Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

SUV RESURSLARINING TAQCHILLIGI VUJUDGA KELISHI VA BUNING EKOLOGIK OQIBATLARI

Boburbek Nasibov
Madina Abdusamatova
Zilola Masaliyeva
"Tashkent Institute
of Irrigation and Agricultural Mechanization
Engineers" National Research University
100000, Tashkent, Qori Niyoziy, 39, Uzbekistan
https://doi.org/10.5281/zenodo.23086690

Annotatsiya. Ushbu maqolada global miqyosda hamda O‘zbekiston Respublikasi misolida suv resurslari taqchilligining yuzaga kelish sabablari, uning iqlim o‘zgarishi, aholi sonining o‘sishi, urbanizatsiya va antropogen omillar bilan bog‘liqligi chuqur tahlil qilingan. Tadqiqot jarayonida tizimli tahlil, statistik umumlashtirish va ekologik monitoring kabi zamonaviy ilmiy yondashuvlardan foydalanilib, 2010–2025 yillar oralig‘ida uy xo‘jaliklarining asosiy ichimlik suvi xizmatlari bilan ta'minlanish dinamikasi (umumiy ko‘rsatkich 73,4% dan 99% gacha, shahar joylarida 91,4% dan 99,8% gacha, qishloq joylarida esa 60,5% dan 98% gacha o‘sgani) raqamli ma'lumotlar asosida yoritib berilgan. Shuningdek, maqolada suv resurslari tanqisligi va tabiiy suv havzalari yuzasining qisqarishi natijasida tabiiy ekotizimlarning izdan chiqishi, tuproqning ikkilamchi sho‘rlanishi hamda cho‘llanish jarayonlarining tezlashishi, qishloq xo‘jaligi unumdorligining pasayishi, flora va fauna vakillarining yashash muhiti torayib, biologik xilma-xillikning kamayishi hamda suv havzalarining o‘z-o‘zini tozalash qobiliyati yo‘qolib, suv sifati va ekologik muhitning yomonlashuvi kabi salbiy ekologik oqibatlar atroflicha o‘rganilgan. Ilmiy izlanish natijalari shuni ko‘rsatadiki, yuzaga kelayotgan ekologik tahdidlarni yumshatish uchun qishloq xo‘jaligida suvni tejovchi texnologiyalarni joriy etish, suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirish va transchegaraviy hamkorlikni kuchaytirish zarur.

Kalit so’zlari. suv resurslari taqchilligi, iqlim o'zgarishi, ichimlik suvi ta'minoti, ekologik muvozanat, tuproq sho'rlanishi, cho'llanish, biologik xilma-xillik.

Kirish. Bugungi kunda global miqyosda yuzaga kelayotgan ekologik inqirozlar va iqlim o‘zgarishlari fonida suv resurslarining taqchilligi bashariyat duch kelayotgan eng keskin va tahdidli muammolardan biriga aylanib ulgurdi [1, 3]. Sanoatning jadal rivojlanishi, qishloq xo‘jaligida suv iste’moli hajmining oshishi va urbanizatsiya jarayonlari tabiiy suv zaxiralariga bo‘lgan bosimni keskin kuchaytirdi [2]. Suv resurslarining cheklangani va uni noto‘g‘ri boshqarish nafaqat qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtirish hajmiga, balki umumiy ekologik muvozanatga ham jiddiy putur yetkazishi ilmiy tadqiqotlarda o‘z tasdiqini topgan [4, 5]. Ushbu muammo industrial rivojlangan hududlargagina emas, balki qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil mintaqalarga ham o‘zining halokatli ta’sirini ko‘rsatib, ekotizimlarning izdan chiqishiga, tuproq degradatsiyasiga va inson salomatligining yomonlashuviga sabab bo‘lmoqda [6]. Shu boisdan ham, suv tanqisligining kelib chiqish sabablarini chuqur o‘rganish va

uning atrof-muhitga ta’sirini tahlil qilish bugungi kunda ilmiy hamjamiyat oldida turgan eng muhim vazifalardan biridir.

