



ӨОЖ 911.5:504.05 (574.54)

ҒТАХР 11.81.33

DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.100(4).189

**Рамазанова Н.Е., Аябекова М.Ө., Карагойшин Ж.М., Аяпбекова А.Е.**

**Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,  
Астана, Қазақстан**

E-mail: mayabekovaa@gmail.com

### **ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНЫҢ ЛАНДШАФТТАРЫНА АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕРДІ ГЕОЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ**

**Аңдатпа.** Мақалада Қызылорда облысы ландшафттарының антропогендік әсердің деңгейіне кешенді геоэкологиялық баға беру нәтижелері ұсынылған. Зерттеу әдістемесі интегралдық тәсілге негізделіп, алты негізгі көрсеткішті қамтиды: халықтың тығыздығы, елді мекендер, егістік жерлер мен техногендік түзілімдердің ауданы, көлік желісінің тығыздығы және мал жаю тығыздығы. Қашықтан зондтау деректері мен геоақпараттық талдау негізінде аймақ аумағы антропогендік әсердің деңгейлері бойынша зоналарға бөлінді. Нәтижеге сәйкес облыс аумағының 55%-ы орташа, ал 27%-ы жоғары антропогендік әсердің аймағына жатады. Ең жоғары әсер урбанизацияланған және аграрлық аймақтарда байқалады. Зерттеу нәтижелері табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану мен деградацияға ұшыраған экожүйелерді тұрақты мониторингтеудің қажеттілігін айқындайды.

**Кілт сөздер:** ландшафт; геожүйе; геоэкологиялық бағалау; антропогендік әсер; геоақпараттық жүйе; қашықтан зондтау; интегралдық әдіс; геоэкологиялық тұрақтылық.

#### *Kipicne*

Қазіргі уақытта антропогендік факторлардың қарқынды дамуы нәтижесінде Қазақстан аумағындағы табиғи ландшафттардың экологиялық тепе-теңдігі бұзылып, геожүйелердің тұрақтылығы төмендеп келеді. Табиғи және әлеуметтік-экономикалық процестердің өзара әрекеттесуі қоршаған ортаның сапасына, оның құрылымдық және функционалдық ерекшеліктеріне тікелей әсер етеді [12;14]. Қызылорда облысы республикадағы экологиялық тұрғыдан осал аймақтардың бірі болып саналады. Өңірдің табиғи жағдайы – құрғақ климат, су тапшылығы және антропогендік қысымның жоғары деңгейі ландшафттардың деградациясына әкелуде [14;15]. Ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптің кеңеюі, урбанизация және су ресурстарын ретсіз пайдалану табиғи кешендердің тепе-теңдігін бұзып, экологиялық тұрақтылықтың төмендеуіне себеп болуда [4;9]. Геоэкологиялық тұрғыдан алғанда, антропогендік әсерді бағалау табиғи кешендердің тұрақтылығын, олардың қайта қалпына келу қабілетін және экологиялық тепе-теңдік деңгейін анықтауға мүмкіндік береді [1;3]. Бұл бағытта қашықтан зондтау және геоақпараттық жүйелер маңызды рөл атқарады. ГАЖ-технологиялар мен



спутниктік деректерді пайдалану аймақтың ландшафттық құрылымындағы антропогендік өзгерістердің кеңістіктік заңдылықтарын нақтылауға мүмкіндік береді [2;9]. Осы зерттеудің негізгі мақсаты – Қызылорда облысының ландшафттарына түсетін антропогендік әсерді геоэкологиялық тұрғыдан кешенді бағалау және олардың экологиялық тұрақтылық деңгейін анықтау. ГАЖ-технологиялар ландшафт құрылымын цифрлық форматта сипаттап, факторлық жүктеменің сандық көрсеткіштерін есептеуге жағдай жасайды [10; 11].

