

## ICHIMLIK SUVI TA'MINOTI: MUAMMOLAR, IMKONIYATLAR VA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

*Shaxzoda Begmatova Qahramon qizi*

*Olmazor tumani Oila va xotin-qizlar bo'limi bosh mutaxassisi*

*Annotatsiya. Ushbu maqolada ichimlik suvi ta'minoti bilan bog'liq dolzarb muammolar, mavjud imkoniyatlar va ularni bartaraf etishda innovatsion texnologiyalarning o'rni tahlil qilinadi. Suv resurslarining kamayishi, iqlim o'zgarishlari, urbanizatsiya va sanoatlashuv natijasida suv ta'minoti tizimlari katta bosim ostida qolmoqda. Shu bilan birga, raqamli texnologiyalar, avtomatlashtirilgan monitoring tizimlari, yangi filtratsiya usullari va suv tejovchi innovatsiyalar yordamida samaradorlikni oshirish mumkin. Tadqiqotda xalqaro tajriba va O'zbekiston sharoitida qo'llanishi mumkin bo'lgan ilg'or yechimlar ko'rib chiqilgan. Maqola barqaror rivojlanish va ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan ham dolzarb hisoblanadi.*

*Kalit so'zlar: Ichimlik suvi, suv resurslari, suv ta'minoti, innovatsion texnologiyalar, ekologik xavfsizlik, raqamli monitoring.*

**Kirish.** Ichimlik suvi inson hayoti uchun eng muhim va ajralmas ehtiyojlardan biridir. Barcha tirik organizmlar, xususan inson organizmi normal faoliyat yuritishi uchun sifatli va xavfsiz ichimlik suvi zarur. Bugungi kunda dunyo aholisining ortib borishi, sanoatlashtirish jarayonlarining tezlashuvi, ekologik holatning yomonlashuvi va iqlim o'zgarishlari ichimlik suvi resurslariga bo'lgan ehtiyojni keskin oshirmoqda. Shu bilan birga, mavjud suv resurslari miqdorining kamayishi va ularning ifloslanishi sababli aholining toza ichimlik suvi bilan ta'minlanishi jiddiy global muammoga aylanmoqda.

BMTning so'nggi hisobotlariga ko'ra, dunyo bo'yicha taxminan 2 milliardga yaqin insonlar xavfsiz ichimlik suviga to'liq ega emas. Suv resurslari bilan bog'liq muammolar nafaqat sog'liqni saqlash, balki ijtimoiy-iqtisodiy barqarorlikka ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ayniqsa, rivojlanayotgan davlatlarda, xususan Markaziy Osiyo mintaqasida suv tanqisligi tobora kuchayib bormoqda<sup>1</sup>.

O'zbekiston Respublikasi ham ushbu muammolardan mustasno emas. Respublikamizda suv resurslarining katta qismi transchegaraviy daryolarga bog'liq bo'lib, bu holat ichki siyosiy va ekologik barqarorlikka bevosita ta'sir etadi. Ayni paytda, ichimlik suvi ta'minoti tizimlarining aksariyati eskirgan, samaradorligi past va

---

<sup>1</sup> United Nations. (2023). *The United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and Cooperation for Water*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org>

texnik yo‘qotishlar yuqori darajada. Qishloq joylarda aholining ichimlik suvi bilan ta‘minlanishi shaharlarga nisbatan ancha past ko‘rsatkichlarga ega<sup>2</sup>.

Shu bilan birga, texnologik taraqqiyot zamonaviy va innovatsion yondashuvlar orqali ushbu muammolarni bartaraf etish imkonini bermoqda. Masalan, raqamli monitoring tizimlari, suv tejavchi texnologiyalar, filtratsiya va tozalashning yangi metodlari, sun‘iy intellekt asosida ishlaydigan boshqaruv tizimlari ichimlik suvini samarali boshqarishga xizmat qilmoqda. Innovatsion yondashuvlar suv ta‘minotini yanada barqaror, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan maqbul holga keltiradi.

Ushbu maqolada ichimlik suvi ta‘minoti bilan bog‘liq dolzarb muammolar, ularni hal etishdagi imkoniyatlar, shuningdek, ilg‘or texnologik yondashuvlar tahlil qilinadi. Shuningdek, O‘zbekiston tajribasi hamda xalqaro amaliyotdagi muvaffaqiyatli yechimlar asosida muammoga ilmiy yondashuv asosida tavsiyalar ishlab chiqiladi<sup>3</sup>.

