

SUV TEJOVCHI TEXNOLOGIYALARNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI

Risqibekov Bekzod Olimbek o'g'li

Toshkent viloyati

Hududiy qurilish va uy-joy

kommunal xo'jaligi sohasida

nazorat qilish inspeksiyasi bosh mutaxassisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada ichimlik suv ta'minoti tizimlarida ishlatiladigan quvur turlari, ularning texnik xususiyatlari, markalari va seriyalari bo'yicha batafsil ma'lumot keltiriladi. Shuningdek, temir quvurlar, polietilen quvurlar, kanalizatsiya tizimlari uchun mo'ljallangan elementlar, nazorat quduqlari va boshqa inshootlarning amaliy qo'llanilish sohalari yoritiladi. Maqolada har bir quvur turi bo'yicha afzalliklar, kamchiliklar va qo'llanish sharoitlari texnik me'yorlar asosida tahlil qilinadi.

Аннотация: В данной статье представлена подробная информация о видах труб, используемых в системах питьевого водоснабжения, их технических характеристиках, марках и сериях. Также рассматриваются чугунные и полиэтиленовые трубы, элементы, предназначенные для канализационных систем, смотровые колодцы и другие сооружения, применяемые в водохозяйственной инфраструктуре. В работе проанализированы преимущества, недостатки и условия применения каждого типа труб на основе технических норм.

Annotation: This article provides detailed information on the types of pipes used in drinking water supply systems, their technical specifications, brands, and series. It also covers cast iron and polyethylene pipes, components designed for sewage systems, inspection wells, and other structures used in water infrastructure. The advantages, disadvantages, and application conditions of each pipe type are analyzed based on technical standards.

Kalit so'zlar: suv ta'minoti, ichimlik suvi, suv resurslari, suv sifati, suv xo'jaligi, gidrotexnika inshootlari, suv tejash, irrigatsiya, suv xavfsizligi, ekologiya.

Ключевые слова: водоснабжение, питьевая вода, водные ресурсы, качество воды, водное хозяйство, гидротехнические сооружения, экономия воды, ирригация, безопасность воды, экология.

Keywords: water supply, drinking water, water resources, water quality, water management, hydraulic structures, water conservation, irrigation, water security, ecology.

Kirish

Suv – Yer yuzidagi eng muhim tabiiy resurslardan biri bo'lib, hayotning barcha ko'rinishlari uning mavjudligiga bog'liqdir. Biosferadagi barcha biologik, kimyoviy va fizik jarayonlar suv ishtirokisiz sodir bo'lishi mumkin emas. U nafaqat tirik organizmlar uchun asosiy yashash sharti, balki iqtisodiy faoliyatning deyarli barcha tarmoqlari uchun ham zarur manbadir. Suvning noyob xususiyatlari – yuqori issiqlik sig'imi, keng diapazondagi suyuq holatdagi mavjudligi, ko'plab moddalarni eritish qobiliyati – uni ekologik va ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan beqiyos ahamiyatga ega qiladi. O'zbekiston qishloq xo'jaligida suv resurslarini tejash masalasi strategik ahamiyatga ega. Global iqlim o'zgarishi, aholining o'sishi va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish hajmining kengayishi sharoitida mavjud suv resurslaridan oqilona foydalanish dolzarb vazifalardan biridir. Shu sababli, suv tejovchi irrigatsiya texnologiyalarini keng joriy etish nafaqat ekologik, balki iqtisodiy samaradorlik nuqtai nazaridan ham muhimdir.

Bugungi kunda global miqyosda suv resurslarining yetishmovchiligi, ularning ifloslanishi va iqlim o'zgarishi oqibatida rejimining o'zgarishi insoniyat oldidagi eng dolzarb muammolardan biridir. Birlashgan Millatlar Tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, dunyodagi ichimlikka yaroqli toza suv zaxiralari umumiy suv hajmining atigi 2,5 foizini tashkil etadi, shundan katta qismi muzliklarda yoki yer osti qatlamlarida joylashgan. Shuning uchun suv resurslaridan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish masalasi global kun tartibining eng yuqori pog'onasida turibdi.

