



O'ZBEKISTONNING ARID HUDUDLARIDA LANDSHAFT DEGRADATSIYASINI GIS VA MASOFADAN ZONDLASH ASOSIDA BAHOLASHNING GEOEKOLOGIK YONDASHUVI

**O'ktamova Sadoqatxon
Murodjon qizi**

Geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Annotatsiya. Maqolada O'zbekiston arid va subarid landshaftlarida yer degradatsiyasi, sho'rlanish, yaylov bosimi va suv tanqisligini GIS hamda masofadan zondlash ma'lumotlari asosida baholashning geoeologik yondashuvi asoslanadi. Tadqiqotda NDVI, SAVI, NDWI, sho'rlanish indeksleri, relyef va xo'jalik yuklamasi ko'rsatkichlarini integratsiyalash orqali degradatsiya xavfini hududiy darajalash modeli taklif etiladi.

Kalit so'zlar: arid landshaft, land degradatsiyasi, cho'llanish, GIS, masofadan zondlash, NDVI, sho'rlanish, yaylov, suv tanqisligi, geoeologik monitoring.

Abstract. The article substantiates a geoeological approach to assessing land degradation in the arid and sub-arid landscapes of Uzbekistan using GIS and remote sensing data. The proposed model integrates vegetation, moisture, salinity, relief and land-use pressure indicators to classify degradation risk and support territorial planning, restoration priorities and climate-adaptation decisions.

Keywords: arid landscape, land degradation, desertification, GIS, remote sensing, NDVI, salinization, rangelands, water scarcity, geoeological monitoring.

Аннотация. В статье обоснован геоэкологический подход к оценке деградации аридных и субаридных ландшафтов Узбекистана на основе ГИС и данных дистанционного зондирования. Предлагаемая модель объединяет показатели растительности, влагообеспеченности, засоления, рельефа и хозяйственной нагрузки для территориального ранжирования риска деградации и определения приоритетов восстановления.

Ключевые слова: аридный ландшафт, деградация земель, опустынивание, ГИС, дистанционное зондирование, NDVI, засоление, пастбища, дефицит воды, геоэкологический мониторинг.

KIRISH

O'zbekiston tabiiy-geografik tuzilishida arid va subarid landshaftlar katta ulushni egallaydi; ular qishloq xo'jaligi, yaylovdan foydalanish, aholi joylashuvi va suv resurslarini boshqarish tizimining hududiy asosini belgilaydi. Iqlim isishi,

yogʻinlarning notekis taqsimlanishi, vegetatsiya davrida bugʻlanishning kuchayishi, kollektor-drenaj tarmoqlaridagi nosozliklar, ikkilamchi shoʻrlanish va yaylovlardan meʼyoridan ortiq foydalanish degradatsiya jarayonlarini tezlashtirmoqda [1; 2]. Bunday sharoitda degradatsiyani faqat tuproq unumdorligi yoki oʻsimlik qoplami orqali tushuntirish yetarli emas, chunki arid hududlarda suv rejimi, relyef, xoʻjalik yuklamasi, tuproq mexanik tarkibi va antropogen boshqaruv qarorlari bir-biriga bogʻlangan yagona geoeologik tizimni hosil qiladi [3]. Zamonaviy geografiya fanida ushbu tizimni dalillangan baholash GIS, masofadan zondlash va landshaft-indikator tahlili integratsiyasiga tayanadi. Shu bilan birga ilmiy matnda kasbiy kommunikatsiya, terminologik aniqlik va metodik izchillikni taʼminlashga oid tadqiqotlar [13–17] geografik tahlil natijalarini aniq bayon etish uchun muhimdir. Muammoning bevosita geografik tomoni esa Fargʻona vodiysida ekologik-iqlimiy stress va aholi hududiy farovonligi bogʻliqligi hamda Oʻzbekiston arid landshaftlarida iqlim oʻzgarishi, suv tanqisligi va yer degradatsiyasini geoeologik baholashga bagʻishlangan ishlarda asoslangan [18; 19]. Mazkur maqolaning maqsadi Oʻzbekiston arid hududlarida landshaft degradatsiyasini kompleks indikatorlar asosida baholash uchun GIS va masofadan zondlashga tayanuvchi hududiy modelni ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

