: учеб. пос. / Я.К. Куликова. — Минск: Высш. шк., 2013. — 320 с.
- 4 Жамалбеков Е. Топырактану және топырақ географиясы мен экологиясы. Оқулық / Е. Жамалбеков, Р. Білдебаева. — Алматы: Қазақ университеті, 2006. — 246 б.
- 5 Қабышева Ж.К. Топырактану / Ж.К. Қабышева. — Алматы: Дәуір, 2013. — 416 б.
- 6 Каркаралинский государственный национальный природный парк. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://karkaralinskpark.kz/about>.
- 7 Кабжанова Г.Р. Топырактану: зертханалық жұмыстарды орындау және жүргізу бойынша әдістемелік нұсқаулар / Г.Р. Кабжанова, У.Д. Буркитбаева. — Павлодар: Кереку, 2011. — 44 б.

А.Б. Мырзабаев, А.И. Аманжолов, Д.Л. Голованов, М.Т. Бодеев, Я. Урбанияк

Факторы и процессы почвообразования Каркаралинского государственного национального природного парка

В статье изложены результаты проведенной работы по анализу факторов и процессов почвообразования Каркаралинского государственного национального природного парка. В исследуемой зоне почвенного покрова Национального парка отмечено, что они развиваются из-за двух основных факторов — вертикальной зональности и геологической специфики региона. Почвы района состоят из гранита, диорита и метаморфических плотных пород. Все древние породы покрыты четвертичными отложениями различной мощности. Проведенная работа началась с составления маршрутов к контрольным точкам и исследовательской программы. После этого были выполнены работы по изучению контрольных точек: созданию почвенных разрезов — описанию морфологических свойств почв, получению образцов почв по горизонтам. Проводимые полевые работы проводились в лесных, горно-лесных и степных ландшафтах. По почвенным разрезам пробных точек в этих местах их окраску определяли по шкале Манселла. Определены влажность и гранулометрический состав почвы и кипение хлористого водорода.

Ключевые слова: Каркаралинский государственный национальный природный парк, почвенные беспозвоночные, биологическое, физическое, химическое выветривание, горно-лесная, степная зона, почвенные горизонты, растительные сообщества.

A.B. Myrzabaev, A.I. Amanzholov, D.L. Golovanov, M.T. Bodeyev, J. Urbaniak

Factors and processes of soil formation of the Karkaraly State National Natural Park

The article presents the results of the work carried out on the analysis of factors and processes of soil formation of the Karkaraly State National Natural Park. In the studied area of the soil cover of the national park, it was noted that they develop due to two main factors — vertical zoning and geological specificity of the region. The soils of the area consist of granite, diorite and metamorphic dense rocks. All ancient rocks are covered with quaternary deposits of varying thickness. The work done began with the preparation of routes to control points and a research program. After that, work was carried out on the study of control points: the creation of soil sections — the description of morphological properties of soils, obtaining soil samples along the horizons. The field work was carried out in forest, mountain-forest and steppe landscapes. According to the soil sections of the test points in these places, their color was determined on the Mansell scale. The moisture and granulometric composition of the soil and the boiling of hydrogen chloride were determined.

Keywords: Karkaraly State National Natural Park, soil invertebrates, biological, physical, chemical weathering, mountain forest, steppe zone, soil horizons, plant communities.

References

- 1 Vernadskii, V.I. (1967). *Biosfera [Biosphere]*. Moscow: Mysl [in Russian].
- 2 Bragina, T.M. (2016). *Pochvennaia zoologiya. Kurs leksii: uchebnoe posobie [Soil zoology. Lecture course: tutorial]*. Kostanai: Kostanaiskii gosudarstvennyi pedagogicheskoi institut [in Russian].
- 3 Kulikov, Ya.K. (2013). *Pochvennye resursy: uchebnoe posobie [Soil Resources: tutorial]*. Minsk: Vysshaia shkola [in Russian].
- 4 Zhamalbekov, E. & Bildebaeva, R. (2006). *Topyraqtanu zhane topyraq geografiiasy men ekologiasy. Oqulyq [Soil science and geography and soil ecology. Textbook]*. Almaty: Qazaq universiteti [in Kazakh].
- 5 Qabyшева, Zh.K. (2013). *Topyraqtanu [Soil science]*. Almaty: Dauir [in Kazakh].
- 6 *Karkaralinskii gosudarstvennyi natsionalnyi prirodnyi park [Karkaraly State National Natural Park]*. Retrieved from <https://karkaralinskpark.kz/about> [in Russian].
- 7 Kabzhanova, G.R. & Burkitbaeva, U.D. (2011). *Topyraqtanu: zertkhanalyq zhymystardy oryndau zhane zhurgizu boiynsha adistemelik nusqaular [Soil Science: Methodological Guidelines for the Performance and Performance of Laboratory Work]*. Pavlodar: Kereku [in Kazakh].