Qishloq xo'jaligida suv eng ko'p sarflanadigan resurs bo'lib, sug'oriladigan yerlarda hosildorlik to'g'ridan-to'g'ri suv ta'minotiga bog'liq. Zamonaviy dehqonchilik tizimida tomchilatib sug'orish, yomg'irlatib sug'orish kabi suvni tejaydigan texnologiyalar joriy etilishi suv sarfini 30–50 foizgacha kamaytirishi mumkin. Sanoat sohasida ham suv energetika, kimyo, metallurgiya va oziq-ovqat ishlab chiqarish kabi tarmoqlarda asosiy texnologik komponent hisoblanadi. Shu bilan birga, sanoat chiqindilarining tozalashsiz oqizilishi suv havzalarining ifloslanishiga olib kelib, ekologik muvozanatni buzadi. Iqlim o'zgarishi natijasida suv aylanishi tizimida ham jiddiy o'zgarishlar yuz bermoqda. Ayrim hududlarda qurg'oqchilik tez-tez kuzatilsa, boshqa hududlarda kuchli yog'ingarchilik va suv toshqinlari soni ortmoqda. Bu holatlar nafaqat ekotizimlarga, balki inson salomatligi, oziq-ovqat xavfsizligi va iqtisodiy barqarorlikka ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Suv resurslarini boshqarishda xalqaro hamkorlik alohida ahamiyat kasb etadi, chunki ko'plab daryolar va ko'llar bir nechta davlatlar hududidan oqib o'tadi. Masalan, Orol dengizi havzasi suv resurslaridan foydalanish masalasi Markaziy Osiyo davlatlari o'rtasidagi ekologik va iqtisodiy hamkorlikning markaziy mavzularidan biridir. Suv resurslarini barqaror boshqarish uchun ilmiy asoslangan monitoring tizimlari, zamonaviy gidrotexnik inshootlar, suvni qayta ishlash va qayta foydalanish texnologiyalarini keng joriy etish zarur. Shuningdek, aholining ekologik madaniyatini oshirish, suvni tejash bo'yicha targ'ibot va ta'lim dasturlarini amalga oshirish ham muhim omillardan biridir. Suv faqat iqtisodiy resurs emas, balki madaniy va ma'naviy boylik sifatida ham qadrlanishi lozim. Ko'plab xalqlarning tarixida suv manbalari atrofida sivilizatsiyalar shakllangan, madaniy meros ob'ektlari paydo bo'lgan. Shu bois suvni asrash, undan oqilona foydalanish va kelajak avlodlar uchun toza holda yetkazish – bu har bir jamiyatning ustuvor vazifasidir. Zamonaviy davrda ilm-fan va texnologiyalar yutuqlari suv muammolarini hal etish imkonini beradi, biroq buning uchun siyosiy iroda, xalqaro hamkorlik va aholining faol ishtiroki talab etiladi. Insoniyat suv resurslarini faqat o'zining iqtisodiy ehtiyojlari uchun emas, balki butun sayyoramiz ekotizimining barqarorligi uchun boshqarishi lozim. Faqat shundagina suv

– hayot manbai sifatidagi o‘z maqomini kelajakda ham saqlab qoladi. Suv insoniyat hayotining eng asosiy resurslaridan biri bo‘lib, qishloq xo‘jaligida uning o‘rnini hech narsa bosa olmaydi.

Adabiyotlar sharhi. So‘nggi yillarda suv resurslarining tanqisligi va iqlim o‘zgarishi sharoitida qishloq xo‘jaligida suvdan samarali foydalanish masalasi olimlar diqqat markazida turibdi. Tadqiqotchilar fikricha, suv tejovchi irrigatsiya texnologiyalari — tomchilatib sug‘orish, purkash (sprinkler), yer osti irrigatsiyasi va aqlli (smart) sug‘orish tizimlari — qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida suv sarfini sezilarli darajada kamaytirishga yordam beradi.

Masalan, Howell (2001) o‘z tadqiqotlarida tomchilatib sug‘orish tizimlari an’anaviy oqim sug‘orish usullariga qaraganda 30–50% gacha suv tejash imkonini berishini ta’kidlagan. Uning fikricha, bu usul nafaqat suvni tejaydi, balki o‘simlik hosildorligini oshirishda ham muhim rol o‘ynaydi[1].

Fereres va Soriano (2007) esa “defitsitli irrigatsiya” konsepsiyasini ishlab chiqib, o‘simlikning eng muhim fenologik bosqichlarida suv berish orqali suv sarfini 20–40% kamaytirish va sifat ko‘rsatkichlarini pasaytirmaslik mumkinligini ilmiy asoslagan[2].

