IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 23. Issue 02. Sentabr ,2026

SUV TAQCHILLIGI EKOLOGIK MUAMMO SIFATIDA: GLOBAL TENDENSIYALAR VA MARKAZIY OSIYO SHAROITIDA KOMPLEKS EKOLOGIK YONDASHUV

Djalilov Urfonbek Abdumalikovich
O'zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti talabasi;

Ilmiy rahbar: **Usmonov Muhammadi Bahritdinovich**
Gmail: qwerty898767@gmail.com

Annotatsiya

Mazkur maqolada suv taqchilligi zamonaviy ekologik xavfsizlikning tizimli va ko'p omilli muammosi sifatida kompleks ilmiy yondashuv asosida tadqiq etilgan. Suv resurslarining cheklanganligi faqat tabiiy suv zaxiralarining kamayishi bilan izohlanmay, balki iqlim o'zgarishi, demografik o'sish, urbanizatsiya, qishloq xo'jaligida suvdan samarasiz foydalanish, sanoatlashuv, yer degradatsiyasi, ekotizimlarning buzilishi va institutsional boshqaruvdagi nomutanosibliklarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan murakkab ekologik jarayon sifatida talqin qilinadi. Tadqiqotda suv taqchilligining global miqyosdagi dinamikasi, iqlim o'zgarishining gidrologik siklga ta'siri, yer usti va yer osti suvlarining ekologik holati, suv-ekotizim munosabatlari hamda suv resurslaridan foydalanishning ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, Markaziy Osiyo, xususan, Amudaryo va Sirdaryo havzalari misolida suv taqchilligining mintaqaviy xususiyatlari, transchegaraviy suv resurslarini boshqarish, Orol dengizi ekologik inqirozi, muzliklarning qisqarishi, irrigatsiya tizimlarining eskirishi va suv-energetika-oziq-ovqat-ekotizim nexusi masalalari ochib beriladi. Tadqiqot natijalari suv taqchilligini bartaraf etish faqat yangi suv manbalarini izlash yoki infratuzilmaga investitsiya kiritish bilan cheklanmasligi, balki suv talabini boshqarish, ekotizimlarning ekologik sig'imini hisobga olish, suvdan foydalanish samaradorligini oshirish, iqlimga moslashuv, raqamli monitoring va transchegaraviy institutsional hamkorlikni yagona boshqaruv tizimiga birlashtirish zarurligini ko'rsatadi. Maqolada Markaziy Osiyo uchun ekologik barqaror, resurslarni tejovchi va iqlimga chidamli suv boshqaruvi modelining konseptual yo'nalishlari taklif etiladi.

Kalit so'zlar: suv taqchilligi, ekologik xavfsizlik, suv resurslari, iqlim o'zgarishi, Markaziy Osiyo, Amudaryo, Sirdaryo, Orolbo'yi, transchegaraviy suvlar, suv-energetika-oziq-ovqat nexusi, ekotizim, barqaror rivojlanish, ekologik boshqaruv, suv samaradorligi.

XXI asrda suv resurslarining miqdoriy va sifat jihatdan cheklanishi insoniyatning ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy taraqqiyotiga ta'sir ko'rsatuvchi strategik omillardan biriga aylanmoqda. Suv masalasi ilgari asosan xo'jalik va sanitariya infratuzilmasi bilan bog'liq muammo sifatida ko'rilgan bo'lsa, bugungi ilmiy konsepsiyalarda u iqlim xavfsizligi, oziq-ovqat xavfsizligi, energetik xavfsizlik, biologik xilma-xillik va ijtimoiy barqarorlik bilan bevosita bog'langan kompleks ekologik muammo sifatida namoyon bo'lmoqda. UNESCO va UN-Water tomonidan tayyorlangan hisobotlarda iqlim o'zgarishi, ekologik degradatsiya va geosiyosiy beqarorlik suv resurslaridan foydalanishdagi mavjud tengsizliklarni yanada kuchaytirishi qayd etilgan.

Suv taqchilligining dolzarbligi, avvalo, suvga bo‘lgan talab bilan mavjud qayta tiklanuvchi suv resurslari o‘rtasidagi nomutanosiblikning kuchayishi bilan belgilanadi. Biroq mazkur nomutanosiblikni faqat fizik suv yetishmasligi sifatida tushunish metodologik jihatdan yetarli emas. Suv taqchilligi tabiiy resurslarning cheklanganligi, iqtisodiy imkoniyatlarning pastligi, suv infratuzilmasining eskirishi, boshqaruv institutlarining samarasizligi, ekologik ehtiyojlarning e’tibordan chetda qolishi va suv resurslaridan foydalanishning hududiy notekisligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shu sababli zamonaviy suv ekologiyasida “fizik suv taqchilligi” va “iqtisodiy-boshqaruv suv taqchilligi” tushunchalarini farqlash muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi.

