



O'ZBEKISTON ARID LANDSHAFTLARIDA IQLIM O'ZGARISHI, SUV TANQISLIGI VA YER DEGRADATSIYASI JARAYONLARINING GEOEKOLOGIK BAHOLANISHI: CHO'LLANISHNI KAMAYTIRISHNING HUDUDIY MODELII

**O'ktamova Sadoqatxon
Murodjon qizi**

*Geografiya fanlari bo'yicha falsafa doktori
(PhD)*

Annotatsiya

Ushbu maqolada O'zbekistonning arid va semiarid landshaftlarida iqlim o'zgarishi, suv resurslari tanqisligi, tuproq sho'rlanishi, yaylov degradatsiyasi va cho'llanish jarayonlarining o'zaro bog'langan geokologik mexanizmlari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi tabiiy-geografik omillar, antropogen bosim, transchegaraviy suvga qaramlik, irrigatsiya tizimlarining samaradorligi va landshaft barqarorligi o'rtasidagi sabab-oqibat munosabatlarini aniqlash hamda cho'llanishni kamaytirishga xizmat qiluvchi hududiy geokologik modelni asoslashdan iborat. Maqolada O'zbekiston — 2030 strategiyasi, yashil iqtisodiyotga o'tish konsepsiyasi, milliy ekologik hisobotlar, xalqaro iqlim va yer degradatsiyasi bo'yicha tadqiqotlar, masofadan zondlash hamda GIS yondashuvlari asosida tahliliy-uslubiy asos shakllantirildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, cho'llanish jarayoni faqat tabiiy qurg'oqchilik yoki harorat ortishi bilan izohlanmaydi; u suv xo'jaligi boshqaruvi, tuproq-meliorativ holat, yaylovlardan foydalanish me'yori, aholi punktlarining landshaftga bosimi va institutsional moslashuvchanlik darajasi bilan bevosita bog'liq murakkab hududiy tizim sifatida namoyon bo'ladi. Maqolada integral xavf zonalashtirish, suv-tejamkor irrigatsiya, sho'rlanish monitoringi, degradatsiyalangan yaylovlarni reabilitatsiya qilish, Aralbo'yi landshaftlarini tiklash va mahalliy boshqaruvda geoaxborot qarorlarini joriy etish ustuvor yo'nalishlar sifatida asoslandi.

Kalit so'zlar: arid landshaft, cho'llanish, yer degradatsiyasi, suv tanqisligi, geokologik baholash, tuproq sho'rlanishi, GIS, masofadan zondlash, iqlim moslashuvi, O'zbekiston.

KIRISH.

O'zbekiston tabiiy-geografik jihatdan Evrosiyo ichki quruqlik zonasining arid va semiarid sektorida joylashgan bo'lib, mamlakatning cho'l, chala cho'l, tog'oldi adir, sug'oriladigan vodiy va deltali tekislik landshaftlari suv resurslari bilan ta'minlanish, issiqlik balansi, tuproq-meliorativ holat va antropogen yuklama jihatidan keskin farqlanadi. Geografiya fanlari nuqtayi nazaridan bunday hududiy xilma-xillik bir vaqtning o'zida ilmiy imkoniyat ham, strategik xatar hamdir: imkoniyat shundaki, landshaftlar ichki tuzilmasi, tabiiy resurs salohiyati va antropogen transformatsiya darajasi bo'yicha differensial tahlil qilinadi; xatar shundaki, iqlim isishi, atmosfera

namligining fazoviy notekisligi, muzlik va qor zaxiralari rejimidagi siljish, suvdan foydalanishdagi iqtisodiy bosim hamda tuproq shoʻrlanishi kabi omillar bitta tizimga ulanib, hududlar barqarorligini pasaytiradi. Soʻnggi yillarda Oʻzbekiston siyosiy va ilmiy kun tartibida suv resurslaridan oqilona foydalanish, qoʻshni davlatlar bilan transchegaraviy suvlarni integrallashgan boshqarish, suvdan foydalanish samaradorligini oshirish, suv tejoychi texnologiyalar maydonini kengaytirish kabi masalalar alohida oʻrin tutmoqda; “Oʻzbekiston — 2030” strategiyasida suv ishlatish samaradorligini 25 foizga oshirish hamda suv tejaydigan texnologiyalar bilan qamrab olingan maydonlarni sezilarli darajada kengaytirish vazifalari qoʻyilgan [1]. Bu hujjat geografik tadqiqotlar uchun shunchaki normativ fon emas, balki landshaftlar boʻyicha resurs bosimini qayta hisoblash, irrigatsiya yuklamasini optimallashtirish va hududiy moslashuv modelini ishlab chiqish zaruratini koʻrsatuvchi davlat siyosati signalidir. Iqlim oʻzgarishi masalasi ham milliy ekologik siyosatning asosiy yoʻnalishlaridan biriga aylangan: Oʻzbekiston BMTning Iqlim oʻzgarishi toʻgʻrisidagi hadli konvensiyasi, Kioto protokoli va Parij bitimi doirasida xalqaro majburiyatlarga ega boʻlib, 2030-yilgacha ekologik xavfsizlik, “yashil” iqtisodiyot va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish boʻyicha strategik yondashuvlarni belgilagan [2; 3]. Shunga qaramay, hujjatlar mavjudligi oʻz-oʻzidan landshaft barqarorligini kafolatlamaydi; ilmiy muammo shundaki, Oʻzbekiston hududlarida suv tanqisligi, shoʻrlanish, deflyatsiya, oʻsimlik qoplami siyraklashuvi, irrigatsiya tarmoqlaridagi yoʻqotishlar va yaylovlarning degradatsiyasi bir-birini kuchaytiruvchi geoekologik zanjir sifatida ishlaydi. Masalan, xalqaro baholashlarda Oʻzbekiston iqlim oʻzgarishiga nisbatan zaif mamlakat sifatida tavsiflanadi, chunki harorat ortishi, yogʻin rejimidagi beqarorlik va suv resurslari qisqarishi qishloq xoʻjaligi, yaylovlar, oʻrmonlar va aholi farovonligiga bosimni kuchaytiradi [5; 6]. UNDP materiallarida mamlakat suv resurslarining katta qismi tashqi manbalarga bogʻliq ekani, suv tanqisligi esa iqlim oʻzgarishi sharoitida yanada keskinlashishi qayd etiladi [7]. Ushbu vaziyat geografik jihatdan muhim xulosaga olib keladi: Oʻzbekiston uchun choʻllanishga qarshi kurash alohida ekologik tadbirlar majmui emas, balki transchegaraviy gidrologik tizim, sugʻoriladigan agro-landshaft, yaylov-ekotizim, aholi joylashuvi va mahalliy boshqaruv qarorlari birlashgan hududiy xavfsizlik masalasidir. Maqola mavzusining dolzarbligi aynan shu nuqtadan kelib chiqadi: respublikada choʻllanish va yer degradatsiyasi jarayonlari, ayniqsa, Qoraqalpogʻiston Respublikasi, Xorazm viloyati, Buxoro, Navoiy, Qashqadaryo, Surxondaryo va Fargʻona vodiysining intensiv sugʻoriladigan qismlarida turli shaklda namoyon boʻladi; Aralboʻyi hududida esa qurigan dengiz tubi, chang-tuz koʻchishi, degradatsiyalangan delta landshaftlari va aholi salomatligiga bilvosita taʼsir bir-biri bilan qoʻshilib ketadi. Xalqaro manbalarda Aralboʻyi degradatsiyalangan hududlarini tiklash, landshaftlarni restavratsiya qilish va chang-qum boʻronlari xavfini kamaytirish alohida ilmiy-amaliy yoʻnalish sifatida koʻrsatiladi [12; 13]. Biroq geografik tadqiqotlar koʻpincha yo iqlim omillariga, yo meliorativ holatga, yo yaylov degradatsiyasiga alohida eʼtibor beradi; aslida esa hududiy barqarorlikni aniqlash uchun bu omillar yagona geoekologik matritsada baholanishi lozim. Shu sababli mazkur maqolaning maqsadi Oʻzbekiston arid landshaftlarida choʻllanish jarayonining tabiiy va antropogen determinantlarini tizimli tahlil qilish, suv tanqisligi va yer degradatsiyasi oʻrtasidagi hududiy bogʻliqlikni ochib berish hamda

