

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЖЕРЛЕРДІҢ ТОЗУЫ:
СЕБЕПТЕРІ МЕН САЛДАРЫ

RANGELAND DEGRADATION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN:
CAUSES AND CONSEQUENCES

ДЕГРАДАЦИЯ ПАСТБИЩНЫХ УГОДИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН:
ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Қ.Қ. МУТАЛИПОВА *

Ph.D докторанты

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана, Қазақстан*

**автордың электрондық поштасы: k.mutalipova@mail.ru*

К.К. MUTALIPOVA *

Ph.D student

S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Kazakhstan

**corresponding author e-mail: k.mutalipova@mail.ru*

К.К. МУТАЛИПОВА *

докторант Ph.D

*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина,
Астана, Казахстан*

**электронная почта автора: k.mutalipova@mail.ru*

Аңдатпа. *Мақсаты* - Қазақстандағы жайылымдардың тозу себептерін іздеу. Жерді қашықтықтан зондау негізінде жайылымдық алқаптардың стагнациясын және NDVI индексінің көмегімен жайылымдық алқаптардың жай-күйін айқындау. *Әдістер* - жайылымдық жерлердің сарқылу көздерін және олардың жай-күйіне әсер ететін факторларды зерттеу, статистикалық деректерді жинау, олардың өзгеру үрдістерін зерттеу үшін талдамалық және экономикалық-статистикалық әдістер қолданылды; монографиялық және салыстырмалы талдау - жергілікті себептік байланыстарды және дегенерация салдарын анықтауға мүмкіндік берді; әр түрлі өңірлерден ақпарат салыстырылған, неғұрлым осал аймақтар көрсетілген. *Нәтижелері* - ғарыштық мониторинг жүзеге асырылды, «Қазақстан Ғарыш Сапары» АҚ платформасы арқылы Ерейментау ауданының тозған жайылымдарының суреттері жүктелді. МЖК ААЖ сайтында топырақ картасы бойынша өңірге тән топырақ түрлері анықталған. Объект Үленті ауылдық округінің жайылымдық алқаптарын түсіру болып табылады. Еуропалық спутниктің көмегімен Sentinel-2A <https://dataspace.copernicus.eu> кейіннен ArcGis 10.4-те редакцияланған төрт күн бойынша алынған кескінді жобалық жабынмен салыстыру үшін барлық қол жетімді спектралдық арналар бойынша ғарыштық суреттер жүктелді. Бағдарламада кедергілерді жою бойынша радиометриялық және атмосфералық түзету жұмыстары жүргізілді. *Қорытынды* - NDVI өңделген деректерінен жайылымдық жерлердің NDVI көрсеткіштері жыл сайын төмендеп келеді. Проблемаларды шешу жолдары ұсынылды. Автор жайылымдық инфрақұрылымды (суару пункттерін) дамыту, жем-шөп базасын нығайту және ауысымдық жаю әдісін пайдалану, мемлекеттік деңгейде қабылданған шараларды бақылау қажеттігін негіздейді. Жайылымдық жер пайдалану жайылымдарды басқарудың институционалдық негіздерін қайта қарауды талап етеді. Бұл мәселелер бойынша құзыретті аудандық атқарушы органдардан жергілікті өзін-өзі басқаруға беру қажет.

Abstract. *The aim is to search for the causes of pasture degradation in Kazakhstan. Determination of stagnation of pasture massifs on the basis of remote sensing of land and the state of pasture lands using NDVI index. Methods* - analytical and economic-statistical were used to study the sources of pasture land depletion and factors affecting their condition, to collect statistical data, to

ына әкеледі (Montanarella L. Scholes R., Brainich A.) [2].

Жайылым жерлердің деградацияға ұшырауы үлкен мәселе тудырады, күнделікті күн көрістері жайылым жерлер болып табылатын малшылармен қатар, басқа адамдар да гидрологиялық апаттардан, құмды дауылдардан және де ресурстардан айырылу мен әлеуметтік жағынан зардап шегуде.

Жайылым жерлердің деградацияға ұшырауы жергілікті өсімдіктердің түрлеріне тура немесе жанама әсер етеді, өйткені жергілікті флора мен фауна осы экожүйелерді қалыптастырған ұзақ мерзімді эволюциялық процестерге бейімделеді (Gantulga N., Iimaa T., Batmunkh M. et al.) [3].

Әдетте жайылым жерлерінің деградациясын: ауыл шаруашылығы жануарларын шамадан тыс жаюмен, мал шаруашылығымен айналысуда ережелерден ауытқу, мал шаруашылығын басқару кезінде инновациялық методтарды қолдануға көне тарихи-мәдени кедергілердің болуы, сонымен қатар климаттың глобалдық түрде өзгеруі мен топырақтың ұсақ сүтқоректілермен зақымдануымен байланыстырады (Сао J., Adamowski J. F., Deo R. C. et al.) [4].

Жайылым жерлерді жақсарту жөніндегі іс-шараларды дұрыс ұйымдастыру, ауыл шаруашылығын дамыту үшін жайылымдарды барынша тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта жайылымдық жерлердің жай-күйі туралы ақпарат алу мәселесі, жай-күйі туралы шынайы және толық ақпарат алуға мүмкіндік беретін геоақпараттық технологияларды пайдалана отырып шешілуде (Kaldybaev S., Zholamanov K., Yerzhanova K. et al.) [5].