IPCCning oltinchi baholash hisobotlari iqlim o‘zgarishi suv siklining intensivligi va o‘zgaruvchanligini kuchaytirayotganini, muzliklar va qor qoplamining qisqarishi esa tog‘li hududlar hamda quyi oqimlarda joylashgan millionlab aholi uchun suv ta’minotiga xavf tug‘dirishini ko‘rsatadi.Shu nuqtai nazardan suv taqchilligi ekologik muammo sifatida tabiiy va antropogen jarayonlarning kesishgan nuqtasida shakllanadi.

Markaziy Osiyo ushbu muammoning eng murakkab hududiy namoyon bo‘lish shakllaridan biridir. Mintaqaning asosiy suv manbalari tog‘li hududlarda shakllanib, suvdan asosiy foydalanish esa quyi oqimlarda, xususan, sug‘orma dehqonchilik rivojlangan tekisliklarda amalga oshiriladi. Natijada suv resurslarining tabiiy geografik joylashuvi bilan iqtisodiy talabning hududiy joylashuvi o‘rtasida doimiy nomutanosiblik yuzaga keladi. Bunga iqlim o‘zgarishi, aholi sonining o‘sishi, sug‘oriladigan maydonlarning kengayishi, energetika ehtiyojlari va ekotizimlarning degradatsiyasi qo‘shilganda, mintaqada suv xavfsizligini ta’minlash yanada murakkablashadi. Jahon banki Markaziy Osiyoni suv tanqisligi, yer degradatsiyasi va tabiiy xavflarga nisbatan yuqori zaif hududlardan biri sifatida baholaydi.

Tadqiqotning maqsadi suv taqchilligini ekologik muammo sifatida tizimli tahlil qilish, uning global va Markaziy Osiyodagi asosiy determinantlarini aniqlash hamda ekologik barqarorlikka yo‘naltirilgan kompleks suv boshqaruvi modelining konseptual asoslarini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi suv taqchilligini faqat gidrologik resurslar yetishmovchiligi emas, balki “iqlim – suv – ekotizim – qishloq xo‘jaligi – energetika – aholi – institutlar” o‘zaro aloqasidan tashkil topgan tizimli ekologik hodisa sifatida konseptual talqin qilishda namoyon bo‘ladi.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda tizimli yondashuv, qiyosiy geografik tahlil, ekologik risklarni baholash, sabab-oqibatli tahlil, statistik ma’lumotlarni interpretatsiya qilish, institutsional tahlil va suv-ekotizim o‘zaro ta’sirini baholash metodlaridan foydalanildi. Tadqiqotning nazariy-metodologik bazasini barqaror rivojlanish konsepsiyasi, ekologik modernizatsiya nazariyasi, ijtimoiy-ekologik tizimlar konsepsiyasi va suv-energetika-oziq-ovqat-ekotizim nexusi tashkil etadi.

Empirik ma’lumotlar manbasi sifatida IPCC baholash hisobotlari, UNESCO/UN-Water World Water Development Reports, FAO AQUASTAT ma’lumotlari, Jahon bankining Markaziy Osiyo suv va energetika dasturlari hamda mintaqaviy ilmiy tadqiqotlardan foydalanildi. FAO AQUASTAT suv resurslari, qishloq xo‘jaligi, sug‘orish va turli tarmoqlardagi suv olish ko‘rsatkichlari bo‘yicha mamlakatlar kesimida keng ma’lumotlar bazasini shakllantirgan.

Suv taqchilligining nazariy-ekologik mohiyati

Suv taqchilligini ekologik nuqtai nazardan tadqiq etishda suvning faqat iqtisodiy resurs emas, balki ekotizimlarning asosiy strukturaviy komponenti ekanini hisobga olish zarur. Daryolar, ko‘llar, botqoqliklar, yer osti suvlari, muzliklar va boshqa gidrologik tizimlar biologik xilma-xillikning saqlanishi, modda va energiya almashinuvi, tuproq unumdorligi hamda iqlimni tartibga solish jarayonlarida muhim rol o‘ynaydi.

