

MARKAZIY OSIYODA CHO'LLASHUV JARAYONI

Safarova Ruzigul Tuxtayevna

TerDMAU biologiya fanlari nomzodi dotsent.

ruzigultuxtayevna@gmail.com<https://orcid.org/0009-0004-0477-3243>.

Xusanov Husniddin Baxriddinzoda

TerDMAU 3-bosqich talabasi.

<https://orcid.org/0009-0009-9538-2120>husniddinhusanov367@gail.com<https://doi.org/10.5281/zenodo.18894206>

Annotatsiya. Markaziy Osiyo mintaqasida cho'llashuv jarayoni iqlim o'zgarishi, suv resurslarining cheklanishi va noto'g'ri yer resurslaridan foydalanish oqibatida jiddiy ekologik muammoga aylangan. Ushbu maqolada cho'llashuvning asosiy sabablari, mintaqaviy xususiyatlari, ekologik oqibatlari va mavjud ekologik hamda iqtisodiy choralar ilmiy tahlil qilinadi. Maqola BMT, FAO, UNEP hamda mintaqaviy ilmiy manbalar asosida tayyorlangan bo'lib, cho'llashuvga qarshi kurashda samarali choralarni taklif etadi.

Kalit so'zlar: Cho'llashuv, Markaziy Osiyo, iqlim o'zgarishi, yer degradatsiyasi, Aral fojiasi, ekologik xavf, FAO, BMT, transchegaraviy suvlar, barqaror yer boshqaruvi.

Аннотация. Десертификация в Центральной Азии стала серьёзной экологической проблемой в результате изменения климата, ограниченных водных ресурсов и нерационального использования земель. В статье дан научный анализ причин, региональных особенностей и экологических последствий десертификации в ЦА. Автор предлагает ряд эффективных мер, основанных на данных СООН, ФАО, ЮНЕП и местных научных источников.

Ключевые слова: Десертификация, Центральная Азия, изменение климата, деградация земель, аральский кризис, экологические риски, ФАО, ООН, трансграничные воды, устойчивое управление землей.

Abstract. Desertification in Central Asia has become a severe ecological issue due to climate change, limited water resources, and improper land use. This article scientifically analyzes the main causes, regional characteristics, and ecological consequences of desertification, while offering effective solutions based on international and regional data from the UN, FAO, and UNEP. The article aims to contribute to sustainable land management strategies across the region.

Keywords: Desertification, Central Asia, climate change, land degradation, Aral crisis, environmental risk, FAO, UN, transboundary waters, sustainable land management.

Kirish: Cho'llashuv — bu tabiiy va antropogen omillar ta'sirida unumdor yerlarning o'z funksional salohiyatini yo'qotish jarayoni bo'lib, bugungi kunda Markaziy Osiyo davlatlari uchun eng dolzarb ekologik muammolardan biridir.

BMTning Atrof-muhit bo'yicha dasturiga (UNEP) ko'ra, dunyodagi cho'llanish xavfi ostidagi hududlarning 75% qismi inson faoliyati bilan bog'liq.

Ayniqsa, O'zbekiston, Qozog'iston, Turkmaniston, Qirg'iziston va Tojikiston hududlarining qariyb 60–70% qismi cho'l va yarim cho'l zonasida joylashgan. Cho'llanish – bu tabiat resurslari va odamlar yashash tarziga tahdid soluvchi jiddiy global ekologik muammo bo'lib, ayniqsa Markaziy Osiyo kabi quruq va yarim quruq hududlarda dolzarbdir [8],[9],[10].

Markaziy Osiyodagi lalmi yerlar dunyo miqyosida eng tez tanazzulga uchrigan va iqlimga nisbatan zaif hududlardan hisoblanadi. Iqlim o'zgarishi va inson faoliyati natijasida yuzaga kelgan cho'llanish yerlarning degradatsiyasiga, tuproq eroziyasiga, o'simliklar va biologik xilma-xillikning yo'qolishiga olib keldi [7]. Bu Markaziy Osiyoda mintaqaviy yalpi ichki mahsulotning 5% dan ortig'iga tushadi [2].