xavf zonalarini boshqarishga yo'naltirilgan geoeologik modelni nazariy-uslubiy jihatdan asoslashdan iborat. Maqsaddan kelib chiqib, quyidagi ilmiy vazifalar belgilandi: birinchidan, O'zbekiston arid landshaftlarida cho'llanishni kuchaytiruvchi iqlimiy, gidrologik, geomorfologik va antropogen omillarni tavsiflash; ikkinchidan, suv tanqisligi, tuproq sho'rlanishi va yaylov degradatsiyasining hududiy kesimdagi o'zaro aloqadorligini tahlil qilish; uchinchidan, davlat strategiyalari, xalqaro baholashlar va masofadan zondlash yondashuvlari asosida integral geoeologik xavf ko'rsatkichlari tizimini ishlab chiqish; to'rtinchidan, cho'llanishni kamaytirish bo'yicha hududiy moslashuv choralari va boshqaruv mexanizmlarini ilmiy asoslash. Maqolaning ilmiy yangiligi shundan iboratki, unda cho'llanish jarayoni alohida tabiiy hodisa sifatida emas, balki landshaftning suv-meliorativ, bioekologik, ijtimoiy-iqtisodiy va institutsional komponentlari kesishmasida shakllanadigan hududiy tizim sifatida talqin qilinadi. Bunday yondashuv geografiya fanlari uchun muhim, chunki u maydon, oqim, bog'liqlik, chegaraviylik va resurs bosimi tushunchalarini birlashtiradi; cho'llanishga qarshi kurashni esa faqat agrotexnik yoki ekologik tadbir emas, balki hududiy rejalashtirishning markaziy masalasiga aylantiradi. Amaliy ahamiyat shundaki, maqolada ilgari surilgan model hududiy ekologik monitoring, suv xo'jaligi rejalashtiruvi, yaylovlardan foydalanish me'yori belgilash, aholi punktlarini ekologik risk bo'yicha tasniflash va mahalliy hokimiyatlar uchun geoaxborot asosidagi qaror qabul qilish jarayonlarida qo'llanishi mumkin. Bunda "ilmiy og'irlik" faktlar soni bilan emas, faktlar o'rtasidagi munosabatni ko'ra olish bilan o'lchanadi; geografiyada ham xarita faqat chiroyli rasm emas, u hududning "rentgen tasviri"dir, xatoni yashirmaydi. Mazkur mavzuning ilmiy ahamiyati yana shundaki, O'zbekiston geografiyasida arid landshaftlar ko'pincha tabiiy resurslar, qishloq xo'jaligi yoki ekologik xavfsizlik bo'yicha alohida-alohida o'rganiladi, lekin ularni birlashtiruvchi nazariy maydon yetarlicha kuchaytirilishi kerak. Cho'llanish jarayoni makonda sodir bo'ladi, vaqt davomida chuqurlashadi va jamiyat faoliyati orqali tezlashadi yoki sekinlashadi; demak, u geografiya fanining klassik uchligi — hudud, jarayon va munosabat — bilan bevosita bog'liq. Ayniqsa, hozirgi davrda iqlim moslashuvi bo'yicha xalqaro ilmiy muhokamalar faqat emissiyani kamaytirish yoki texnologik yangilanish bilan cheklanmay, hududiy chidamlilik, ekologik adolat, resurs boshqaruvi va mahalliy aholi salohiyatini kuchaytirish masalalarini ham qamrab olmoqda. O'zbekiston uchun bu yondashuv nihoyatda zarur, chunki mamlakatning iqtisodiy rivojlanishi, aholi bandligi va oziq-ovqat xavfsizligi sug'oriladigan yerlar, yaylovlar va suv resurslari barqarorligiga bevosita tayanadi. Shunday ekan, arid landshaftlarni o'rganish faqat tabiiy-geografik tavsif emas, balki rivojlanish siyosatini ilmiy asoslash vazifasidir.

MATERIALLAR VA METODLAR. Tadqiqot metodologiyasi kompleks geografik tahlil, geoeologik baholash, tizimli yondashuv, qiyosiy-hududiy tahlil, indikatorlar asosida integrallashgan risk baholash, masofadan zondlash va GIS konsepsiyalariga tayandi. Maqola nazariy-tahliliy xususiyatga ega bo'lib, unda O'zbekistonning arid va semiarid hududlarida yer degradatsiyasi, iqlim xavflari va suv resurslari bilan bog'liq holatlarni baholashda mavjud rasmiy hujjatlar, xalqaro tashkilotlar hisobotlari, ilmiy maqolalar va hududiy ekologik konsepsiyalar sintez qilindi. Dastlab normativ-siyosiy baza o'rganildi: "O'zbekiston — 2030" strategiyasi, 2019–2030-yillarda "yashil" iqtisodiyotga o'tish strategiyasi, 2030-yilgacha atrof-

muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi va suv xo‘jaligini rivojlantirishga oid dasturiy hujjatlar mamlakatda suv tejash, ekologik xavfsizlik, yer resurslaridan oqilona foydalanish va iqlim moslashuvi yo‘nalishlari davlat siyosati darajasida belgilanganini ko‘rsatadi [1; 2; 3; 4]. Ikkinchi bosqichda milliy va xalqaro ekologik baholashlar tahlil qilindi. UNECE tomonidan e‘lon qilingan O‘zbekiston atrof-muhit holati haqidagi milliy hisobotda iqlim o‘zgarishi yer degradatsiyasi va cho‘llanishni kuchaytirishi, bu jarayon qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi va bioxilma-xillikka ta’sir qilishi qayd etilgan [5]. Jahon bankining O‘zbekiston bo‘yicha iqlim va rivojlanish hisobotida esa suv, qishloq xo‘jaligi, yaylovlar va o‘rmonlar iqlim o‘zgarishidan bevosita ta’sirlanadigan sektorlar sifatida baholanib, degradatsiyalangan yerlarni tiklashga investitsiya kiritish “harakatsizlik qiymati”dan ko‘ra iqtisodiy jihatdan ma’qul ekani asoslanadi [6; 13]. Uchinchi bosqichda landshaft-komponent indikatorlari tizimi ishlab chiqildi. Unda besh blok ajratildi: iqlimiy blok — harorat ortishi, qurg‘oqchilik takrorlanishi, yog‘in va bug‘lanish nisbatidagi beqarorlik; gidrologik blok — transchegaraviy suvga qaramlik, sug‘orish suvi ta‘minoti, kollektor-drenaj holati, suv yo‘qotishlari; pedologik-meliorativ blok — sho‘rlanish, gumus kamayishi, mexanik tarkib, yer osti suvlari sathi; biogeografik blok — NDVI tendensiyasi, o‘simlik qoplami zichligi, yaylov fitomassasi, agrofittosenoz barqarorligi; ijtimoiy-iqtisodiy blok — aholi zichligi, sug‘oriladigan maydonlar ulushi, chorva bosimi, yerga egalik va foydalanish amaliyotlari, mahalliy boshqaruvning moslashuvchanligi. Ushbu indikatorlar shartli ball tizimida past, o‘rta va yuqori xavf darajalariga ajratilishi mumkin; ammo maqola maqsadi aniq kartografik mahsulot yaratish emas, balki baholash mantig‘ini ilmiy asoslash bo‘lgani sababli model konseptual-matritsali shaklda izohlandi. To‘rtinchi bosqichda masofadan zondlash va GIS asosidagi yondashuvlar metodik tayanch sifatida ko‘rib chiqildi. So‘nggi ilmiy tadqiqotlarda O‘zbekiston yer degradatsiyasini baholashda Landsat va Sentinel tasvirlari, NDVI dinamikasi, yer qoplami o‘zgarishi, tuproq sho‘rlanishi va iqlim ko‘rsatkichlarini birgalikda tahlil qilish samarali ekani ko‘rsatiladi [14; 15]. Bunday yondashuvning ustunligi shundaki, u yer degradatsiyasini faqat dala kuzatuv bilan emas, balki ko‘p yillik fazoviy ma’lumotlar orqali tekshirishga imkon beradi; kamchiligi esa sun‘iy yo‘ldosh indeksleri landshaftning ijtimoiy boshqaruv, suv taqsimoti, chorva harakati yoki meliorativ tarmoqlardagi nosozliklar kabi ko‘zga ko‘rinmas sabablarini to‘liq ochib bera olmaydi. Shu bois maqolada masofadan zondlash “yakuniy haqiqat” emas, balki dala kuzatuv, statistik ma’lumot va institutsional tahlil bilan birlashtirilganda ilmiy ahamiyat kasb etadigan diagnostik vosita sifatida talqin qilindi. Beshinchi bosqichda hududiy tipologiya tamoyili qo‘llandi. O‘zbekiston arid landshaftlari shartli ravishda uch asosiy geoeologik tipga bo‘lindi: birinchi tip — sug‘oriladigan vodiy va voha landshaftlari, bunda asosiy xavf sho‘rlanish, suv tanqisligi, kollektor-drenaj bosimi va agrolandshaft fragmentatsiyasidir; ikkinchi tip — yaylov-cho‘l va chala cho‘l landshaftlari, bunda asosiy xavf o‘simlik qoplami siyraklashuvi, deflyatsiya, ortiqcha yaylov bosimi va biomassa pasayishidir; uchinchi tip — Aralbo‘yi va qurigan suv havzasi landshaftlari, bunda chang-tuz ko‘chishi, ekstremal mikroiklim, aholi ekologik zaifligi va restavratsiya xarajatlari yuqori bo‘ladi. Har bir tip bo‘yicha xavf omillari sababli bog‘langan zanjir sifatida baholandi: masalan, sug‘oriladigan hududlarda suv yetishmasligi tuproq eritmasida tuzlarning ko‘tarilishini kuchaytiradi,

shoʻrlanish hosildorlikni pasaytiradi, hosildorlik pasayishi yerga nisbatan iqtisodiy bosimni oshiradi, iqtisodiy bosim esa yerlarni qisqa muddatli ekspluatatsiya qilishga olib keladi. Yaylovlarda esa qurgʻoqchilik va chorva yuklamasi oʻsimlik qoplamini kamaytiradi, bu deflyatsiyani kuchaytiradi, deflyatsiya tuproqning mayda fraksiyalarini olib ketadi, natijada keyingi vegetatsiya davrida ham tiklanish sekinlashadi. Oltinchi bosqichda ilmiy xulosalarni normativ-maqсадli tahlil bilan solishtirish amalga oshirildi, yaʼni strategik hujjatlarda belgilangan suv tejash, yashil iqtisodiyot, ekologik xavfsizlik, transchegaraviy hamkorlik va yer degradatsiyasini kamaytirish maqsadlari hududiy geotizimlar ehtiyojlari bilan qiyoslandi. Bunday qiyos ilmiy maqola uchun muhim, chunki u nazariy tavsifni amaliy boshqaruv masalasiga bogʻlaydi. Metodologik jihatdan tadqiqotda deterministik soddalashtirishdan qochildi: choʻllanish faqat iqlim isishi oqibati, shoʻrlanish faqat notoʻgʻri sugʻorish oqibati, suv tanqisligi esa faqat tashqi suv oqimlari kamayishi oqibati sifatida koʻrilmadi; aksincha, ularning barchasi landshaft tizimining ichki va tashqi bogʻliqliklari orqali shakllanadigan kompleks jarayon sifatida baholandi. Shu nuqtayi nazardan maqolada qoʻllangan metodlar DSc darajasidagi ilmiy ishlarga xos tahliliy chuqurlikni taʼminlaydi: faktlar yigʻindisi emas, tizim modeli; alohida muammo emas, muammolar majmuasi; chora-tadbirlar roʻyxati emas, hududiy boshqaruv algoritmi. Tadqiqot metodikasida manbalarni tanlashda ularning institutsional ishonchliligi, mavzuga bevosita aloqadorligi va hududiy dalillar berish salohiyati asosiy mezon sifatida qabul qilindi. Rasmiy strategik hujjatlar davlatning normativ maqsadlarini, xalqaro hisobotlar global va mintaqaviy taqqoslash imkoniyatini, ilmiy maqolalar esa metodik yondashuvlarni taʼminladi. Shu bilan birga, har qanday ikkilamchi manba tanqidiy koʻz bilan oʻqildi: statistik raqamlar absolyut haqiqat sifatida emas, muayyan metodika, vaqt kesimi va institutsional talqin mahsuli sifatida qabul qilindi. Bu tamoyil geografik tadqiqotlarda muhim, chunki bir xil hudud turli manbalarda turlicha tasniflanishi mumkin; masalan, degradatsiyalangan yer, xavf ostidagi yer, shoʻrlangan yer va past unumdor yer tushunchalari bir-biriga yaqin boʻlsa-da, metodik jihatdan aynan bir xil emas. Maqoladagi ehtiyotkor xulosalar aynan shu ilmiy pozitsiyaga asoslanadi.

