

TOSHKENT VILOYATIDAGI BUZILGAN YERLARNI LANDSHAFT- GEOEKOLOGIK BAHOLASH VA ULARNI REKULTIVATSIYA QILISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI

ЛАНДШАФТНО-ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

LANDSCAPE-GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF DISTURBED LANDS IN TASHKENT REGION AND PRIORITY DIRECTIONS FOR THEIR RECLAMATION

Sharipov Shavkat Muhamajanovich¹

Samatova Nafisa Rustamovna²

¹Mirzo Ulug'bek nomidagi

O'zbekiston Milliy universiteti, geografiya fanlari doktori, professor

²Jizzax davlat pedagogika universiteti, doktorant

E-mail: sh.sharipov@nuu.uz; nafisasamatova198727@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21510896>

Annotatsiya. Maqolada Toshkent viloyatidagi buzilgan yerlarning mazmuni, hududiy tarqalishi va rekultivatsiya ustuvorliklari landshaft-geoekologik yondashuv asosida baholandi. Google Earth Pro tasvirlari, SRTM DEM va landshaft qatlamlari ArcGIS Pro muhitida tahlil qilindi. Kon va karyerlar 266,3 km² (1,79%), irrigatsion hamda jar eroziyasi ta'siridagi yerlar 529,9 km² (3,53%) maydonni egallashi, turli darajada buzilgan yerlarning umumiy ulushi 5,46% atrofida ekani aniqlandi. Qurama, Olmaliqsoy-2 va Sovuqbuloqsoy qismlarida buzilish eng yuqori. Kon-karyerlar, sug'oriladigan yerlar va daryo vodiylari uchun tabaqalashtirilgan rekultivatsiya choralari taklif qilindi.

Kalit so'zlar: buzilgan yerlar, landshaft, geoekologik baholash, irrigatsion eroziya, kon va karyer, GIS, masofadan zondlash, rekultivatsiya.

Аннотация. На основе ландшафтно-геоэкологического подхода оценены содержание, распространение и приоритеты рекультивации нарушенных земель Ташкентской области. Снимки Google Earth Pro, SRTM DEM и ландшафтные слои обработаны в ArcGIS Pro. Площадь горных разработок и карьеров составляет 266,3 км² (1,79%), земель, подверженных ирригационной и овражной эрозии, — 529,9 км² (3,53%), а общая доля нарушенных земель — около 5,46%. Наиболее высокая нарушенность выявлена в Курама, Алмалыксай-2 и Совукбулоксай. Предложены дифференцированные технические, биологические и ландшафтно-экологические меры рекультивации.

Ключевые слова: нарушенные земли, ландшафт, геоэкологическая оценка, ирригационная эрозия, горные разработки, ГИС, дистанционное зондирование, рекультивация.

Abstract. The content, spatial distribution and reclamation priorities of disturbed lands in Tashkent Region were assessed using a landscape-geoecological approach. Google Earth Pro imagery, SRTM DEM and landscape layers were processed in ArcGIS Pro. Mining and quarrying areas occupy 266.3 km² (1.79%); lands affected by irrigation and gully erosion cover 529.9 km² (3.53%); and the total share of disturbed land is about 5.46%. The highest disturbance occurs in the Qurama, Olmaliqsay-2 and Sovuqbuloqsay units. Differentiated technical, biological and

landscape-ecological reclamation measures are proposed for mining sites, irrigated lands and river valleys.

Keywords: disturbed lands, landscape, geoecological assessment, irrigation erosion, mining and quarrying, GIS, remote sensing, reclamation.

KIRISH. Tabiiy resurslardan foydalanishning jadallashuvi yer qoplami, relyef, suv rejimi va biologik komponentlar o'rtasidagi tabiiy aloqalarni o'zgartirmoqda. Tog'-kon sanoati, sug'orma dehqonchilik hamda sanoat-transport infratuzilmasi antropogen relyef shakllarini vujudga keltirib, tuproqning unumdor qatlami va geotizimlarning o'zini tiklash salohiyatini pasaytiradi [6]. Shu sababli buzilgan yerlarni aniqlash, miqdoriy baholash va tiklash yo'nalishlarini belgilash hududiy ekologik barqarorlikning muhim shartidir.