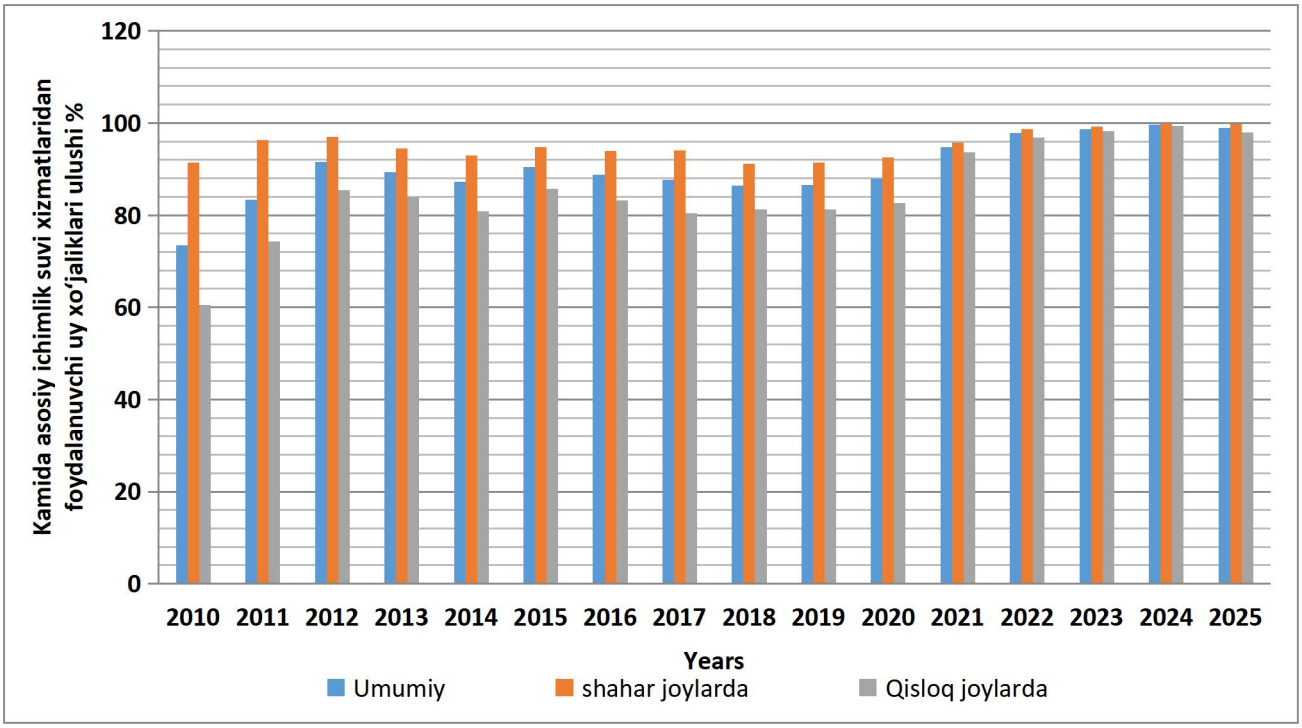
Mazkur global ekologik muammo mintaqaviy miqyosda, xususan, O‘rta Osiyo va O‘zbekiston kabi transchegaraviy suv havzalariga bog‘liq bo‘lgan hududlarda yanada yaqqol namoyon bo‘lmoqda [7, 10]. Mintaqaning qurg‘oqchil iqlimi, muzliklarning jadal erishi va suv resurslarini boshqarishdagi eski tizimlar suv taqchilligini yanada keskinlashtirmoqda [18, 19]. Amudaryo va Sirdaryo quyi oqimlarida suv balansining buzilishi, yer osti suvlarining sathi va minerallashuv darajasining o‘zgarishi mintaqaning ijtimoiy-iqtisodiy barqarorligiga jiddiy xavf solmoqda [8, 12]. Shuningdek, Qashqadaryo kabi ichki irrigatsiya hududlarida ham suv resurslarini taqsimlash va ulardan samarali foydalanish masalalari dolzarb ahamiyat kasb etib, qishloq xo‘jaligi ekinlarini sug‘orishda zamonaviy dasturiy vositalar va modellashtirish usullaridan foydalanishni talab qilmoqda [13, 15, 16]. Mintaqaviy suv xavfsizligini ta'minlash va boshqaruv mexanizmlarini takomillashtirish masalalari transchegaraviy hamkorlik va suv resurslarini tejovchi texnologiyalarga o‘tish zarurligini ko‘rsatadi [17].