Shu sababli inson ehtiyojlari uchun olinayotgan har bir qo‘shimcha suv hajmi ekologik tizimlar uchun mavjud suvning qisqarishiga olib kelishi mumkin. Bunda ekologik oqim tushunchasi alohida ahamiyat kasb etadi. Daryo oqimining ma’lum qismi suv ekotizimlarining o‘zini saqlashi, baliq populyatsiyalarining ko‘payishi, deltalar va botqoqliklarning faoliyati, cho‘kindi moddalar harakati hamda suvning tabiiy o‘zini-o‘zi tozalash jarayonlarini ta’minlash uchun zarur.

An’anaviy suv xo‘jaligi modeli ko‘pincha “qancha suv olish mumkin?” degan savolga javob izlagan bo‘lsa, ekologik yondashuv “qancha suvni olish mumkin va bunda ekotizimlarning ekologik yaxlitligi qanday saqlanadi?” degan savolni markazga qo‘yadi. Mazkur paradigma o‘zgarishi suv resurslarini boshqarishning ekologik modernizatsiyasining asosiy shartlaridan biridir.

Suv taqchilligining global determinantlari

Global suv taqchilligining shakllanishida bir nechta asosiy omillar mavjud. Birinchidan, aholining ko‘payishi suvga bo‘lgan maishiy va oziq-ovqat ehtiyojlarini oshirmoqda. Ikkinchidan, iqtisodiy rivojlanish sanoat va energetika sektorlarida suv talabini ko‘paytirmoqda. Uchinchidan, urbanizatsiya shaharlarning ichimlik suvi va sanitariya tizimlariga tushadigan yuklamani kuchaytirmoqda.

To‘rtinchidan, qishloq xo‘jaligida sug‘orishning yuqori suv talab qilishi ko‘plab qurg‘oqchil hududlarda asosiy bosim manbai bo‘lib qolmoqda.

FAO ma’lumotlari suv olishning qishloq xo‘jaligi, sanoat va maishiy tarmoqlar bo‘yicha alohida baholanishini ko‘rsatadi.Shu bilan birga, suvdan foydalanish hajmining o‘zi ekologik bosimni to‘liq ifodalamaydi. Suv olishning mavsumiyligi, qayta oqiziladigan suvning sifati, havzaning tabiiy suv balansiga nisbati va ekotizimlarning suvga bo‘lgan talabi ham hisobga olinishi kerak.

Iqlim o‘zgarishi suv taqchilligini kuchaytiruvchi eng muhim global omillardan biridir. Haroratning ortishi bug‘lanishning kuchayishiga, tuproq namligining kamayishiga va qishloq xo‘jaligi ekinlarining suvga bo‘lgan ehtiyojining ortishiga olib keladi. Shu bilan birga, yog‘ingarchilikning hududiy va mavsumiy taqsimotidagi o‘zgarishlar suv resurslarining vaqt bo‘yicha notekisligini kuchaytiradi.

IPCC ma’lumotlariga ko‘ra, iqlim o‘zgarishi qor va muzliklar tizimlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatmoqda. Tog‘li hududlardagi muzliklarning qisqarishi uzoq muddatda daryo oqimlarining kamayishiga, qisqa va o‘rta muddatda esa oqimlarning mavsumiy o‘zgaruvchanligiga olib kelishi mumkin.

Suv taqchilligining ekologik oqibatlari

Suv tanqisligining birlamchi oqibati daryo, ko‘l va botqoqlik ekotizimlarining gidrologik rejimi o‘zgarishidir. Suv oqimining kamayishi suv havzalaridagi biologik mahsuldorlikni

pasaytirishi, yashash muhitlarini qisqartirishi va biologik xilma-xillikka salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Ikkinchi muhim oqibat yerlarning degradatsiyasidir. Qurg‘oqchil hududlarda suv tanqisligi sug‘orishning noto‘g‘ri boshqarilishi bilan birlashganda tuproq sho‘rlanishi, eroziya va cho‘llanish jarayonlarini kuchaytiradi. Bu jarayon suv resurslariga yana qo‘shimcha bosim yaratadi, chunki degradatsiyaga uchragan tuproq bir xil hosildorlikni saqlash uchun ko‘proq sug‘orishni talab qiladi. Natijada “suv tanqisligi – yer degradatsiyasi – hosildorlik pasayishi – suv talabining ortishi” kabi salbiy qayta aloqa mexanizmi shakllanadi.