### **Metodologiya.**

Tadqiqotda ichimlik suvi ta‘minotidagi mavjud holatni chuqur o‘rganish, mavjud muammolarni aniqlash, zamonaviy texnologiyalarning samaradorligini baholash va ilg‘or tajribalardan kelib chiqib takliflar ishlab chiqish asosiy maqsad qilib belgilandi. Shu maqsadda bir nechta ilmiy-tadqiqot usullari kompleks tarzda qo‘llanildi.

Analitik yondashuv asosida O‘zbekiston Respublikasi Suv xo‘jaligi vazirligi, Davlat statistika qo‘mitasi, Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (WHO), BMT, UNICEF kabi xalqaro tashkilotlar tomonidan e‘lon qilingan statistik ma‘lumotlar va hisobotlar o‘rganildi. Bu orqali ichimlik suvi bilan ta‘minlash holatining real ko‘rinishi, mavjud imkoniyatlar va ehtiyojlar aniqlab chiqildi<sup>4</sup>.

Taqqoslama tahlil usuli yordamida O‘zbekiston ichimlik suvi ta‘minoti sohasidagi mavjud tizimlar boshqa rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlar tajribasi bilan solishtirildi. Xususan, Isroil, Singapur, Germaniya va Janubiy Koreya kabi mamlakatlarda suv tejash, tozalash, qayta ishlash va taqsimlash bo‘yicha joriy etilgan innovatsion texnologiyalar va siyosiy yondashuvlar o‘rganildi. Ushbu tajribalar asosida O‘zbekiston sharoitida tatbiq etish mumkin bo‘lgan mexanizmlar aniqlab chiqildi.

Empirik tadqiqot doirasida ayrim hududlarda (qishloq joylar, suv tanqisligi mavjud tumanlar) suv ta‘minotining holati, aholi fikri, mavjud infratuzilmaning texnik holati yuzasidan ma‘lumotlar yig‘ildi. Bu ma‘lumotlar asosan mahalliy suv ta‘minoti tashkilotlari, tibbiyot muassasalari va jamoatchilik vakillari bilan intervyular orqali to‘plandi.

---

<sup>2</sup> World Health Organization. (2022). *Drinking-water: Key facts*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

<sup>3</sup> Suv xo‘jaligi vazirligi. (2023). *O‘zbekiston Respublikasida ichimlik suvi ta‘minoti holati haqida hisobot*. Toshkent: Suv xo‘jaligi axborot markazi.

<sup>4</sup> UN-Water. (2021). *Summary Progress Update 2021 – SDG 6 – Water and Sanitation for All*. <https://www.unwater.org>

Innovatsion texnologiyalarni baholash usuli asosida ilg'or texnologiyalarning texnik-iqtisodiy va ekologik samaradorligi tahlil qilindi. Bunda ayniqsa quyidagilarga alohida e'tibor qaratildi: raqamli monitoring va masofadan boshqarish tizimlari, suv sifati uchun onlayn nazorat texnologiyalari, yuqori samarali filtratsiya uskunalari, nano-texnologiyalar asosidagi tozalash tizimlari, quyosh energiyasidan foydalanishga asoslangan suv isitgichlar va nasoslar<sup>5</sup>.

Tadqiqotda shuningdek ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish metodi asosida so'nggi yillarda nashr etilgan ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar va xalqaro konferensiyalarda e'lon qilingan materiallar o'rganildi. Ushbu adabiy tahlil suv bilan bog'liq innovatsion yondashuvlar haqida tasavvur hosil qilish, global va mintaqaviy trendlarni aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot usullarining bir-birini to'ldiruvchi xarakterga egaligi sababli, natijalar kompleks va chuqur tahlil qilish imkonini berdi. Metodologik asosda ishlangan bu yondashuv maqolada ilgari surilgan xulosalar va takliflarning ilmiy asoslanganligini ta'minladi.

### **Natija va muhokama.**

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, O'zbekiston Respublikasida ichimlik suvi ta'minoti tizimi murakkab, ko'p bosqichli va qator muammolar bilan to'qnash kelmoqda. Suv resurslarining asosiy qismi Amudaryo va Sirdaryo kabi transchegaraviy daryolarga bog'liq bo'lgani sababli, tashqi omillar bu sohaning barqarorligiga bevosita ta'sir qilmoqda. Ayniqsa, so'nggi yillarda iqlim o'zgarishlari va suv tanqisligi tahdidlari kuchaygan. Aholining o'sishi va urbanizatsiya jarayonlarining tezlashuvi esa mavjud infratuzilmaga bo'lgan bosimni yanada kuchaytirmoqda<sup>6</sup>.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, mamlakat bo'yicha aholi jon boshiga to'g'ri keladigan ichimlik suvi hajmi tobora kamayib bormoqda. 2023-yil yakuniga ko'ra, shaharlarda yashovchi aholining 85 foizi ichimlik suvi bilan markazlashtirilgan tarzda ta'minlansa-da, qishloq hududlarida bu ko'rsatkich 57 foiz atrofida bo'lib qolmoqda. Bu esa qishloq joylarda aholining sog'lig'iga, sanitariya holatiga va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

