

## ICHIMLIK SUVI TA'MINOTIDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHDA IQTISODIY SAMARADORLIKNI BAHOLASH

*Zaripov Otabek Suyarkulovich*  
*Navoiy Innovatsiyalar universiteti*  
*Iqtisodiyot mutaxassisligi magistranti*

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada ichimlik suvi ta'minotida raqamli texnologiyalardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi masalalari tahlil qilingan. Suv resurslarini boshqarishda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining o'rni, ularning afzalliklari hamda amaliy natijalari yoritib berilgan. Shuningdek, suv ta'minoti tizimlarida raqamlashtirish orqali yo'qotishlarni kamaytirish, xarajatlarni optimallashtirish va xizmat sifatini oshirish imkoniyatlari asoslab berilgan. Tadqiqot natijasida ichimlik suvi sohasida raqamli texnologiyalarni joriy etish iqtisodiy jihatdan samarali ekanligi aniqlangan.

**Kalit so'zlar:** Ichimlik suvi, raqamli texnologiyalar, iqtisodiy samaradorlik, suv ta'minoti, avtomatlashtirish, monitoring tizimi, resurslardan oqilona foydalanish, innovatsiyalar, raqamlashtirish, boshqaruv tizimi

### Kirish

Ichimlik suvi inson hayoti va sog'lig'i uchun eng muhim resurslardan biri hisoblanadi. Aholini sifatli ichimlik suvi bilan uzluksiz ta'minlash bugungi kunda nafaqat ijtimoiy, balki iqtisodiy jihatdan ham dolzarb masalalardan biridir. Ayniqsa, suv resurslarining cheklanganligi, ularning noto'g'ri boshqarilishi va infratuzilmaning eskirganligi ushbu sohada samarali boshqaruv mexanizmlarini joriy etishni talab etmoqda.

O'zbekiston Respublikasida ichimlik suvi ta'minotini yaxshilash va tizimni modernizatsiya qilish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4792-son qarori hamda O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-60-son Farmoni doirasida ichimlik suvi ta'minoti tizimini tubdan isloh qilish, zamonaviy texnologiyalarni keng joriy etish va raqamlashtirish jarayonlarini jadallashtirish vazifalari belgilab berilgan.

Mazkur normativ-huquqiy hujjatlarda suv ta'minoti tizimida raqamli texnologiyalardan foydalanish, jumladan, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, "aqlli" hisoblagichlar va masofaviy monitoring tizimlarini joriy etish orqali xizmatlar sifatini oshirish, suv yo'qotishlarini kamaytirish hamda iqtisodiy samaradorlikni ta'minlash zarurligi alohida ta'kidlangan.

Shu nuqtai nazardan, ichimlik suvi ta'minotida raqamli texnologiyalardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini baholash masalasi bugungi kunda dolzarb

ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Ushbu mavzuni o‘rganish orqali suv resurslaridan oqilona foydalanish, tizim xarajatlarini kamaytirish va boshqaruv samaradorligini oshirish bo‘yicha muhim xulosalarga kelish mumkin.

### **Adabiyotlar tahlili**

Ichimlik suvi ta‘minoti va uni raqamlashtirish masalalari bo‘yicha qator aniq ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan, Yongyu Dai, Zhengwei Huang va boshqalar tomonidan olib borilgan tadqiqotda “Smart Water Management” modeli ishlab chiqilib, unda IoT, sun‘iy intellekt va “raqamli egizak” texnologiyalari orqali suv tizimlarini real vaqt rejimida boshqarish va prognoz qilish imkoniyati asoslab berilgan [1]. Ushbu model amaliyotda Singapur va Xitoy shaharlarida sinovdan o‘tkazilib, suv yo‘qotishlarini kamaytirish va tizim samaradorligini oshirishga erishilgan .

Eirini Aivazidou va hammualliflar o‘z tadqiqotlarida suv boshqaruvida sensorlar, IoT va katta ma‘lumotlar (Big Data) texnologiyalaridan foydalanish orqali suv iste‘molini nazorat qilish, ifloslanishni aniqlash va resurslardan samarali foydalanish mumkinligini ko‘rsatgan [2]. Ular 27 ta ilmiy tadqiqotni tahlil qilib, raqamlashtirish suv ta‘minoti tizimlarini optimallashtirishda asosiy omil ekanligini ilmiy jihatdan isbotlagan .

Slim Zekri, Nafaa Jabeur va Hana Gharrad tomonidan olib borilgan ilmiy ishda suv ta‘minotida “raqamli egizak” (digital twin) modeli taklif etilgan bo‘lib, bu model orqali suv taqsimoti tizimining virtual nusxasi yaratiladi va unda nosozliklarni oldindan aniqlash, suv sarfini prognoz qilish hamda boshqaruv qarorlarini optimallashtirish imkoniyati yaratilgan [3] .