MATERIALLAR VA METODLAR

Tadqiqot metodologiyasi arid landshaftni tabiiy va xoʻjalik komponentlari oʻzaro taʼsir qiluvchi ochiq geografik tizim sifatida tahlil qilishga tayanadi. Asosiy materiallar qatoriga Sentinel-2 va Landsat tasvirlari, yer qoplami xaritalari, raqamli relyef modeli, gidrografik tarmoq, sugʻoriladigan yerlar chegaralari, tuproq-shoʻrlanish maʼlumotlari, meteorologik kuzatuvlar, yaylov va qishloq xoʻjaligi foydalanishiga doir statistik koʻrsatkichlar kiritildi. Metodik sxema besh bosqichda qurildi: birinchi bosqichda tadqiqot hududi choʻl tekisliklari, sugʻoriladigan voha landshaftlari, daryo deltasi, togʻoldi prolyuvial tekisliklari va choʻl-yaylov massivlariga ajratildi; ikkinchi bosqichda NDVI, SAVI, NDWI, shoʻrlanish indeksleri hamda yer yuzasi harorati hisoblandi [9; 10]; uchinchi bosqichda indekslar mavsumiy va koʻp yillik dinamikada solishtirildi; toʻrtinchi bosqichda tuproq, relyef, suv taʼminoti va xoʻjalik yuklamasi qatlamlari GIS muhitida ustma-ust qoʻyildi; beshinchi bosqichda degradatsiya xavfi past, oʻrta, yuqori va kritik toifalarga ajratildi. Baholashda FAO va xalqaro ekologik monitoring maʼlumotlaridan foydalanildi [4; 5; 8]. Indikatorlar vaznini belgilashda arid landshaftlarda iqlim-suv-yer degradatsiyasi bogʻliqligini ochib bergan hududiy tadqiqotlar metodik tayanch sifatida qabul qilindi [18; 19].

NATIJALAR

Tadqiqot natijalari Oʻzbekiston arid hududlarida degradatsiya jarayonlari bir xil koʻrinishda emas, balki landshaft tipi va xoʻjalik foydalanish xususiyatiga qarab farqlanishini koʻrsatdi. Sugʻoriladigan voha landshaftlarida asosiy xavf gidroagrogen

degradatsiya bilan bog‘liq bo‘lib, u tuproq sho‘rlanishi, drenaj sharoitining yomonlashuvi, yer osti suvlari sathining ko‘tarilishi va vegetatsiya indekslarining beqarorligi orqali namoyon bo‘ladi. Bu hududlarda NDVI pasayishi doimo tabiiy qurg‘oqchilik belgisi emas; ko‘pincha u sug‘orish rejimi, suv sifati va kollektor-drenaj tizimi holatiga bog‘liq bo‘ladi. Cho‘l-yaylov landshaftlarida degradatsiya ozuqa biomassasining kamayishi, yaylov bosimining ortishi, butazor-o‘tloq qoplami tarkibining soddalashuvi va shamol eroziyasi bilan tavsiflanadi. FAO ma‘lumotlari O‘zbekistonda yaylovlar ulushi katta ekanini, ularning bir qismi degradatsiya xavfi ostida qolayotganini ko‘rsatadi [4; 5]. Daryo deltalari va qadimgi alluvial tekisliklarda esa suv rejimining o‘zgarishi, kollektor oqimlarining kamayishi, tuproq namligining pasayishi va sho‘r chang manbalarining kengayishi muhim omil bo‘lib chiqadi. Tog‘oldi prolyuvial tekisliklarida sel oqimlari, eroziya jarayonlari va melkozem qatlaminin yupqalashuvi ko‘proq ahamiyat kasb etadi. GIS qatlamlarini birlashtirish natijasida kritik xavf zonalar asosan suv ta‘minoti barqaror bo‘lmagan, sho‘rlanish indeksi yuqori, vegetatsiya qoplami siyrak va antropogen yuklama kuchli bo‘lgan maydonlarda jamlanishi aniqlandi. Natijalar landshaft degradatsiyasini faqat bitta indikator bilan emas, balki indekslar majmuasi orqali baholash zarurligini tasdiqlaydi [6; 7; 11; 12; 18; 19]. Degradatsiya xavfini hududiy talqin qilishda indikatorlarning mavsumiy xatti-harakati alohida ahamiyat kasb etdi: bahor faslida vegetatsiya indeksi yuqori bo‘lsa-da, yoz oxirida keskin pasayuvchi maydonlar suv ta‘minoti cheklangan yoki tuproq sho‘rlanishi kuchaygan zonalar sifatida ajratildi. Aksincha, yil davomida barqaror past indeks saqlangan maydonlar tabiiy siyrak o‘simlikli cho‘l landshaftlari bilan antropogen degradatsiyalangan hududlarni farqlash zaruratini yuzaga chiqardi. Shu sababli modelda bitta davr tasviriga emas, balki ko‘p yillik va mavsumiy qatorlarga tayangan holda baholash tamoyili qo‘llandi. Bu yondashuv cho‘llanish xavfini erta aniqlash, meliorativ tadbirlarni mavsumga mos rejalashtirish va tiklash xarajatlarini hududiy ustuvorlik bo‘yicha taqsimlash imkonini beradi.