Suv resurslari taqchilligining salbiy oqibatlarini yumshatish hamda barqaror rivojlanishni ta’minlash maqsadida innovatsion yondashuvlar va muqobil suv manbalaridan foydalanish mexanizmlari jadal o‘rganilmoqda. O‘zbekiston sharoitida oqova suvlarni qayta ishlash, ularni ikkilamchi marotaba qishloq xo‘jaligida qo‘llash hamda sug‘orish tarmoqlaridagi yo‘qotishlarni qisqartirish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda [9, 11]. Shu bilan birga, tuproq sho‘rlanishini monitoring qilish va suv balansini optimallashtirish bo‘yicha qilinayotgan sa’y-harakatlar ekologik barqarorlikni saqlab qolishga xizmat qiladi [14].

Metodologiya. Tadqiqot jarayonida suv resurslari taqchilligining ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik omillarini o‘rganish uchun tizimli tahlil, so‘nggi yillardagi gidrologik o‘zgarishlar va ichimlik suvi ko‘rsatkichlarini qiyosiy baholash uchun statistik umumlashtirish, shuningdek, suv havzalari holatini kuzatish uchun ekologik monitoring usullaridan foydalanildi.

Natija va muhokama. Aholining jadal o'sishi va urbanizatsiya jarayonlari tabiiy suv resurslariga bo'lgan talabni kundan-kunga oshirib yubormoqda. Qishloq xo'jaligi va sanoat tarmoqlarining kengayishi suv zaxiralariga qo'shimcha og'irlik yuklab, mavjud resurslarning keskin qisqarishiga va tanqislik xavfining kuchayishiga sabab bo'lmoqda. Aholini toza ichimlik suvi bilan uzluksiz ta'minlash va suv isrofgarchiligining oldini olish uchun suvni tejovchi zamonaviy texnologiyalarni joriy etish hamda suvdan foydalanish madaniyatini tubdan oshirish zarur.

1-rasm. Kamida asosiy ichimlik suvi xizmatlaridan foydalanuvchi uy xo‘jaliklari ulushi



2010–2025 yillar oralig‘ida mamlakatimizda uy xo‘jaliklarining kamida asosiy ichimlik suvi xizmatlari bilan ta’minlanganlik darajasi keskin o‘sish va ijobiy o‘zgarishlar dinamikasini namoyon etdi. Taqdim etilgan statistik ma’lumotlar hamda grafik tahlillarga ko‘ra, 2010 yilda respublika bo‘yicha umumiy aholining atigi 73,4 foizi asosiy ichimlik suvi xizmatlaridan foydalanish imkoniyatiga ega bo‘lgan bo‘lsa, keyingi yillarda ushbu ko‘rsatkich izchil ravishda yuqorilab bordi. Jumladan, 2011 yilda bu ko‘rsatkich 83,4 foizga, 2012 yilda esa 91,5 foizga yetdi. 2013–2020 yillar oralig‘ida umumiy ta’minot darajasi 86,4 foizdan 90,4 foizgacha bo‘lgan barqaror oraliqda tebranib turgan bo‘lsa-da, 2021 yildan boshlab sohada tub burilish yuz berdi va ko‘rsatkich 94,7 foizga ko‘tarildi. Ushbu ijobiy dinamika ketma-ket davom etib, 2022 yilda 97,8 foizni, 2023 yilda 98,7 foizni, 2024 yilda 99,6 foizni hamda 2025 yil prognozlariga ko‘ra 99,0 foizni tashkil etdi. Bu holat mamlakat miqyosida aholining ichimlik suvi bilan ta’minlanish qamrovi deyarli to‘liq darajaga yetkazilganligidan hamda suv infratuzilmasini modernizatsiya qilish bo‘yicha amalga oshirilgan davlat dasturlari va investitsiya loyihalarining yuqori samaradorligidan dalolat beradi.