Markaziy Osiyoda cho'llashuv jarayoni Orol dengizining qurishi, iqlim isishi, suv tanqisligi, o'rmonlarning qisqarishi, dehqonchilikda noto'g'ri sug'orish tizimlari va yaylovlar degradatsiyasi kabi omillar bilan bog'liq. Bu jarayon nafaqat ekologik muvozanatni buzmoqda, balki mintaqada ijtimoiy-iqtisodiy beqarorlikni kuchaytirayotgan omillardan biridir.

Ushbu maqolada cho'llashuvning sabablari va oqibatlarini, uning mintaqaviy tafovutlari, statistik ko'rsatkichlar asosida ilmiy tahlili hamda ilg'or xalqaro tajribalar va mintaqaviy strategiyalar tahlili orqali muammoga kompleks yondashuv taklif etiladi.

Markaziy Osiyoda cho'llanishning keng ko'lamlari sababi — yerga bo'lgan insoniy bosimning ortishi, ya'ni: o'rmonlarning kesilishi, sug'oriladigan yerlarning kengayishi, sanoat va maishiy ehtiyojlar uchun suv olish hajmining ortishi, uy hayvonlari sonining keskin ko'payishi va natijada yaylovlarga tushayotgan bosim kuchayishi hisoblanadi. Bu omillar qurg'oqchil iqlim bilan birgalikda yerlarning degradatsiyasi, suv resurslarining kamayishi va unumdor tuproqlarning yo'qolishiga olib keldi [1].

Taxminan 12 million kishi qurg'oqchilik xavfi yuqori bo'lgan hududlarda yashaydi, bu esa 40 million gektarga yaqin maydonni o'z ichiga oladi. Markaziy Osiyo aholisining yarmi (51%, yoki 27 millionga yaqin kishi) allaqachon qurg'oqchilik ta'siriga uchrigan [1].

Markaziy Osiyoning 80 foizdan ortiq hududini cho'l va dashtlar tashkil etadi. Bu hududlar, iqlim o'zgarishi va uzoq davom etuvchi qurg'oqchilik bilan birgalikda, tabiiy qum va chang bo'ronlarining manbai hisoblanadi [4]. O'rtacha va yuqori xavf darajasidagi qum va chang bo'ronlari kuzatiladigan yerlar maydoni 85 million gektarni tashkil etadi. Ushbu xavf zonalarida qariyb 6,5 million kishi, ya'ni mintaqada aholisining 9 foizi yashaydi [1].

Dunyodagi mo'tadil cho'llarning qariyb 80%ini o'z ichiga olgan Markaziy Osiyoda cho'llanish muhim muammo hisoblanadi [17]. Markaziy Osiyoda cho'llanish darajasi o'zgaruvchan bo'lib, janubdan shimolga qarab kamaygan, g'arbdan sharqqa esa oshgan.

Cho'llanishning kuchaygan hududlari (45,75%) va tiklangan hududlar (45,65%) deyarli teng bo'lgan. Optimal parametrlar asosida qurilgan geografik detektorlar shuni ko'rsatdiki, cho'llanishga asosan iqlim omillari sabab bo'lmoqda, eng muhim omil esa ma'lumotli (hisoblangan) evaporatsiya-transpiratsiya bo'lgan [3].

Qozog'istonda yaylovlar barcha qishloq xo'jaligi yerlari maydonining 70 foizini tashkil qiladi. Mintaqalarga qarab, yaylovlarning 20 foizdan 60 foizgacha qismi degradatsiyaga uchrigan [6]. Respublika 2021 yildagi 29,3 million gektar maydon bilan solishtirganda, 2030 yilgacha qishloq xo'jaligi aylanmasidagi eroziyaga uchrigan yerlar maydonini 28,4 million gektargacha, ya'ni 900 ming gektarga kamaytirishni rejalashtirmoqda [1].

