

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE 1944



ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі
М.Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Адекенов С.М. проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)
Баймуқанов Д.А. проф., академик (Қазақстан)
Бенберин В.В., проф., академик (Қазақстан)
Березин В.Э., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Қазақстан)
Величкин В.И. проф., корр.-мүшесі (Ресей)
Елешев Р.Е., проф., академик (Қазақстан)
Жамбакин Қ.Ж., проф., академик (Қазақстан)
Илолов М.И. проф., академик (Тәжікстан)
Кригер Виктор проф. (Германия)
Локшин В.Н. проф., академик (Қазақстан)
Огарь Н.П. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Перни Стефано проф. (Ұлыбритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Ұлыбритания)
Раманкулов Е.М., проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Семенов В.Г., проф., академик (Россия)
Сикорски Марек проф., (Польша)
Уразалиев Р.А., проф., академик (Қазақстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»
ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.).

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: наноматериалдар алу, биотехнология және экология саласындағы бірегей зерттеу нәтижелерін жариялау.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК
М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

Адекенов С.М. проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)
Баймуканов Д.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Бенберин В.В., проф., академик (Казахстан)
Березин В.Э., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Берсимбаев Р.И. проф., академик (Казахстан)
Величкин В.И. проф., чл.-корр. (Россия)
Елешев Р.Е., проф., академик (Казахстан)
Жамбакин К.Ж., проф., академик (Казахстан)
Илолов М.И. проф., академик (Таджикистан)
Кригер Виктор проф. (Германия)
Локшин В.Н. проф., академик (Казахстан)
Огарь Н.П. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Перни Стефано проф. (Великобритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Великобритания)
Раманкулов Е.М., проф., чл.-корр. (Казахстан)
Семенов В.Г., проф., академик (Россия)
Сикорски Марек проф. (Польша)
Уразалиев Р.А., проф., академик (Казахстан)

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»
ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ93VPY00025418, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *публикация оригинальных результатов исследований в области получения наноматериалов, биотехнологии и экологии.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

M.Zh. Zhurinov

E d i t o r i a l b o a r d :

Adekenov S.M. prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Baimukanov D.A.** prof., academician (Kazakhstan)**Benberin V.V.**, prof., academician (Kazakhstan)**Berezin V.Ye.**, prof., corr. member (Kazakhstan)**Bersimbayev R.I.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Eleshev R.E.**, prof., academician (Kazakhstan)**Zhambakin K.Zh.**, prof., academician (Kazakhstan)**Iilov M.I.** prof., academician (Tadjikistan)**Krieger Viktor** prof. (Germany)**Lokshin V.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Ogar N.P.** prof., corr. member (Kazakhstan)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ramankulov E.M.**, prof., corr. member (Kazakhstan)**Semenov V.G.**, prof., academician (Russia)**Sikorski Marek** prof. (Poland)**Urazaliev R.A.**, prof., academician (Kazakhstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.**Thematic scope:** *publication of original research results in the field of obtaining nanomaterials, biotechnology and ecology.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2021

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str., Almaty.

Н. Ә. Әбдірахымов¹, С. Қалдыбаев¹, А. С. Сейлхан², Л. М. Мамбетова³, Д. Р. Күлмұханова²

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан;

²Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан;

³Шымкент университеті, Қазақстан.

E-mail: damira_1997kz@mail.ru

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛА АЙМАҒЫНДАҒЫ КАРБОНАТТЫ ҚАРА-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ДЕГРАДАЦИЯЛАНҒАН ЖАЙЫЛЫМДАРЫН БАҒАЛАУ

Аннотация Мақалада Қазақстанның құрғақ даласының карбонатты қара-қоңыр топырақтарының деградацияланған жайылымдары сипатталып, оларға жан-жақты толық баға берілген. Физикалық (топырақтық) және биологиялық (өсімдік жамылғысы) көрсеткіштері келтірілген. Құрғақ дала аймақтары жайылымдарының геоақпараттық мониторингісі жасалған. ГАЖ технологиясы мәліметтері мен далалық зерттеулер нәтижелері арқылы құрғақ далалық жайылымдарының деградациялану дәрежесінің картографиялық моделі ұсынылған. Сонымен қатар, мақалада ең күрделі мәселелерді іс жүзінде шешу, жайылым аумағындағы табиғи жем-шөп ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалану жөніндегі шараларды ғылыми негіздеуге және жасауға мүмкіндік берілетіндігі көрсетілген, бұл тұтастай ауылшаруашылық өндірісін нығайтуға және кеңейтуге ықпал етеді. Зерттеу нәтижелерін өндіріске енгізу мал шаруашылығын дамытуда жайылымдық жерлерді тиімді қолдану мен оларды қалпына келтіруде, жақсарту үшін үлкен негіз болып табылады.

Түйін сөздер: құрғақ дала, қара-қоңыр топырақтар, жайылым, деградация, физикалық және биологиялық индикаторлар, жерді қашықтықтан зондтау, геомәліметтік база, географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЖ).

Кіріспе. Әлемдегі жайылымдардың қазіргі жағдайы қанағаттанарлықсыз деп бағаланады. Күшті шөлейттену (өсімдіктер мен топырақтың деградациясы) Солтүстік Америкада-27%, Азияда-20% және Австралияда-65% құрайды. Қазақстан Республикасында табиғи жайылымдар 186,4 млн.га жерді алып жатыр. Жыл сайынғы маусымдарда қайта қалпына келетін жемшөп қорының қоректік құндылығы бойынша 23,0 миллион тоннадан асып жығылады. Мал жайылымдары Республиканың ұлттық қазынасы, барлық тарихи кезеңдердегі ел тіршілігінің негізі. Соңғы жылдары ауылдық елді мекендерге жақын жерде мал жайылымы проблемасы болды, сонымен бірге халық тығыз қоныстанған аудандарда, әсіресе елдің оңтүстік-шығыс бөлігінде табиғи жайылымдардың күрт сарқылуы орын алды. Статистикалық мәліметтерге сәйкес шөлденген және деградацияға ұшыраған жерлердің ауданы республика аумағының 15 % құрайды, 186,4 миллион гектар жайылымның ішінде күшті деградацияға ұшырағаны (тозғаны) 27,1 миллион гектарға жетті. Жайылымдық жерлердің тозуы жануарлардың шектеулі аумақта көп шоғырлануына, пайдаланылған учаскелердің маусымдық және айналу принциптерінің бұзылуына, жайылымдық жүктемелердің сақталмауына, пайдалану мерзіміне және т.б. байланысты [1].