ГАЖ технологияларын қолдану аясы өте кең, соның ішінде аграрлық сектор да бар (Смагулова Ш.А.) [6].

ГАЖ технологиялары жайылым жерлерін бақылау және басқаруда маңызды рөл атқарады. Олар жердің құнарлылығы мен жай-күйін картаға түсіруге және талдауға мүмкіндік береді, бұл жер ресурстарын тиімді пайдалану мен тозудың алдын алуға көмектеседі. ГАЖ арқылы жайылымдардың өнімділігі, шөп жамылғысының жағдайы, мал басының жайылымға әсері сияқты параметрлерді нақты уақыт режимінде бақылауға болады.

Әдебиетке шолу

Табиғи жайылымдарды сақтау биоәртүрлілікті сақтауға мүмкіндік береді (Chabuz W., Kulik M., Sawicka-Zugaj W.) [7]. Олар сондай-ақ парниктік газдар балансында

және климаттың өзгеруінде маңызды рөл атқарады (Bengtsson J., Bullock J. M., Egoh B. et al.) [8]. Топырақта органикалық заттар мен гумусты сақтау арқылы олар топырақ құрылымын, оның суды сақтау қабілетін және эрозияға төзімділігін жақсартады (Dondini M., Martin M., De Camillis C.) [9]. Жайылымдар өз функциялары бойынша қауіп-қатерді шектейтін және табиғи ортада тепе-теңдікті сақтауға ықпал ететін маңызды фактор болып табылады (Knozowski P., Nowakowski J.J., Stawicka A.M. et al.) [10].

Жайылымдардың деградациясы – жайылымдарды басқару мен қоршаған ортаны қорғау тақырыбында басты зерттеу объектісіне айналды. Көптеген авторлар мен халықаралық ұйымдар табиғи жайылымдарды қорғауға шақырғанымен, жайылымдардың деградациясы деген не екендігі туралы бірыңғай анықтама жоқ (Evstatiev B., Valova B. I., Kaneva T. et al.) [11]. Сондықтан жайылым деградациясының себептерін анықтау кезінде, зерттеушілер өз зерттеу объектілері (аймағының) географиялық орнын және ерекшеліктерін ескерген жөн.

Қашықтықтан бақылау кезінде алынған деректерді өңдеуде маңызды фактор, ол жайылым жерлердің жай-күйін анықтау болып табылады. Қазақстанның жайылым жерлерінің деградациясы үш фактормен сипатталады: малды шамадан тыс жаю, бұталарды кесу және жайылым жерлерді қараусыз тастау. Жайылым жерлерінің деградациялануының бірнеше кезеңдерде (деградацияның болмауы, жеңіл, орташа, күшті) картаға түсіру әдістемесін Naegeli de Torres F. ұсынады (Naegeli de Torres F., Richter R., Vohland M.) [12].

Жайылымдардың өсімдік жамылғысын анықтау үшін NDVI индекс көрсеткіштері қолданылған болатын. Космостық фотосуреттерді Sentinel-2A спутнигінен жүктелді. Сонымен қатар Sentinel 2A деректері сәулеленуді тасымалдау моделімен (PROSAIL) бірге жоғары кеңістіктік-уақыттық ажыратымдылықтағы және жақсы дәлдіктегі жайылымдарды бақылау үшін пайдаланылуы мүмкін (Punalekar S. M., Verhoef A., Quaife T. L. et al.) [13].

Авторлар табиғи жайылымдардың биоәртүрлілігін сақтау, парниктік газдар балансында маңызды рөл атқаруы және топырақ құрылымын жақсарту арқылы экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз етуі сияқты маңызды мәселелерді көтерген. Сонымен қатар, жайылымдардың деградациясы маңызды экологиялық мәселе ретінде қарастырылады. Ғалымдар жайылымдардың жағдайын қашықтықтан бақылау және кар-

таға түсіру әдістерін қолдана отырып, деградация деңгейлерін анықтауды ұсынады.

Материалдары мен әдістері

Жайылым жерлерді ұтымды пайдалану мақсатында 2017 жылы 20 ақпанда қоғамдық қатынастарды реттейтін Қазақстан Республикасының Жайылымдар туралы Заңы қабылданды.

Осыған орай, 2017 жылдың басынан бастап республиканың заң шығарушы және атқарушы органдары жайылымдарды ұтымды пайдалануға бағытталған жұмыстарды белсенді жүргізе бастады.

Дегенмен, бұл жұмыстарды жүзеге асыруда кейбір мәселелер туындауда. Бұл 2024 жылғы 27 ақпанда «Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне жайылымдарды пайдалану мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы» Заңның қабылдануына түрткі болды.

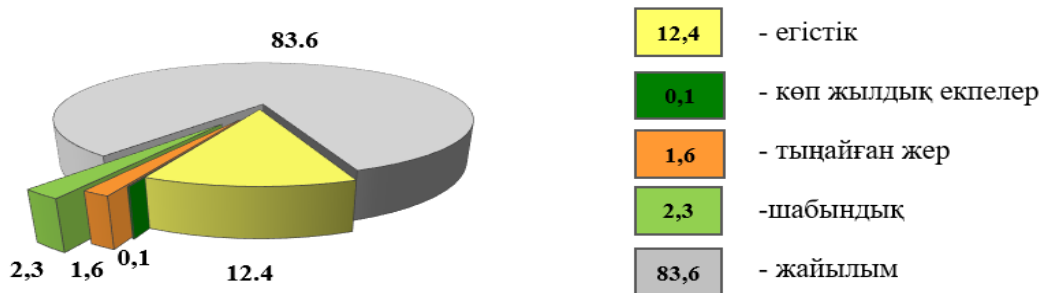
Жайылым жерлерді тиімді пайдалану мақсатында, жайылатын мал басы және жайылу мерзімі нормаға сай болатын жайылым ресурстарын басқару жүйесі қажет. Жайылымдардың жай-күйі мен мал жайы-

лымы бір-бірімен тығыз байланысты: жайылымдағы мал жаю режимінде сәл өзгеріс болған жағдайда, сол аймақтағы шөп құрылымының түбегейлі өзгеруіне әкеледі.