Qirg'izistondagi o'rmonlar umumiy 1,2 million gektarni, ya'ni mamlakat hududining 6 foizini tashkil etadi. Yaylovlar — 9,1 million gektar, bu esa Qirg'iziston hududining qariyb 46 foiziga teng. Yaylovlarning deyarli yarmi degradatsiyaga uchrigan, asosiy sabab — ortiqcha yaylov yuklamasi (yoki: ortiqcha boqish) [1].

2030 yilgacha Qirg'iziston quyidagi majburiyatlarni olgan:

- 23 ming gektar o'rmonni tiklash,
- 300 ming gektar degradatsiyaga uchrigan yerlarni tiklash.

2023 yilda "Jashyl Muras" ("Yashil meros") nomli o'rmon tiklash kampaniyasi boshlandi.

Tojikiston

2020 yil holatiga ko'ra, Tojikistondagi o'rmonlar umumiy 423 ming gektarni tashkil qilgan, yaylovlar esa 478 ming gektarni — har ikkalasi ham mamlakat yerlarining 3 foiziga teng.

Chorva ortiqcha boqilishi o'rmonlar va ochiq yaylovlarga katta bosim tushiradi.

Mamlakatdagi yaylovlarning 90 foizi degradatsiyaga uchragan. Tojikiston 2030 yilgacha 66 ming gektar degradatsiyaga uchragan yerlarni o'rmon ekish orqali tiklash majburiyatini olgan. [1].

Turkmaniston

Turkmaniston 2025 yilgacha cho'l hududlari, sug'oriladigan yerlar va aholi punktlari bo'ylab jami 160 ming gektar maydonni yashillashtirishni rejalashtirgan [1].

O'zbekiston

O'zbekiston Markaziy Osiyo mintaqasida eng yuqori yer degradatsiyasi ulushiga ega bo'lsa-da, 2015 yilga nisbatan ushbu ko'rsatkichning eng katta qisqarishiga ham erishgan — 30 foizdan 26 foizgacha. Mamlakatda jami 3 million gektar yer Orol dengizining qurishi natijasida degradatsiyaga uchragan.

2018–2022 yillarda O'zbekistonda Orol dengizi qurigan tubidan tuz va chang tarqalishini kamaytirish uchun 1,6 million gektar maydonga saksaul daraxti ekildi. 2021 yilda daraxt kesishga doimiy (muddat cheklanmagan) moratoriy joriy etildi. 2021–2023 yillar davomida 1 million gektar sug'oriladigan yerda suv tejovchi texnologiyalar joriy qilindi [1].

Tuz va chang chiqindilarini yumshatish qurigan Orol dengizi havzasida qurg'oqchilikka chidamli o'simliklar ekishni o'z ichiga oladi [18].

Theil–Sen, Mann–Kendall, va Hurst testlariga asoslangan tahlillarga ko'ra, kelajakda 9,69% hududda cho'llanish kuchayishi mumkin, bu jarayon asosan Markaziy Osiyoning shimoli-g'arbiy qismida kuzatiladi. Shu bilan birga, boshqa hududlarda 9,73% maydonda tiklanish ehtimoli mavjud [4].

Cho'llanish xavfini kamaytirishda masofadan zondlash va GIS texnologiyasi asosida cho'llanish xavfini baholashni rivojlantirishga yordam beradi [5].

Natijalar shuni ko'rsatadiki, Markaziy Osiyoning g'arbiy hududlari, jumladan Qozog'iston, O'zbekiston va Turkmaniston cho'llanish uchun yuqori va juda yuqori xavf sinfiga kiradi, bu esa ushbu hududlardagi iqlim o'zgarishi, qurg'oqchilik va qishloq xo'jaligi amaliyotlari sababli yuzaga kelayotgan katta ekologik muammolarni aks ettiradi.

Aksincha, Qirg'iziston va Tojikiston nisbatan pastroq cho'llanish xavfi darajasiga ega; ammo butun Markaziy Osiyo bo'yicha 2030 yilga kelib cho'llanish xavfi g'arbdan sharqqa qarab oshishi kuzatiladi. Ushbu natijalar mintaqaning jiddiy ekologik bosimlarini ko'rsatgan ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar bilan uyg'un keladi [19],[20],[21].

