

SUV RESURLARIDAN FOYDALANISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLASH YO‘NALISHLARI

Abduzoirov Javohir Qurbonovich

Termiz Iqtisodiyot va servis universiteti
magistratura bo‘limi 2-bosqich talabasi

XXI asrda suv resurslari global miqyosda strategik resursga aylangan bo‘lib, uning samarali boshqaruvi va tejamli ishlatilishi xalqaro miqyosda eng dolzarb ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy muammolardan biri sifatida ko‘rilmogda. Shu sababli, dunyoning yetakchi ilmiy markazlari, universitetlari va xalqaro tashkilotlari tomonidan suv resurslarini tejashga yo‘naltirilgan ilg‘or texnologiyalarni ishlab chiqish, tajriba maydonlarida sinovdan o‘tkazish va amaliyotga joriy etish borasida keng ko‘lamli izlanishlar olib borilmoqda.

Avvalo, BMTning Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha ekspertlar guruhi (IPCC) va BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlari (SDGs) doirasida suv resurslarining barqaror boshqaruvi 2030-yilga qadar erishilishi lozim bo‘lgan ustuvor yo‘nalishlardan biri sifatida belgilanmoqda¹. Xususan, 6-maqсад ("Toza suv va sanitariya") doirasida ichimlik suvi va sug‘orish suvidan foydalanishda resursni tejashga alohida e‘tibor qaratilgan .

FAO (BMTning oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti) ma‘lumotlariga ko‘ra, dunyoda qishloq xo‘jaligida suv iste‘molining 70% dan ortig‘i sug‘orish uchun sarflanadi va bu ko‘rsatkichni kamaytirish uchun tejamkor texnologiyalar – tomchilatib sug‘orish, lazerli tekislash, suv sarfini nazorat qiluvchi sensorlar, va aqlli boshqaruv tizimlari joriy etilishi zarur. FAO tomonidan o‘tkazilgan global monitoring natijalari asosida aniqlanishicha, suv tanqisligidan aziyat chekayotgan mintaqalarda ushbu texnologiyalar

¹ UN Sustainable Development Goals Report (2023). Goal 6: Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. United Nations.



ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2024 SJIF 2024 = 5.073/Volume-3, Issue-6

hosildorlikni 30–60% gacha oshirishga, suv sarfini esa 40% gacha kamaytirishga xizmat qilmoqda².

Tadqiqotlar ko’rsatishicha bugungi kunda suv resurslaridan foydalanishda resursni tejoychi usullarini shartli ravishda 11 ta turga ajratish mumkin bo’lib ularning har biri alohida yoki kombinatsiyalashgan tarzda qo’llanishili mumkin (1.1-jadval).

Jadvalda suv resurslaridan foydalanishda qo’llaniladigan asosiy resursni tejoychi usullar tizimli tarzda bayon etilgan. Har bir usulning qisqacha tavsifi orqali ularning qanday ishlashi va qaysi tamoyil asosida suvni tejashga xizmat qilishi ko’rsatilgan. Masalan, tomchilatib sug’orish va purkagichli tizimlar orqali suv bevosita o’simliklarga yo’naltiriladi, bu esa bug’lanish va sızmani kamaytirib, suv sarfini 40–60% gacha qisqartiradi. Lazerli yer tekislash, mulchalash, kechki yoki tonggi sug’orish kabi agrotexnik usullar esa tuproqdagi namlikni saqlab qolish va suvni to’g’ri taqsimlashga yordam beradi.

