

**YER QOPLAMI O'ZGARISHLARINING GEOINFORMATSION TAHLILI:
2020–2024 YILLAR MISOLIDA
GEOINFORMATION ANALYSIS OF LAND COVER CHANGES: CASE STUDY
2020–2024**

Reymov P.R, Jaqsibaev R.N, Rahimboyeva M.U, Matkurbanova A.K

Berdaq nomidagi Qoraqolpoq davlat universiteti O'zbekiston

Annotatsiya: *Ushbu maqolada masofadan zondlash va geografik axborot tizimlari (GIS) yordamida olingan LULC (Land Use/Land Cover) ma'lumotlari asosida 2020–2024 yillar oralig'ida yer qoplami sinflarida ro'y bergan o'zgarishlar kengaytirilgan geoinformatsion tahlil qilingan. Tadqiqot hududining umumiy maydoni 2 450 000 ga ni tashkil etib, yetti sinf bo'yicha taqdim etilgan: suv havzalari, o'rmon va daraxtzorlar, botqoqlik va namgarchilik hududlari, ekin maydonlari, aholi yashash punktlari, ochiq yerlar hamda yaylovlar. O'tkazilgan tahlil natijasida ekin maydonlarining 28,4% ga, o'rmon va daraxtzorlarning 71,5% ga keskin kamayishi, yaylovlarning esa 15,9% ga kengayishi aniqlangan. Matritsaviy tahlil asosida yerdagi asosiy transformatsiyalar miqdoriy jihatdan baholangan. Natijalar hududning ekologik holatiga oid muhim xulosa va tavsiyalarni o'z ichiga oladi.*

Annotation: *This paper presents a comprehensive geoinformation analysis of land use/land cover (LULC) changes between 2020 and 2024 based on remote sensing data and geographic information systems (GIS). The total study area covers 2,450,000 ha, classified into seven categories: water bodies, forests and woodlands, wetlands and marshy areas, croplands, settlements, bare/saline lands, and rangelands. The analysis reveals a significant decline in croplands (–28.4%), forests and woodlands (–71.5%), wetlands (–60.1%), and water bodies (–27.7%), alongside a notable expansion of rangelands (+15.9%) and settlements (+4.4%). Change transition matrix analysis identified key land transformations and their spatial extent. The findings raise critical concerns about land degradation and ecosystem disruption in the study area.*

Kalit so'zlar: *LULC, masofadan zondlash, GIS, yer qoplami o'zgarishi, ekin maydonlari, yaylovlar, o'rmon qoplami*

Keywords: *LULC, remote sensing, GIS, land cover change, cropland, rangeland, forest cover.*

1. KIRISH

Yer qoplaminin o'zgarishi (Land Use/Land Cover Change — LUCC) global darajada eng muhim ekologik masalalardan biri sifatida tan olingan bo'lib, u iqlim o'zgarishi, biologik

xilma-xillikning kamayishi va oziq-ovqat xavfsizligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi [1, 2]. So'nggi o'n yilliklarda masofadan zondlash texnologiyalari va GIS usullarining rivojlanishi LULC o'zgarishlarini yuqori aniqlikda monitoring qilish imkonini bermoqda [3].