#### *Зерттеу материалдары мен әдістері*

Зерттеу нысаны ретінде Қазақстан Республикасының оңтүстігінде орналасқан Қызылорда облысы алынды. Аумақтың жалпы көлемі шамамен 226 мың км<sup>2</sup>, табиғи-географиялық тұрғыдан шөл және шөлейт ландшафттық аймақтарға жатады. Сырдария өзені облыстың экологиялық тепе-теңдігін қамтамасыз ететін басты факторлардың бірі. Климаттық жағдайы құрғақ, ылғал тапшылығы жоғары, бұл ландшафттардың антропогендік әсерге сезімталдығын арттырады. Қызылорда облысы аумағында физикалық-географиялық және геоморфологиялық жағдайлардың әркелкілігіне байланысты 20 ландшафттық тип анықталды. Оларға Сырдария өзенінің аңғарлық және жайылмалық аллювиалды жазықтары, қуаң климат жағдайындағы шөлейт және құмды массивтердің эолдық ландшафттары, сондай-ақ суармалы егіншілік басым агроландшафттар жатады. Аңғарлық ландшафттар салыстырмалы түрде ылғалмен қамтамасыз етілген болса, шөлейт аймақтарда тұздану мен дефляциялық үдерістер күштірек байқалады. Агроландшафттарда су ресурстарының тапшылығы және топырақтың қайта тұздану қаупі олардың экологиялық тұрақтылығын төмендетеді. Зерттеу барысында геоэкологиялық бағалау жүргізу үшін қашықтықтан зондтау материалдары, сондай-ақ табиғи компоненттерге арналған тақырыптық карталар геологиялық, геоморфологиялық, топырақ және өсімдік жамылғысы карталары пайдаланылды. Барлық деректер ArcGIS 10.8 бағдарламасында өңделіп, Қазақстан Республикасының Ұлттық Атласы негізінде цифрландырылды. Аумақтың антропогендік әсерін кешенді бағалау әдістемесі қолданылып, негізгі көрсеткіштер анықталды: елді мекендердің ауданы (%); халықтың тығыздығы (адам/км<sup>2</sup>); көлік желісінің тығыздығы (км/км<sup>2</sup>); техногендік түзілімдердің ауданы (%); егістік алқабының ауданы (%); мал жаю тығыздығы (бас/км<sup>2</sup>).

Зерттеу барысында келесі негізгі қадамдар орындалды:

- қашықтан зондтау деректерін векторлық цифрлық форматқа көшіру;
- әрбір ландшафттық бірлікке тиесілі көрсеткіштерді бөлу үшін Intersect құралын қолдану;
- әсердің шамасын есептеу кезінде әрбір факторға сәйкес салмақтық коэффициенттерді тағайындау.

Антропогендік әсердің интегралдық көрсеткіші (U) Петров К.М. (1998) ұсынған формула бойынша анықталды [1]:

$$U = \frac{1}{n} \sum x_i \cdot k_i$$

мұнда:

n — факторлар саны;  $x_i$  — i-фактордың балдық бағасы;  $k_i$  — i-фактордың



салмақтық коэффициенті. Салмақтық коэффициенттер әр фактордың ландшафттың экологиялық жағдайына әсер ету дәрежесін талдау негізінде сараптамалық әдіспен белгіленді.

*Зерттеу нәтижелері мен талқылау*

Зерттеу нәтижелерінің дәлдігін арттыру мақсатында көрсеткіштерді нормалау тәсілі қолданылды. Бұл әдіс антропогендік әсерге ең сезімтал экожүйелерді айқындауға және олардың тұрақтылығын сақтау жөнінде ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік берді (1-кесте).

1-кесте – Антропогендік әсер дәрежесі бойынша зоналау көрсеткіштерінің шкалалық моделі (автормен А.Г. Исаченко (1974), Б.И. Кочуров (1999), еңбектері негізінде құрастырылған) [10; 12]

Көрсеткіш	Ұпай саны				
	0	1	2	3	4
Елді мекендердің ауданы, %	жоқ	1-ден төмен	1-2	2-3	3-тен жоғары
Халықтың тығыздығы, адам/км <sup>2</sup>	жоқ	10-нан төмен	10-20	20-30	30-дан жоғары
Көлік жүктемесі, км/км <sup>2</sup>	жоқ	0,1-ден төмен	0,1-0,2	0,2-0,2	0,3-тен жоғары
Техногендік түзілімдердің ауданы, %	жоқ	0,5-ден төмен	0,5-1	1-2	3-тен жоғары
Егістік алқабы ауданы, %	жоқ	10-нан төмен	10-40	40-60	60-тан жоғары
Мал басын жаю / км <sup>2</sup>	жоқ	10-нан төмен	10-20	20-30	30-дан жоғары