Uchinchi oqibat suv sifatining yomonlashuvidir. Suv miqdorining kamayishi ifloslantiruvchi moddalarning konsentratsiyasini oshirishi, qishloq xo‘jaligi oqovalari esa nitratlar, fosfatlar va pestitsidlarning suv havzalariga tushishini kuchaytirishi mumkin. Bunday jarayon eutrofikatsiya, suv ekotizimlarining degradatsiyasi va ichimlik suvining sifatiga xavf tug‘diradi.

To‘rtinchi oqibat yer osti suvlarining haddan tashqari ekspluatatsiyasidir. Daryo va suv omborlaridagi suv yetishmovchiligi sharoitida xo‘jalik subyektlari yer osti suvlaridan ko‘proq foydalanishga intiladi. Agar qazib olish tabiiy qayta to‘lish tezligidan yuqori bo‘lsa, suv sathining pasayishi, buloqlarning qurishi va geologik muvozanatning buzilishi yuzaga kelishi mumkin.

Markaziy Osiyoda suv taqchilligining geografik va ekologik xususiyatlari

Markaziy Osiyo suv muammosining murakkabligi mintaqaning tabiiy geografik tuzilishi va iqtisodiy rivojlanish modelining o‘ziga xosligi bilan bog‘liq. Mintaqaning asosiy daryo oqimlari Tyanshan, Pomir va boshqa tog‘ tizimlaridagi qor va muzliklarning erishi hisobiga shakllanadi. Shu sababli tog‘li hududlardagi iqlim o‘zgarishlari quyi oqimlarda joylashgan qurg‘oqchil hududlarning suv xavfsizligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Markaziy Osiyoda suv resurslarining yillik olinishi qariyb 145 km³ darajasida baholangan bo‘lib, bu suvdan foydalanishda sug‘orish qishloq xo‘jaligining ustuvor o‘rnini ko‘rsatadi.

Mintaqaning suv muammosini faqat suv yetishmasligi bilan izohlash noto‘g‘ri bo‘ladi. Muammoning muhim qismi mavjud suv resurslaridan foydalanish samaradorligining pastligi bilan bog‘liq. Sug‘orish kanallarining eskirishi, filtratsiya va bug‘lanish yo‘qotishlari, suv taqsimotining nomutanosibligi, ekin tarkibining suv talabiga mos kelmasligi va suvni hisobga olish tizimlarining yetarlicha rivojlanmaganligi suv resurslariga bosimni kuchaytiradi.

O‘zbekiston misolida irrigatsiya infratuzilmasining holati alohida ahamiyatga ega.

Jahon bankining 2025-yilgi ma’lumotlariga ko‘ra, mamlakatdagi irrigatsiya infratuzilmasining sezilarli qismi eskirgan bo‘lib, bu suv yo‘qotishlari va suvning hududlar bo‘yicha notekis taqsimlanishiga olib keladi. Shuningdek, qariyb 2,4 million gektar, ya’ni sug‘oriladigan maydonlarning 56 foizi nasoslar orqali suv bilan ta’minlanishi va irrigatsiya nasos stansiyalarining yillik elektr energiyasi iste’moli juda katta ekani qayd etilgan.

Mazkur holat suv va energetika muammolarining o‘zaro bog‘liqligini ko‘rsatadi. Suvni ko‘tarish uchun ko‘proq energiya talab qilinadi, energiya ishlab chiqarish esa o‘z navbatida suv resurslariga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Demak, suv siyosatini energetika siyosatidan ajratib ko‘rish mintaqa sharoitida metodologik jihatdan to‘liq yondashuv emas.

Orol dengizi ekologik inqirozi suv taqchilligining tizimli oqibatlarini yaqqol namoyon qiluvchi eng yirik antropogen ekologik misollardan biridir. Amudaryo va Sirdaryo oqimlarining katta qismining uzoq vaqt davomida irrigatsiyaga yo‘naltirilishi Orol dengizining gidrologik balansini tubdan o‘zgartirdi. Natijada dengiz maydonining qisqarishi, sho‘rlanishning ortishi, baliqchilik tizimining yemirilishi, chang-tuz bo‘ronlari va Orolbo‘yi hududlarining ekologik zaiflashuvi yuzaga keldi.

Orolbo‘yi tajribasi suv resurslarini boshqarishda “iqtisodiy samaradorlik”ning o‘zi yetarli mezon emasligini ko‘rsatadi. Qisqa muddatda iqtisodiy mahsulotni oshiruvchi suv siyosati uzoq muddatda ekotizim xizmatlarining yo‘qolishi va ekologik xarajatlarning ortishiga olib kelishi mumkin.