Tahlil etilayotgan davrning eng muhim va e’tiborga molik jihatlaridan biri bu shahar va qishloq joylarida ichimlik suvi ta’minoti o‘rtasidagi nomutanosiblik va hududiy tafovutning bosqichma-bosqich bartaraf etilganligidir. Dastlab, 2010 yilda shahar joylarida uy xo‘jaliklarining ichimlik suvi xizmatlaridan foydalanish ko‘rsatkichi 91,4 foizni tashkil etgan bir paytda, qishloq joylarida bu ko‘rsatkich shaffof ravishda past bo‘lib, atigi 60,5 foizni tashkil qilgan edi, bu esa shahar va qishloq o‘rtasida 30,9 foizlik ulkan uzilish borligini ko‘rsatardi. Biroq, keyingi yillarda qishloq hududlarida suv quvurlarini yotqizish, yangi suv inshootlarini barpo etish va mavjudlarini ta’mirlash borasidagi ustuvor chora-tadbirlar natijasida bu uzilish keskin qisqardi. Qishloq joylarida ta’minot darajasi 2012 yilda 85,4 foizga, 2021 yilda 93,6 foizga va 2024 yilga kelib 99,3 foizga ko‘tarildi. Shahar joylarida esa ko‘rsatkichlar barqaror ravishda o‘sib, 2010 yildagi 91,4 foizdan 2024 yilda 99,9 foizgacha hamda 2025 yilda 99,8 foizgacha yetdi. Natijada, 2025 yilga kelib shahar va qishloq o‘rtasidagi tafovut atigi 1,8

foizni (shahar 99,8% va qishloq 98,0%) tashkil etib, qishloq aholisining turmush sifati shahar darajasiga tenglashtirildi.

Infratuzilmaning bunday keng ko‘lamli rivojlanishi va ichimlik suvi ta’minoti qamrovining 99 foizga yetkazilishi nafaqat ijtimoiy-iqtisodiy, balki o‘ta muhim ekologik va gigienik ahamiyatga ega. Aholini xavfsiz va sifatli ichimlik suvi bilan ta’minlash, bir tomondan, turli yuqumli kasalliklar va suvlardan yuqadigan xastaliklarning oldini olishga hamda inson kapitalining salomatligini mustahkamlashga xizmat qilsa, ikkinchi tomondan, yer usti va yer osti suv resurslaridan tartibsiz va noqonuniy foydalanishning oldini oladi. Qishloq joylarida zamonaviy va markazlashtirilgan suv ta’minoti tizimlarining yo‘lga qo‘yilishi yer osti suv zaxiralarini me’yordan ortiq va nazoratsiz tortib olish, tuproqning sho‘rlanishi va suv havzalarining atrof-muhit bilan bog‘liq tanazzulga uchrashi kabi ekologik xatarlarni sezilarli darajada kamaytiradi. Xulosa qilib aytganda, 2010–2025 yillardagi dinamika mamlakatda barqaror rivojlanish maqsadlariga erishish, ichimlik suvi tanqisligi oqibatlarini yumshatish hamda aholining barcha qatlamlari uchun teng va sifatli yashash sharoitlarini yaratishda ulkan natijalar qo‘lga kiritilganini yaqqol ko‘rsatib beradi.

Suv resurslari taqchilligining yuzaga kelishi, uning tabiat va jamiyatga ko‘rsatadigan ekologik hamda ijtimoiy-iqtisodiy ta’sirlarini har tomonlama chuqur o‘rganish ko‘p qirrali hamda kompleks ilmiy yondashuvlarni talab qiladi. Ushbu maqolani tayyorlash va tadqiqot jarayonini ilmiy jihatdan asoslash maqsadida tizimli tahlil, statistik umumlashtirish va ekologik monitoring kabi zamonaviy ilmiy usullardan foydalanildi. Mazkur metodologik yondashuvlar suv tanqisligi muammosining transchegaraviy xususiyatlarini, iqlim o‘zgarishining gidrologik jarayonlarga ta’sirini hamda hududlardagi ekologik o‘zgarish tendentsiyalarini xolisona baholash imkonini berdi. Ushbu yondashuvlarning ilmiy-amaliy ahamiyati shundan iboratki, ular mavjud muammolarni alohida olingan omil sifatida emas, balki yagona biosferaviy va ijtimoiy-iqtisodiy tizimning uzviy qismi sifatida ko‘rib chiqishni ta'minlaydi.