Республикада жайылымдардың жай-күйі мен тиімді пайдаланылуын бақылайтын жүйе іс жүзінде жоқ. Мұндай жүйені дамыту фермер үшін жемшөп базасын пайдалану жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді және мал басы мен олардың өнімділігінің айтарлықтай өсуіне серпін береді [2,3,4].

Ғылымның техникалық және технологиялық деңгейінің қазіргі даму жағдайында ақпарат алу және жер бетінің жай күйі проблемалары республиканың кең аумағындағы жайылымдық экожүйелердің жай-күйі туралы толық ақпарат алуға мүмкіндік беретін қашықтықтан әдістерді қолдану арқылы шешіледі. Ауылшаруашылық жерлерін жедел және ауқымды бақылау әдісі ретінде ғарыштық зондтаудың бүгінгі таңда баламасы іс жүзінде жоқ.

Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) ауылшаруашылығымен айналысатын адамдарға шешім қабылдау сапасын жақсарту үшін кестелік және картографиялық ақпарат көздерін оңай біріктіруге және пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл жүйелер жемшөпті тұрақты басқару және жайылымдық ресурстарды интегралды басқару қағидаларын қолдануды көрсету үшін күшті серпін береді [5,6,7].

Жайылым ресурстарын тұрақты басқарудың ақпараттық жүйесін құру ғылыми және практикалық жағынан да өзекті болып табылады. Республиканың одан әрі экономикалық дамуы жағдайында аграрлық сектор және елдің азық-түлік қауіпсіздігі маңызды орын алады. Зерттеулер ең күрделі мәселелерді іс жүзінде шешу, жайылым аумағындағы табиғи жем-шөп ресурстарын сақтау және ұтымды пайдалану жөніндегі шараларды ғылыми негіздеуге және жасауға мүмкіндік береді, бұл тұтастай ауылшаруашылық өндірісін нығайтуға және кеңейтуге ықпал етеді [8,9].

Бұл іс-шара «Жайылымдық жерлердің тозу дәрежесін, жем-шөп құндылығын және топырақ жамылғысын зерттеу нәтижелері бойынша Қазақстанның әр түрлі аймақтарындағы деградацияланған жайылымдарды басқару мен қалпына келтірудің ақпараттық жүйесін құру» жобасының маңызды бөлігі болып табылады.

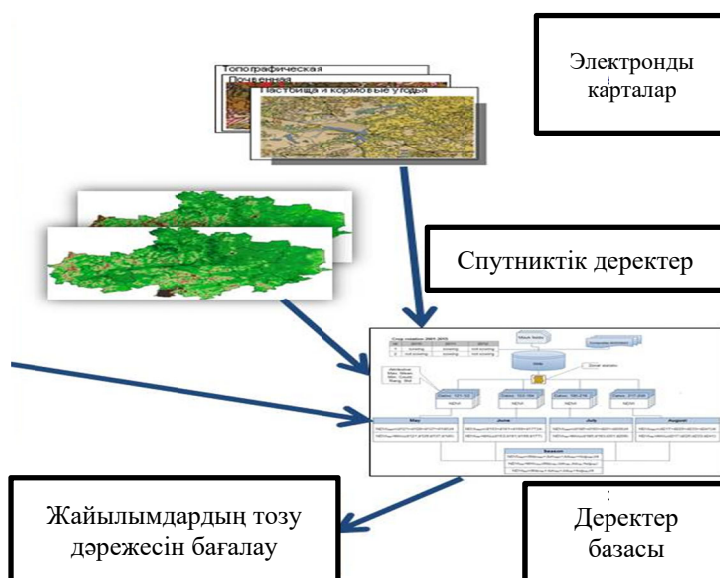
2019 жылы Республиканың шөлейт және құрғақ дала аймақтарында жайылымдық деградацияның әртүрлі деңгейлері бойынша цифрлы картографиялық материалдар дайындалды.

Бағдарламаның мақсаты жерді қашықтықтан зондтау, дала жұмыстары және деградацияның физикалық және биологиялық көрсеткіштерін пайдалана отырып, зерттеулердің нәтижелері бойынша шөлейт және құрғақ дала аймақтары жайылымдарының топырақ және өсімдік көрсеткіштерін анықтау, деградация дәрежесін бақылау және бағалау жүйесін құру және оларды қалпына келтіру.

Зерттеу нысаны мен әдістері. Далалық зерттеулер мен цифрлық технологиялардың мәліметтерін қолдана отырып, шөлейт және құрғақ дала аймақтары жайылымдарының деградациясы жөніндегі зерттеулер түбегейлі жаңа методологиялық және әдістемелік негізде жүргізілуі керек (сурет 1). Осы жоба барысында қолданылған ғылыми зерттеулердің әдістемесі, әдістері мен нысандары алдыңғы қатарлы ғылыми әзірлемелердің негізгі бағыттарына сәйкес келеді. Зерттеудің барлық кезеңдері алғаш рет деградацияға ұшыраған жайылым жерлердің жергілікті сипаттамаларына негізделген. Бұл жұмыста картографиялық әдіс деградацияланған жайылым ресурстарын көрсетудің жетекші әдісі болып табылады және жайылым жерлерін табиғи-ауылшаруашылық жүйелерінің басқа компоненттерімен өзара байланысын зерттеуді қамтиды. Қашықтан зондтау мәліметтерін шифрлау әдісіне көп көңіл бөлінеді, бұл оларда бұзылу процестерінің көрінісі бар сипаттамалық объектілерді дәл анықтау арқылы туындаған мәселелерді жылдам шешуге мүмкіндік береді; олардың мемлекетінің шекаралары мен сипаттамаларын белгілеу және нақтылау. Жайылым ресурстарын бағалау саласында сандық технологиялар мен далалық зерттеулердің қашықтықтан зондтау әдістерін қолдану малдың өнімділігін арттыру, жерді тұрақты пайдалану және Республиканың азық-түлік қауіпсіздігі мәселелерін шешуге қажет жайылымдарды қалпына келтірудің жай-күйі мен мүмкіндіктерін шынайы бағалауға мүмкіндік береді.