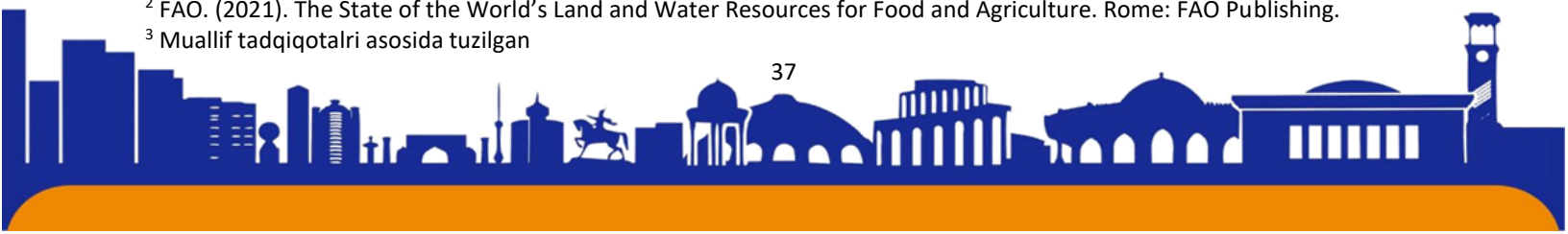
1-jadval

Suv resurslaridan foydalanishda resurs tejoychi innovatsion usullar³

Usul nomi	Qisqacha tavsifi	Samaradorlik
Tomchilatib sug’orish	Suv bevosita o’simlik ildizlariga tomchilar orqali beriladi.	Suv sarfi 40–60% gacha kamayadi
Purkagichli sug’orish	Suv maxsus purkagichlar orqali yomg’ir shaklida purkaladi.	Suv teng tarqaladi, sızma kamayadi
Lazer yordamida yer tekislash	Yer sathi lazer texnologiyasi bilan tekislanadi.	Sug’orishda suv yo’qotilishi kamayadi
Tunda yoki tongda sug’orish	Kam bug’lanadigan vaqtda sug’orish amalga oshiriladi.	Suv bug’lanish yo’qotilishi kamayadi
Mulchalash	Tuproq usti qoplanib, bug’lanish kamaytiriladi.	Namlik uzoq saqlanadi, o’simlik o’sadi

² FAO. (2021). The State of the World’s Land and Water Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO Publishing.

³ Muallif tadqiqotalri asosida tuzilgan

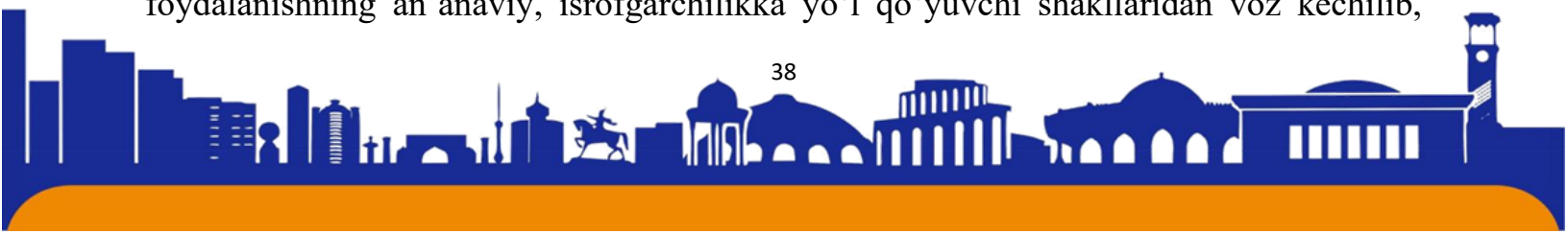




Iqlimga mos ekin tanlash	Kam suv talab qiluvchi ekinlarni ekish.	Suv sarfi kamayadi, hosildorlik oshadi
Yomg‘ir suvini yig‘ish	Yomg‘ir suvini saqlab, texnik maqsadda foydalanish.	Toza suv zaxirasi tejab qolinadi
Qayta ishlangan suvdan foydalanish	Tozalangan chiqindi suvlarni sug‘orishda qayta ishlatish.	Yangi suvdan foydalanish kamayadi
Sensorli sug‘orish tizimlari	Namlik sensori va IoT qurilmalari bilan avtomatik sug‘orish.	Suv faqat zarur paytda beriladi
Gidrogel yoki suv saqlovchi modda	Tuproqqa suvni ushlab turuvchi polimerlar qo‘shish.	Sug‘orish chastotasi kamayadi
Avtomatik klapan va boshqaruv tizimi	Sug‘orish liniyalarini markazlashgan ravishda boshqarish.	Isrofgarchilik oldi olinadi

Zamonaviy texnologiyalar asosidagi usullar – sensorli sug‘orish tizimlari, suvni qayta ishlash, yomg‘ir suvini yig‘ish, gidrojel ishlatish va avtomatik boshqaruv tizimlari keltirilgan. Bu usullar real vaqt monitoringi, aniq sug‘orish nazorati va tabiiy suv aylanishini tiklash orqali suv resurslarining yanada samarali ishlatilishini ta'minlaydi. Umuman olganda, jadvalda keltirilgan barcha usullar suvdan oqilona foydalanish, isrofgarchilikning oldini olish va ekologik barqarorlikni ta'minlashga qaratilgan.