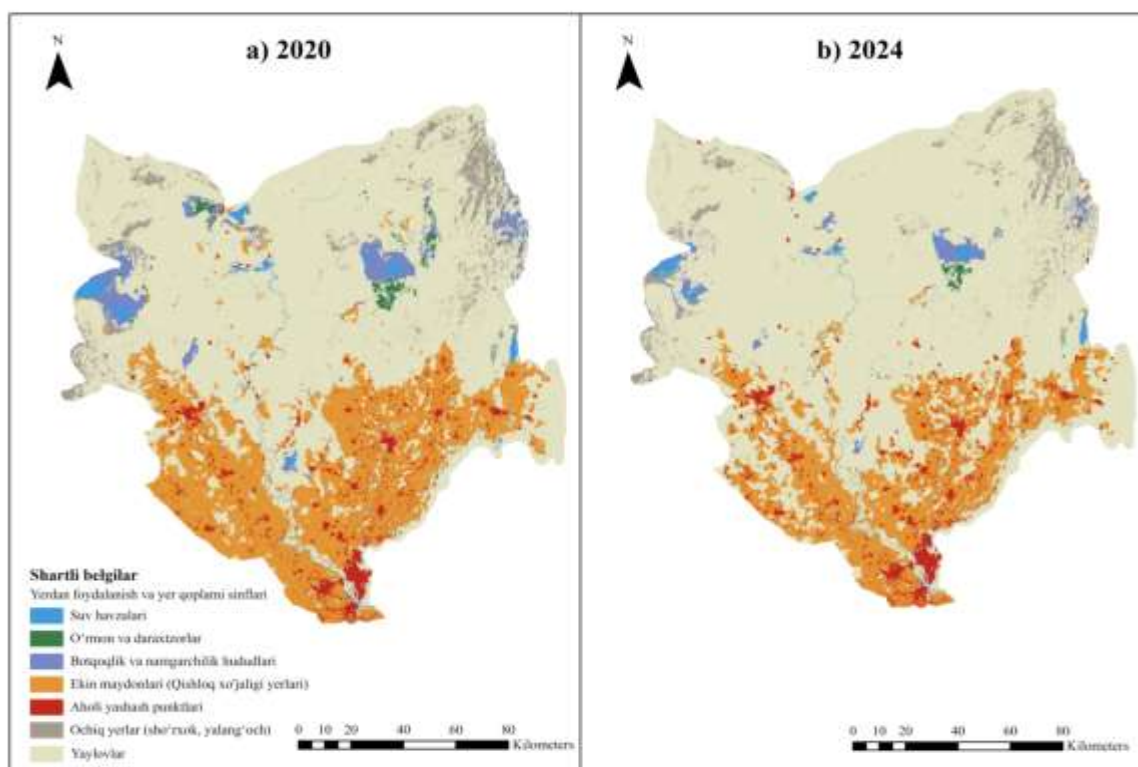
Markaziy Osiyo mintaqasida, xususan O'rta Osiyo cho'l va yarim cho'l zonalarida kuzatilayotgan yer qoplami o'zgarishlari atrof-muhit degradatsiyasining yaqqol ko'rsatkichi hisoblanadi. Ekin maydonlarining qisqarishi, suv havzalarining siqib chiqarilishi va o'rmon qoplaminin yo'qolishi ushbu hududlarda kuchayib bormoqda [4]. Ushbu o'zgarishlarni to'g'ri baholash barqaror rivojlanish maqsadlarini (SDG 15 — quruqlikdagi hayot) amalga oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi 2020–2024 yillar oralig'idagi LULC ma'lumotlari asosida yer qoplami sinflarining miqdoriy va sifatiy o'zgarishlarini geoinformatsion usullar yordamida tahlil qilish, asosiy transformatsion jarayonlarni aniqlash va ekologik natijalarni baholashdan iborat.

2. MA'LUMOTLAR VA METODLAR

2.1. Tadqiqot hududi va ma'lumot manbalari

Tadqiqot 2 450 000 ga maydonni qamrab oluvchi hududda olib borildi. Tahlil uchun asosiy manba sifatida 2020 va 2024 yillardagi LULC xaritalash ma'lumotlari ishlatildi. Yer qoplami sinflari Google Earth Engine platformalari ma'lumotlari asosida oldindan tayyorlangan bo'lib, ular Sentinel-2 hamda Landsat-9 sun'iy yo'ldosh tasvirlariga asoslanadi.



2.2. Tasniflash metodologiyasi

LULC xaritalashda Global Land Cover sinflanishi va 2006 ko'rsatmalariga mos ravishda quyidagi 7 ta sinf qo'llanildi: (1) suv havzalari; (2) o'rmon va daraxtzorlar; (3) botqoqlik va namgarchilik hududlari; (4) ekin maydonlari; (5) aholi yashash punktlari; (6) ochiq yerlar (sho'rxok, yalang'och); (7) yaylovlar. Tasniflash aniqligini baholash uchun Kappa koeffitsienti va umumiy aniqlik (Overall Accuracy) ko'rsatkichlari hisoblab chiqildi.

2.3. O'zgarishlarni tahlil qilish usullari

Yer qoplami o'zgarishlari post-klassifikatsiya taqqoslash (post-classification comparison) usuli yordamida aniqlandi. Ikkala yilning LULC xaritalari orasidagi farqni miqdoriy jihatdan baholash uchun 7×7 o'lchamli o'tish matritsasi (transition matrix) tuzildi. O'tish matritsasi asosida har bir sinf uchun yutgan va yo'qotgan maydonlar alohida hisoblab chiqildi. Barcha hisob-kitoblar ArcGIS Pro dasturiy muhitlarida amalga oshirildi.