Жайылым ресурстарын зерттеудің негізгі формаларының бірі-негізгі бағыттар бойынша әртүрлі зерттеу әдістерін қамтитын далалық экспедициялық зерттеу. Зерттеу процесінде мыналар пайдаланылды: жайылымдардың динамикалық жағдайын бағалау мен талдауға арналған географиялық әдіс; ауыл шаруашылығының дамуын, экологиялық жағдайын бағалау әдістері; интегралды және жеке индикаторлар бойынша жайылымдардың антропогендік бұзылуы; зертханалық талдау әдістері (топырақ және өсімдік); математикалық модельдеу және статикалық мәліметтерді зондтау математикалық өңдеу әдістері; аумақты функционалды дыбыстық әдістері; қоршаған ортаны шектеу және реттеу әдістері; жайылымдық деградацияның даму қаупін болжау және бағалау әдістері; жоба нәтижелерін көрсету және тарату әдісі және т.б.

Өсімдіктер қауымдастығының атауы	Қарашірік горизонтының қуатын анықтау
Түр құрамы	Топырақ горизонттарындағы қарашірік мөлшері
Ботаникалық құрамы	Топырақтағы алмасу катиондарының құрамын анықтау
Улы және жеуге жарамсыз өсімдіктер	Топырақтың механикалық құрамын анықтау
Проективтік жамылғы	Топырақтың Ph анықтау
Өнімділік	Топырақтың жылжымалы қоректік заттарын анықтау (NPK)
Жем сапасы	
Жайылымның болуы	
Биологиялық және топырақ индикаторлары бойынша көрсеткіштер	



1-сурет - Бағдарламаны іске асыру схемасы

Далалық зерттеулер әрбір базалық алаңда (спутниктік суреттерден таңдалған) физикалық (топырақтық) және биологиялық (өсімдік жамылғысы) индикаторлары бойынша жүргізілді. Деректер базалық учаскелерде жайылымның деградациясының 4 деңгейі бойынша алынды: 1 - әлсіз, 2 - орташа, 3 - күшті және 4 - тозу.

Биологиялық көрсеткіштерге арналған индикаторлар тізімі:

- өсімдіктер қауымдастығының атауы (фон);
- түрлердің құрамы ($1 \text{ м}^2 \times 4$) және өсімдіктердің ботаникалық құрамы (%);
- улы және желінбейтін өсімдік түрлері (дақылдың %),
- өсімдіктермен топырақтың біркелкі жабыны (%);
- жайылымның өнімділігі (табиғи ылғалдылықтағы т/га);
- азықтың сапасы (азық-түлік бірлігі);
- мал жаюдың болуы/болмауы.

Жоба биологиялық индикаторлардың цифрлық көрсеткіштерін көрсететін фондық қауымдастықтың геоботаникалық сипаттамасы мен антропогендік модификациясының нысанын құрастырды. Жайылым деградациясының әртүрлі деңгейіндегі өсімдік контурларының шекаралары арасындағы қашықтық өлшенді және бекітілді.

Биологиялық көрсеткішке байланысты ғылыми-зерттеу жұмыстары келесі бекітілген әдістемелік нұсқауларға сәйкес жүргізілді [10].

Физикалық (топырақ) көрсеткіш бойынша зерттеулер дәстүрлі әдістерге негізделген. Далалық зерттеу жұмыстарын жүргізу кезеңінде морфологиялық әдістермен жүргізілді. Топырақты зертханалық және аналитикалық зерттеу жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді. Топырақ картасы қашықтықтан зондтау үшін ГАЗ технологиясын қолдана отырып, карта жасау әдісімен құрастырылды. Топырақ индикаторларының келесі көрсеткіштері зерттелді:

- қарашірік горизонтының қуатын анықтау;
- қарашірік горизонтындағы қарашіріктің мөлшері
- алмасатын катиондардың мөлшері мен құрамын анықтау;
- топырақтың гранулометриялық құрамын анықтау;
- топырақ рН анықтау;
- жеңіл еритін тұздардың мөлшерін анықтау;
- топырақтың жылжымалы қоректік заттарын анықтау (N, P, K) [11-15].

Дала жұмыстарын жүргізу кезінде топырақтың толық профильді бөліктері салынды, олардың профильдері сипатталды және генетикалық горизонт бойынша топырақ үлгілері алынды. Әр түрлі деградация аймақтарында -0-10 см, 10-20 см және 20-30 см тереңдіктен топырақ үлгілері алынды. Топырақ анализі және қоректік заттардың құрамын бағалау тиісті сертификаттары бар арнайы мамандандырылған зертханаларда жүргізілді.

Шөлейт және құрғақ дала аймақтарында жайылымдардың деградациялану дәрежесін зерттеу үшін дала жұмыстары Шығыс Қазақстан, Павлодар, Қарағанды, Қостанай, Ақмола облыстарының базалық аудандарында өтетін маршрут бойымен жүргізілді.

1-кестеде әр түрлі деградация деңгейінде жайылымдық жерлердің деградациясын локализациялау шаралары көрсетілген.

Жерді қашықтықтан зондтау ЖҚЗ мәліметтері бойынша зерттеу. Қашықтықтан зондтау мәліметтерін қолдана отырып, жайылымның деградациясын анықтау.

а) Кіріс мәліметтері. Жобаның ГАЖ зерттеу аймағындағы барлық қол жетімді картографиялық материалдарды тарта отырып және спутниктік деректерді өңдеу нәтижесінде алынған тақырыптық карталармен толықтырыла отырып жасалды.

Картографиялық материал. Растрлық мәліметтерге картографиялық материалдар мен ғарыштық кескіндер кіреді. Сонымен, мәліметтер базасына 1:200000, 1:100000 және 1:50000 масштабтарының топографиялық карталары енгізілді. Тақырыптық карталар: топырақ картасы, гидрогеологиялық, жемшөп алқаптарының картасы. Негіз ретінде 1:1 000 000 масштабтағы жемшөп алқаптарының картасы пайдаланылды.

1-кесте - Жайылымдардың деградациясын локализациялау (оқшаулау) шаралары

Жайылым деградациясының деңгейі	Жайылым деградациясымен күресу шаралары
I - деградация деңгейі	Жайылымның 3 маусымдық, үш жылдық ауысымын қолдану. Жүктеме-есептік. Өршіту (стравливания) коэффициенті 65 % дейін. Жайылымды пайдалану - маусымда бір рет.
II - деградация деңгейі	Жайылымның 3 маусымдық, үш жылдық ауысымын қолдану. Жүктеме есептелгеннен 10 % төмен. Өршіту(стравливания) коэффициенті – 60 % дейін. Жайылымды пайдалану - маусымда бір рет. Кейбір учаскелерде 1-2 жыл демалу мүмкін.
III - деградация деңгейі	Жайылымның 3 маусымдық, төрт жылдық ауысымын қолдану. Жүктеме есептелгеннен 20 % төмен. Өршіту коэффициенті 60 % дейін. Жайылымды пайдалану - маусымына 1 рет. Беткі қабатта жақсарту жұмыстары жүргізілуі мүмкін.
IV - деградация деңгейі (тозған)	Мұндай жайылымдарды ауылшаруашылық алқаптардан уақытша шығару және қорғау (ҚР Жер кодексінің 96-бабы). Түбегейлі жақсарту жүргізілуі мүмкін.