Осыған байланысты зерттеудің негізгі әдісі болып табылатын нормативтік-құқықтық және статистикалық талдаудың ғылыми әдістерін қолданумен қатар, жерді қашықтықтан зондтаудың картографиялық әдісін, сондай-ақ жайылым жерлерді тиімді қолдануға байланысты отандық және шетелдік ғылыми еңбектеріне негізделген зерттеудің монографиялық әдісін қолдана отырып, аумақтың сипаттамаларын зерттеу және талдау кезінде салыстырмалы-географиялық және экологиялық-ландшафттық әдістері қолданылды.

Нәтижелер

ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитетінің деректеріне сүйенсек, жайылым жерлер шамамен 183,2 млн га немесе Қазақстандағы барлық ауыл шаруашылығы алқаптарының 83,6 пайызын құрайды (1 сурет), (Сводный аналитический отчет о состоянии...) [14].



Ескерту: (Сводный аналитический отчет о состоянии...) [14] ақпараттары негізінде автормен құрастырылды

1 сурет – Ауыл шаруашылығы алқаптарының құрылымы

1 суретте көрсетілгендей, жайылымдарға бай, территориясы кең Қазақстан – тарихи тұрғыдан өзінің дамыған мал шаруашылығымен танымал. Алайда, соңғы уақытта жайылым жерлердің жағдайы нашарлауына байланысты ауыл шаруашылығы мен мемлекеттің экологиялық жағдайы ауыр зардап шегуде.

Жайылым жерлерін дұрыс пайдаланабау және антропогендік әсер ету, олардың деградациялану процесін жылдамдатып, сонымен қатар жем өндірісінің төмендеуіне әкеліп соғады.

Зерттеу объектісі – Ақмола облысының шығысында орналасқан Ерейментау ауданының деградацияланған жайылым жерлері (2 сурет).

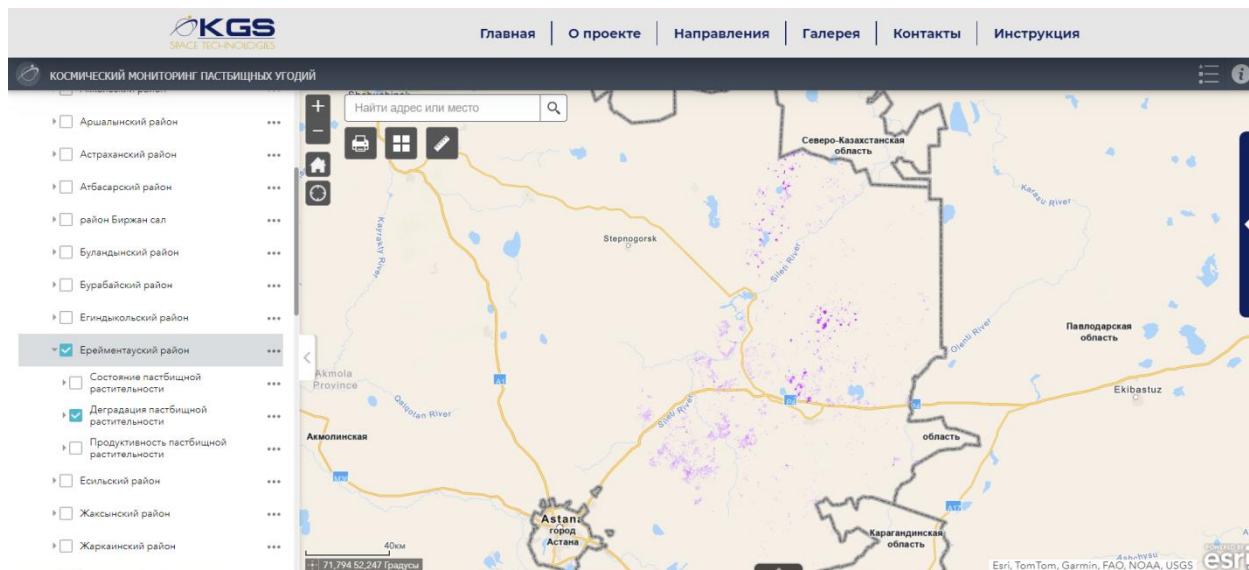


Ескерту: ғарыштық суреттер негізінде автормен құрастырылды

2 сурет – Зерттеу объектісі. Ақмола облысы, Ерейментау ауданы, Қазақстан

Ақмола облысының жайылым жерлерін қашықтықтан бақылау, оның орналасқан дала және шөлейт жерлердің деградацияға ұшырауға бейім болғандығынан өзекті болып келеді. Жайылым жерлер облыстың бүкіл аумағының 43,3%-ын құрайды. Жайылым жерлерінің кеңдігіне қарамастан, аймақта малға жеуге жарамсыз, шөлейттенген жайылым жерлер көлемі артуда.