*Tadqiqot davomida aniqlangan asosiy muammolar quyidagilardan iborat:*

- Infratuzilmaning eskirganligi – mavjud quvurlar va tozalash inshootlarining aksariyati 30-40 yillik bo'lib, yillik suv yo'qotishlari 30-40% gacha yetadi.
- Moliyaviy resurslarning yetishmasligi – suv ta'minoti tizimiga zaruriy sarmoyalar yetarli darajada jalb qilinmayapti, xususan qishloq joylarda.

---

<sup>5</sup> Tursunov, B. A., & Xodjaye, M. R. (2020). Ichimlik suvi tizimlarida resurslardan samarali foydalanish muammolari va yechimlar. *Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi*, 4(2), 45–52.

<sup>6</sup> International Water Association. (2020). *Digital Water: Industry leaders chart the transformation journey*. IWA Publishing. <https://iwa-network.org>

➤ Suv tejash madaniyatining pastligi – aholining suvdan foydalanuvchi sifatida mas’uliyat darajasi past, bu esa suv isrofiga olib kelmoqda.

➤ Monitoring va nazorat tizimlarining zamonaviy emasligi – suv sifati ustidan uzluksiz nazorat qilish tizimlari yetarli emas<sup>7</sup>.

Biroq, bu muammolarga qaramasdan, ichimlik suvi ta’minotini yaxshilashda imkoniyatlar mavjud.

*Tadqiqotda aniqlanganidek, quyidagi innovatsion texnologiyalar va yondashuvlar katta istiqbolga ega:*

➤ *Raqamli monitoring tizimlari:* IoT asosidagi datchiklar yordamida suv bosimi, sifati va yo‘qotish darajasini real vaqt rejimida kuzatish mumkin. Bu esa tizimni samarali boshqarish imkonini beradi.

➤ *Nano-filtratsiya va membranali texnologiyalar:* ushbu usullar yordamida ifloslangan suvni ichimlik sifatiga yetkazish mumkin. Ayniqsa, yer osti suvlari sifatini oshirishda muhim rol o‘ynaydi.

➤ *Quyosh energiyasiga asoslangan suv nasoslari:* elektr energiyasi tarmog‘idan uzoq hududlarda ekologik va iqtisodiy jihatdan qulay yechim.

➤ *Qayta ishlangan suvdan foydalanish:* sanoat va qishloq xo‘jaligida qayta ishlangan suvdan foydalanish orqali ichimlik suvi zaxiralari tejaladi<sup>8</sup>.

Tadqiqot doirasida Singapur, Isroil, va Avstraliya tajribalari tahlil qilindi. Masalan, Singapurda suv ta’minoti 4 ta manbaga tayanadi: yomg‘ir suvi, import qilingan suv, tozalangan (NEWater) suv va sho‘r suvni tozalash. Bu yondashuv ko‘p manbali tizim orqali barqaror ta’minotni yaratishga xizmat qiladi. Isroilda esa har bir tomchi suvni qayta ishlash tizimi mukammal yo‘lga qo‘yilgan bo‘lib, qishloq xo‘jaligida 90 foiz suv aynan qayta ishlangan manbalardan olinadi.