Iqlim o‘zgarishi va Markaziy Osiyoning suv xavfsizligi

Markaziy Osiyoda iqlim o‘zgarishi suv resurslarining mavjudligi va vaqt bo‘yicha taqsimlanishiga ikki tomonlama ta’sir ko‘rsatadi. Dastlab muzliklarning tezroq erishi daryo oqimlarini ayrim davrlarda oshirishi mumkin, biroq muzlik massasi kamayib borgani sari uzoq muddatda suv oqimlarining barqarorligi pasayadi. Jahon bankining mintaqaviy tahlillarida ham harorat o‘zgarishi va muzliklarning tez erishi daryo oqimlari o‘zgaruvchanligini kuchaytirishi qayd etilgan.

Bu holat suv xo‘jaligi rejalashtirishida yangi metodologiyani talab qiladi. Ilgari tarixiy gidrologik ma’lumotlar kelajakdagi suv ta’minotini prognoz qilish uchun asosiy indikator bo‘lgan bo‘lsa, iqlim o‘zgarishi sharoitida tarixiy “normal” holatning o‘zi kelajak uchun yetarli prognoz bazasi bo‘la olmaydi.

Shu sababli Markaziy Osiyoda suv boshqaruvi ssenariyli modellashtirishga, iqlim prognozlariga, real vaqt monitoringiga va moslashuvchan boshqaruv mexanizmlariga tayanishi zarur.

Transchegaraviy suv resurslari va ekologik boshqaruv

Markaziy Osiyoning asosiy daryolari bir nechta davlat hududidan oqib o‘tishi sababli suv resurslari milliy chegaralar bilan cheklanmaydi. Bunday sharoitda bir davlat hududida qabul qilingan suv siyosati boshqa davlatlarning ekologik va iqtisodiy manfaatlariga ta’sir ko‘rsatadi.

Transchegaraviy suv boshqaruvida uchta tamoyil alohida ahamiyatga ega: suvdan adolatli va oqilona foydalanish, sezilarli zarar yetkazmaslik va muntazam ma’lumot almashish. Mazkur tamoyillar amalda ishlashi uchun suv miqdori, sifati, mavsumiy oqimlar, suv omborlari rejimi va iqlim prognozlari bo‘yicha davlatlararo ma’lumot almashish tizimlarini rivojlantirish talab etiladi.

Jahon bankining Markaziy Osiyo bo‘yicha dasturlarida suv va energetika xavfsizligi, iqlim o‘zgarishi hamda transchegaraviy boshqaruv masalalarining o‘zaro bog‘liqligi alohida ta’kidlanadi.

Mazkur holatda suv diplomatiyasi faqat siyosiy muzokaralar vositasi emas, balki ekologik boshqaruv mexanizmi sifatida qaralishi kerak. Chunki daryoning yuqori oqimida suvning boshqarilishi quyi oqim ekotizimlarining holatini belgilaydi.

Suv–energetika–oziq-ovqat–ekotizim nexusi

Markaziy Osiyoda suv taqchilligini o‘rganishning eng samarali zamonaviy konsepsiyalaridan biri suv–energetika–oziq-ovqat–ekotizim nexusi hisoblanadi. Mazkur yondashuv bir sektor bo‘yicha qabul qilingan qarorning boshqa sektorlar uchun oqibatlarini tizimli baholashga imkon beradi. Masalan, qishloq xo‘jaligi suvni ko‘p talab qiladi. Sug‘orish hajmining oshishi oziq-ovqat ishlab chiqarishni ko‘paytirishi mumkin, biroq suv omborlari va daryo oqimlariga bosimni oshiradi. Suv omborlari energetika ishlab chiqarishni qo‘llab-quvvatlashi mumkin, ammo ularning ishlash rejimi sug‘orish va ekologik oqimlar bilan ziddiyatga kirishi ehtimoli mavjud. Shu sababli alohida tarmoqlar bo‘yicha optimallashtirish umumiy tizim uchun optimal natija bermasligi mumkin.

Nexus yondashuvi suv boshqaruvida “sektorlararo muvofiqlashtirish”ni asosiy tamoyilga aylantiradi. Bu, o‘z navbatida, suv siyosatini qishloq xo‘jaligi, energetika, ekologiya va hududiy rivojlanish strategiyalari bilan integratsiya qilishni talab etadi.