Ауыл шаруашылық жануарларының саны қарқынды өсуіне байланысты, бұл процесте антропогендік әсердің ықпалы анық көрініп тұр. Ерейментау ауданының аумағында жайылымдарда жайылатын негізгі жануарлар қой, ешкі және ірі қара мал болып табылады. Ерейментау ауданының территориясында ұзақ уақыт бойы антропогендік жүктеменің кері әсерінен жайылым жерлердің деградациясы байқалады (3 сурет).



Ескерту: «Қазақстан Ғарыш Сапары» АҚ платформасы арқылы алынған
3 сурет – Ерейментау ауданының жайылымдарының деградациясы

3 сурет Ерейментау ауданының 2023 жылдың күз мезгілі деректері бойынша жайылым жерлерінің деградациялануы көрсетілген. Порталда деградациялану үш дәреже бойынша жіктеледі: төмен, орташа және жоғары.

Зерттеу барысында келесі материалдар қолданылды:

- Google Earth ақпараттық іздеу веб-қызметінен жоғары ажыратымдылықтағы спутниктік суреттер;

- <https://dataspace.copernicus.eu/> порталы арқылы Sentinel – 2 L2A спутнигінен алынған ғарыштық суреттер;

- «Қазақстан Ғарыш Сапары» АҚ платформасы арқылы алынған ғарыштық суреттер - [https://km.gharysh.kz/geoservices?token=pst](https://km.gharysh.kz/geoservices?token=pst;);

- Ақмола облысы (Ерейментау ауданының) топырақ картасы – МЖК ААЖ;

- ҚР 2023 жылғы жер жағдайы және оның пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалы есебі – ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитеті.

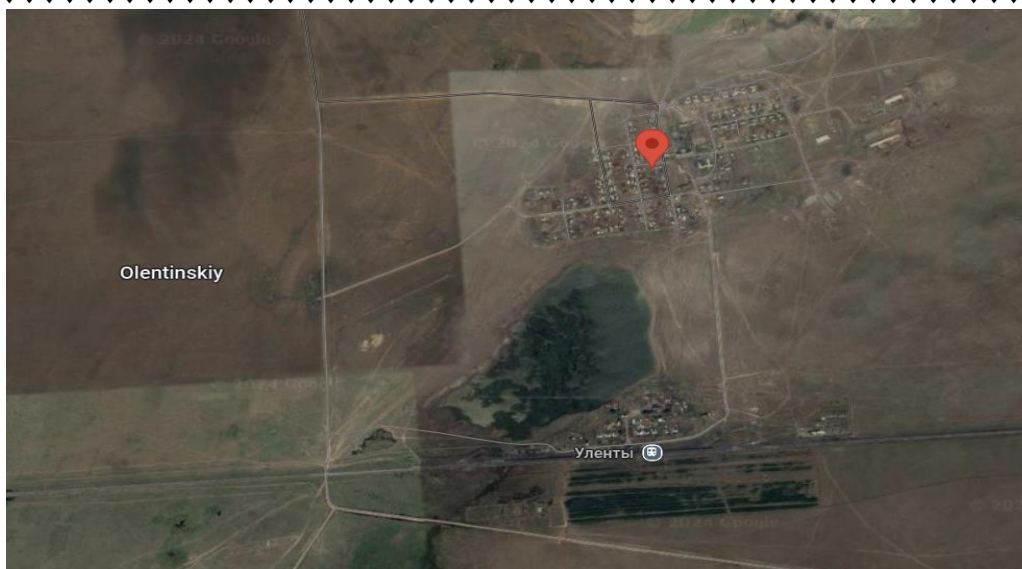
Негізгі зерттеу жұмыстары Ақмола облысы Ерейментау ауданы Өлеңті ауылдық округінің жайылым жерлері (51°38'19"с.е. 73°43'54"ш.б.) (4 сурет).

Өлеңті ауылдық округі Ақмола облысы Ерейментау ауданының шығысында орналасқан. Ауылдық округтің жерді пайдалану конфигурациясы солтүстіктен оңтүстікке қарай созылған. Шаруашылықтың негізгі бағыты – мал шаруашылығы.