Өсімдік жамылғысының негізін нақтылау үшін геоботаникалық карта қолданылды. Орташа ажыратымдылықтағы ғарыштық суреттерді дешифрлау кезінде практикалық қолдануға ұсақ масштабты геоботаникалық карталар қолайлы болып табылады. Демонстрациялық учаскелердің аумағы ірі массивті жемшөп алқаптарының карталарымен жабылуы керек. Барлық деректер бір географиялық проекцияға сәйкестендіріледі.

Жерді қашықтықтан зондтау деректері. Ғарыштық суреттер каталогқа сәйкес вегетация кезеңіне сай келеді. Орташа рұқсаттағы жерсеріктерден алынған мәліметтер (Landsat 8, Sentinel 2, Modis TERRA) - жерсеріктік зерттеу мақсатында (деградация дәрежесін анықтау және көпбұрыштарды егжей-тегжейлі жіктеуді жүргізу, содан кейін жер мен ғарыш туралы ақпаратты тексеру).

Векторлық мәліметтер: Тақырыптық қабаттарда қажетті атрибуттық ақпараты бар тақырыптық карталарды цифрландыру туралы мәліметтер бар. Дала зерттеулерінің деректері GPS қабылдағыштан көпбұрышты нысандар түрінде енгізілді және далалық күнделіктер мен бланкті атрибуттық ақпараттармен жаңартылды.

в) Жерді қашықтықтан зондтау әдістері: Топырақтың деградациялану ошақтарын анықтау және бағалау үшін спутниктік суреттерді өңдеу әдістемесі.

Есептеу әдісі топырақтың деградациясын бағалауға арналған екі спектралды индексті (LDI-NDVI, LDI-TCW) қолдануға негізделген. Қазақстандық жайылымдар жағдайында бұл индекстер жоғары ақпараттық мазмұны бойынша айтарлықтай ерекшеленбейді. Олардың негізінде жасалынған спутниктік суреттерге негізделген деградация ошақтарын есептеу әдісі өсімдік жамылғысының табиғаты мен динамикасы (NDVI арқылы), жердің ылғалдылығы (TCW), жерсеріктік бейненің қызыл каналындағы беттің жарықтылығы сияқты параметрлерді ескереді, мұнда ашық топырақтар ең жоғары жарықтықтағы сипаттамаларға ие.

Есептеудің осы әдісін әртүрлі аумақтарда зерттеу Landsat 8, Sentinel 2, Modis TERRA спутниктік деректерінде суреттің уақытына немесе жылына қарамастан кескіндерде анықталатын топырақ жамылғысы үнемі тозған жерлерді анықтайтын индекс мәндерінің белгілі бір ауқымы бар екенін көрсетеді. Сонымен қатар, топырақ жамылғысының маусымдық өзгерістері сипатталатын, мысалы, уақытша су объектілерінің жағалауы мен табанының кебуі сипатталатын бірқатар көрсеткіштер анықталды.

Топырақ-өсімдік жамылғысының деградациясы-өсімдіктер биомассасының және жалпы біркелкі жамылғының азаюы, топырақ жамылғысының тықырлануы табиғи немесе антропогендік факторлардың әсерінен болады.

Жер бетінің негізгі кластарын бөлектеу үшін спутниктік суреттерді өңдеу әдістемесі: Деградацияны анықтау үшін осы сыныптың көрінетін және инфрақызыл спектрлерінің минималды және максималды сіңімділігі бар толқын ұзындығын ескере отырып жасалған арнайы спектрлік жарықтылық көрсеткіштері қолданылады. Есептеу үшін пайдаланылатын негізгі спутниктік көрсеткіштер:

- NDVI (нормаланған әртүрлі өсімдіктер индексі)
- SAVI (топыраққа байланысты түзетілген вегетативті индекс)
- BareSoilIndex (тықырланған топырақ индексі)
- SalinityIndex (тұздылық индексі)
- Top-SoilGrainSizeIndex (Кұм фракциясының индексі)

Жоғарыда аталған индекстерді ескере отырып, беткі қабаттың келесі түрлері бөлінеді:

- өсімдік жамылғысы тығыз, сирек, орташа, төмен, суға жақын, қамыс;
- топырақтар (балшықты, құмды, тақырлар және сортаң топырақтар);
- тықырланған топырақтар (әлсіз, орташа, күшті);
- су, батпақтар, таяздар.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Жалғызтал зерттеу нүктесі Қостанай облысының Арқалық ауданының аумағында. Аймақ – құрғақ далалы. Жер бедері - жазық. Ландшафттың аспектісі – ашық жасыл.

Қостанай облысы, Арқалық ауданындағы Бала-Терісаққан өзенінің сол жағалауындағы террасада қазылды (25.05.2019). Кесіндінің координаттары 49°59.108', 067°14.057'. Абсолюттік белгі-354 м. Жер аздап тықырланған жайылымдық. Табиғи өсімдіктері түймешетен, селеу шөптер, бетеге, таңқонақ, қияқ пен жусан. Біркелкі жабыны 80-85%. Топырақтың бетінде ұсақ жарықтар бар. Төменде карбонатты қара-қоңыр топырақ кескінінің морфологиялық және генетикалық горизонттарының сипаттамасы келтірілген (2-сурет).

А 0-12 см, Қоңыр (7,5 YR 5/4), жоғарғы 5 см шымданған, сәл ылғалды, кесекті-ұнтақталған, ұсақ кеуекті, орташа тығыздалған, ұсақ тамырлармен тесілген, бірең-сараң ұсақ қиыршық тасты, ортақұмбалшықты, HCl-дан қатты қайнайды, түсі бойынша біртіндеп келесі қабатқа ауысады;

В₁ 12-22 см, Қоңыр (7,5 YR 5/4), сәл ылғалды, тығыздалған, кесекті-жұмырлы-ұнтақты, ұсақ кеуекті, ортақұмбалшықты, ұсақ тамырлармен тесілген, сирек қиыршық тастар, көрінетін карбонаттар, HCl-да қатты қайнайды, түсі бойынша біртіндеп келесі қабатқа ауысады;

В₂ 22-46 см, Қоңыр (7,5 YR 5/4), сәл ылғалды, өте тығыз, жұмырлы, кей жерлерде өте ұсақ қиыршық тасты $d = 2-5$ мм, құмбалшықты (орташадан ауырға дейін), майда кеуекті, ұсақ тамыршалы, түсі бойынша келесі қабатқа ауысуы айқын;

С 46-65 см, Қоңыр (7,5 YR 5/4), біркелкі боялмаған, сәл ылғалды, өте тығыз, кейбір жерлерде ірі құмды ұсақ қиыршық тастармен, ұсақ тесіктер, балшықты, біртұтас ұсақ тамырлы, тұз қышқылынан қатты қайнайды.