Hozirgi davrda global miqyosda yuzaga kelayotgan iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi, aholining keskin o‘sishi va qishloq xo‘jaligi sohasidagi intensivlashtirish jarayonlari suv resurslaridan samarali foydalanishni taqozo etmoqda. Shu jihatdan, suvni tejoychi usullarni joriy etishda innovatsion texnologiyalarni qo‘llash masalasi dolzarb ilmiy-amaliy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Ushbu texnologiyalar orqali nafaqat mavjud suv resurslari iqtisod qilinadi, balki ularning qayta tiklanishi, taqsimoti va boshqaruvi ustidan ham samarali nazorat o‘rnatiladi. Innovatsion texnologiyalar yordamida suvdan foydalanishning an’anaviy, isrofgarchilikka yo‘l qo‘yuvchi shakllaridan voz kechilib,



raqamlashtirilgan, ekologik muvozanatga asoslangan, iqlimga mos va resursni tejovchi tizimlar shakllanmoqda.

Eng avvalo, raqamli texnologiyalar – ya’ni IoT (Internet of Things), GIS (geoinformatsion tizimlar), masofadan boshqaruv (remote sensing), hamda aqlli (smart) sug‘orish tizimlari suv sarfini real vaqt rejimida kuzatish, nazorat qilish va boshqarishga imkon beradi. Masalan, tuproq namligini o‘lchovchi sensorlar orqali o‘simliklar ehtiyojidan kelib chiqib suv beriladi, bu esa ortiqcha sarfning oldini oladi. Bundan tashqari, sun’iy yo‘ldoshlar yordamida yer-suv monitoringi olib borilib, suv taqsimotidagi yo‘qotishlar, yaroqsiz maydonlar yoki suvsizlikdan zarar ko‘rgan hududlar aniqlanadi. Bu esa resurslarni optimal taqsimlashda muhim ahamiyat kasb etadi (2-jadval).

Bundan tashqari, biotexnologiyalar va muqobil energiyaga asoslangan yechimlar ham suv tejashda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, gidrogel moddalari orqali suvning tuproqda ushlab turilishi ta’minlanadi yoki quyosh energiyasida ishlovchi nasoslar yordamida suv tejankor nasoslash amalga oshiriladi. Yana bir muhim yo‘nalish - qayta ishlangan texnik suvdan sug‘orishda foydalanish bo‘lib, bu orqali toza ichimlik suvi zaxiralari saqlab qolinadi. Yomg‘ir suvlarini yig‘ish tizimlari esa suv yetishmovchiligi mavjud bo‘lgan hududlarda mustaqil suv manbai sifatida xizmat qiladi.

Shuningdek, lazerli tekislash texnologiyasi yordamida yer sathi aniqlik bilan tekislanib, suvning notekis taqsimlanishining oldi olinadi. Natijada sug‘orish uchun zarur bo‘lgan suv miqdori kamayadi, unumdorlik oshadi. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, ya’ni dasturlashtirilgan klapanlar, suv nasoslari va taqsimot modullari orqali sug‘orish tizimi deyarli inson aralashuvisiz ishlaydi, bu esa inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi.

2-jadval

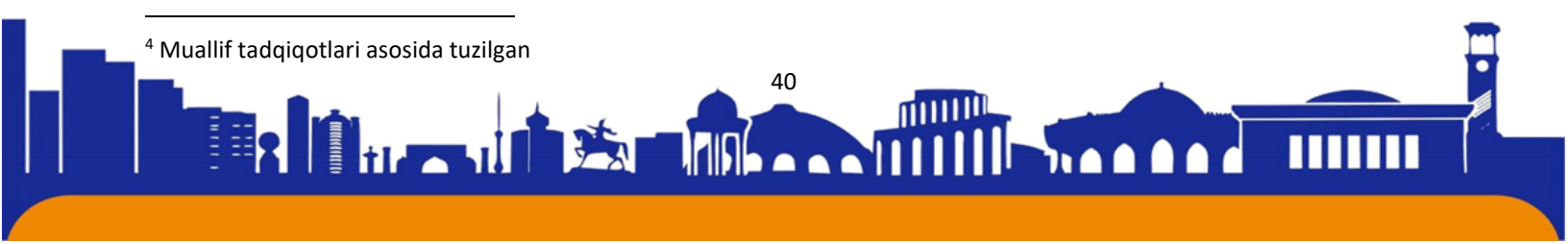
Suv resurslarini tejevchi innovatsion texnologiyalar yo‘nalishlari⁴