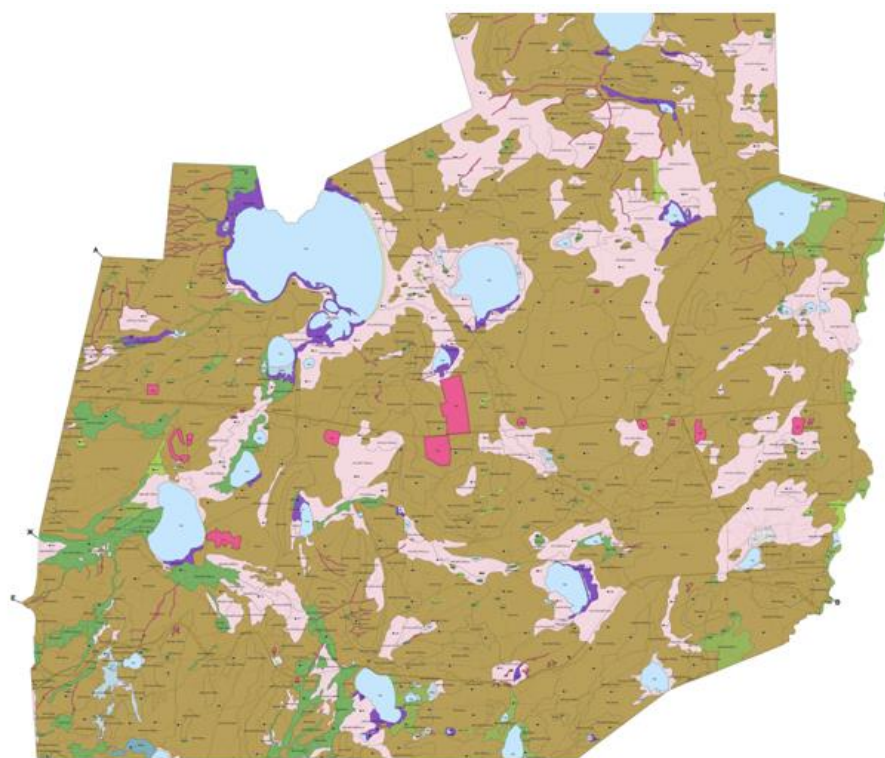
Ауылдық округтегі жер пайдалануының жалпы ауданы 143 691,8 га болса, оның ішінде жайылым жерлер 120 480,3 га немесе 83,8% құрайды.

Ерейментау ауданының балл бонитетінің орташа көрсеткіші ауыл шаруашылығы алқаптары бойынша 15, ал жайылым жерлер бойынша 13 балды көрсетеді. Бұл Ақмола облысының аудандары арасындағы ең аз көрсеткіш.

МЖК ААЖ сайтында топырақ картасы арқылы аймақтың топырақ типтері анықталады (5 сурет).



Ескерту: Google Earth ақпараттық іздеу веб-қызметінен алынған
 4 сурет – Ақмола облысы Ерейментау ауданы Өлеңті ауылының қашықтықтан түсірілімі



- | | |
|--|---|
|  қара - қоңыр |  шалғынды батпақты қоңыр |
|  шалғынды қара- қоңыр |  сазды қоңыр |
|  шалғынды қоңыр |  сортаңды тамырлы қоңыр |
|  сортаң |  су |
|  сайлар | |

Ескерту: (МЖК ААЖ басқармасы) ақпараттары негізінде автормен құрастырылды
 5 сурет – Өлеңті ауылдық округінің топырақ картасы

Суретте көрсетілгендей Өлеңті ауылдық округінің жер пайдалануында қара-қоңыр топырақтары басым болып келеді. Топырақты зерттеу негізінде ауылдық округ аумағында 59 түрлі топырақ сипатталды (5 сурет).

Зерттеу барысында Өлеңті ауылдық округінің маңайындағы жайылым жерлерінің Еуропалық Sentinel-2A спутнигінен <https://dataspace.copernicus.eu> платформасы арқылыбарлық қолжетімді спектрлік каналдары бойынша ғарыштық суреттер жүктелінді.

Ғарыштық түсірілім күндері: 26.07.2018; 01.07.2019; 31.05.2020; 05.06.2024

Алынған суреттер ArcGis 10.4. бағдарламасында өңделді. Осы суреттер бойынша вегетациялық индекстің сандық карталары жасалынды, сонымен қатар кедергілерді жою үшін радиометриялық және атмосфералық түзету жұмыстары жасалынды.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) вегетациялық индексінің көмегімен өсімдіктерді белгілейміз (Zhao Q., Qu Y.) [15].

Осылайша, зерттеу объектісінің жайылымдарына жүргізілген ғарыштық мониторинг негізінде мыналарды қорытындылауға болады. Жайылымдардың мониторингі үшін ArcGIS 10.4. бағдарламасында каналдарды біріктіру арқылы NDVI индексі алынды. Өңделген NDVI деректерінен байқағанымыз жыл сайын NDVI көрсеткіштері төмендеуде. 2018 және 2019 жылы жасалынған суреттерден ақты шекаралар белгіленіп, жайылым деградациясы айқын көрініп тұр. Бұл өз кезегінде жайылымдардың өнімділігінің төмендеуіне әкеліп соғады. Оған себеп болған территорияда малдың шамадан тыс жайылуы және малмен тапталған жайылым жерлердің оталуының пайда болуы (кесте).

Кесте – Жайылымдардың мәдени-техникалық жай-күйі бойынша сипаттамасы

Сипаттамасы	Ауданы	Үлес салмағы, %
Түбегейлі жақсартылған	5 679,2	3,1
Таза	109 035,6	61,2
Төбешікті	1 592,3	0,9
Бұта өсіп кеткен	19 020,1	10,7
Ағаш өсіп кеткен	3 174,2	1,8
Тасты	4 738,2	2,7
Селеу басқан	7 666,1	4,3
Оталған	27 125,6	15,2
Барлығы:	178 031,4	100,0

Ескерту: (Сводный аналитический отчет о состоянии...) ақпараттары негізінде автормен құрастырылды[14].

Кестеде көрсетілгендей Қазақстанда оталған жайылым жерлер басым болып келеді (15,2%).

2020 жылы индекс көрсеткіші қатты өзгермеген. Алайда 2024 жылы жайылымдардың жай-күйі нашарлаған және NDVI көрсеткіштері критикалық мөлшерге жеткен. Өкінішке орай сыртқы факторлар шамадан тыс әсер еткеніне байланысты, жайылымдар табиғи түрде қалпына келуге үлгермейді және деградацияланады.