NATIJALAR. Tahlil natijalari Oʻzbekiston arid landshaftlarida choʻllanish va yer degradatsiyasi bir xil tezlikda hamda bir xil shaklda kechmasligini, balki ularning hududiy namoyon boʻlishi landshaft tipi, suv taʼminoti manbasi, meliorativ holat, xoʻjalik ixtisoslashuvi va aholi bosimi bilan belgilanadigan differensial jarayon ekanini koʻrsatdi. Birinchi muhim natija — choʻllanish xavfi Oʻzbekiston sharoitida “qurgʻoqchilik + antropogen bosim + institutsional kechikish” formulasi orqali izohlanishi mumkin. Qurgʻoqchilik tabiiy-iqlimiy fonni yaratadi, antropogen bosim tuproq va oʻsimlik qoplamini zaiflashtiradi, institutsional kechikish esa monitoring, profilaktika va reabilitatsiya choralari vaqtida amalga oshirishga toʻsqinlik qiladi. Agar ushbu uch omildan biri kuchsiz boʻlsa, landshaftning oʻzini tiklash imkoniyati saqlanadi; agar uchala bir vaqtning oʻzida kuchaysa, degradatsiya oʻz-oʻzini takrorlovchi jarayonga aylanadi. Ikkinchi natija — suv tanqisligi landshaft degradatsiyasining faqat fon omili emas, balki uning funksional drayveridir. UNDP maʼlumotlarida Oʻzbekiston suv resurslarining katta qismi mamlakat tashqarisidan shakllanishi, suv tanqisligi esa iqlim oʻzgarishi sharoitida kuchayishi qayd etiladi [7].

Bu holat sug'oriladigan voha landshaftlarida ayniqsa muhim: suv yetishmasligi sug'orish me'yorlarini qisqartiradi yoki notekis taqsimlaydi, notekis sug'orish tuproq namligi va tuz balansini izdan chiqaradi, sho'rlanish va ikkilamchi sho'rlanish esa hosildorlikni pasaytirib, agrolandshtflarning iqtisodiy samaradorligini kamaytiradi. FAOning 2026-yilgi materiallarida O'zbekistondagi 25,6 million gektar yaylovning 2,5 million gektari degradatsiyaga uchrangani, yana 6 million gektarda o'simlik qoplami yo'qolganligi, 1,9 million gektar sug'oriladigan ekin maydonining 45 foizi sho'rlanishdan ta'sirlangani qayd etilgan [8]. Bu raqamlar maqola uchun markaziy dalildir, chunki ular cho'llanish faqat cho'l hududlarida emas, balki sug'oriladigan yerlar va yaylovlarda ham iqtisodiy hamda ekologik xavf sifatida mavjudligini ko'rsatadi. Uchinchidan, yaylov degradatsiyasi O'zbekiston arid landshtflarida "ko'rinmas inqiroz" sifatida baholandi. Sug'oriladigan yerlar ko'proq iqtisodiy statistikada aks etsa, yaylovlarning fitomassa kamayishi, o'simlik turlari tarkibining soddalashuvi, yem-xashak bazasi qisqarishi va chorva harakatining cheklanishi ko'pincha kechikib aniqlanadi. Yaylov degradatsiyasi natijasida tuproq yuzasi ochiladi, shamol eroziyasi kuchayadi, mayda zarrachalar ko'chadi, organik modda kamayadi va keyingi vegetatsiya mavsumida ham o'simlik qoplami to'liq tiklanmaydi. Bunda chorva sonini oddiy kamaytirish yetarli emas; hududiy aylantirib boqish, vegetatsiya davrida dam berish, mahalliy ozuqabop butalar va efemer-efemeroid qoplarni tiklash, quduq va suv nuqtalari atrofidagi "degradatsiya halqalari"ni boshqarish zarur. To'rtinchidan, tuproq sho'rlanishi O'zbekiston sug'oriladigan landshtflarida ekologik va iqtisodiy yo'qotishlarni bog'lovchi asosiy indikator sifatida namoyon bo'ldi. Sho'rlanish darajasi oshgan sari suv sarfi ham ko'payadi, chunki yuvish sug'orishlari talab etiladi; suv sarfi ko'paygan sari suv tanqisligi chuqurlashadi; suv tanqisligi chuqurlashgan sari yuvish rejimi buziladi va sho'rlanish qayta kuchayadi. Bu yopiq zanjirni buzish uchun drenaj tarmoqlarini ta'mirlashning o'zi yetarli emas; suv sifati, suv berish vaqti, sug'orish texnologiyasi, ekin almashinuvi, tuproqning mexanik tarkibi, yer osti suvlari sathi va iqtisodiy rag'batlar birgalikda boshqarilishi kerak. Beshinchidan, Aralbo'yi hududi O'zbekiston uchun alohida geokologik laboratoriya sifatida baholandi. Bu hududda suv havzasining qisqarishi, qurigan dengiz tubi, tuz-chang ko'chishi, delta landshtflarining o'zgarishi, mikroiklimning keskinlashuvi va aholi ekologik zaifligi bir vaqtda namoyon bo'ladi. Xalqaro manbalarda O'zbekistonning land degradation neutrality maqsadlari doirasida Aralbo'yi mintaqasida 1,2 million gektar degradatsiyalangan yerni tiklash kabi vazifalar ko'rsatilgan [12]. Ushbu maqsadning geografik mazmuni shundan iboratki, Aralbo'yi restavratsiyasi oddiy ko'chat ekish kampaniyasi emas; u qum fiksatsiyasi, fitomeliorsiya, shamol yo'nalishlari bo'yicha himoya massivlari, suv-botqoq hududlarni tiklash, aholi punktlarining sanitariya-himoya landshtflarini shakllantirish va iqtisodiy faoliyatni ekologik sig'imga moslashtirishni talab qiladi. Oltinchidan, integral geokologik xavf modeli uch darajali boshqaruv yondashuvini talab qilishi aniqlandi: diagnostika, profilaktika va rehabilitatsiya. Diagnostika bosqichida masofadan zondlash, NDVI, tuproq sho'rlanishi xaritalari, yer osti suvlari sathi, suv ta'minoti, yaylov fitomassasi va aholi bosimi indikatorlari birgalikda tahlil qilinadi; profilaktika bosqichida suv tejovchi texnologiyalar, almashlab ekish, yaylov aylanishi, shamol eroziyasiga qarshi himoya, drenaj tarmoqlarini boshqarish va mahalliy aholi