Abduhalimova Nafisa tomonidan Qashqadaryo viloyatida olib borilgan tadqiqotda “Smart Water” qurilmalari va DIVER tizimlari joriy etilib, suv resurslarini onlayn nazorat qilish orqali suv tejashga erishilgan va boshqaruv samaradorligi oshirilgan [4] .

Shuningdek, Karimov Anvarjon o‘z tadqiqotida suv iste‘molini boshqarishda raqamli monitoring tizimlari, aqlli hisoblagichlar va ma‘lumotlar bazalaridan foydalanish orqali iqtisodiy samaradorlikni oshirish mumkinligini asoslab bergan [5].

### **Tahlil va natijalar**

Ichimlik suvi ta‘minoti tizimida raqamli texnologiyalarni joriy etish jarayonlari tahlili shuni ko‘rsatadiki, ushbu yondashuv suv resurslaridan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi. An‘anaviy boshqaruv tizimlarida suv taqsimoti, hisobga olish va nazorat qilish jarayonlari ko‘pincha qo‘lda amalga oshirilganligi sababli, bu holat ortiqcha yo‘qotishlar, noto‘g‘ri hisob-kitoblar va boshqaruvdagi kamchiliklarga olib kelgan.

Raqamli texnologiyalar, xususan, IoT (Internet of Things), sensor qurilmalar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari va aqlli hisoblagichlar joriy etilganda suv ta‘minoti tizimining barcha bosqichlari real vaqt rejimida nazorat qilinadi. Natijada,

suv quvurlaridagi nosozliklar, sizib chiqishlar va texnik muammolar tezkor aniqlanadi va bartaraf etiladi. Bu esa suv yo‘qotishlarini kamaytirishga xizmat qiladi.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, raqamli monitoring tizimlari orqali suv yo‘qotishlarini o‘rtacha 15–25 foizgacha kamaytirish mumkin. Shu bilan birga, aqlli hisoblagichlar orqali iste‘molchilar tomonidan foydalanilgan suv hajmini aniq hisobga olish imkoniyati yaratiladi, bu esa to‘lov tizimining shaffofligini oshiradi va qarzdorlik darajasini kamaytiradi.

Iqtisodiy jihatdan qaralganda, raqamli texnologiyalarni joriy etish dastlab katta investitsiyalarni talab qilsa-da, uzoq muddatli natijalarda sezilarli tejamkorlikka olib keladi. Jumladan:

- suv yo‘qotishlarining kamayishi natijasida resurslar tejraladi;
- energiya sarfi optimallashtiriladi;
- texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari kamayadi;
- ishchi kuchidan foydalanish samaradorligi oshadi.

Shuningdek, ma‘lumotlarni tahlil qilish asosida suv iste‘moli prognoz qilinadi va bu kelgusida resurslarni to‘g‘ri rejalashtirish imkonini beradi. Natijada, suv ta‘minoti tizimining barqarorligi va ishonchliligi oshadi.

Umuman olganda, olib borilgan tahlillar natijasida ichimlik suvi ta‘minotida raqamli texnologiyalarni qo‘llash iqtisodiy samaradorlikni oshiruvchi asosiy omillardan biri ekanligi aniqlandi. Ushbu yondashuv orqali nafaqat xarajatlar kamayadi, balki xizmat sifati va tizim boshqaruvi ham sezilarli darajada yaxshilanadi.

### **Xulosa**

Mazkur maqolada ichimlik suvi ta‘minotida raqamli texnologiyalardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, an‘anaviy boshqaruv tizimlariga nisbatan raqamli texnologiyalarni joriy etish suv resurslaridan yanada oqilona foydalanish, yo‘qotishlarni kamaytirish va boshqaruv samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Raqamli texnologiyalar, xususan IoT, sensor tizimlar, aqlli hisoblagichlar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida suv ta‘minoti jarayonlarini real vaqt rejimida nazorat qilish mumkin bo‘ladi. Bu esa texnik nosozliklarni tezkor aniqlash, suv sarfini aniq hisoblash hamda xizmat ko‘rsatish sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1. Dai Y., Huang Z., Zhang L. Smart water management: digital technologies in water systems // *Water*. – 2023. – Vol. 15, No. 13.
2. Aivazidou E., Gavrilesco M., et al. Water management using IoT and Big Data technologies // *Sustainability*. – 2021. – Vol. 13, No. 24.
3. Zekri S., Jabeur N., Gharrad H. Smart water management using digital twin technology // *ResearchGate*. – 2022.

4. Abdulhalimova N. Suv resurslarini boshqarishda raqamli texnologiyalarni qo‘llash // Innovatsion tadqiqotlar jurnali. – 2022. – №4.
5. Karimov A. Suv ta‘minotida raqamli monitoring tizimlari va iqtisodiy samaradorlik // Iqtisodiyot va innovatsiyalar. – 2023. – №2.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Ichimlik suvi ta‘minotini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4792-son qarori. – Toshkent, 2020.