Suv taqchilligi va ekologik adolat

Suv taqchilligi ekologik muammo bo‘lishi bilan birga ijtimoiy adolat masalasidir. Suvga kirish imkoniyati iqtisodiy imkoniyatlar, hududiy joylashuv va infratuzilmaning rivojlanganlik darajasiga qarab keskin farq qilishi mumkin. UNESCOning suv bo‘yicha hisobotlarida iqlim o‘zgarishi va boshqa global inqirozlar suvdan foydalanishdagi mavjud tengsizliklarni kuchaytirishi, eng zaif aholi qatlamlari esa eng katta xavfga duch kelishi ta’kidlanadi.

Shu nuqtai nazardan suv siyosatining samaradorligini faqat iqtisodiy ko‘rsatkichlar bilan baholash yetarli emas. Suvga kirishning tengligi, ekologik xavfsizlik, kelajak avlodlar manfaatlari va zaif guruhlarning ehtiyojlari ham siyosiy qarorlarning mezoniga aylanishi lozim.

Suv resurslarini boshqarishda ekologik modernizatsiya yo‘nalishlari

Suv taqchilligini kamaytirishning birinchi strategik yo‘nalishi suv taklifini cheksiz oshirish emas, balki suvga bo‘lgan talabni boshqarishdan iborat. Buning uchun suvni tejovchi irrigatsiya texnologiyalari, tomchilatib sug‘orish, yomg‘irlatib sug‘orish, lazerli tekislash, namlik sensorlari va raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etish muhim.

Ikkinchi yo‘nalish irrigatsiya infratuzilmasini modernizatsiya qilishdir. Bunda faqat betonlash yoki yangi kanallar qurish emas, balki suvning butun “manbadan dalagacha” bo‘lgan zanjiridagi yo‘qotishlarni kamaytirish talab etiladi.

Uchinchi yo‘nalish ekin tarkibini ekologik va gidrologik sharoitga moslashtirishdir. Suv tanqis hududlarda suv talabchan ekinlarning haddan tashqari ustuvorligi ekologik xavfni kuchaytirishi mumkin.

To‘rtinchi yo‘nalish qayta ishlangan suvdan foydalanishdir. Shahar oqova suvlarini xavfsiz texnologiyalar yordamida tozalab, sanoat yoki qishloq xo‘jaligida qayta ishlatish chuchuk suvga bo‘lgan talabni kamaytiradi.

Beshinchi yo‘nalish yer osti suvlarini muhofaza qilishdir. Ularni strategik zaxira sifatida boshqarish, qazib olish limitlarini belgilash va monitoring tizimini takomillashtirish zarur.

Oltinchi yo‘nalish ekologik oqimlarni huquqiy va institutsional jihatdan mustahkamlashdir. Daryo suvining ma’lum qismi ekologik ehtiyojlar uchun kafolatlanmas ekan, suv taqchilligini uzoq muddatli ekologik barqarorlik nuqtai nazaridan hal qilish qiyin.

Raqamlashtirish va suv monitoringi

Zamonaviy suv boshqaruvida raqamli texnologiyalar alohida strategik ahamiyatga ega. Masofadan zondlash, sun'iy yo'ldosh tasvirlari, GIS, IoT sensorlari, avtomatlashtirilgan gidrologik stansiyalar va sun'iy intellekt asosidagi prognozlash tizimlari suv resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Raqamli suv boshqaruvining asosiy afzalligi suv miqdori va sifatini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyatidir. Bu noqonuniy suv olish, ortiqcha sug'orish va infratuzilma yo'qotishlarini aniqlash imkonini beradi.

Markaziy Osiyoda yagona raqamli transchegaraviy suv platformasini shakllantirish mintaqaviy hamkorlikning yangi bosqichi bo'lishi mumkin. Bunday platformada daryo oqimi, suv omborlari, yog'ingarchilik, qor qoplami, muzliklar, yer osti suvlari, suv sifati va suv olish hajmlari bo'yicha ma'lumotlar integratsiya qilinishi lozim.

Ekotizimga asoslangan suv boshqaruvi

Suv tanqisligini hal qilishda texnologik choralar bilan bir qatorda tabiatga asoslangan yechimlardan foydalanish zarur. Suv havzalarining yuqori qismidagi o'rmonlar, yaylovlar, botqoqliklar va tabiiy landshaftlar suvni ushlab qolish, infiltratsiyani kuchaytirish va oqimlarni tartibga solish orqali suv xavfsizligini oshirishi mumkin.

Ekotizimlarni tiklash suv siyosatining ikkilamchi elementi emas, balki suv xavfsizligining tarkibiy qismi bo'lishi lozim. Chunki ekotizimlarning buzilishi suv resurslarining tabiiy qayta tiklanish imkoniyatlarini pasaytiradi.