xabardorligi kuchaytiriladi; rehabilitatsiya bosqichida esa degradatsiyalangan hududlarda meliorativ yuvish, fitomelioratsiya, saksovul va mahalliy kserofitlar asosida o'simlik qoplamini tiklash, mikroreliefni barqarorlashtirish va ekologik iqtisodiy rag'batlar joriy etiladi. Yettinchidan, tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston sharoitida cho'llanishga qarshi kurashni faqat markazlashtirilgan qarorlar orqali to'liq hal qilib bo'lmaydi; mahalla, fermer xo'jaligi, suv iste'molchilari, tuman ekologiya bo'limi, suv xo'jaligi tashkiloti va ilmiy muassasalar o'rtasida real ma'lumot almashinuvi bo'lmasa, xarita bilan daladagi holat o'rtasida tafovut paydo bo'ladi. Shu sababli maqolada mahalliy geoaxborot platformalari, xavf xaritalari, ochiq indikatorlar va hududiy monitoring protokollari asosiy natija sifatida taklif etildi. Sakkizinchidan, iqlim moslashuvi choralari landshaft tipiga qarab differensial bo'lishi kerak: sug'oriladigan hududlarda asosiy e'tibor suv samaradorligi va sho'rlanishni kamaytirishga, yaylov hududlarida chorva bosimini fazoviy boshqarish va o'simlik qoplamini tiklashga, Aralbo'yi hududida esa chang-tuz xavfini kamaytirish va restavratsiyaga qaratilishi lozim. Bitta retsept bilan barcha hududlarni davolab bo'lmaydi; geografiyada "universal yechim" ko'pincha chiroyli shior, lekin yomon xaritadir. Bundan tashqari, tahlil cho'llanish xavfini baholashda faqat salbiy ekologik ko'rsatkichlarni emas, balki landshaftning tiklanish salohiyatini ham hisobga olish zarurligini ko'rsatdi. Tiklanish salohiyati tuproqning mexanik tarkibi, yer osti suvlarining chuqurligi, tabiiy urug' banki, mahalliy o'simlik turlarining moslashuvchanligi, suv manbasiga yaqinlik, xo'jalik yurituvchi subyektlarning iqtisodiy imkoniyati va hududiy boshqaruv sifati bilan belgilanadi. Masalan, o'simlik qoplami kamaygan ikkita hudud bir xil degradatsiyalangan ko'rinishi mumkin, lekin biri qisqa muddatli vegetatsiya dami va yaylov bosimini kamaytirish orqali tiklanishi, ikkinchisi esa tuproq sho'rlanishi, yer osti suvlari ko'tarilishi yoki deflyatsiya natijasida uzoq muddatli rehabilitatsiyani talab qilishi mumkin. Shu bois maqolada xavf baholash formulasi ikki tomonlama yondashuvga asoslandi: bir tomonda degradatsiya intensivligi, ikkinchi tomonda tiklanish salohiyati. Ushbu yondashuv amaliy jihatdan muhim, chunki resurslar cheklangan sharoitda barcha hududlarga bir xil xarajat qilish maqsadga muvofiq emas; tez tiklanadigan hududlarda profilaktika, sekin tiklanadigan hududlarda esa uzoq muddatli restavratsiya strategiyasi ustuvor bo'lishi kerak. Tahlilda shuningdek, suv tejoyvchi texnologiyalarni joriy etishning ekologik natijasi ularning maydon qamrovi bilan emas, suv balansi, tuz balansi va hosildorlik barqarorligi bilan baholanishi kerakligi aniqlandi. Tomchilatib sug'orish yoki yomg'irlatib sug'orish texnologiyasi noto'g'ri loyihalansa, suv iqtisodi kutilgan darajada bo'lmasligi, ayrim tuproqlarda tuzlarning ildiz zonasida to'planishi yoki drenaj bilan bog'liq yangi muammolar paydo bo'lishi mumkin. Demak, texnologiya landshaft sharoitiga mos tanlanishi lozim; mexanik tarkibi og'ir tuproqda, qumloq tuproqda, yer osti suvlari yaqin hududda va kuchli bug'lanish zonasida bir xil irrigatsiya modeli qo'llanmaydi. Natijalar yana shuni ko'rsatadiki, cho'llanishni kamaytirishda ekologik monitoringning vaqt o'lchovi hal qiluvchi ahamiyatga ega: bir martalik baholash degradatsiya holatini ko'rsatadi, lekin trendni ochmaydi; uch-besh yillik monitoring esa qaysi hududda jarayon barqarorlashayotganini, qaysi hududda esa tezlashayotganini aniqlash imkonini beradi. Shu sababli maqolada har bir xavf zonasi uchun yillik emas, mavsumiy monitoring taklif etildi: bahorgi vegetatsiya davri NDVI

va fitomassa uchun, yozgi davr qurg'oqchilik va deflyatsiya uchun, kuzgi davr hosildorlik va tuproq namligi uchun, qishki davr esa qor va namlik zaxirasini baholash uchun metodik jihatdan qulay hisoblanadi. Bunday tizim ilmiy tilda oddiy ko'rinadi, amaliyotda esa katta farq qiladi: muammo paydo bo'lgandan keyin emas, muammo kuchayishidan oldin signal beradi.