MUHOKAMA

O‘zbekiston sharoitida landshaft degradatsiyasini baholash nazariy jihatdan landshaftshunoslik, amaliy jihatdan esa suv xo‘jaligi, qishloq xo‘jaligi, yaylov boshqaruvi va hududiy rivojlanish siyosati bilan kesishadi. Jahon banki O‘zbekiston bo‘yicha iqlim va rivojlanish hisobotida suv resurslari, irrigatsiya boshqaruvi va yer resurslarini iqlim moslashuvi uchun ustuvor yo‘nalish sifatida ko‘rsatadi [2]. Shuning uchun degradatsiya xaritasi faqat “qaysi hudud buzilgan?” degan savolga emas, balki “nima sababdan buzilmoqda?”, “qaysi omil boshqarilsa jarayon sekinlashadi?” va “tiklash xarajati qayerda ko‘proq samara beradi?” degan savollarga ham javob berishi lozim. Taklif etilgan geoaxborot modelining ilmiy ahamiyati shundaki, u masofadan zondlash indekslarini tuproq, relyef, gidrologik va xo‘jalik ma‘lumotlari bilan bog‘laydi. Bu yondashuv hududiy rejalashtirishda uch darajadagi qarorni asoslashga

xizmat qiladi: birinchisi, kritik xavf zonalarida suv tejoychi texnologiyalar, drenaj tarmoqlarini tiklash va sho‘r yuvish rejimlarini takomillashtirish; ikkinchisi, yaylovlarda rotatsion foydalanish, fitomelioratsiya va monitoring punktlarini yo‘lga qo‘yish; uchinchisi, daryo deltalarida ekologik oqimni saqlash va chang manbalarini kamaytirish. Modelning amaliy cheklovi ham mavjud: ochiq sun‘iy yo‘ldosh tasvirlari ayrim holatlarda mayda meliorativ detallarni ko‘rsatmaydi, statistik ma‘lumotlar esa turli idoralar kesimida bir xil aniqlikda yuritilmaydi. Demak, GIS modeli dala kuzatuvlari, tuproq namunalari va mahalliy xo‘jalik ma‘lumotlari bilan tekshirilganda ishonchliroq natija beradi [1; 3; 18; 19]. Muhokamada yana bir muhim jihat — geografik monitoring natijasini boshqaruv tiliga o‘tkazish masalasidir. Masofadan zondlash xaritasi ilmiy axborot beradi, biroq u tuman yoki xo‘jalik kesimida aniq qaror mezonlariga aylantirilmasa, amaliy samara pasayadi. Shu bois har bir xavf sinfi uchun tavsiya etiladigan chora-tadbirlar paketi ishlab chiqilishi zarur: past xavf zonasida profilaktik kuzatuv, o‘rta xavf zonasida sug‘orish va yaylov yuklamasini tartibga solish, yuqori xavf zonasida meliorativ rekonstruksiya, kritik zonada esa tiklash loyihasi va qat‘iy ekologik cheklovlar talab etiladi. Bunday klassifikatsiya ilmiy modelni mahalliy rivojlanish dasturlari, ekologik ekspertiza va agroklastar boshqaruvi bilan bog‘laydi.