Талқылау

Жайылымдағы өсімдіктер ауыл шаруашылық жануарлары үшін арзан және қоректі жем түрі болып табылады. Бүгінгі таңда әлсіз жемшөп базасы көптеген елдерде мал шаруашылығын жүргізуде төмен көрсеткіштердің негізгі себебі болып табылады (Evers S.H., Delaby L., Fleming C. et al.) [16].

Қазақстанның жайылым жерлерінің деградациялану деңгейі өз шегіне жетті. Сондықтан жер ресурстарын, яғни жайылымдарды қалпына келтіру мақсатында

дереу қайта қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу керек.

Біріншіден, мал жаю үшін елдегі барлық жайылымдардың тек 30%-ы ғана пайдаланылады, өйткені жайылымдардың көп бөлігі су қоймаларымен қамтамасыз етілмеген. Көбінесе ауыл шаруашылығы жануарлары ашық су айдындарының айналасында 10-15 км радиуста шоғырланған. Сондықтан, жайылымдарда инфрақұрылымды дамыту керек, дәлірек айтсақ, жер асты құбырларының көмегімен жер асты суларын жайылымдарға өткізіп, суару пунктерін салу керек. Бұндай суару пунктеріне шамамен 6 тонна су жиналады.

Екіншіден, ауыл шаруашылығы жануарларының 90%-ға жуығы жеке меншік иелерінің иелігінде шоғырланған және экономикалық факторларға байланысты кентерден 5-10 км радиуста жайылады, бұл пайдаланылатын жемшөп алаңының 1 гектарына жүктеме, жайылымдардың жалпы жемшөп қорының өсімінен әлдеқайда асып түсуіне әкеледі. Сондықтан, бұл жағдайда

жайылымдарды деградациядан құтқарудың бірден бір басым жолы жемшөп базасын нығайту: жемді алдын-ала, жеткілікті мөлшерде дайындау болып табылады. Тек сол жағдайда шаруа иелерінде мал азығы қоры мамыр айына дейін жетеді, өз кезегінде олар мамыр айына дейін жайылымға шықпайды.

Үшіншіден, жайылымдарды қалпына келтіру үшін ауыспалы жайылым принципін ұстану керек. Яғни жайылымдарды алмастырып, жиі-жиі ауыстырып отыру керек. Мысалы, жайылымда мал орташа алғанда 4-5 ай жайылады. Сәуір айында малды жайылымға кіргізіп, қыркүйекте шығарылады. Сондықтан, көктемнің басында жайылымның кіреберісіне қоршау қойылу керек. Қоршау мамыр айына дейін тұру керек. Тек сонда ғана жайылым жерлерінің қалпына келу мүмкіндігі пайда болады.

Ауыспалы жайылым принципін ұстануда шаруа фермерлеріне таптырмас құрал, космостық түсірілім арқылы (Sentinel-2 Аспутнигі) жайылым жерлердің өсімдік жамылғысына бақылау жасау болып табылады. Бұл космостық фотосуреттерді Copernicus платформасынан тегін алуға болады.

Қорытынды

1. Жайылым жерлерді тиімді пайдалану және деградацияланудан алдын-алу мақсатында, жайылатын мал басы және жайылу мерзімі нормаға сай болатын жайылым ресурстарын басқару жүйесі қажет.

2. Зерттеу объектісінің деградацияланған аумағын анықтау үшін қашықтықтан зондтау қолданылды және ArcGIS 10.4 бағдарламасында каналдарды байланыстыру арқылы NDVI индексі алынды. Өңделген NDVI деректерінен байқағанымыз жыл сайын NDVI көрсеткіштері төмендеуде. Осы мәселелерді шешу үшін ғарыштық түсірілім арқылы жаңа суреттердің пайда болуымен жайылым жерлерге бақылау жүргізу қажет. Ғарыш суреттері өңделгеннен кейін ауыл шаруашылық жануарларын NDVI көрсеткіші жоғары, қалпына келген жайылымдарға айдау керек.

3. Жайылым жерлерін пайдалануда ұжымдық басқару тиімді тәсіл болып табылады, сондықтан жайылымдарды басқарудың институционалдық негіздерін қайта қарау қажет. Бұл жайылым жерлеріндегі өзгерістерді бірден байқап, шаралар қолдану мүмкіндігін береді. Ауыл шаруашылығын басқаруда, яғни жайылым жерлерді тиімді пайдалануда құзыреті жергілікті атқарушы аудандық органдардан, жергілікті өзін-өзі басқару органдарына беру керек.

4. Республикада жайылым жерлерді тиімді пайдалану мақсатында 2017 жылы 20 ақпанда ҚР Жайылымдар туралы Заңы қабылданды. Сонымен қатар, 2024 жылғы 27 ақпанда «Қазақстан Республикасының кейбір заңнамалық актілеріне жайылымдарды пайдалану мәселелері бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізу туралы» Заңы қабылданды. 2022 жылы Қазақстан халқына Жолдауында агроөнеркәсіптік кешенді мемлекеттік қолдаудың тәсілдерін фермерлік қоғамдастықпен бірлесіп қайта қарау қажеттігіне назар аударды. Бірақ, жайылым жерлерді тиімді пайдалану мәселесі тиісті бақылаудың болмауына байланысты шешілмейді, сонымен қатар жайылымдардың деградациялануының артуына себеп болады.