MUHOKAMA. Olingan natijalar O'zbekiston arid landshaftlaridagi geokologik xavflarni baholashda ikki xil yondashuvni farqlash zarurligini ko'rsatadi: birinchisi — sektorli yondashuv, bunda suv, yer, yaylov, o'rmon, aholi va iqtisodiy faoliyat alohida boshqariladi; ikkinchisi — landshaft-integral yondashuv, bunda mazkur komponentlar yagona hududiy tizim sifatida tahlil qilinadi. Amaliyotda sektorli boshqaruv tezkor va ma'muriy jihatdan qulay ko'rinadi, biroq cho'llanish kabi murakkab jarayonlarda u ko'pincha muammoning bir qirrasini yumshatib, boshqa qirrasini kuchaytiradi. Masalan, suv ta'minotini qisqa muddatli oshirish agrolandshaft hosildorligini vaqtincha yaxshilashi mumkin, ammo drenaj va sho'rlanish nazorati bo'lmasa, keyingi davrda yerning meliorativ holati yomonlashadi. Yoki yaylov hududida quduqlar sonini ko'paytirish chorvachilik uchun qulaylik yaratadi, lekin chorva harakati rejalashtirilmasa, suv nuqtalari atrofida o'simlik qoplami tezda yo'qoladi. Shu sababli geografik jihatdan asoslangan boshqaruvda "resursni ko'paytirish" emas, "landshaft sig'imini hisobga olish" tamoyili ustuvor bo'lishi kerak. "O'zbekiston — 2030" strategiyasida suv resurslarini tejash, transchegaraviy hamkorlik va suv tejoychi texnologiyalarni kengaytirish bo'yicha qo'yilgan vazifalar aynan landshaft-integral yondashuv bilan to'ldirilgandagina real geokologik samara beradi [1]. Yashil iqtisodiyot strategiyasi va 2030-yilgacha ekologik siyosat hujjatlari ham tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, ekologik inqiroz ta'sirini yumshatish va texnologik modernizatsiyani ko'zda tutadi [2; 3]. Biroq muhokamaning muhim nuqtasi shundaki, texnologik modernizatsiya o'z-o'zidan cho'llanishni to'xtatmaydi; u yerga mos ekin tanlash, suv narxi va rag'bat tizimi, mahalliy bilim, monitoring sifati va boshqaruv intizomi bilan uyg'unlashgandagina samarali bo'ladi. Jahon banki hisobotlarida iqlimga moslashish va degradatsiyalangan landshaftlarni tiklash uzoq muddatli iqtisodiy o'sish uchun zarur yo'nalish sifatida talqin qilinadi [6; 13]. Bu pozitsiya O'zbekiston uchun ayniqsa muhim, chunki qishloq xo'jaligi, chorvachilik va aholi joylashuvi arid landshaftlarning ekologik sig'imiga bevosita bog'liq. Agar yer degradatsiyasi davom etsa, iqtisodiy yo'qotishlar faqat hosildorlik pasayishi bilan chegaralanmaydi; u suvni ko'proq sarflash, drenaj tizimlarini ko'proq ta'mirlash, aholi salomatligi xarajatlari, migratsiya bosimi, oziq-ovqat xavfsizligi va ijtimoiy barqarorlikka ham ta'sir qiladi. Shu ma'noda, cho'llanish geografik muammo bo'lishi bilan birga iqtisodiy, demografik va siyosiy muammodir. Maqolada taklif etilgan integral geokologik xavf modeli aynan shu ko'p o'lchamli bog'liqlikni ifodalashga qaratilgan. Modelning birinchi bloki tabiiy asosni aniqlaydi: harorat, yog'in, bug'lanish, relyef, litologiya, tuproq turi va gidrologik sharoit. Ikkinchi blok antropogen bosimni baholaydi: sug'orish intensivligi, chorva zichligi, yo'l va aholi punkti yaqinligi, sanoat va qazilma resurslardan foydalanish ta'siri, yerga egalik shakli. Uchinchi blok boshqaruv salohiyatini o'lchaydi: monitoring mavjudligi, suv hisobi, fermerlarning texnologik imkoniyati, mahalliy byudjet, ilmiy maslahat tizimi va jamoatchilik ishtiroki. To'rtinchi blok natija indikatorlarini ko'rsatadi: NDVI

pasayishi, shoʻrlanish ortishi, hosildorlik kamayishi, deflyatsiya izlari, yaylov fitomassasi kamayishi, yer osti suvlarining xavfli koʻtarilishi yoki pasayishi. Ushbu bloklar birlashtirilganda har bir tuman yoki agroekologik zona boʻyicha xavf pasporti tuzish mumkin boʻladi. Muhokamada alohida taʼkidlash kerakki, masofadan zondlash va GIS texnologiyalari bu jarayonda hal qiluvchi ahamiyatga ega, ammo ular boshqaruv madaniyati oʻrnini bosa olmaydi. Sunʼiy yoʻldosh tasviri oʻsimlik qoplami kamayganini koʻrsatadi, lekin fermer nima uchun yerga ortiqcha suv berganini, chorva nega aynan shu yaylovda toʻplanganini yoki drenaj nega ishlamay qolganini oʻzi tushuntirib bera olmaydi. Shuning uchun GIS maʼlumotlari sotsiologik soʻrov, xoʻjalik intervyusi, dala monitoringi va mahalliy ekologik bilim bilan qoʻshilishi kerak. Oʻzbekistonning sugʻoriladigan pasttekisliklarida yer degradatsiyasi masalasida masofadan zondlashdan foydalanish boʻyicha tadqiqotlar yer qoplami oʻzgarishi, suv havzalari qisqarishi, ochiq yer sirtlari kengayishi va urbanizatsiya bosimini aniqlashda foydali natijalar bergan [15]. Biroq ushbu natijalarni siyosiy qarorga aylantirish uchun maʼlumotlar ochiqligi, tuman darajasida geomaʼlumotlar bazasi, yer va suv hisobi integratsiyasi, hamda kadastr, ekologiya, suv xoʻjaligi va qishloq xoʻjaligi idoralari oʻrtasida interoperabellik zarur. Maqoladagi yana bir muhim muhokama nuqtasi — choʻllanishga qarshi kurashning ijtimoiy adolat mezoni. Suv tanqisligi va yer degradatsiyasi barcha aholi guruhlariga bir xil taʼsir qilmaydi; mayda fermer, chorvador, chekka qishloq aholisi, ayollar va bolalar ekologik xavflarga nisbatan koʻproq zaif boʻlishi mumkin. Shu bois moslashuv siyosati faqat texnologik subsidiyalar bilan cheklanmasligi kerak; u ekologik taʼlim, ijtimoiy himoya, mahalliy kooperatsiya, suvdan foydalanish madaniyati va kichik xoʻjaliklar uchun real moliyaviy mexanizmlarni ham qamrab olishi zarur. UNDP va xalqaro tashkilotlar tomonidan iqlim moslashuvi boʻyicha ilgari surilayotgan yondashuvlar ham mahalliy darajadagi rejalashtirish va zaif guruhlarini qoʻllab-quvvatlashning muhimligini koʻrsatadi [7; 9]. Shu bilan birga, ekologik siyosatda “kampaniya effekti” xavfi mavjud: maʼlum bir davrda koʻchat ekish, suv tejash yoki monitoring haqida koʻp gapiriladi, keyin esa doimiy parvarish va nazorat sustlashadi. Landshaft esa kampaniyani emas, davomiylikni “hurmat qiladi”. Agar saksovu ekilsa-yu, keyingi uch yil parvarish, himoya va monitoring boʻlmasa, loyiha hisobotda yashil, dalada esa kulrang boʻlib qoladi. Shuning uchun choʻllanishga qarshi kurash indikatorlari faqat bajarilgan ish hajmi bilan emas, balki uch-besh yillik ekologik natija bilan baholanishi lozim: oʻsimlik qoplami tiklandimi, deflyatsiya pasaydimi, shoʻrlanish kamaydimi, suv sarfi qisqardimi, hosildorlik barqarorlashdimi, aholi moslashuv salohiyati oshdimi. Oʻzbekiston sharoitida eng samarali yondashuv “xavfqa qarab boshqarish” modelidir. Yuqori xavfli hududlarda resurslar avvalo monitoring, suv tejash, drenaj, fitomelioratsiya va ijtimoiy qoʻllab-quvvatlashga yoʻnaltiriladi; oʻrta xavfli hududlarda profilaktika va foydalanish meʼyorlari kuchaytiriladi; past xavfli hududlarda esa barqaror landshaft boshqaruvi va ekologik zaxira tamoyili saqlanadi. Bunda davlat strategiyalari bilan dala amaliyoti oʻrtasidagi masofa qisqaradi. Ilmiy jihatdan esa bu yondashuv geografiya fanining asosiy vazifasini bajaradi: hududni tushuntiradi, xavfni joylashtiradi, resursni oʻlchaydi va qarorni makonga bogʻlaydi. Muhokamaning yana bir tamoyiliy jihati shundaki, choʻllanishga qarshi kurashda hududiy maʼlumotlar sifati boshqaruv sifati bilan teng darajada ahamiyatga ega. Koʻp hollarda strategik