Cho'llanish xavfini baholashda an'anaviy empirik modellar (MEDALUS, LADA, GLASOD) ko'p qo'llaniladi, ular tuproq sifati, o'simlik qoplamasi va yer foydalanish indikatorlari asosida hududlarni aniqlaydi [11],[12].

Biroq, bu modellar ko'pincha deterministik natijalar beradi va jarayonlarning murakkabligi hamda noaniqliklarini to'liq aks ettira olmaydi [13],[14]. Shuning uchun cho'llanish jarayonlaridagi noaniqliklar va o'zaro bog'liqliklarni ifodalash uchun Bayes tarmoqlari mos keladi [15],[16].

Bayesian Belief Network (BBN) modeli doirasida o'tkazilgan sezuvchanlik tahlili shuni ko'rsatadiki, o'simliklar sifati cho'llanish sezgirligiga, keyin iqlim, boshqaruv va tuproq sifatiga kuchli ta'sir qiladi. Ushbu topilmalar cho'llanish ta'sirini kamaytirishda o'simlik qoplaminig hal qiluvchi rolini ta'kidlaydigan mavjud adabiyotlar bilan mos keladi [19],[22].

Xulosa: Markaziy Osiyoda cho'llashuv mintaqaning ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy barqarorligiga jiddiy tahdid solmoqda. Ushbu holat iqlim o'zgarishi, antropogen bosim, suv resurslarining cheklanishi va yerlarning noto'g'ri boshqarilishi bilan bevosita bog'liq. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, qurg'oqchil hududlarda cho'llanishga qarshi kurashishda ilg'or texnologiyalar (masofadan zondlash, GIS), barqaror yer boshqaruvi, o'rmonlar va yaylovlarni tiklash kabi choralar dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Bayes tarmoqlari orqali cho'llanishning murakkab jarayonlarini tushunish va bashorat qilish mumkinligi tasdiqlandi. Mintaqa davlatlari uchun cho'llashuvga qarshi kurash bo'yicha xalqaro hamkorlikni kuchaytirish, ilmiy yondashuvlarni kengaytirish va aholini ekologik xabardorlik darajasini oshirish muhim strategik vazifa bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Как Центральная Азия сдерживает наступление песков // *Ecotan*. – 2024. – 17 июня. – Режим доступа: <https://ecotan.rocks/ddcentralasia/>
2. Setlur B., Agostini P., Jongman B. Embracing Nature's Resilience: Combating Desertification in Central Asia with Nature-Based Solutions // *Eurasian Perspectives – World Bank Blogs*. – 2023. – 16
3. <https://blogs.worldbank.org/en/europeandcentralasia/embracing-natures-resilience-combating-desertification-central-asia-nature>
4. Zhao Sh., Ding J., Wang J., Ge X., Han L., Wang R., Qin S. Central Asia's desertification challenge: Recent trends and drives explored with Google Earth Engine // *Journal of Cleaner Production*. – 2024. – Vol. 460. – Article 142595. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.142595.
5. Wei Y., Tao H., Kundzewicz, Z. W., Mondal S. K., Wang A., Li, Y., Jiang T. Natural and anthropogenic contributions to desertification in Central Asia // *CATENA*. – 2025. – Vol. 257. – Art. no. 109154. – DOI: 10.1016/j.catena.2025.109154.
6. Jiang L., Bao A., Jiapaer G., Guo H., Zheng G., Gafforov Kh., Kurban A., De Maeyer P. Monitoring land sensitivity to desertification in Central Asia: Convergence or divergence? // *Science of The Total Environment*. – 2019. – Vol. 658. – P. 669–683. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.12.152.
7. Lioubimtseva E., Henebry G. M. Climate and environmental change in arid Central Asia: Impacts, vulnerability, and adaptations // *Journal of Arid Environments*. – 2009. – Vol. 73, № 11. – P. 963–977. – DOI: 10.1016/j.jaridenv.2009.04.022.
8. Liu J., Ren Y., He P., Xiao J. Quantifying Uncertainty in Projections of Desertification in Central Asia Using Bayesian Networks // *Remote Sensing*. – 2025. – Vol. 17, № 4. – Art. no. 665. – DOI: <https://doi.org/10.3390/rs17040665>.
9. Sombroek W. Sene E.H. Land Degradation in Arid, Semi-Arid and Dry Sub-Humid Areas: Rainfed and Irrigated Lands, Rangelands and Woodlands // *Proceedings of the Inter-Governmental Negotiating Committee for the Preparation of a Convention to Combat Desertification and Drought, Substantive Session 1*. Nairobi, Kenya, 24 May–4 June 1993.