Yo‘nalish nomi	Qisqacha tavsifi	Amaliy afzalliklari
Aqlli sug‘orish tizimlari	IoT sensorlar, mobil ilovalar va avtomatik boshqaruv orqali suv sarfini real vaqt rejimida nazorat qilish	Suvni faqat zarur paytda berish, isrofgarchilikni kamaytirish
Dronlar va sun‘iy yo‘ldosh ma’lumotlari	Yer namligi va vegetatsiya holatini kuzatish, aniq kartografiya yaratish	Suv taqsimotini optimallashtirish, samaradorlikni oshirish
Sun‘iy intellekt (AI) va ma’lumotlar tahlili	Sug‘orish vaqtini, miqdorini va zonalarini prognozlash	Resurslar sarfini minimallashtirish, hosildorlikni oshirish
Geomuhandislik va GIS texnologiyalari	Raqamli xaritalar asosida relefni o‘rganish va suv oqimlarini rejalashtirish	Tuproq eroziyasining oldini olish, suv yo‘qotishlarini kamaytirish
Mobil ilovalar va axborot platformalari	Fermerlar uchun interaktiv tavsiyalar, ob-havo va suv statistikasi bilan ta’minlash	Tezkor qaror qabul qilish, samarali boshqaruv
Materiallar va qurilmalar innovatsiyasi	Gidrojel, mulcha, suv saqlovchi konteynerlar va avtomatik klapanlar joriy etish	Suvning bug‘lanishini kamaytirish, tuproqdagi namlikni saqlab qolish

Innovatsion texnologiyalarni joriy etish nafaqat suvni tejash, balki barqaror qishloq xo‘jaligi, ekotizimlarni saqlab qolish, aholi xavfsizligini ta’minlash, iqtisodiy samaradorlikka erishish kabi ko‘plab ustuvor maqsadlar bilan ham bog‘liq. Shu sababli, suv resurslarini boshqarishda texnologik yondashuvlar strategik ahamiyat kasb etib, mamlakat miqyosida resurslar monitoringini yo‘lga qo‘yish, ilmiy asoslangan rejalashtirish va moliyalashtirish tizimlarini shakllantirish zarurdir.

Yuqoridagi tadqiqotlar asosida xulosa qilinadigan bo‘lsa, suv resurslaridan foydalanishda resursni tejevchi usullar va ularni innovatsion texnologiyalar asosida joriy

⁴ Muallif tadqiqotlari asosida tuzilgan





ISSN (E): 2181-4570 ResearchBib Impact Factor: 6,4 / 2024 SJIF 2024 = 5.073/Volume-3, Issue-6

etish nafaqat ekologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Suv tanqisligi muammosi dunyo miqyosida kuchayib borayotgan bir vaqtda, ilg'or texnologiyalar – masalan, aqlli sug'orish tizimlari, sun'iy intellekt, sensorli monitoring, GIS va IoT vositalari – orqali suvdan tejimli va oqilona foydalanish imkoniyati kengaymoqda. Bunday yondashuv nafaqat resurslardan unumli foydalanish, balki hosildorlikni oshirish, yer degradatsiyasini kamaytirish va iqlim o'zgarishlariga moslashish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Innovatsionnaya deyatelnost v agropromishlennom komplekse Rossii. Kollektivnaya monografiya. Pod redaksiyey I.G.Ushacheva, Ye.S.Ogloblina, I.S.Sandu, A.I.Trubilina. – M.: “Ekonomika i informatika”, 2006. – 374 s.
2. Rustamova I.B. Agrar sohada innovatsion jarayonlar samaradorligini oshirishning ilmiy-uslubiy asoslari: diss. ... i.f.d. (Doctor of Science). Toshkent – 2020 y.
3. Suvorova A.L. Innovatsionnyy menedjment: Ucheb. posobie / A.L. Suvorova. - Yoshkar-Ola: Mar. GTU, 1999. - S. 15