Халықтың тығыздығы (адам/км<sup>2</sup>) — ландшафттың бірлік ауданына шаққандағы тұрғындар саны. Халық тығыздығының шекті мәндері өңірдің демографиялық ерекшеліктерін және заманауи жіктеулерді ескере отырып белгіленді. Зерттеу аясында бес деңгей айқындалды: халықсыз аумақ — 0 ұпай; 10 адам/км<sup>2</sup> дейін — 1 ұпай; 10–20 адам/км<sup>2</sup> — 2 ұпай; 20–30 адам/км<sup>2</sup> — 3 ұпай; 30 адам/км<sup>2</sup> және одан жоғары — 4 ұпай [10; 11].

Көлік жүктемесі (км/км<sup>2</sup>) — ландшафттың бірлік ауданына шаққандағы жолдардың ұзындығы. Жол желісінің тығыздығы жергілікті жағдайларға байланысты бағаланды: жол желісі жоқ — 0 ұпай; 0,1 км/км<sup>2</sup> дейін — 1 ұпай; 0,1–0,2 км/км<sup>2</sup> — 2 ұпай; 0,2–0,3 км/км<sup>2</sup> — 3 ұпай; 0,3 км/км<sup>2</sup> және одан жоғары — 4 ұпай. Қалған барлық көрсеткіштер де 1-кестеге сәйкес балдық жүйеге ауыстырылды.

В.В. Рюминнің (1990) деректері бойынша, техногендік түзілімдердің (карьерлер, шахталар, қалдық қоймалары және т.б.) ең жоғары экологиялық шегі ландшафт аумағының 3%-ынан аспауы тиіс [12; 14]. Н.Ф.Реймерстің (1994) мәліметтеріне сәйкес, елді мекендердің ауданы жердің жергілікті түрі шегінде 10%-



дан аспауы керек. Бұл көрсеткіш ландшафтқа түсетін геоэкологиялық әсердің жоғарғы шегін сипаттайды. Е.М. Климина (2003) бойынша, егістік жүктемесінің оңтайлы деңгейі — 30–50%, ал Н.Ф. Реймерс (1990) анықтаған жоғарғы экологиялық шегі — 60%-дан аспауы тиіс. Мал басының тығыздығының өлшем бірлігі — ауыл шаруашылығына пайдаланылатын жердің 1 км<sup>2</sup> аумағына шаққандағы мал басының санына тең [3].

*Зерттеу нәтижелері мен талқылау*

Зерттеу нәтижелері бойынша Қызылорда облысы аумағының ландшафттары антропогендік әсер деңгейі бойынша айқын айырмашылықтарға ие екендігі анықталды. Жүргізілген интегралдық бағалау нәтижесінде облыс территориясы төрт негізгі категорияға бөлінді: өте төмен, төмен, орташа және жоғары антропогендік әсер аймақтары [3; 10]. Интегралдық көрсеткіштерді есептеу барысында барлық факторлар 4 балдық жүйе бойынша бағаланды. Әр фактор өз салмақтық коэффициентіне көбейтіліп, нәтижесінде ландшафттардың жиынтық антропогендік қысым индексі анықталды (2-кесте).

2-кесте – Қызылорда облысы геожүйелерінің антропогендік әсер дәрежесі бойынша зоналау көрсеткіштері