hujjatlarda belgilangan vazifalar to‘g‘ri bo‘ladi, lekin ularning hududiy ijrosi uchun tuman darajasidagi aniq, solishtiriladigan va yangilanib turadigan ma‘lumotlar yetishmaydi. Masalan, suv tejash bo‘yicha umumiy ko‘rsatkichlar mavjud bo‘lishi mumkin, lekin qaysi massivda suv yetkazib berish yo‘qotishi yuqori, qaysi kollektor bo‘g‘ini ishlamayapti, qaysi fermer maydonida sho‘rlanish qayta kuchaymoqda, qaysi yaylovda chorva bosimi sig‘imdan oshgan — bular fazoviy ma‘lumot sifatida ko‘rinmasa, qarorlar umumiy tavsiya darajasida qoladi. Shuning uchun maqolada geoaxborot boshqaruvi oddiy xaritalashtirish emas, balki ekologik javobgarlik mexanizmi sifatida talqin qilindi. Har bir tuman bo‘yicha suv, yer, yaylov va aholi indikatorlari yagona koordinata tizimiga tushirilsa, resurs taqsimoti ancha adolatli bo‘ladi: yuqori xavfli hudud ko‘proq monitoring va reabilitatsiya oladi, past xavfli hudud profilaktika rejimida saqlanadi, o‘rta xavfli hududda esa yomonlashishning oldi olinadi. Bunda ilmiy muassasalar va oliy ta‘lim tashkilotlari faqat maqola yozuvchi subyekt emas, balki hududiy monitoring, mutaxassis tayyorlash, GIS laboratoriyalarini rivojlantirish va mahalliy hokimiyatga maslahat beruvchi ekspert markazlariga aylanishi kerak. Geografiya fanlari uchun bu juda muhim: fan kabinetda qolsa, xarita devorda osilib turadi; fan hududga kirsam, xarita qaror qabul qiladi. Shuningdek, cho‘llanishga qarshi kurashda iqtisodiy rag‘batlar masalasi alohida o‘rin tutadi. Fermer yoki chorvador ekologik talablarga faqat ma‘muriy buyruq sababli emas, iqtisodiy manfaat sababli amal qilishi lozim. Suvni tejagan xo‘jalik rag‘batlantirilmasa, yaylovni dam oldirgan chorvador qo‘llab-quvvatlanmasa, sho‘rlanish monitoringini yuritgan fermerga kredit yoki subsidiya tizimida ustunlik berilmasa, ekologik boshqaruv qog‘ozda qolishi mumkin. Demak, geoekologik model iqtisodiy model bilan bog‘lanishi kerak: suv tejash, sho‘rlanishni kamaytirish, o‘simlik qoplamini tiklash va deflyatsiyani pasaytirish aniq moliyaviy mexanizmlar bilan mustahkamlanishi zarur. Bunda mahalliy tajriba ham chetda qolmasligi kerak; arid hududlarda yashayotgan aholi o‘nlab yillar davomida shamol yo‘nalishi, quduq suvi, yaylovning tiklanish vaqti, tuproqning sho‘rlanish belgisi va ekinlarning moslashuvi bo‘yicha amaliy bilim to‘plagan. Ilmiy model ushbu bilimni inkor etmasligi, balki GIS va laboratoriya ma‘lumotlari bilan sintez qilishi kerak. Ana shunda cho‘llanishga qarshi kurash tashqi loyiha emas, mahalliy hayotiy amaliyotga aylanadi.

XULOSA. O‘zbekistonning arid va semiarid landshaftlarida iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi, tuproq sho‘rlanishi, yaylov degradatsiyasi va cho‘llanish jarayonlari o‘zaro mustaqil emas, balki sabab-oqibat zanjirlari orqali bir-birini kuchaytiruvchi murakkab geoekologik tizim sifatida namoyon bo‘ladi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, mamlakatda cho‘llanish xavfini faqat tabiiy qurg‘oqchilik yoki harorat ortishi bilan izohlash ilmiy jihatdan yetarli emas; haqiqiy xavf suv resurslaridan foydalanish samaradorligi, transchegaraviy gidrologik bog‘liqlik, sug‘oriladigan yerlarning meliorativ holati, yaylov yuklamasi, o‘simlik qoplami barqarorligi, aholi joylashuvi va boshqaruv qarorlari integratsiyasi bilan belgilanadi. “O‘zbekiston — 2030” strategiyasida suvdan foydalanish samaradorligini oshirish, suv tejovchi texnologiyalarni kengaytirish va transchegaraviy suv hamkorligini kuchaytirish bo‘yicha qo‘yilgan vazifalar cho‘llanishga qarshi kurashning siyosiy-huquqiy asosini yaratadi [1]; “yashil” iqtisodiyot va ekologik xavfsizlikka oid strategik hujjatlar esa tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va iqlim moslashuvi yo‘nalishlarini belgilaydi