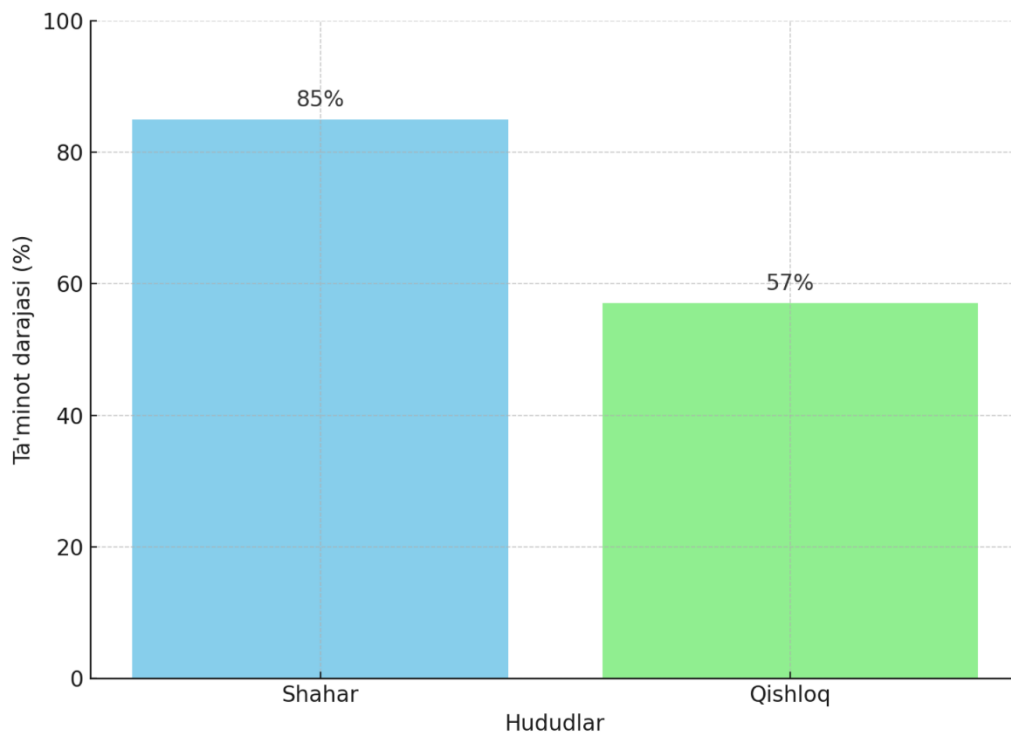
Shunga o‘xshash texnologiyalarni O‘zbekiston sharoitida ham moslashtirish orqali aholini toza ichimlik suvi bilan barqaror va sifatli ta’minlash mumkin. Shu bilan birga, davlat siyosati va moliyalashtirish mexanizmlarini takomillashtirish, aholining ekologik savodxonligini oshirish, suv tejash madaniyatini keng yoyish dolzarb masalalardandir<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> Karimova, Z. K. (2021). O‘zbekiston qishloqlarida ichimlik suvi ta’minotining zamonaviy muammolari. *Ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish jurnali*, 5(3), 27–34.

<sup>8</sup> Global Water Intelligence. (2022). *Water Technology Markets 2022: Innovations and Trends*. Oxford: Media Analytics.

<sup>9</sup> Shukurov, A. N., & Omonov, D. T. (2019). Ichimlik suvi sifatini nazorat qilishning axborot texnologiyalariga asoslangan usullari. *Axborot texnologiyalari va muhandislik*, 1(1), 17–23.



***1-rasm. Shahar va qishloq hududlarida ichimlik suvi ta'minoti darajasi.***

1-rasmda O‘zbekiston Respublikasida shaharlik va qishloq aholisi orasida ichimlik suvi bilan ta'minlanganlik darajasi foizlarda ko‘rsatilgan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, shaharlarda aholi ichimlik suvi bilan 85% darajada ta'minlangan bo‘lsa, qishloq joylarda bu ko‘rsatkich 57% ni tashkil etmoqda. Bu esa 28 foizlik tafovut mavjudligini ko‘rsatadi. Bunday katta farq suv ta'minotidagi hududiy nomutanosiblikni aniq ifodalaydi.

*Mazkur statistik tafovutni bir nechta omillar bilan izohlash mumkin:*

1. **Infratuzilma holati:** shaharlarda markazlashtirilgan suv tarmoqlari ko‘proq rivojlangan va texnik jihatdan modernizatsiyalangan. Qishloq joylarda esa ko‘plab hududlar hali ham ochiq quduqlar, manbalar yoki yuklab olib kelingan suvga tayanmoqda.

2. **Moliyaviy resurslar taqsimoti:** qishloq joylarda suv infratuzilmasini yangilash va kengaytirish uchun sarmoyalar yetarli emas, bu esa loyihalarning amalga oshishida sustlikka sabab bo‘ladi.

3. **Texnologik joriy etish darajasi:** shaharlarda raqamli nazorat, suv bosimini boshqarish, filtratsiya va avtomatlashtirish tizimlari qamrovi keng. Qishloqlarda esa bunday texnologiyalar deyarli mavjud emas yoki hali joriy etilmagan.

Diagramma orqali ko‘rinadiki, bu muammoni hal etish uchun birinchi navbatda qishloq joylarda suv ta'minotini yaxshilashga qaratilgan davlat siyosati, texnologik yechimlar va xalqaro yordam dasturlarini faollashtirish talab etiladi. Ayniqsa, quyosh energiyasiga asoslangan nasoslar, kichik tozalash inshootlari, mobil suv yetkazib

berish texnologiyalarini tatbiq etish orqali qishloq aholisi suv ta'minotining sifatini oshirish mumkin<sup>10</sup>.