Yer degradatsiyasi ekologik va ishlab chiqarish funksiyalarining pasayishini anglatuvchi keng tushuncha bo'lsa, buzilgan yerlar xo'jalik qiymati jiddiy kamaygan, tarkibiy tuzilishi o'zgargan va maxsus tiklashni talab qiladigan aniq hududlardir. Landshaft mutlaq yo'qolmaydi, balki uning komponentlari, morfologik qismlari va funksional aloqalari o'zgaradi. Shuning uchun "buzilgan landschaft" o'rniga "landshaftlarning buzilgan qismlari" atamasini qo'llash aniqroqdir [1; 3]. Tadqiqotning maqsadi Toshkent viloyatidagi buzilgan yerlarning tarqalishi va darajasini GIS hamda masofadan zondlash asosida baholash, ularga mos rekultivatsiya ustuvorliklarini ishlab chiqishdan iborat.

TADQIQOT HUDUDI, MA'LUMOTLAR VA METODLAR. Tadqiqotda Google Earth Pro platformasining 2023–2024-yillardagi yuqori aniqlikdagi tasvirlari, SRTM 30 m raqamli balandlik modeli, landschaft konturlari, gidrografik tarmoq, ma'muriy chegaralar va buzilgan yerlar GIS bazasidan foydalanildi. Qatlamlar WGS 84 / UTM Zone 42N tizimiga keltirildi. Ochiq karyer, ag'darma, jar, eroziya o'chog'i va daryo bo'yidagi qazish maydonlari vizual interpretatsiya qilinib, ArcGIS Pro dasturida raqamlashtirildi va landschaft konturlari bilan kesishdi. Buzilish darajasi konturdagi buzilgan maydon ulushiga ko'ra kuchli ($\geq 20\%$), o'rtacha ($5-20\%$) va kuchsiz ($< 5\%$) sinflarga ajratildi; baholashda buzilish turi, qiyalik, suv obyektlariga yaqinlik va tabiiy tiklanish salohiyati ham hisobga olindi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. GIS hisoblariga ko'ra irrigatsion va jar eroziyasi ta'siridagi maydon $529,9 \text{ km}^2$ yoki viloyat hududining $3,53\%$ ini tashkil qiladi. Jarayon me'yoridan ortiq sug'orish, dalalarning qiyalik bo'yicha noto'g'ri joylashishi, tartibga solinmagan suv tashlash yo'llari va kollektor-drenaj kamchiliklari bilan bog'liq. Bekobod, Bo'ka, Piskent, Oqqo'rg'on, Ohangaron, Parkent, Yuqori Chirchiq va Bo'stonliqda eroziya o'choqlari ko'proq; $8-12^\circ$ qiyaliklarda sug'orish va tabiiy yuza oqimining qo'shilishi yuvilishni tezlashtiradi.

Kon va ochiq karyerlar $266,3 \text{ km}^2$ yoki viloyatning $1,79\%$ ini egallaydi. Olmaliq–Angren sanoat zonasi, Qurama tog'lari, Chirchiqning chap sohili va ayrim tog'oldi vodiylarida texnogen o'zgarishlar ayniqsa faol. Qurama (16-3), Olmaliqsoy-2 (15-5) va Sovuqbuloqsoy (22-16) landschaft qismlarida karyerlar ulushi ayrim konturlarda $30-97\%$ ga yetadi. Qazish ishlari tabiiy yonbag'ir profilini va yuza oqimini o'zgartirib, tuproq-o'simlik qoplamini yo'qotadi.

Daryo vodiylarida qum-shag'al qazish natijasida Sirdaryoning o'ng sohilida 48 ta, Chirchiq bo'yida 61 ta va Ohangaron bo'yida 45 ta karyer guruhi ajratildi. Ularning maydoni mos ravishda $6,6$; $26,2$ va $23,4 \text{ km}^2$. Chirchiq vodiysida aholi, yo'l tarmoqlari va qurilish materiallariga talabning yuqoriligi qazish maydonlarining kattalashishiga sabab bo'lgan.

Turli darajada buzilgan yerlarning umumiy ulushi taxminan $5,46\%$. Avvalgi 4% ko'rsatkichi dastlabki ajratilgan o'choqlarni, $3-4\%$ esa kuchli va ekstremal

transformatsiyalangan qismlarni ifodalaydi; shu bois ular bir xil statistik ko'rsatkich emas. Karyerlarning 266,3 km² va eroziyaning 529,9 km² maydonlarini poligonlar ustma-ust tushishi mumkinligi sababli oddiy qo'shish ham to'g'ri emas.