2-сурет - Карбонатты қара-қоңыр топырақтың кескіні




Жабынды қабаттың кескінінің генетикалық горизонттарының морфологиялық белгілерінің көрсеткіштерінен және Аркалық ауданының Жалғызтал жайылым алқабының қара-қоңыр топырағының құрамы мен қасиеттерінің индикаторлық көрсеткіштерінен көретіміз, жайылымдардың деградациясы тұтастай алғанда, топырақтың құнарлылығын төмендетеді деген қорытындыға келдік. Алайда, учаскенің біркелкі емес топырақ жамылғысы жағдайында жайылымдардың деградациялануының өсу деңгейіне әсері топырақ индикаторлары мәндерінде жеткілікті түрде көрсетілмейді. Біздің жағдайда ол елді мекенге жақын орналасқан Бала-Терісаққан өзені аңғарының террасасындағы, күшті деградацияланған жайылымдардың орнында пайда болады. Жайылымның өсімдік жамылғысының күшті деградациясының деңгейіне қарамастан, бұл учаскенің топырағы орташа және әлсіз деградацияланғаннан (қарашірік қабаты сәйкесінше 21 және 22 см құрайды) қарағанда өте күштірек қарашірік қабаты бар (27 см). Топырақтың жоғарғы қабатындағы қарашіріктің құрамы жоғарыдағы заңдылықтарға сәйкес келеді. Жайылым учаскесінің топырақтары гранулометриялық құрамы бойынша балшықты болып табылады және оған деградация дәрежесінің әсері аз мөлшерде болса да, беткі қабатының аз мөлшерде шанды-тозанды фракцияның төмендеуімен көрінеді. Топырақ сортаңданбаған, кебірленбеген аздап сілтілі реакцияға ие және қол жетімді азотпен аз қамтамасыз етілген, деградация дәрежесінің олардың көрсеткіштеріне әсері көрінбейді (2-кесте).

Биологиялық индикаторларды зерттеудегі эксперименттік деректер бұл учаскенің ешқандай тозбағандығын көрсетті. Топырақтың өсімдіктермен біркелкі жамылғысы күшті деградацияда 50-55% құрайды, орташа деградацияда 75-80% және әлсіз деградацияда - 86%. Сонымен қатар, өсімдіктер қауымдастығында деградация дәрежесіне байланысты доминанттардың өзгеруі байқалады. Мәселен, егер өсімдіктер жамылғысы күшті деградацияда жусан мен бетеге жалпы массаның 55 және 30%-ын алса, онда әлсіз деградацияда жусанның орнына селеу шөп пайда болады, ол жалпы массаның 50% құрайды. Жайылым массасының өнімділігі: күшті деградация контуры бойынша - 5,5 ц/га, орташада - 14,0 ц/га және әлсізде - 17,5 ц/га (3-кесте).

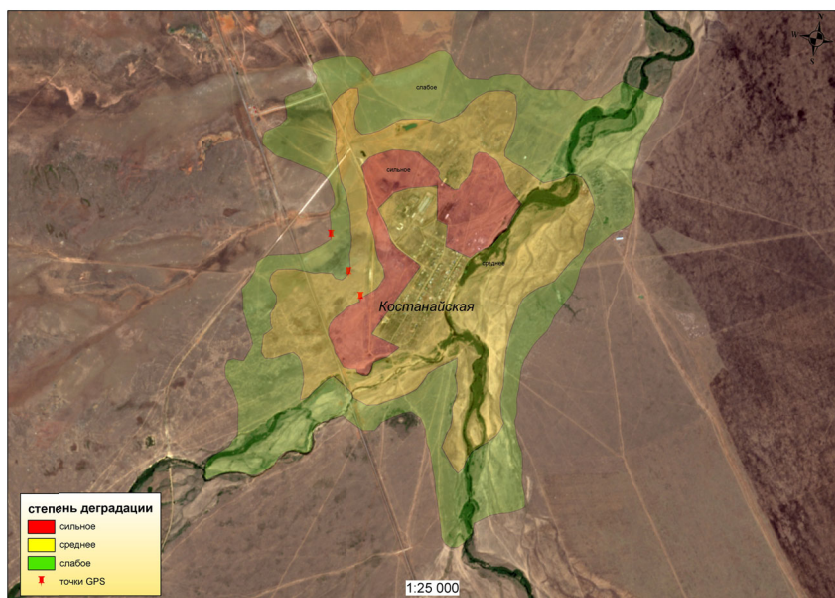
2-кесте - Қостанай облысы, Арқалық ауданы, Жалғызтал ауылының деградацияланған жайылымдарының топырақ индикаторларының көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Тереңдігі, см	Деградация дәрежесі				
		IV-дәреже өте тозған	III –дәреже күшті	II –дәреже орташа	I -дәреже әлсіз (фон)	
Қарашірік қабатының қуаттылығы (A+B ₁), см		-	27	21	22	
Қарашірік мөлшері, %	0-10		4,65	2,18	2,36	
	10-20	-	2,33	1,34	1,82	
	20-30		1,60	1,56	1,78	
Сіңірілген негіздер жинағы (100г топырақтағы мг-экв) және Na мөлшері (% жиынтығы)	0-10		29,81; 4	26,51; 3	28,62; 3	
	10-20	-	28,52; 3	27,70; 3	27,61; 4	
	20-30		25,81; 4	30,16; 4	30,00; 4	
Физикалық балшық пен шаңның мөлшері (%)	0-10		36,9; 62,7	38,0; 64,7	38,8; 65,6	
	10-20	-	37,6; 72,0	38,1; 71,1	37,2; 72,3	
	20-30		36,5; 73,0	35,4; 72,0	34,7; 71,8	
Жеңіл еритін тұздардың мөлшері (%)	0-10		0,092	0,085	0,080	
	10-20	-	0,100	0,098	0,094	
	20-30		0,157	0,151	0,140	
Су суспензиясының рН	0-10		8,0	7,9	7,9	
	10-20	-	8,0	8,0	8,0	
	20-30		8,1	8,0	8,0	
Жылжымалы қоректік элементтердің мөлшері (кг топырақтағы мг)	N _{гидр.}	0-10		33,6	33,6	39,2
		10-20	-	36,4	36,4	36,4
		20-30		36,4	30,8	28,0
	P ₂ O ₅	0-10		66	10	5
		10-20	-	24	3	3
		20-30		20	3	3