Мүдделер қақтығысы: автор мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

Әдебиеттер тізімі

[1] IPCC. Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [Electronic resource].- 2019. Available at:pcc.ch] (date of access: 10.09.2024).

[2] Montanarella, L. The IPBES assessment report on land degradation and restoration / L. Montanarella, R. Scholes, A. Brainich // Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.- Bonn: IPBES, 2018.- 744 p.

[3] Gantulga, N. Impacts of natural and anthropogenic factors on soil erosion / N. Gantulga, T. Iimaa, M. Batmunkh, U. Surenjav, E. Tserenadmin, T. Turmunkh, B. Dorjsuren // Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences, 2023.-P.3-18.

[4] Cao, J. Grassland degradation on the Qinghai-Tibetan Plateau: reevaluation of causative factors / J. Cao, J.F. Adamowski, R.C. Deo, X. Xu, Y. Gong, Q. Feng // Rangeland ecology & management.- 2019.- 72(6).- P. 988-995.

[5] Kaldybaev, S, Interactive geoinformation map of degraded pastures of Kazakhstan with different degrees of degradation and measures for their management / S. Kaldybaev, K. Zholtanov, K. Yerzhanova, A. Beketova, Zh. Ertayeva, B. Rustemov// Journal of Theoretical and Applied Information Technology. -2022.- 100 (14).- P. 5336–5346.

[6] Смагулова, Ш.А. Цифровизация земледелия в Республике Казахстан: опыт и проблемы / Ш.А. Смагулова // Проблемы агро-рынка.- 2020.-N1.-С.149-155.

[7] Chabuz, W. Impact of the type of use of permanent grasslands areas in mountainous regions on the floristic diversity of habitats and animal welfare / W. Chabuz, M. Kulik, W. Sa-wicka-Zugaj, P. Żółkiewski, M. Warda, M. Pluta, A. Lipiec, A. Bochniak, J. Zdulski // *Global Ecology and Conservation*.- 2019.-N19.-e00629. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00629>

[8] Bengtsson, J. Grasslands - more important for ecosystem services than you might think / J. Bengtsson, J.M. Bullock, B. Egoh, C. Everson, T. Everson, T. O'Connor, P.J. O'Farrell, H.G. Smith, R. Lindborg // *Ecosphere*.-2019.-N10(2).-e02582. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ecs2.2582>

[9] Dondini, M., Martin, M., De Camillis, C., Uwizeye, A., Soussana, J.-F., Robinson, T., Steinfeld, H. Global assessment of soil carbon in grasslands – From current stock estimates to sequestration potential. FAO Animal Production and Health Paper [Electronic resource]-2023. Available at: <https://www.openknowledge.fao.org/items/29349846-3fec-4623-b5bc-0984a860ec43> (date of access: 10.09.2024).

[10] Knozowski, P. Effect of nature protection and management of grassland on biodiversity – Case from big flooded river valley (NE Poland) / P. Knozowski, J.J. Nowakowski, A.M. Stawicka, A. Górski, B. Dulisz // *Science of The Total Environment*.-2023.-Vol.898.-165280. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165280>

[11] Evstatiev, B. Identification of Pasture Degradation Using Remote Sensing Data and Machine Learning: A Case Study of Obichnik / B. Evstatiev, B. I. Valova, T. Kaneva, N. Valov, A. Sevov, G. Stanchev, G. Komitov, T. Zhelyazkova, T.M. Gerdzhikova, M. Todorova // *Applied Sciences*.- 2024.- Vol.14.-Issue17.-7599. <https://doi.org/10.3390/app14177599>

[12] Naegeli de Torres, F. A multisensoral approach for high-resolution land cover and pasture degradation mapping in the humid tropics: A case study of the fragmented landscape of Rio de Janeiro / F. Naegeli de Torres, R. Richter, M. Vohland // *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*.- 2019.- Vol.78.- P.189-201. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2019.01.011>

[13] Punalekar, S. M. / S. M. Punalekar, A. Verhoef, T.L. Quaife, D. Humphries, L. Birmingham, C.K. Reynolds. Application of Sentinel-2A data for pasture biomass monitoring using a physically based radiative transfer model // *In Remote Sensing of Environment* 2018.- Vol. 218.- P. 207–220. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.09.028>

[14] Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2023г. – Астана: Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан. Комитет по управлению земельными ресурсами, 2024.-336с.

[15] Zhao Q. The Retrieval of Ground NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) Data Consistent with Remote-Sensing Observations / Q. Zhao, Y. Qu // *Remote Sensing*. – 2024. – T. 16. – №. 7. – P. 1212.

[16] Evers S.H. Effect of Autumn Pasture Management Strategies Applied to 2 Farm System Intensities on the Productivity of Spring-Calving, Pasture-Based Dairy Systems / S.H. Evers, L. Delaby, C. Fleming, K.M. Pierce, B.J. Horan // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – Vol.104.-Issue 6.-P.6803–6819. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19246>

References

[1] IPCC (2019). Summary for Policymakers. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Available at: <https://www.ipcc.ch> (date of access: 10.09.2024) [in English].

[2] Montanarella, L., Scholes, R., Brainich, A. (2018). The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. *Bonn: IPBES*, 744 [in English].