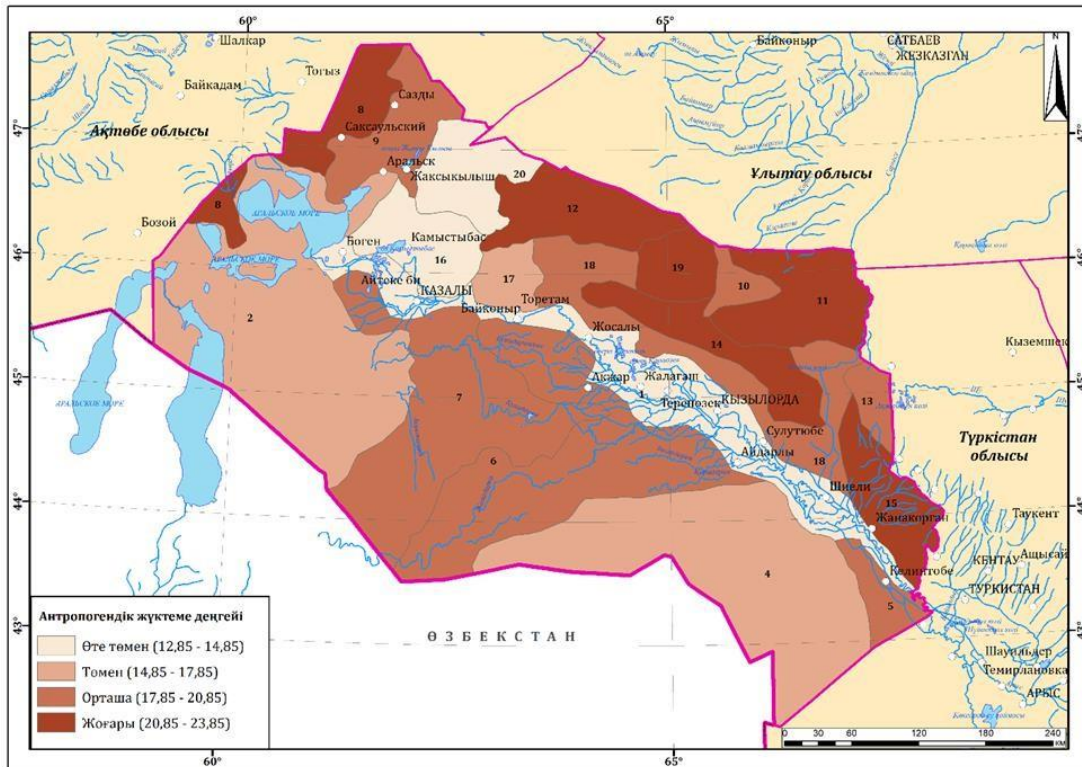
Ландшафт	Елді мекендердің ауданы	Халықтың тығыздығы	Көлік жүктемесі	Мал басын жаю	Егістік алқабы ауданы	Техногендік түзілімдердің ауданы	Сумма
1	1	4	1	2	4	1	2.1
2	4	1	1	0	0	1	1.1
3	0	0	1	0	0	0	0.3
4	0	1	0	1	0	0	0.5
5	4	0	1	0	1	0	1
6	0	1	0	1	0	1	0.5
7	0	1	0	1	0	2	0.6
8	0	0	1	0	0	1	0.5
9	0	1	1	0	0	2	0.5
10	0	0	1	0	0	0	0.3
11	0	1	1	1	0	0	0.6
12	4	1	1	2	1	2	1.8
13	1	2	1	2	3	1	1.3
14	0	2	1	1	1	0	1.5
15	4	3	1	1	0	1	1.5
16	3	2	0	1	1	1	1
17	0	1	0	1	0	3	0.3
18	0	0	1	0	0	1	0.3
19	3	1	1	0	3	1	1.6
20	1	2	1	1	1	1	1.1

Өте төмен антропогендік әсер деңгейі байқалатын аумақтар (U = 12,85–14,85)



негізінен облыстың батыс және оңтүстік-батыс бөліктерін қамтиды (№2, 4, 6, 7 ландшафттар). Бұл аймақтар сирек қоныстанған және инфрақұрылымы нашар дамыған аумақтармен сипатталады. Жер пайдалану құрылымында жайылымдық жерлер басым, жол желісінің орташа тығыздығы шамамен 0,1 км/км<sup>2</sup> құрайды [14].

Төмен антропогендік әсер деңгейіндегі аумақтар ( $U = 14,85-17,85$ ) облыс жерінің едәуір бөлігін алып жатыр. Бұл аймаққа Арал, Қазалы, Жалағаш және Байқоңыр аудандары (№8, 12, 14, 17 ландшафттар) жатады. Мұнда ауыл шаруашылығының дәстүрлі түрлері — егіншілік пен мал шаруашылығы кең тараған. Дегенмен, топырақтың тұздануы, климаттың құрғақтығы және су тапшылығы сияқты табиғи факторлар шаруашылық белсенділікті шектейді. Елді мекендер ұсақ әрі кеңістікте біркелкі таралмаған (1-сурет).