3-кесте - Қостанай облысы, Арқалық ауданы, Жалғызтал ауылының деградацияланған жайылымдарының биологиялық индикаторларының көрсеткіштері

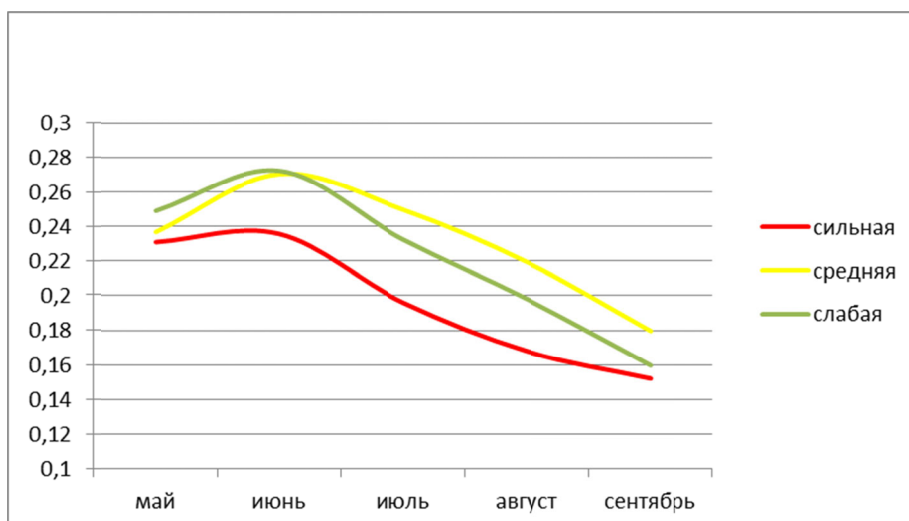
Көрсеткіштері	Деградациялану дәрежесі			
	IV-дәрежесі өте тозған	III –дәрежесі күшті	II –дәрежесі орташа	I -дәрежесі әлсіз (фон)
Біркелкі жабын, %	-	50-55%	75-80%	86%
Өсімдіктер қауымдастығының атауы	-	бетегелі-жусанды-қиякөленді	бидайықты-жусанды-алуаншөпті	бетегелі- селеу шөпті - алуаншөпті
Түрлік құрамы, доминантты өсімдік түрлері	-	бетеге, жусан, қияк, қиякөлен, түймешетен, қоңырбас, кермек, арамшытыр, мыңжапырақ	бидайық, жусан, әрем,мыңжапырақ,төскей,бақбақ алуаншөпті	бетеге, селеу шөп, таңқонақ, қияк, жусан, рем, қиякөлен, мыңжапырақ, алуаншөп
Ботаникалық құрамы, %	-	бетеге – 55%, жусан – 30%, қияк – 10%, қиякөлен– 5%	бидайық – 50%, жусан – 40%, алуаншөп – 10%	селеу шөп – 50%, бетеге – 40%, алуаншөп – 10%
Улы және желінбейтін өсімдіктердің түрлері	-	-	-	-
Жайылым азығының өнімділігі, ц/га	-	5,5	14,0	17,5
Мал жайылуудың дәрежесі	-	күшті	орташа	әлсіз
Деградациялану дәрежесі бойынша жайылымдардың фотосуреттері	-			

КА Landsat 8 және Modis Terra ғарыш аппараттарынан алынған жер бетінің ақпараттары мен мәліметтері негізінде топырақ-өсімдік жамылғысының деградациясының үш түрі үшін Жалғызтал полигонының карта-сызбалары салынды (11-сурет). Контурлардың шекараларының басталуының координаттарын келтіреміз: күшті деградация кезінде- N49°58'43.3; E067°14'57.3; орташа деградациялануда-N49°58'49.8; E067°14'26.0 және әлсіз деградациялану кезінде - N49°58'55.4; E067°14'17.5 (3-сурет).



3-сурет - Жалғызтал зерттеу нүктесі контурларының орналасуы: күшті деградациялану жағдайында; орташа деградациялану және әлсіз деградациялану жағдайында

2019 жылдың вегетациялық кезеңі үшін Жалғызтал полигонында деградация дәрежесін егжей-тегжейлі зерттеу үшін әр контур бойынша NDVI вегетациялық индексінің мәндерінің графигі салынды (4-сурет).



4-сурет - Landsat 8 ғарыштық суреттері негізінде 5-нүктенің NDVI вегетациялық индексінің мәні, 2019 жылдың мамыр-қыркүйек айлары

Зерттеу кезінде NDVI вегетациялық индексінің мәні 0,23-0,25 диапазонында болды және маусымның екінші он күндігіне дейін сәйкесінше 0,24-0,27 дейін өсті. Содан кейін 0,18-0,20 дейін

төмендеді. Сонымен қатар әлсіз деградациясы бар контурдың орташа категорияға ауысуы атап өтілді. Жалпы, полигон қалыпты деградациямен сипатталады.