3. NATIJALAR VA MUHOKAMA

3.1. Yer qoplami sinflarining umumiy taqqoslanishi (2020–2024)

2020 va 2024 yillardagi LULC ma'lumotlari tahlili natijasida hududda sezilarli o'zgarishlar ro'y berganligi aniqlandi (1-jadval). Eng katta mutlaq o'zgarish ekin maydonlarida kuzatildi: maydon 584 403,68 ga dan 418 183,93 ga ga kamaydi (−166 219,75 ga, ya'ni −28,4%). O'rmon va daraxtzorlar sinfida nisbiy kamayish eng yuqori bo'ldi: 17 107,89 ga dan 4 879,98 ga ga tushib, bu 71,5% ga qisqarishni anglatadi. Botqoqlik va namgarchilik hududlari ham 68 409,45 ga dan 27 314,25 ga ga kamaydi (−60,1%). Suv havzalari 35 671,83 ga dan 25 795,09 ga ga tushdi (−27,7%).

Aksincha, yaylovlar 1 562 083,74 ga dan 1 810 604,64 ga ga kengaydi (+248 520,9 ga, ya'ni +15,9%), aholi yashash punktlari esa 78 567,42 ga dan 82 003,81 ga ga ko'paydi (+4,4%). Bu ko'rsatkichlar mintaqada intensiv urbanizatsiya va o'tloq kengayishi jarayonlari borligidan dalolat beradi.

1-jadval. 2020 va 2024 yillarda yer qoplami sinflari bo'yicha maydon taqsimoti

Sinf nomi	2020 yil, ga	2024 yil, ga	O'zgarish, ga	O'zgarish, %
Suv havzalari	35 671,83	25 795,09	−9 876,74	−27,7
O'rmon va daraxtzorlar	17 107,89	4 879,98	−12 227,91	−71,5
Botqoqlik hududlari	68 409,45	27 314,25	−41 095,20	−60,1
Ekin maydonlari	584 403,68	418 183,93	−166 219,75	−28,4
Aholi yashash punktlari	78 567,42	82 003,81	+3 436,39	+4,4
Ochiq yerlar (sho'rxok)	103 755,99	81 218,29	−22 537,70	−21,7
Yaylovlar	1 562 083,74	1 810 604,64	+248 520,90	+15,9
JAMI	2 450 000,00	2 450 000,00	—	—

3.2. O'tish matritsasi tahlili

O'tish matritsasi tahlili (2-jadval) yerdagi dominant transformatsiya yo'nalishlarini aniq ko'rsatib berdi. Eng katta o'tish hajmi ekin maydonlaridan yaylovlarga yo'nalishida kuzatildi: 177 059,72 ga yer qoplami sinfini o'zgartirdi. Bu yer degradatsiyasining, qishloq xo'jaligi intensivligining pasayishi yoki dehqonchilik-chorvachilik balansining buzilishining bevosita ko'rsatkichi bo'lishi mumkin [6].

Botqoqlik hududlaridan yaylovlarga 40 930,76 ga, ochiq yerlardan yaylovlarga 28 605,30 ga o'tish kuzatildi. O'rmon va daraxtzorlarning 13 261,85 ga qismi yaylovlarga aylandi. Bu ko'rsatkichlar yaylov kengayishining asosan ekologik jihatdan muhim hududlar hisobiga amalga oshayotganligidan dalolat beradi. Mazkur jarayon O'rta Osiyo uchun xarakterli bo'lib, turli mualliflar tomonidan ham qayd etilgan [7].

2-jadval. 2020–2024 yillarda yer qoplami sinflarining asosiy o'tishlari (top-10)

T/r	2020 sinfi	2024 sinfi	Maydon, ga
1	Ekin maydonlari	Yaylovlar	177 059,72
2	Botqoqlik hududlari	Yaylovlar	40 930,76
3	Ochiq yerlar	Yaylovlar	28 605,30
4	Yaylovlar	Ekin maydonlari	14 103,93
5	O'rmon va daraxtzorlar	Yaylovlar	13 261,85
6	Ekin maydonlari	Aholi punktlari	8 756,43
7	Suv havzalari	Ochiq yerlar	5 764,51
8	Suv havzalari	Yaylovlar	5 012,14
9	Aholi punktlari	Yaylovlar	4 584,00
10	Aholi punktlari	Ekin maydonlari	4 245,31

3.3. Ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy muhokama

Olingan natijalar mintaqadagi yer resurslarining holatiga oid bir nechta muhim xulosalar chiqarishga imkon beradi. Birinchidan, o'rmon qoplaminin 71,5% ga qisqarishi juda xavotirli holat bo'lib, bu karbon yutish salohiyatining sezilarli pasayishini va biologik xilma-xillik yo'qolishini anglatadi. BMT Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, bunday tezlikdagi o'rmon qoplaminin yo'qolishi ekotizim xizmatlarini qayta tiklash uchun bir necha o'n yillikni talab qiladi [8].