1- Сурет - Қызылорда облысы ландшафттарына антропогендік әсер жүктемесі

Орташа антропогендік әсер деңгейі байқалатын аумақтар ( $U = 17,85-20,85$ ) облыстың орталық және оңтүстік-шығыс бөліктерінде орналасқан. Бұл аймақтарға Қармақшы, Сырдария және Шиелі аудандары (№10, 13, 18 ландшафттар) кіреді. Мұнда суармалы егіншілік, әсіресе күріш шаруашылығы жоғары қарқынмен дамыған. Каналдар жүйесінің тығыздығы, жол желісінің тармақталуы және ауыл шаруашылығы инфрақұрылымының дамуы жүктеме деңгейін арттыруда. Халықтың тығыздығы теміржол және суару арналары бойында жоғары болып келеді.



Жоғары антропогендік әсер аймақтары ( $U = 20,85–23,85$ ) Қызылорда қаласы мен оған іргелес аумақтарда шоғырланған (№5, 15, 19 ландшафттар). Бұл аудандарда өнеркәсіптік кәсіпорындар, көлік және коммуналдық инфрақұрылым тығыз орналасқан. Урбанизацияның күшеюі мен халық санының артуы табиғи жүйелерге айтарлықтай экологиялық қысым түсіреді.

#### *Қорытынды*

Қызылорда облысының ландшафттарына жүргізілген интегралдық геоэкологиялық талдау нәтижесінде антропогендік әсер деңгейінің аймақтық ерекшеліктері айқындалды. Облыс аумағының 27%-ы жоғары деңгейдегі антропогендік әсерге ұшыраған. Бұл топқа №6, 7 және 10 ландшафттар кіреді, олар халық тығыздығының жоғары болуымен, дамыған көлік желісімен және айтарлықтай техногендік өзгерістермен сипатталады. Бұл аудандарда егістік жердің үлесі 12,47%-ға жетеді, ал мал жүктемесі 1 км<sup>2</sup>-ге шаққанда 24–26 шартты басқа тең. Елді мекендердің ауданы 1,64%-ды құрайды, халық тығыздығы 1 км<sup>2</sup>-ге шаққанда 9–11 адам аралығында. Көлік желісінің ұзындығы 1 км<sup>2</sup>-ге 0,55 км келеді. Аталған ландшафттар негізінен жайылма және далалық жазықтарда орналасқан. Мұнда Қызылорда қаласына және облыстың басқа да ірі елді мекендеріне жақын болуына байланысты рекреациялық жүктеме де байқалады. Ландшафттардың құрылымында ауыл шаруашылығы мен инфрақұрылымның дамуына байланысты айтарлықтай өзгерістер орын алған [1; 10; 14].

Ең жоғары антропогендік әсер №7 ландшафтта байқалады, ол облыс аумағының шамамен 6%-ын қамтиды. Бұл аймақ халықтың жоғары тығыздығымен ерекшеленеді - 1 км<sup>2</sup> аумақта 237 адамға дейін, елді мекендердің үлесі 10%, ал техногендік құрылымдар 0,02% аумақты алып жатыр. Егістік жерлер жалпы аумақтың 3,7%-ын құрайды, ал жайылымдарда орташа есеппен 1 км<sup>2</sup>-ге 10 шартты бас мал келеді. Көлік желісінің жиілігі 1 км<sup>2</sup>-ге 0,8 км. Бұл ландшафтық ауданның шегінде Қызылорда қаласы орналасқан - ол облыстың әкімшілік және өнеркәсіптік орталығы болып табылады. Сонымен қатар, табиғи су айдындары мен дала ландшафттары бар рекреациялық аймақтар жаз мезгілінде қосымша экологиялық қысым тудырады. Бұл ландшафттар жазық, шөлейт және өзен маңының жайпақ беткейлерін қамтып, антропогендік әсерге барынша осал болып келеді [4; 9; 15].