Shuningdek, diagramma barqaror rivojlanish maqsadlariga (BMT SDG-6) erishishda ichimlik suvi ta'minoti masalasining naqadar dolzarb ekanini tasdiqlaydi. Aholi salomatligi, sanitariya, ta'lim va boshqa ijtimoiy omillar ham bevosita toza suv mavjudligiga bog'liqdir.

### **Xulosa.**

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ichimlik suvi ta'minoti masalasi nafaqat O'zbekiston, balki global miqyosda ham dolzarb ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy muammo sifatida shakllangan. Suv resurslarining kamayishi, infratuzilmalarning eskirganligi, iqlim o'zgarishlari va aholi sonining o'sishi mavjud tizimlarga katta bosim o'tkazmoqda. Ayniqsa, qishloq hududlarida markazlashtirilgan suv ta'minoti past darajada bo'lib, bu aholining salomatligi, yashash sifati va ijtimoiy barqarorlikka salbiy ta'sir qilmoqda.

Shunga qaramay, zamonaviy texnologiyalar, raqamli monitoring tizimlari, ilg'or tozalash usullari, qayta ishlash va quyosh energiyasiga asoslangan echimlar orqali ichimlik suvi ta'minotining sifatini oshirish imkoniyati mavjud. Ushbu innovatsion yondashuvlar suv resurslaridan oqilona foydalanish, isrofgarchilikning oldini olish, suv sifatini real vaqt rejimida nazorat qilish va tizimning umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Tahlillar asosida aniqlanganki, ilg'or xorijiy tajribalarni O'zbekiston sharoitiga moslashtirish, xususan suv tejoychi texnologiyalarni joriy etish, infratuzilmani modernizatsiya qilish va aholining ekologik madaniyatini oshirish orqali ichimlik suvi ta'minoti barqarorligini ta'minlash mumkin. Davlat siyosatida bu soha ustuvor yo'nalishlardan biri bo'lishi lozim.

Shu asosda, ichimlik suvi ta'minotini zamonaviylashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan strategiyalar ishlab chiqish, xalqaro tajriba almashinuvi va investitsiyalarni jalb etish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Maqolada bayon etilgan taklif va xulosalar suv xavfsizligini ta'minlashda, aholining hayot sifatini oshirishda va barqaror rivojlanishga erishishda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga egadir.

### **Adabiyotlar.**

1. United Nations. (2023). *The United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and Cooperation for Water*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org>

---

<sup>10</sup> Murodova, N. R. (2023). Ichimlik suvi infratuzilmasini modernizatsiyalashda davlat-xususiy sheriklik mexanizmlari. *O'zbekiston iqtisodiyoti va islohotlar*, 2(6), 64–70.

2. World Health Organization. (2022). *Drinking-water: Key facts*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
3. Suv xo‘jaligi vazirligi. (2023). *O‘zbekiston Respublikasida ichimlik suvi ta‘minoti holati haqida hisobot*. Toshkent: Suv xo‘jaligi axborot markazi.
4. UN-Water. (2021). *Summary Progress Update 2021 – SDG 6 – Water and Sanitation for All*. <https://www.unwater.org>
5. Tursunov, B. A., & Xodjayev, M. R. (2020). Ichimlik suvi tizimlarida resurslardan samarali foydalanish muammolari va yechimlar. *Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi*, 4(2), 45–52.
6. International Water Association. (2020). *Digital Water: Industry leaders chart the transformation journey*. IWA Publishing. <https://iwa-network.org>
7. Karimova, Z. K. (2021). O‘zbekiston qishloqlarida ichimlik suvi ta‘minotining zamonaviy muammolari. *Ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish jurnali*, 5(3), 27–34.
8. Global Water Intelligence. (2022). *Water Technology Markets 2022: Innovations and Trends*. Oxford: Media Analytics.
9. Shukurov, A. N., & Omonov, D. T. (2019). Ichimlik suvi sifatini nazorat qilishning axborot texnologiyalariga asoslangan usullari. *Axborot texnologiyalari va muhandislik*, 1(1), 17–23.
10. Murodova, N. R. (2023). Ichimlik suvi infratuzilmasini modernizatsiyalashda davlat-xususiy sheriklik mexanizmlari. *O‘zbekiston iqtisodiyoti va islohotlar*, 2(6), 64–70.