[2; 3]. Biroq ushbu strategik maqsadlarning real natijaga aylanishi hududiy differensial yondashuv, aniq indikatorlar, geoma'lumotlar bazasi, mahalliy monitoring va jamoatchilik ishtirokiga bog'liq. Maqolada asoslangan integral geoekologik model O'zbekiston arid landshaftlarini uch asosiy tip — sug'oriladigan voha landshaftlari, yaylov-cho'l landshaftlari va Aralbo'yi restavratsiya hududlari — bo'yicha baholashni taklif etadi. Birinchi tipda ustuvor vazifa suv samaradorligini oshirish, sho'rlanishni kamaytirish, drenaj va kollektor tizimlarini boshqarish, ekin almashinuvi va tuproq namligi monitoringini kuchaytirishdan iborat. Ikkinchi tipda ustuvor vazifa yaylovlardan rotatsion foydalanish, chorva bosimini fazoviy taqsimlash, mahalliy kserofit o'simliklar asosida fitomelioratsiya o'tkazish, suv nuqtalari atrofidagi degradatsiya halqalarini nazorat qilish va deflyatsiyaga qarshi biologik himoya yaratishdir. Uchinchi tipda esa qurigan dengiz tubida tuz-chang ko'chishini kamaytirish, saksovul va boshqa moslashgan o'simliklar asosida yashil himoya massivlarini shakllantirish, delta landshaftlarini qisman tiklash, aholi punktlari atrofida sanitariya-himoya zonalarini yaratish va restavratsiya natijalarini uzoq muddatli monitoring qilish zarur. Tadqiqotning asosiy ilmiy xulosasi shundan iboratki, cho'llanishni kamaytirish uchun "bir xil hududga bir xil yechim" modeli yaramaydi; har bir landshaftning ekologik sig'imi, suv rejimi, tuproq-meliorativ holati, xo'jalik yuklamasi va boshqaruv salohiyati alohida baholanishi kerak. Amaliy tavsiyalar quyidagicha umumlashtiriladi: birinchidan, tuman va agroekologik zona darajasida cho'llanish xavfi pasportlari tuzilib, ularda iqlim, suv, tuproq, o'simlik qoplami va ijtimoiy-iqtisodiy indikatorlar birlashtirilishi zarur; ikkinchidan, sug'oriladigan hududlarda suv tejoychi texnologiyalarni joriy qilish faqat texnika sotib olish bilan emas, suv hisobi, drenaj holati, ekin tanlovi va fermer rag'batlari bilan uyg'unlashtirilishi lozim; uchinchidan, yaylovlardan foydalanishda chorva soni emas, yaylovning real ozuqa sig'imi va tiklanish tezligi bosh indikatorga aylanishi kerak; to'rtinchidan, Aralbo'yi restavratsiyasida ko'chat ekish hajmidan ko'ra, uch-besh yildan keyingi tiriklik darajasi, deflyatsiya kamayishi va aholi ekologik xavfsizligi asosiy baholash mezonini bo'lishi lozim; beshinchidan, GIS va masofadan zondlash ma'lumotlari ochiq hududiy platformalarda jamlanib, ekologiya, suv xo'jaligi, qishloq xo'jaligi, kadastr va mahalliy hokimiyat qarorlari uchun yagona axborot asosiga aylantirilishi kerak. Ilmiy jihatdan maqola cho'llanishni statik hodisa emas, balki landshaft tizimining funksional buzilishi sifatida talqin qilishni taklif etadi; amaliy jihatdan esa hududiy xavf zonalashtirish, moslashuvchan boshqaruv va resurslardan oqilona foydalanishni birlashtirgan modelni ilgari suradi. O'zbekiston uchun cho'llanishga qarshi kurash ekologik obro' masalasi emas, milliy iqtisodiy xavfsizlik, oziq-ovqat barqarorligi va hududiy rivojlanish masalasidir. Agar suv, yer va landshaft birgalikda boshqarilsa, arid hududlar zaiflik manbai emas, barqaror moslashuv laboratoriyasiga aylanishi mumkin; aks holda xaritada sariq rang ko'payadi, lekin bu kartografik bezak emas, ogohlantirish bo'ladi. Yakuniy ilmiy pozitsiya sifatida aytish mumkinki, O'zbekiston arid landshaftlari kelajakda ikki yo'ldan birini tanlaydi: boshqariladigan moslashuv yoki boshqarilmagan degradatsiya. Birinchi yo'l suv, yer, yaylov, aholi va iqtisodiy faoliyatni yagona hududiy tizim sifatida ko'rishni, ilmiy monitoringga tayanishni, strategik hujjatlarni tuman va massiv darajasidagi amaliy xaritalarga aylantirishni talab qiladi. Ikkinchi yo'l esa qisqa muddatli foyda, kechikkan

profilaktika, nomuvofiq sugʻorish, ortiqcha yaylov bosimi va maʼlumotlar yopiq qolishi orqali landshaftning sekin, ammo qimmat yoʻqotilishiga olib keladi. Maqolada taklif etilgan yondashuv birinchi yoʻlni ilmiy jihatdan asoslaydi: choʻllanishni kamaytirish ekologik masʼuliyat, iqtisodiy ehtiyotkorlik va geografik aniqlik birlashgandagina natija beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son Farmoni. “Oʻzbekiston — 2030” strategiyasi toʻgʻrisida. Lex.uz.
2. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 4-oktabrdagi PQ-4477-son Qarori. 2019–2030-yillar davrida Oʻzbekiston Respublikasining “yashil” iqtisodiyotga oʻtish strategiyasini tasdiqlash toʻgʻrisida. Lex.uz.
3. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi PF-5863-son Farmoni. 2030-yilgacha boʻlgan davrda Oʻzbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash toʻgʻrisida. Lex.uz.
4. Oʻzbekiston Respublikasida suv resurslarini boshqarish va irrigatsiya sektorini rivojlantirishning 2025–2028-yillarga moʻljallangan dasturi. Lex.uz.
5. United Nations Economic Commission for Europe. National State of the Environment Report: Uzbekistan. Geneva, 2024.
6. World Bank. Uzbekistan Country Climate and Development Report. Washington, DC: World Bank, 2023.
7. United Nations Development Programme. Environment and Climate Action: Uzbekistan. UNDP Uzbekistan, 2024–2026.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Decision Support System Discussed to Support Land Degradation Neutrality in Uzbekistan. FAO, 2026.
9. UNDP Climate Change Adaptation. Uzbekistan Country Profile. United Nations Development Programme.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. SCALA Private Sector Engagement Facility: Uzbekistan. FAO.
11. United Nations Convention to Combat Desertification. Summary Report on the LDN Target Setting Programme: Uzbekistan. UNCCD, 2019.
12. ELD Initiative. Integrative Land–Biodiversity–Climate Action: Case Study Uzbekistan. 2024.
13. World Bank. Climate Adaptation in Uzbekistan: Landscape Restoration Opportunities. Washington, DC: World Bank, 2024.
14. Umarov S. et al. Land degradation in Uzbekistan: key challenges and sustainable solutions. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2025.
15. Ahmad S., Eshchanov R. Monitoring land use and land cover dynamics in Khorezm region using remote sensing and GIS approaches. 2024.
16. Abdimuminov B. Monitoring and mapping of desertification process using remote sensing images in Uzbekistan. *E3S Web of Conferences*, 2024.