Antropogen bosim 280–1200 m balandlikda eng yuqori: tekislik va tog'oldida irrigatsiya hamda sho'rlanish, o'rta balandliklarda karyer va sanoat, yuqoriroqda yaylov degradatsiyasi ustun. Bu vertikal differentsiatsiya tabiiy sharoit va xo'jalik ixtisoslashuvining qo'shma natijasidir. Natijalar yerdan foydalanish va suv oqimini boshqarish jar eroziyasining kengayishida yetakchi ekanini ko'rsatgan xalqaro tadqiqotlarga mos [11; 12]. Ekologik tiklashda esa ko'klamzorlashtirish bilan cheklanmay, etalon ekotizim, tiklanish trayektoriyasi va monitoring mezonlarini belgilash zarur [8].

BUZILGAN YERLARNI REKULTIVATSIYA QILISH USTUVORLIKLARI. Rekultivatsiya buzilish mexanizmi va landshaft sharoitiga mos tabaqalashtirilishi kerak. Kon-karyerlarda xavfli bort va ag'darmalarni inventarizatsiya qilish, qiyaliklarni barqarorlashtirish, terraslash, oqimni xavfsiz chiqarish, unumdor tuproqni qayta yotqizish hamda mahalliy chidamli turlar bilan biologik tiklash ustuvor. Keyingi monitoring tuproq va suvdagi og'ir metallar, qiyalik deformatsiyasi va o'simlik qoplamini qamrab oladi [10].

Irrigatsion eroziyada sug'orish me'yorlarini tuproq va qiyalikka moslashtirish, suvni mayda oqimlarda taqsimlash, kollektor-drenaj va suv tashlash inshootlarini barqarorlashtirish, jar boshlarida oqim tezligini kamaytirish, ihota daraxtzorlari va ko'p yillik o'tlarni joriy etish zarur. Daryo bo'yi karyerlarida qazishni o'zan dinamikasi bilan muvofiqlashtirish, muhofaza zonalarida noqonuniy qazishni cheklash, tashlandiq chuqurliklarni xavfsiz profillash va qayir o'simliklarini tiklash talab etiladi.

1-jadval. Buzilgan yerlarning turlari va rekultivatsiya ustuvorliklari

Buzilgan yer turi	Asosiy omil	Hududiy tarqalishi	Geoekologik oqibat	Darajasi	Rekultivatsiya choralari
Kon va karyerlar	Ochiq qazish, ag'darma, portlatish	Olmalik–Angren, Qurama, Sovuqbuloqsoy	Relyef va oqim buzilishi, tuproq-o'simlik qoplamining yo'qolishi	Kuchli	Bortlarni barqarorlashtirish, terraslash, tuproq yotqizish, mahalliy turlar bilan biologik tiklash
Irrigatsion va jar eroziyasi	Me'yorsiz sug'orish, qiyalik va oqim jamlanishi	Bekobod, Bo'ka, Piskent, Oqqo'rg'on, Ohangaron	Unumdor qatlam yuvilishi, jarlanish, sho'rlanish	O'rta–kuchli	Sug'orishni me'yorlash, drenaj, oqimni tarqatish, ihota va ko'p yillik o'tlar
Daryo bo'yi qazish maydonlari	Qumshag'al va	Chirchiq, Ohangaron,	O'zan chuqurlashuvi, qirg'oq	O'rta–kuchli	Qazishni zonalash, chuqurliklarni profillash, qirg'oq va

	tosh qazish	Sirdaryo vodiylari	yuvilishi, qayir o'simliklari qisqarishi		qayir o'simliklarini tiklash
Kuchsiz buzilgan maydonlar	Mahalliy xo'jalik yuklamasi va tabiiy jarayonlar	Parkent, Piskent, Qibrayning ayrim qismlari	Fragmentar tuproq va o'simlik degradatsiyasi	Kuchsiz	Tabiiy tiklanishni qo'llash, yuklamani cheklash, davriy kosmik monitoring

Jadval rekultivatsiya navbatini belgilovchi hududiy matritsa sifatida qo'llanadi: kuchli buzilgan va suv obyektlariga yaqin maydonlar birinchi navbatda tiklanadi, tabiiy tiklanish salohiyati yuqori kuchsiz buzilgan maydonlarda esa muhofaza va monitoring ustuvor bo'ladi. Yo'nalish mavjud zarar bilan birga kelajakdagi foydalanish turi, suv xavfsizligi va landshaft barqarorligiga ko'ra tanlanishi lozim [10].