[3] Gantulga, N., Iimaa, T., Batmunkh, M., Surenjav, U., Tserennadmin, E., Turmunkh, T., Dorjsuren, B. (2023). Impacts of natural and anthropogenic factors on soil erosion. *Proceedings of the Mongolian Academy of Sciences*, 3-18 [in English].

[4] Cao, J., Adamowski, J.F., Deo, R.C., Xu, X., Gong, Y., Feng, Q. (2019). Grassland degradation on the Qinghai-Tibetan Plateau: reevaluation of causative factors. *Rangeland Ecology & Management*, 72(6), 988-995 [in English].

[5] Kaldybaev, S., Zholamanov, K., Yerzhanova, K., Beketova, A., Ertaeva, Zh., Rustemov, B. (2022). Interactive geoinformation map of degraded pastures of Kazakhstan with different degrees of degradation and measures for their management. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 100(14), 5336–5346 [in English].

[6] Smagulova, Sh.A. (2020). Tsifrovizatsiya zemledeliya v Respublike Kazakhstan: opyt i problemy [Digitalization of agriculture in the Republic of Kazakhstan: experience and issues]. *Problemy agrorynka – Problems of AgriMarket*, 1, 149-155 [in Russian].

[7] Chabuz, W., Kulik, M., Sawicka-Zugaj, W., Żółkiewski, P., Warda, M., Pluta, M., Lipiec, A., Bochniak, A., Zdulski, J. (2019). Impact of the type of use of permanent grasslands areas in mountainous regions on the floristic diversity of habitats and animal welfare. *Global Ecology and Conservation*, 19, e00629. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00629> [in English].

[8] Bengtsson, J., Bullock, J.M., Egoh, B., Everson, C., Everson, T., O'Connor, T., O'Farrell, P.J., Smith, H.G., Lindborg, R. (2019). Grasslands—more important for ecosystem services than you might think. *Ecosphere*, 10(2), e02582. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2582> [in English].

[9] Dondini, M., Martin, M., De Camillis, C., Uwizeye, A., Soussana, J.F., Robinson, T., Steinfeld, H. (2023). Global assessment of soil carbon in grasslands – From current stock estimates to sequestration potential. FAO Animal Production and Health Paper. Available at: <https://www.openknowledge.fao.org/items/29349846-3fec-4623-b5bc-0984a860ec43> (date of access: 10.09.2024) [in English].

[10] Knozowski, P., Nowakowski, J.J., Stawicka, A.M., Górski, A., Dulisz, B. (2023). Effect of nature protection and management of grassland on biodiversity – Case from big flooded river valley (NE Poland). *Science of The Total Environment*, 898, 165280. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165280> [in English].

[11] Evstatiev, B., Valova, B.I., Kaneva, T., Valov, N., Sevov, A., Stanchev, G., Komitov, G., Zhelyazkova, T., Gerdzhikova, T.M., Todorova, M. (2024). Identification of pasture degradation using remote sensing data and machine learning: A case study of Obichnik. *Applied Sciences*, 14(17), 7599. <https://doi.org/10.3390/app14177599> [in English].

[12] Naegeli de Torres, F., Richter, R., Vohland, M. (2019). A multisensoral approach for high-resolution land cover and pasture degrada-

tion mapping in the humid tropics: A case study of the fragmented landscape of Rio de Janeiro. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 78, 189–201. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2019.01.011> [in English].

[13] Punalekar, S.M., Verhoef, A., Quaife, T.L., Humphries, D., Birmingham, L., Reynolds, C.K. (2018). Application of Sentinel-2A data for pasture biomass monitoring using a physically based radiative transfer model. *Remote Sensing of Environment*, 218, 207–220. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.09.028> [in English].

[14] Svodnyy analiticheskiy otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' RK za 2023 g. [Consolidated analytical report on the state and use of lands of the Republic of Kazakhstan for 2023] (2024). *Astana: Ministerstvo selskokhozyaystvennogo Respubliki Kazakhstan. Komitet po ug-radovannym resursam - Astana: Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. Committee on Fenced Resources*, 336 [in Russian].

[15] Zhao, Q., Qu, Y. (2024). The retrieval of ground NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) data consistent with remote-sensing observations. *Remote Sensing*, 16(7), 1212 [in English].

[16] Evers, S.H., Delaby, L., Fleming, C., Pierce, K.M., Horan, B.J. (2021). Effect of autumn pasture management strategies applied to 2 farm system intensities on the productivity of spring-calving, pasture-based dairy systems. *Journal of Dairy Science*, 104(6), 6803–6819. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19246> [in English].

Автор туралы ақпарат:

Муталипова Құралай Қалиханқызы - негізгі автор; Ph.D докторанты. «Кадастр» білім беру бағдарламасы; С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті; 010011 Жеңіс даңғ. 62, Астана қ., Астана, Қазақстан; e-mail: k.mutalipova@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-1214-721X?lang=en>

Information about author:

Mutalipova Kuralay Kalikhankyzy - The main author; Ph.D student; Educational program “Cadastre”; S.Seifullin Kazakh Agro Technical Research University; 010011 Zhenis Ave., 62, Astana, Kazakhstan; e-mail: k.mutalipova@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-1214-721X?lang=en>

Информация об авторе:

Муталипова Құралай Қалиханқызы - основной автор; докторант Ph.D; Образовательная программа «Кадастр»; Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина; 010011 пр. Женис 62, г.Астана, Казахстан; e-mail: k.mutalipova@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-1214-721X?lang=en>