Аймақтың басым бөлігі орташа деңгейдегі антропогендік ықпалмен сипатталады. Бұл жағдай ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптің жедел дамуы, сондай-ақ урбанизация үдерісімен, әсіресе Қызылорда қаласы маңындағы аудандарда, тығыз байланысты. Болашаққа жасалған болжамдар бойынша, халық санының өсуі мен елді мекендердің кеңеюіне байланысты орташа антропогендік әсердің деңгейі (55%) артып, ауыртпалықтың күшеюі мүмкін. Соның нәтижесінде алдағы онжылдықтарда облыс аумағының тек 10–15%-ы ғана экологиялық тұрғыдан таза күйінде қалуы ықтимал, ал қалған 85–90%-ы айқын антропогендік әсерге ұшырайды.

Мұндай үрдіс ландшафттардың құрылымына және олардың негізгі құрамдас бөліктеріне - топыраққа, су ресурстарына және өсімдік жамылғысына елеулі әсер етуі мүмкін. Сондықтан табиғи ресурстарды тұрақты басқару, экологиялық таза технологияларды дамыту және антропогендік ықпалдың алдын алу жөніндегі шараларды қабылдау аса маңызды болып табылады.



## ӘДЕБИЕТ

- [1] Петров К.М. Геоэкологическая оценка антропогенной нагрузки на ландшафты. – Москва: Наука, 1998. – 214 с.
- [2] Meybeck M., Friedrich G., Thomas R. Environmental monitoring of continental waters: rivers, lakes and groundwater. – Paris: UNESCO, 1992. – 331 p.
- [3] Селезнева А.В. Геоэкологическая оценка и картографирование антропогенной нагрузки. – Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 186 с.
- [4] Lord M.L., Kehew A.E., Harrison P.J. Anthropogenic impact on arid landscapes and sustainable land management. – Environmental Earth Sciences, 2009, 58(5): 1027–1038.
- [5] Озгелдинова Ж.О., Рамазанова Н.Е., Жангужина А.А., Мукаев Ж.Т., Тенькебаева Ж.Ф. Оценка антропогенных воздействий на геосистемы бассейна реки Сарысу // Actual questions and innovations in science 2. 2019. С. 79-89.
- [6] Рамазанова Н.Е., Озгельдинова Ж., Турысбекова Е., Ахмедова А., Турсунова Т., Токсанбаева С. Батыс Қазақстан облысының ормандарында рекреацияның топырақ эрозиясы процестеріне әсері // GeoJournal of Tourism and Geosites. – 2023. – 50(4). – 1350–1355-бб. DOI: 10.30892/gtg.50415-1133.
- [7] Wang X., Zhang C., Zhang Y. Human impact assessment of arid regions using remote sensing and GIS. – Sustainability, 2018, 10(7): 2180.
- [8] Кочуров Б.И. Геоэкологическая оценка и управление ландшафтами. – Москва: Академкнига, 1999. – 240 с.
- [9] Антюфеева Т.В. Методика балльной оценки антропогенной нагрузки на ландшафты. – География и природные ресурсы, 2004, №2. – С. 54–60.
- [10] Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – Ленинград: Высшая школа, 1974. – 415 с.
- [11] Климина Е.М. Антропогенное воздействие на природные комплексы: оценка и прогноз. – Москва: МГУ, 2003. – 203 с.
- [12] Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. – Москва: Мысль, 1990. – 637 с.
- [13] Рюмин В.В. Экологическое нормирование техногенной нагрузки на ландшафты. – Экология и промышленность России, 1990, №5. – С. 41–46.
- [14] Әбдірахманов Б.Ш. Қазақстан ландшафттарының геоэкологиялық мәселелері. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 256 б.
- [15] Нұрпейісова А.К., Ахметова Л.С. Оңтүстік Қазақстан аймақтарының табиғи ресурстарын экологиялық бағалау. – Қызылорда: Қорқыт Ата атындағы ҚМУ баспасы, 2020. – 180 б.

## REFERENCES

- [1] Petrov, K.M. (1998). Geoeological assessment of anthropogenic load on landscapes. Moscow: Nauka, 214 p.
- [2] Meybeck, M., Friedrich, G., & Thomas, R. (1992). Environmental monitoring of continental waters: rivers, lakes and groundwater. Paris: UNESCO, 331 p.
- [3] Selezneva, A.V. (2003). Geoeological assessment and mapping of anthropogenic load. Ekaterinburg: Ural Branch of RAS, 186 p.
- [4] Lord, M.L., Kehew, A.E., & Harrison, P.J. (2009). Anthropogenic impact on



arid landscapes and sustainable land management. *Environmental Earth Sciences*, 58(5), 1027–1038.