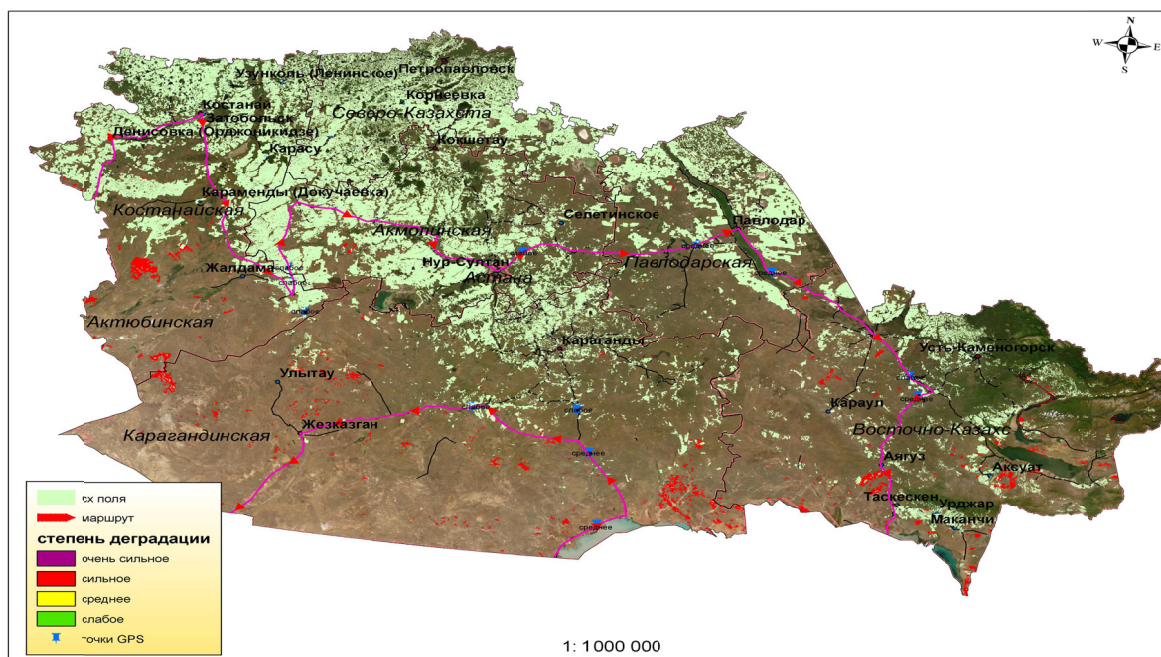
Шөлейт және құрғақ даланың зерттелген аймағындағы өсімдіктердің индикаторларының талдауы төменде келтірілген:

1) Жайылымның тозуының айқын белгілері жоқ. Тозған учаскелердегі (деградацияның IV дәрежесі) деградацияның III сатысындағы индикаторлармен (күшті деградация) бірдей.

2) Шөлейт және құрғақ дала аймақтарының зерттелген жайылымдық учаскелері деградациясының барлық жағдайларында анықталғаны:

- жайылымдық өсімдіктердің модификациясы (нашарлау бағытына қарай өзгеруі), деградацияның III сатысындағы аймаққа қарағанда, жайылымның фондық түрі мүлдем өзгеше;
- фондық жайылымдықтың жайылым азығының өнімділігі 5 және оданда жоғары ц/га-ға күшті деградацияланған учаскенің өнімділігінен ерекшеленеді.

Алынған мәліметтерден жайылымның деградациясы әлсіз учаскеде азықтың қоректік құндылығы деградация дәрежесі күшті учаскеге қарағанда жоғары болатындығын көруге болады, бұл табиғи жағдай. Есеп беру жылының (2019 жыл) ерекшелігі-салыстырмалы түрде жайылымдардың өнімділігінің төмендігінде, ол топырақтың жеткілікті мөлшеріндегі ылғалдылық жағдайында ауа мен топырақ температурасының жеткіліксіз болғандығымен анықталады. Жер бетіндегі зерттеулер мен орташа және төмен рұқсатты спутниктік түсірілім деректері негізінде құрылған мәліметтер базасында Қазақстанның шөлейт және құрғақ дала аймақтарының жайылымдық деградациясының картасы 1:1 000 000 құрастырылды (5-сурет), бұл карта бүкіл ҚР территориясының жайылымдық деградация картасын жасауға негіз болып табылады.



5-сурет - 2019 жылдың күзгі кезеңі бойынша ҚР кейбір шөлейт және құрғақ дала аймақтарының деградациялану дәрежесінің картасы

Зерттеу нәтижелерін жалпылау барысында Республиканың шөлейт және құрғақ дала аймақтары елді мекендерінің жайылымдық жерлерін мониторингілеуде олардың іс жүзінде барлығының деградацияланғандығын көрсетті. Сонымен қатар, жайылымдардың деградациялану деңгейі елді мекендерге жақындаған сайын арта түседі, бұл табиғи құбылыс, өйткені ауыл тұрғындары жағдайларына байланысты, алыс жайылымдарды пайдалана алмайды. Сондықтан, іргелес жатқан жерлердегі жайылымға жүктеме өте жоғары, өйткені олар арқылы ауыл тұрғындарының барлық малы елді мекендерден 5 шақырымдай жерде жайылып жүреді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері келесідей қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

1. Республикамыздың шөлейт және құрғақ дала жайылымдары жағдайларын анықтаудың жербеттік және ғарыштық әдістері мен бағдарламасы әзірленді. Мұндай әдісті өндіріске енгізу, жайылымдардың мал азықтық қорларының жағдайларын анықтауға және олардың өзгеруін жедел ескере отырып оларды тиімді қолдану, демалыс беру және жақсартудың объективті және уақытылы шараларын қабылдауға жағдайлар жасайды.

2. Құрғақ дала аймағының жайылымдарының топырақ және өсімдік жамылғылары туралы алынған мәліметтер: нақтылы бір территория жайылымдарының деградацияланған дәрежесін анықтауға; олардың деградациялануының одан ары қарай ұлғайып кетпеуі үшін әзірленген адаптивті технологияларды қолдану арқылы оларды қайта қалпына келтіру және жақсартуға қол жеткізеді.

3. Шөлейт және құрғақ дала аймақтары жайылымдарының мәліметтер базасына төмендегідей көрсеткіштер кіргізілген: физикалық индикаторы бойынша-топырақтың типі және типшесі, топырақ кескінінің морфологиясы, қарашірік қабатының қалыңдығы, гранулометриялық құрамы, суда еритін тұздардағы қарашірік мөлшері, 0-30см қабаттағы сіңірілген натрий, биологиялық индикатор бойынша-біркелкі жабын, түрлік ботаникалық құрамы және жайылымның малазықтық өнімділігі.

4. Ауа мен топырақ температураларының төмен болуынан көктемде топырақ ылғалдылығының жоғары болуы салдарынан жайылымдардың өнімділігінің төмен болуы.

5. Жербеті зерттеулер мен рұқсаттығы орташа және төмен ғарыштық мәліметтер негізінде жайылымдардың деградациялануының карта-схемасы жасалды және олар деградациялану дәрежесіне байланысты контурларға бөлінді.

6. Әрбір полигонның деградациялану контурлары бойынша NDVI вегетациялық индексіне талдау жасалды.

7. Қазақстанның шөлейт және құрғақ дала жайылымдарының деградациялану дәрежесінің М 1:1000000 карталары құрастырылды, олар жайылым деградациясының М 1000000 сандық картасын 2020 жылдың күнтізбелік жоспарына сәйкес жасауға негіз болып табылады.