Markaziy Osiyo uchun ekologik barqaror suv boshqaruvi modeli Tadqiqot natijalari asosida Markaziy Osiyo uchun quyidagi konseptual modelni taklif etish mumkin:

Birinchi bosqich – suv resurslarining yagona ekologik inventarizatsiyasi. Bunda yer usti va yer osti suvlarining miqdori, sifati, ekologik oqimlar va ekotizimlarning suvga bo'lgan ehtiyojlari birgalikda baholanadi.

Ikkinchi bosqich – suv talabini sektoral optimallashtirish. Qishloq xo'jaligi, energetika, sanoat va maishiy sektorlar bo'yicha suv sarfi ekologik sig'im bilan muvofiqlashtiriladi.

Uchinchi bosqich – iqlimga moslashuvchan rejalashtirish. Har bir yirik suv havzasi bo'yicha turli iqlim ssenariylari asosida suv balanslari ishlab chiqiladi.

To'rtinchi bosqich – transchegaraviy boshqaruvni kuchaytirish. Davlatlararo suv ma'lumotlari almashinuvi, qo'shma monitoring va favqulodda qurg'oqchilik protokollari shakllantiriladi.

Beshinchi bosqich – ekologik oqimlarni kafolatlash. Daryolarning ekologik funksiyalarini saqlash uchun minimal oqim standartlari ishlab chiqiladi.

Oltinchi bosqich – iqtisodiy rag'batlantirish. Suvni tejovchi texnologiyalarni joriy qilgan xo'jaliklar uchun moliyaviy rag'batlar va suvni isrof qiluvchi texnologiyalar uchun iqtisodiy cheklovlar ishlab chiqilishi kerak.

Yettinchi bosqich – raqamli monitoring. Suv olish va foydalanishning asosiy jarayonlari bosqichma-bosqich raqamlashtiriladi.

Sakkizinchi bosqich – ekologik ta’lim va suv madaniyati. Aholi, fermerlar, davlat xizmatchilari va biznes subyektlarida suvning ekologik qiymati to‘g‘risidagi bilimlarni oshirish zarur.

Ilmiy natijalar va muhokama

Tadqiqot natijasida suv taqchilligining uch darajali tabiati aniqlanadi. Birinchi daraja fizik taqchillik bo‘lib, tabiiy suv resurslarining mavjudligi bilan bog‘liq. Ikkinchi daraja strukturaviy taqchillik bo‘lib, suvning hududlar va tarmoqlar o‘rtasida notekis taqsimlanishini ifodalaydi. Uchinchi daraja institutsional taqchillik bo‘lib, mavjud suv resurslarini samarali boshqarish, hisobga olish va muhofaza qilish imkoniyatlarining yetarli emasligi bilan bog‘liq. Ushbu uch darajali tasnif Markaziy Osiyoda suv muammosini tushuntirish uchun muhim metodologik asos bo‘la oladi. Chunki mintaqada muammo faqat suvning tabiiy yetishmasligi emas. Suv resurslarining mavjudligi bilan bir qatorda ularning sifati, taqsimoti, mavsumiyligi, infratuzilma holati va boshqaruv sifati ham muhimdir.

Tadqiqot yana shuni ko‘rsatadiki, suv taqchilligiga qarshi siyosatni faqat suv xo‘jaligi organlari doirasida amalga oshirish yetarli emas. Ekologiya, qishloq xo‘jaligi, energetika, iqtisodiyot, sog‘liqni saqlash va hududiy rivojlanish siyosatlari o‘zaro integratsiyalashgan bo‘lishi lozim.

Global miqyosda ham suv taqchilligi va tinchlik o‘rtasidagi munosabat tobora muhimlashmoqda. UNESCOning 2024-yilgi World Water Development Report hisobotida suvga oid tangliklar ijtimoiy va geosiyosiy keskinlikni kuchaytirishi mumkinligi ko‘rsatilgan. Demak, suv xavfsizligi XXI asr ekologik xavfsizligining ajralmas qismiga aylanmoqda. Markaziy Osiyoda suv xavfsizligi kelajakda iqlim o‘zgarishi, aholi o‘sishi va iqtisodiy modernizatsiya jarayonlari bilan yanada murakkablashishi mumkin. Jahon bankining mintaqaviy materiallarida iqlim o‘zgarishi transchegaraviy daryolarning ishonchliligini pasaytirib, suv uchun raqobatni kuchaytirishi mumkinligi qayd etilgan.Shu sababli mintaqa uchun eng maqbul strategiya “ko‘proq suv olish” paradigmasidan “mavjud suvni ekologik chegaralar doirasida samarali boshqarish” paradigmasiga o‘tishdir.