Birinchi navbatda, tizimli tahlil yondashuvi suv tanqisligi muammosini ijtimoiy-iqtisodiy va ekologik omillar majmuasida chuqur o‘rganishga xizmat qildi. Suv resurslarining yetishmasligi faqatgina tabiatshunoslik yoki gidrologiya fani doirasidagi muammo bo‘lmasdan, u aholi sonining o‘sishi, urbanizatsiya darajasi, sanoatning jadal rivojlanishi va qishloq xo‘jaligida suv iste'moli hajmining ortishi kabi ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlar bilan chambarchas bog‘liqdir. Tizimli tahlil usuli yordamida ushbu omillarning bir-biriga ta'sir ko‘rsatish mexanizmlari, xususan, qishloq xo‘jaligida suvni samarasiz boshqarish oqibatida yuzaga keladigan tuproq degradatsiyasi, ikkilamchi sho‘rlanish va ekotizimlarning izdan chiqishi o‘rtasidagi sabab-oqibat bog‘liqliklari aniq ochib berildi. Bu esa muammoni hal etishda faqat muhandislik-texnik yechimlar bilan cheklanib qolmay, balki ijtimoiy boshqaruv va iqtisodiy rag‘batlantirish mexanizmlarini ham birgalikda qo‘llash zarurligini ko‘rsatib berdi.

Ikkinchidan, statistik umumlashtirish usuli yordamida so‘nggi yillardagi gidrologik o‘zgarishlar, suv sarfi va uy xo‘jaliklarining asosiy ichimlik suvi xizmatlari bilan ta'minlanganlik ko‘rsatkichlari qiyosiy baholandi. Xususan, 2010–2025 yillar oralig‘idagi rasmiy statistik ma'lumotlar tahlil qilinib, respublika bo‘yicha umumiy aholining ichimlik suvi bilan ta'minlanish darajasi 73,4% dan 99% gacha o‘sgani, shu jumladan shahar joylarida bu ko‘rsatkich 99,8% ga, qishloq joylarida esa 98% ga yetgani aniq raqamlar asosida umumlashtirildi. Ushbu statistik tahlil shahar va qishloq hududlari o‘rtasidagi dastlabki tafovutlar (masalan, 2010 yilda qishloq joylarda qamrov atigi 60,5% bo‘lgani) yillar davomida

amalga oshirilgan islohotlar natijasida deyarli to‘liq bartaraf etilganini ko‘rsatib, ijobiy o‘zgarishlar dinamikasini raqamlarda ifodalash imkonini berdi. Shu bilan birga, statistik umumlashtirish daryo havzalari va suv havzalaridagi hajmiy kamayishlarni ham raqamli ko‘rinishda baholashga yordam berdi.

Uchinchidan, ekologik monitoring metodi suv havzalarining haqiqiy holati va ularning o‘zgarish tendentsiyalarini hududiy kesimda tahlil qilishda muhim vosita bo‘ldi. Amudaryo va Sirdaryo quyi oqimlarida, Orolbo‘yi mintaqasida hamda ichki sug‘orish tarmoqlarida suv yuzasining qisqarishi, tuproqning minerallashuvi va biologik xilma-xillikning torayish jarayonlari ekologik monitoring ma'lumotlari asosida kuzatildi. Monitoring natijalari tabiiy suv havzalarining o‘z-o‘zini tozalash qobiliyati pasayib ketgani, suv sifatining yomonlashuvi flora va fauna vakillarining yashash muhitiga jiddiy zarar yetkazayotganini tasdiqladi.