Н. Ә. Әбдірахымов¹, С. Қалдыбаев¹,
А. С. Сейлхан², Л. М. Мамбетова³, Д. Р. Күлмұханова²

¹ Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан;

² Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан;

³Шымкентский Университет, Шымкент, Казахстан

ОЦЕНКА ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ КАРБОНАТНЫХ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СУХОЙ СТЕПИ КАЗАХСТАНА

Аннотация. В статье рассмотрены деградированные пастбища карбонатных каштановых почв сухой степи Казахстана и дана их подробная оценка. Приведены физические (почвенные), биологические (растительные) показатели и геоинформационный мониторинг пастбищ сухой степи на основе спутниковых данных среднего и низкого разрешения. На основе результатов ГИС-технологий и полевых исследований представлена картографическая модель степени деградации пастбищ сухой степи. В статье также указаны возможности научно обоснованные и разработанные меры по практическому решению наиболее сложных задач сохранения и рационального использования природных кормовых ресурсов пастбищных территории, что будет способствовать укреплению и расширению сельскохозяйственного производства в целом. Внедрение результатов исследования в производство – это незаменимая основа для эффективного использования пастбищ, их восстановления и улучшения в целях развития животноводства в стране.

Ключевые слова: сухая степь, карбонатно каштановая почва, пастбища, деградация, физические и биологические индикаторы, дистанционное зондирование, база геоданных, географические информационные системы (ГИС).

N. A. Abdirakhymov¹, S. Kaldybaev¹, A. S. Seilkhan², L. M. Mambetova³, D. R. Kulmukhanova²

¹Kazakh national agrarian University, Almaty, Kazakhstan;

²Abai Kazakh national pedagogical University, Almaty, Kazakhstan;

³Shymkent University, Shymkent, Kazakhstan

ASSESSMENT OF DEGRADED PASTURES OF CARBONATE CHESTNUT SOILS OF THE DRY STEPPE OF KAZAKHSTAN

Abstract. The article examines the degraded pastures of carbonate chestnut soils of the dry steppe of Kazakhstan and gives their detailed assessment. Physical (soil), biological (plant) indicators and geoinformation monitoring of dry steppe pastures based on satellite data of medium and low resolution are presented. Based on the results of GIS technologies and field studies, a cartographic model of the degree of degradation of dry steppe pastures is presented. The article also indicates the possibilities of scientifically grounded and developed measures for the practical solution of the most difficult problems of conservation and rational use of natural forage resources of pasture territories, which will contribute to the strengthening and expansion of agricultural production in general. The introduction of research results into production is an irreplaceable basis for the effective use of pastures, their restoration and improvement in the development of animal husbandry in the country.

Key words: dry steppe, light chestnut soil, pastures, degradation, physical and biological indicators, remote sensing, geodatabase, geographic information systems (GIS).

Information about authors:

Abdrakhimov Niet Abdrakhimovich, 3rd year doctoral student of the specialty "Soil Science and Agrochemistry", tel. 87073439262. email: boss.niet85@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4602-270X>;

Kaldybaev Sagynbai, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences, Director of the Research Institute of Agro-Innovation and Ecology, tel. 87017663335. email: Sagynbay@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2821-3684>;

Seilkhan Ainur Seilkhanovna, candidate of medical sciences, doctoral student of the department "Geography, tourism and ecology" tel. 87078662220. E-mail: ainura_seilkhan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3252-0049>;

Mambetova Lyazzat Maratovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Chemistry and Biology, tel. 87009579015 lazza.2019@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5497-4300>;

Kulmukhanova Damira Rustemovna, senior specialist of the educational program "Geography, environment and services" tel. 87473316174 e-mail: damira_1997kz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8802-0887>

ӘДЕБИЕТ

[1] Summary analytical report on the state and use of the lands of the Republic of Kazakhstan//Committee of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan on Land Management. Astana, 2017. 180 p.

[2] Shamsutdinov S. Sh., Rakhmilevich Shimon, Lazarevich Natali, Khamidov A. A. Scientific bases and methods of restoration of productivity of degraded arid pastures. Feed production. 2009. No. 1. C. 11-17.

[3] Amenov M. Sh. Geoeological monitoring of the territory of Kazakhstan in the interests of sustainable development //Bulletin of the Treasury. Biological series. Almaty, 2014. p. 4-12.

[4] Medeu A. R., Pidea R. V. Methodological framework for environmental assessment and mapping //Questions of geography and geocology. Almaty, 2012. 24 p.

[5] Seilkhan A. C., A. Abulgaziev, A. A. Taldybay, B. M. Usenov, R. A. Arynova. Almaty oplysende giyimde me subindicate floral army me international nngg// Sin atinlay Memleketтик Universiteti habercisi. Biology serialy.- Families, №1(85)2019. 276-280 b.

[6] Seilkhan A. C., Mirzadinov R. A. Processes of restoration of vegetation cover of pastures of Kurtinsky rural district of Almaty region//Bulletin of the Treasury. A series of environmental. №4 (53).2017.75-86 c.

[7] Seilkhan A. S., Saibulatova V. B., Atraybayeva R. N., Beisenbayeva M. E., Zhumagul M. Zh. // Ecological monitoring of pastures of Kurti rural district of Almaty region // Karagandy universitet habercisi. "Biology. Medicine. Geography " seriyasy No. 3 (95)/2019.80-89b.

[8] Seilkhan A.S., Mirzadinov R.À., Aksoy A., Abulgaziyev A. and Kanat G. // Assessment of recovery of medicinal plants of the Kurtidistrict of the Almaty region. Eco. Env. & Cons. 24 (4) : 2018; pp. (1651-1656) Copyright@ EM International.

[9] Seilkhan A. S., Mirzadinov R. A., Mirzadinov I. A. Degradation of lands in Central Asia // Bolgarya. 2016. P. 195.

[10] Instructions and methods for conducting a botanical and forage survey of hay and pasture lands on the territory of Kazakhstan. Alma-Ata, 1969. 219 p.

[11] Methods of experiments on hayfields and pastures. Part 1, 2. M.: VIC ,1971. 297 p.

[12] Methodology of field experience. M.: Kolos, 1979. 419 p.

[13] Methodology for determining the state of pastures. University of California. United States, 1997. 97 p.

[14] Zhambakin Zh. A. Pastures of Kazakhstan. Almaty: Kainar, 1995. 32 p.

[15] Tazabekov T. Practicum on soil science. Almaty, 2006. 186 p.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*

Верстка на компьютере *А. М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 13.04.2021.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.

*Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19*