Xulosa

Suv taqchilligi XXI asrning eng murakkab ekologik muammolaridan biri bo‘lib, uning mohiyatini faqat suv resurslarining fizik yetishmovchiligi bilan izohlash mumkin emas. Suv taqchilligi iqlim o‘zgarishi, demografik bosim, urbanizatsiya, qishloq xo‘jaligi, sanoat, energetika, yer degradatsiyasi, ekotizimlarning buzilishi va institutsional boshqaruv jarayonlarining o‘zaro ta’siri natijasida shakllanadigan tizimli ekologik hodisadir.

Global miqyosda iqlim o‘zgarishi suv siklining beqarorligini kuchaytirib, qurg‘oqchilik va ekstremal yog‘ingarchiliklarning iqtisodiy hamda ekologik oqibatlarini kuchaytirmoqda. Muzliklarning qisqarishi, qor qoplamining o‘zgarishi va bug‘lanishning ortishi suv resurslariga uzoq muddatli bosimni oshirmoqda.

Markaziy Osiyo sharoitida esa suv taqchilligi transchegaraviy daryolar, sug‘oriladigan qishloq xo‘jaligi, energetika, iqlim o‘zgarishi va Orolbo‘yi ekologik inqirozi bilan chambarchas bog‘liq. Mintaqaning suv resurslari tabiiy jihatdan notekis taqsimlanganligi sababli davlatlararo hamkorlik suv xavfsizligining muhim shartiga aylanadi.

Orol dengizi ekologik inqirozi suv resurslarini bir tarmoq manfaatlari asosida boshqarish uzoq muddatda katta ekologik va ijtimoiy xarajatlarga olib kelishi mumkinligini ko‘rsatgan tarixiy tajribadir.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, Markaziy Osiyo uchun suv taqchilligiga qarshi samarali strategiya quyidagi tamoyillarga asoslanishi kerak: suv talabini boshqarish; irrigatsiya samaradorligini oshirish; suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish; yer osti suvlarini muhofaza qilish; ekologik oqimlarni kafolatlash; ekotizimlarni tiklash; iqlimga moslashuvchan suv rejalashtirish; raqamli monitoring; suv–energetika–oziq-ovqat–ekotizim nexusi asosida qaror qabul qilish; transchegaraviy hamkorlikni kuchaytirish.

Ilmiy nuqtai nazardan asosiy xulosa shundan iboratki, suv taqchilligini bartaraf etishning strategik yo‘li suv resurslari taklifini cheksiz ko‘paytirishga emas, balki suvga bo‘lgan talabni ekologik sig‘im, iqtisodiy samaradorlik va ijtimoiy adolat bilan muvofiqlashtirishga asoslanishi kerak. Bunda suv resurslari “iqtisodiy ishlab chiqarish omili” sifatida emas, balki inson jamiyati va tabiiy ekotizimlarni birlashtiruvchi hayotiy ekologik tizim sifatida boshqarilishi lozim.

Shunday qilib, suv taqchilligiga qarshi kurashning zamonaviy modeli “suv xo‘jaligini boshqarish”dan “ijtimoiy-ekologik suv tizimini boshqarish”ga paradigma almashinuvini nazarda tutadi. Mazkur paradigma Markaziy Osiyo davlatlari uchun nafaqat ekologik barqarorlik, balki oziq-ovqat xavfsizligi, energetik barqarorlik, iqtisodiy rivojlanish va mintaqaviy tinchlikni ta’minlashning ham strategik asoslaridan biri bo‘lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2021.
2. IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report. Cambridge University Press, 2022.
3. IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2023.
4. UNESCO/UN-Water. United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace. Paris: UNESCO, 2024.
5. UNESCO/UN-Water. United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and Cooperation for Water. Paris: UNESCO, 2023.
6. FAO. AQUASTAT – FAO’s Global Information System on Water and Agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
7. Frenken, K. Irrigation in Central Asia in Figures: AQUASTAT Survey – 2012. FAO, Rome, 2013.
8. World Bank. Central Asia Water and Energy Program: Working for Energy and Water Security. Washington, DC: World Bank.
9. World Bank. Building a Water Secure Future in Central Asia. Washington, DC: World Bank, 2024.