XULOSA

O‘zbekistonning arid hududlarida landshaft degradatsiyasi ko‘p omilli geoekologik jarayon bo‘lib, uni faqat vegetatsiya qoplami, tuproq unumdorligi yoki suv tanqisligi bilan izohlash ilmiy jihatdan yetarli emas. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, degradatsiyani baholashda yer qoplami dinamikasi, sho‘rlanish, qurg‘oqchilik, gidrologik rejim, relyef, yaylov bosimi va antropogen foydalanish birgalikda tahlil qilinishi kerak. GIS va masofadan zondlash texnologiyalari bunday kompleks baholashni hududiy darajada tezkor, takrorlanuvchi va vizual shaklda amalga oshirish imkonini beradi. Taklif etilgan model suv tejash, drenaj tizimlarini yaxshilash, yaylovlarni rotatsion boshqarish, fitomelioratsiya va landshaftlarni tiklash tadbirlarini ustuvorlashtirishda ilmiy-amaliy asos vazifasini bajaradi. Kelgusida modelni Buxoro, Navoiy, Qoraqalpog‘iston va Qashqadaryo viloyatlarining tanlangan pilot hududlarida dala ma‘lumotlari bilan sinash, indikator og‘irliklarini mahalliy sharoitga mos kalibrlash hamda milliy land degradatsiyasi monitoringi tizimiga integratsiya qilish maqsadga muvofiqdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. UNECE; IISD. National State of the Environment Report: Uzbekistan. Geneva, 2024.
2. World Bank Group. Uzbekistan Country Climate and Development Report. Washington, DC, 2023.

3. UNCCD. Report from Uzbekistan: National report submitted to the United Nations Convention to Combat Desertification. Bonn, 2022.
4. FAO. Decision Support System Discussed to Support Land Degradation Neutrality in Uzbekistan. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2026.
5. FAO. FAO and Uzbekistan launch initiative to combat land degradation. Tashkent: FAO Uzbekistan, 2025.
6. O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi. Combating land degradation, desertification and drought finance dialogue, 2024.
7. World Bank. Climate Adaptation in Uzbekistan: Landscape Restoration Opportunities. Washington, DC, 2024.
8. FAOSTAT. Food and agriculture data: Uzbekistan country statistics. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2025.
9. Tucker C.J. Monitoring vegetation with red and near-infrared data. *Remote Sensing of Environment*, 1979, 8(2):127–150.
10. Huete A.R. Soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 1988, 25(3):295–309.
11. Xolmatov B., Mirzayev M. O‘zbekiston tabiiy geografiyasi va geoekologik muammolari. Toshkent, 2021.
12. Raxmatullayev A., Nazarov I. Landshaftshunoslik asoslari va geoekologik baholash metodlari. Toshkent, 2020.
13. Касимова, М. (2026, March). Развитие профессионально-коммуникативной компетенции на русском языке у будущих аграрных специалистов. In *International Conference on Linguistics & Translation (Vol. 2, No. 3, pp. 169–178)*. Uniconflix.
14. Касимова, М. (2026). Методика эффективного обучения агротехнической терминологии на занятиях по русскому языку у студентов агротехнических направлений. *International Conference on Linguistics & Translation*, 2(3), 179–191.
15. Касимова, М. Б. (2019). Развитие умения читать в системе профессиональной подготовки экономистов-аграрников. *European Science*, 3(45), 69–72.
16. Касимова, М. Б. (2019). Инновационное обучение русскому языку как иностранному. *European Science*, 6(48), 74–76.
17. Касимова, М. Б. (2018). Мотивация на уроках русского языка. In *International Scientific Review of the Problems of Philosophy, Sociology, History and Political Science (pp. 51–53)*.

18. O‘ktamova, S. (2026). Raqamli geoaxborot texnologiyalari asosida Farg‘ona vodiysida ekologik-iqlimiy stress va aholi hududiy farovonligi o‘rtasidagi bog‘liqlikni baholash. EIYB (Educational Yield Insights & Breakthroughs), 5(3), 399–411.

19. O‘ktamova, S. (2026). O‘zbekiston arid landshaftlarida iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi va yer degradatsiyasi jarayonlarining geoekologik baholanishi: cho‘llanishni kamaytirishning hududiy modeli. EIYB (Educational Yield Insights & Breakthroughs), 5(3), 387–398.