[5] O zgeldinova, Zh.O., Ramazanova, N.E., Zhanguzhina, A.A., Mukayev, Zh.T., & Tenkeybayeva, Zh.F. (2019). Assessment of anthropogenic impacts on the geosystems of the Sarysu River basin. *Actual Questions and Innovations in Science*, 2, 79–89.

[6] Ramazanova, N.E., O zgeldinova, Z., Turyspekova, E., Akhmedova, A., Tursynova, T., & Toksanbayeva, S. (2023). The influence of recreation on the processes of soil erosion in the forests of the West Kazakhstan Region. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 50(4), 1350–1355. <https://doi.org/10.30892/gtg.50415-1133>

[7] Wang, X., Zhang, C., & Zhang, Y. (2018). Human impact assessment of arid regions using remote sensing and GIS. *Sustainability*, 10(7), 2180.

[8] Kochurov, B.I. (1999). *Geocological assessment and landscape management*. Moscow: Akademkniga, 240 p.

[9] Antyufeeva, T.V. (2004). Methodology of point-based assessment of anthropogenic load on landscapes. *Geography and Natural Resources*, (2), 54–60.

[10] Isachenko, A.G. (1974). *Landscape science and physical-geographical regionalization*. Leningrad: Vysshaya Shkola, 415 p.

[11] Klimina, E.M. (2003). *Anthropogenic impact on natural complexes: assessment and forecast*. Moscow: Moscow State University, 203 p.

[12] Reymers, N.F. (1990). *Environmental management: dictionary-reference*. Moscow: Mysl', 637 p.

[13] Ryumin, V.V. (1990). Ecological regulation of technogenic load on landscapes. *Ecology and Industry of Russia*, (5), 41–46.

[14] Abdirakhmanov, B.Sh. (2016). *Geocological problems of Kazakhstan landscapes*. Almaty: Kazakh University, 256 p.

[15] Nurpeisova, A.K., & Akhmetova, L.S. (2020). *Ecological assessment of natural resources of southern regions of Kazakhstan*. Kyzylorda: Korkyt Ata Kyzylorda University Press, 180 p.

**Рамазанова Н.Е., Аябекова М.Ө., Карагойшин Ж.М., Аяпбекова А.Е.  
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ЛАНДШАФТЫ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аннотация.** В статье представлена комплексная геоэкологическая оценка степени антропогенной нагрузки на ландшафты Кызылординской области. Методика основана на интегральном подходе, включающем шесть ключевых показателей: плотность населения, площадь населённых пунктов, пашен, техногенных объектов, транспортной сети и плотность поголовья скота. На основе данных дистанционного зондирования и ГИС- картографии выполнено зонирование по уровням нагрузки. Установлено, что 55% территории находится под средней нагрузкой, 27% - под высокой. В наибольшей степени подвержены воздействию урбанизированные и аграрные зоны. Результаты подчеркивают необходимость устойчивого природопользования и мониторинга деградирующих экосистем.

**Ключевые слова:** ландшафт, геосистема, геоэкологическая оценка, антропогенные нагрузки, геоинформационная система, дистанционное зондирование.



---

**Ramazanova Nurgul, Ayabekova Meruert, Karagoishin Zhaskhayr, Ayapbekova Aliya**

**GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON  
LANDSCAPES OF THE KYZYLORDY REGION**

**Annotation.** The article presents a comprehensive geoeological assessment of the degree of anthropogenic pressure on the landscapes of the Kyzylorda region. The methodology is based on an integrated approach that includes six key indicators: population density, area of settlements, arable land, man-made objects, transport network, and livestock density. Based on remote sensing data and GIS mapping, zoning by stress levels was performed. It was found that 55% of the territory is under medium stress, 27% under high stress. Urbanized and agricultural areas are most affected. The results emphasize the need for sustainable land use and monitoring of degrading ecosystems.

**Keywords:** landscape, geosystem, geoeological assessment, anthropogenic pressures, geographic information system, remote sensing.