XULOSA. 1. Buzilgan yerlar — tabiiy yoki antropogen ta'sirda xo'jalik qiymati, tuzilishi va ekologik funksiyalari sezilarli pasayib, maxsus tiklashni talab qiladigan hududlardir; "landshaftlarning buzilgan qismlari" atamasi ilmiy jihatdan aniqroq.

2. Asosiy omillar ochiq konchilik, irrigatsion va jar eroziyasi, daryo bo'yida qum-shag'al qazish hamda sanoat-transport yuklamasidir.

3. Kon-karyerlar 266,3 km² (1,79%), irrigatsion va jar eroziyasi 529,9 km² (3,53%) ni egallaydi; buzilgan yerlarning umumiy ulushi 5,46% atrofida. Maydonlarni ehtimoliy ustma-ustlik sababli oddiy qo'shish mumkin emas.

4. Qurama, Olmaliqsoy-2, Sovuqbuloqsoy va Chirchiq chap sohilidagi ayrim konturlar eng kuchli buzilgan; antropogen bosim 280–1200 m oralig'ida eng yuqori.

5. Rekultivatsiya karyerlarda texnik va biologik tiklash, sug'oriladigan yerlarda suv boshqaruvi va eroziyaga qarshi agrotexnika, daryo vodiylarida qazishni zonalash hamda o'zan-qayir tizimini tiklashga asoslanishi, GIS monitoringi bilan nazorat qilinishi zarur.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Вахабов Х. Оценка и прогноз формирования горнопромышленных ландшафтов и физико-географические основы их рекультивации: автореф. дис. д-ра геогр. наук. – Ташкент, 2001. – 48 с.
2. Томаков П.И., Коваленко В.С. Рациональное землепользование при открытых горных работах. – Москва: Недра, 1984. – 213 с.
3. Sharipov Sh.M. Toshkent viloyati landshaftlariga antropogen ta'sir va ularning o'zgarganligi // O'zbekiston Geografiya jamiyati axboroti. – Toshkent, 2011. – 37-jild. – B. 21–23.
4. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 29-apreldagi 169-son qarori "Buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilish, tuproqning unumdor qatlamini sidirib olish, saqlash va undan oqilona foydalanish tartibi to'g'risidagi nizomni tasdiqlash haqida". – URL: <https://lex.uz/docs/6448783>
5. Montanarella L., Scholes R., Brainich A. The IPBES Assessment Report on Land Degradation and Restoration. – Bonn: IPBES Secretariat, 2018. – 744 p. DOI:

10.5281/zenodo.3237392

6. Goudie A.S., Viles H.A. *Geomorphology in the Anthropocene*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2016.
7. Boardman J., Poesen J. (eds.). *Soil Erosion in Europe*. – Chichester: Wiley, 2006.
8. Gann G.D., McDonald T., Walder B. et al. International principles and standards for the practice of ecological restoration // *Restoration Ecology*. – 2019. – Vol. 27, Suppl. 1. – P. S1–S46. DOI: 10.1111/rec.13035
9. Tarolli P., Sofia G. Human topographic signatures and derived geomorphic processes across landscapes // *Geomorphology*. – 2016. – Vol. 255. – P. 140–161. DOI: 10.1016/j.geomorph.2015.12.007.
10. Arratia-Solar A., Hernández P., Cisternas M. Conceptual framework for planning post-mining land uses: Integrating stakeholders, GIS, and multi-criteria decision-making // *The Extractive Industries and Society*. – 2022. – Vol. 9. – Article 101083. DOI: 10.1016/j.exis.2022.101083.
11. Vanmaercke M., Panagos P., Vanwalleghe T. et al. Measuring, modelling and managing gully erosion at large scales: A state of the art // *Earth-Science Reviews*. – 2021. – Vol. 218. – Article 103637. DOI: 10.1016/j.earscirev.2021.103637.
12. Poesen J. Soil erosion in the Anthropocene: Research needs // *Earth Surface Processes and Landforms*. – 2018. – Vol. 43, No. 1. – P. 64–84. DOI: 10.1002/esp.4250.
13. Shukurov N., Kodirov O., Peitzsch M. et al. Microbial and chemical indicators of soil quality in areas affected by mining industry in Uzbekistan // *Science of the Total Environment*. – 2014. – Vol. 496. – P. 471–478. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2014.01.031.
14. Sharipov Sh.M. *Issues of preserving landscape diversity and improving the geoecological situation of the Tashkent region: doctoral dissertation*. – Tashkent, 2022.