ADABIYOTLAR

1. Pimentel, D., Berger, B., Filiberto, D., Newton, M., Wolfe, B., Karabinakis, E., ... & Nandagopal, S. (2004). Water resources: agricultural and environmental issues. BioScience, 54(10), 909-918.
2. Chowdhary, P., Bharagava, R. N., Mishra, S., & Khan, N. (2019). Role of industries in water scarcity and its adverse effects on environment and human health. In Environmental concerns and sustainable development: Volume 1: Air, water and energy resources (pp. 235-256). Singapore: Springer Singapore.
3. Postel, S. L. (2000). Entering an era of water scarcity: the challenges ahead. Ecological applications, 10(4), 941-948.
4. Tzanakakis, V. A., Paranychianakis, N. V., & Angelakis, A. N. (2020). Water supply and water scarcity. Water, 12(9), 2347.
5. Jiang, Y. (2009). China's water scarcity. Journal of environmental management, 90(11), 3185-3196.
6. Israilova, E., Voronina, A., & Shatila, K. (2023, October). Impact of water scarcity on socio-economic development. In E3S web of conferences (Vol. 458, p. 08027). EDP Sciences.
7. Rakhmatullaev, S., Huneau, F., Celle-Jeanton, H., Le Coustumer, P., Motelica-Heino, M., & Bakiev, M. (2013). Water reservoirs, irrigation and sedimentation in Central Asia: a first-cut assessment for Uzbekistan. Environmental earth sciences, 68(4), 985-998.
8. Rakhmatullaev, S., Huneau, F., Kazbekov, J., Celle-Jeanton, H., Motelica-Heino, M., Le Coustumer, P., & Jumanov, J. (2012). Groundwater resources of Uzbekistan: an environmental and operational overview. Central European Journal of Geosciences, 4(1), 67-80.
9. Karshiev, R., Eshev, S., Makhmudov, K., Makhmudov, U., Eshev, A., & Hazratov, A. (2025, June). Water balance of the Republic of Uzbekistan under conditions of water scarcity: Problems and solutions. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3286, No. 1, p. 040038). AIP Publishing LLC.
10. Abuduwaili, J., Issanova, G., & Saparov, G. (2018). Water resources and impact of climate change on water resources in Central Asia. In Hydrology and Limnology of Central Asia (pp. 1-9). Singapore: Springer Singapore.
11. Teshayev, S., Umirqulova, F., Abduraimova, D., Hashimova, S., Nasirova, S., Sharipova, Z., ... & Zokirov, K. (2026). Investigating the necessity of water recycling and reuse of unconventional water in the context of water resources management: a case study of Uzbekistan. Brazilian Journal of Biology, 86, e300307.

12. Khamidov, M., Ishchanov, J., Khamidova, S., Isabaev, K., & Altmishev, A. (2024, June). Water scarcity under global climate change: Ways of addressing them in the lower reaches of the Amu Darya River in Uzbekistan. In BIO Web of Conferences (Vol. 103, p. 00021). EDP Sciences.
13. Abdullaev, B., Razzakov, R., Nasibov, B., Mukhamedov, G., Aytmuratov, T., & Dadajonov, B. (2025, October). Estimating the Amount of Water Required for Crop Irrigation Based on the Application of FAO's CROPWAT Program in the Case of Kashkadarya Region. In BIO Web of Conferences (Vol. 151, p. 04003). EDP Sciences.
14. Nasibov, B., Kamalova, M., Yuldasheva, C., Artikbekova, F., Sapaev, I., Nazarov, K., & Saydullaev, S. (2025, July). Monitoring the level of salinity of irrigated lands and groundwater in Andijan region. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3256, No. 1, p. 040003). AIP Publishing LLC.
15. Abdullaev, B. D., Razzakov, R. I., Okhunov, F. A., & Nasibov, B. R. (2023, April). Modeling of hydrogeological processes in irrigation areas based on modern programs. In E3S Web of Conferences (Vol. 401, p. 02006). EDP Sciences.
16. Eshmirzayev, Z. (2025). Qashqadaryo vohasi irrigatsiya tizimi, uning o ‘lka hayotida tutgan o ‘rni va ahamiyati. The Lingua Spectrum, 1(1), 377-380.
17. Ahn, Y. J., & Juraev, Z. (2024). Examination of regional water governance and water insecurity issues in Central Asia. Sustainable Water Resources Management, 10(3), 118.
18. Libert, B., Orolbaev, E., & Steklov, Y. (2008, August). Water and Energy Crisis in Central Asia. In China & Eurasia Forum Quarterly (Vol. 6, No. 3, p. 9).
19. Mussatayev, S., Muminov, N., & Orynbayev, Z. (2024). Water scarcity dynamics in central Asia: implications for regional stability. Journal of Central Asian Studies, 96(4), 20-31.