10. Zhang Z., Huisingh D. Combating Desertification in China: Monitoring, Control, Management and Revegetation // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – Vol. 182. – P. 765–775. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.01.214.
11. Kosmas C., Kirkby M., Geeson N. The MEDALUS Project: Mediterranean Desertification and Land Use // *Manual on Key Indicators of Desertification and Mapping Environmental Sensitive Areas to Desertification*. EUR 18882. Luxembourg: European Commission, 1999.
12. Xu D., Wang Y., Wang J. A Review of Social-Ecological System Vulnerability in Desertified Regions: Assessment, Simulation, and Sustainable Management // *Science of The Total Environment*. – 2024. – Vol. 931. – Art. no. 172604. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.172604.
13. Zucca C, Biancalani R, Kapur S, Akça E, Zdruli P, Montanarella L, Nachtergaele F. The Role of Soil Information in Land Degradation and Desertification Mapping: A Review. *Soil Secur Ecosyst Manag Mediterr Soil Ecosyst*. 2014;1:31–59.
14. Baartman J.E.M., van Lynden G.W.J, Reed M.S, Ritsema C.J, Hessel R. Desertification and Land Degradation: Origins, Processes and Solutions. DESIRE Report Series: Scientific Report. DESIRE; Wageningen, The Netherlands: 2007.
15. Martínez-Valderrama J., Ibáñez Puerta J. System Dynamics Tools to Study Mediterranean Rangeland's Sustainability // *Land*. – 2023. – Vol. 12. – Art. no. 206. – DOI: 10.3390/land12020206.
16. Zhou S., Peng L. Applying Bayesian Belief Networks to Assess Alpine Grassland Degradation Risks: A Case Study in Northwest Sichuan, China // *Frontiers in Plant Science*. – 2021. – Vol. 12. – Art. no. 773759. – DOI: 10.3389/fpls.2021.773759.
17. Ashurbekova T., Magomedova D., Omarieva L., Gadzhimusayeva Z., Krotova O. Dynamics of Desertification of Arid Ecosystems of Kizlyar Pastures. In: Proceedings of the BIO Web of Conferences. EDP Sciences; Les Ulis, France; 2024. Vol 84, p. 1055.
18. Bashari H., Boali A., Soltani S. Accommodating uncertainty in soil erosion risk assessment: Integration of Bayesian Belief Networks and MPSIAC Model // *Nat. Hazards Res.* — 2024. — Vol. 4. — Pp. 134–147.
19. Birgé H.E., Bevans R.A., Allen C.R., Angeler D.G., Baer S.G., Wall D.H. Adaptive management for soil ecosystem services // *J. Environ. Manag.* — 2016. — Vol. 183. — Pp. 371–378.
20. Landuyt D., Van der Biest K., Broekx S., Staes J., Meire P., Goethals P.L.M. A GIS plugin for Bayesian Belief Networks: Towards a transparent software framework to assess and visualise uncertainties in ecosystem service mapping // *Environ. Model. Softw.* — 2015. — Vol. 71. — Pp. 30–38.
21. Boali A., Bashari H., Jafari R. Evaluating the potential of Bayesian networks for desertification assessment in arid areas of Iran // *Land Degrad. Dev.* — 2019. — Vol. 30. — Pp. 371–390.
22. Xusanov H., Safarova R. (2025). Learning advanced world experiences in fighting dust. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 5(12), 390–394. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17900440>