Ikkinchidan, ekin maydonlarining 28,4% ga qisqarishi mintaqada oziq-ovqat xavfsizligiga real tahdid soladi. Ushbu maydonlarning asosiy qismi (177 059,72 ga) yaylovlarga aylanishi iqtisodiy nuqtai nazardan ham muhim hodisa bo'lib, sug'orish muammolari, tuproq tuzlanishi yoki iqtisodiy rentabellikning pasayishi kabi omillar bilan bog'liq bo'lishi mumkin [9].

Uchinchidan, suv havzalarining 27,7% ga qisqarishi iqlim o'zgarishi va suv resurslari muammolari bilan chambarchas bog'liq. Botqoqlik hududlarining 60,1% ga qisqarishi esa suv tartibga solish xizmatlarining yo'qolishini bildiradi. Aholi punktlarining 4,4% ga kengayishi urbanizatsiya sur'atini ko'rsatib, bu holat infrastruktura va atrof-muhitni muhofaza qilish siyosatini muvozanatli olib borish zarurligini talab etadi.

4. XULOSA

Ushbu tadqiqot 2020–2024 yillar davomida o'rganilgan hududda yer qoplami sinflarida katta miqyosdagi va ekologik jihatdan muhim o'zgarishlar ro'y berganini tasdiqladi. Asosiy xulosalar quyidagicha:

- O'rmon va daraxtzorlar (–71,5%) hamda botqoqlik hududlari (–60,1%) eng katta nisbiy yo'qotishlarni boshdan kechirdi va bu ekotizim barqarorligiga jiddiy xavf tug'diradi.
- Ekin maydonlarining 166 219,75 ga ga qisqarishi mintaqaning oziq-ovqat xavfsizligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.
- Yaylovlarning intensiv kengayishi (+248 520,90 ga) asosan ekologik jihatdan muhim bo'lgan hududlar hisobiga amalga oshgan.
- Suv havzalari va botqoqlik hududlarining qisqarishi iqlim o'zgarishi, suv rejimi o'zgarishlari va antropogen ta'sir natijasida yuzaga kelgan kompleks jarayonlarni aks ettiradi.

Olingan natijalar asosida quyidagi tavsiyalar ilgari suriladi: (1) o'rmon qoplamini tiklash bo'yicha milliy dasturlarni jadallashtirishni; (2) qishloq xo'jaligi erlarini muhofaza qilishga doir huquqiy mexanizmlarni kuchaytirishni; (3) suv havzalari va botqoqlik hududlarini muhofaza qilish strategiyasini ishlab chiqishni; (4) keyingi yillarda LULC monitoringni uzluksiz va standartlashtirilgan usulda davom ettirishni tavsiya etamiz.

ADABIYOTLAR / REFERENCES

- [1] Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J. et al. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11(4), 261–269.
- [2] Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P. et al. (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309(5734), 570–574.
- [3] Wulder, M.A., Coops, N.C., Roy, D.P. et al. (2018). Land cover 2.0. *International Journal of Remote Sensing*, 39(12), 4254–4284.
- [4] Lioubimtseva, E., Henebry, G.M. (2009). Climate and environmental change in arid Central Asia: impacts, vulnerability, and adaptations. *Journal of Arid Environments*, 73(11), 963–977.
- [5] ESA (2021). Sentinel-2 User Handbook. European Space Agency, ESA Standard Document, Issue 1.2.

[6] Brinkmann, K., Patzelt, A., Dickhoefer, U., Schlecht, E., Buerkert, A. (2011). Vegetation cover and biomass in relation to land management and conservation status of semiarid rangelands. *Land Degradation & Development*, 22(1), 91–103.

[7] Propastin, P.A., Kappas, M., Muratova, N.R. (2008). Inter-annual changes in vegetation activities and their relationship to temperature and precipitation in Central Asia from 1982 to 2003. *Journal of Environmental Informatics*, 12(2), 75–87.

[8] FAO (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

[9] Qadir, M., Tubeileh, A., Akhtar, J., Larsson, A., Malm, P., Noble, A.D. (2008). Productivity enhancement of salt-affected environments through crop diversification. *Land Degradation & Development*, 19(4), 429–453.