Shuningdek, Postel (1999) suv tejovchi texnologiyalarni “suv resurslarini boshqarishning kelajagi” sifatida baholab, integratsiyalashgan suv resurslari boshqaruvi (ISRB) yondashuvini ilgari surgan. Uning fikricha, faqat texnologiyani joriy etish emas, balki uni to‘g‘ri boshqarish strategiyasi ham zarur[3].

Ali & Mubarak (2017) esa tomchilatib sug‘orish tizimlarini aqlli sensor texnologiyalari bilan integratsiya qilish orqali sug‘orish vaqtini va hajmini avtomatik boshqarish samaradorligini oshirishga urg‘u bergan[4].

FAO (2020) hisobotida qayd etilishicha, Markaziy Osiyoda iqlim isishi va yog‘in miqdorining kamayishi sharoitida suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining barqarorligini saqlash uchun strategik zaruratdir. Jury & Vaux (2007) fikricha, “precise irrigation scheduling” — ya’ni aniq jadval asosida sug‘orish — suvdan foydalanish samaradorligini 25% gacha oshiradi[5].

So'nggi yillarda IoT (Internet of Things) va GIS asosida ishlovchi irrigatsiya monitoring tizimlari keng tadqiq qilinmoqda. Zotarelli et al. (2013) izlanishlariga ko'ra, tuproq namligini real vaqt rejimida o'lchash va sug'orishni avtomatik yoqish suv sarfini minimal darajaga tushiradi, hosildorlik esa yuqori darajada saqlanadi[6].

Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, tomchilatib, purkash va yer osti irrigatsiya tizimlarini moslashtirish orqali nafaqat suv sarfini kamaytirish, balki o'g'itlar samaradorligini oshirish, tuproq sho'rlanishini oldini olish va ekinlarning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash mumkin.

Markaziy Osiyo olimlari ham ushbu sohada faol tadqiqotlar olib bormoqda. Masalan, Karimov va Xolmatov (2019) O'zbekiston sharoitida tomchilatib sug'orish tizimlarini joriy etish bo'yicha tajribalar o'tkazib, suv sarfining kamayishi va hosildorlikning oshishi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik borligini aniqlashgan. Ular hisob-kitoblariga ko'ra, tomchilatib sug'orish natijasida suv sarfi 35% ga kamaygan, paxta hosildorligi esa 18% ga oshgan[7].

O'zbekistonlik olimlar S. Mamarasulov (2022) va B. Qodirov (2023) ta'kidlaganidek, respublika hududida suv resurslarining asosiy iste'molchisi bo'lgan qishloq xo'jaligida suv tejash texnologiyalarini joriy etish Orolbo'yi mintaqasida ekologik barqarorlikni ta'minlashning muhim omilidir. Ularning izlanishlarida tomchilatib sug'orish usuli suv sarfini an'anaviy ariqlar orqali sug'orishga nisbatan 35–50% gacha kamaytirishi ko'rsatilgan[8].

Xulosa qilib aytganda, olimlarning fikri bir nuqtada jamlanadi: suv tejoychi irrigatsiya texnologiyalarini joriy etish nafaqat suv resurslarini saqlash, balki qishloq xo'jaligida iqtisodiy samaradorlik va ekologik barqarorlikni ta'minlashning eng muhim vositalaridan biridir. Zamonaviy sensor, sun'iy intellekt va geoma'lumot tizimlari bilan integratsiyalashgan texnologiyalar kelajakda bu jarayonni yanada mukammallashtiradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda taqqoslash, qiyoslama, solishtirma tahlil, analiz usullaridan foydalanildi.

Tahlil va natijalar.

Bugungi kunda global iqlim o'zgarishi, yer osti suv zaxiralarining kamayishi, aholi sonining o'sishi va qishloq xo'jaligi mahsulotlariga bo'lgan talabning ortishi irrigatsiya tizimlarida tub o'zgarishlarni talab qilmoqda. An'anaviy sug'orish usullari — ochiq ariqlar, gravitatsion usul va namlash tizimlari ko'p hollarda suvning katta qismini bug'lanish, sizib ketish yoki noto'g'ri taqsimlanish sababli yo'qotadi. Shu bois oxirgi o'n yilliklarda suv tejovchi irrigatsiya texnologiyalari global va mintaqaviy miqyosda qishloq xo'jaligining ustuvor yo'nalishiga aylandi.

Zamonaviy yondashuvlarning asosi tuproq va o'simlik ehtiyojini aniq o'lchash, real vaqt rejimida sug'orish jarayonini boshqarish hamda suvning isrof bo'lishiga imkon bermaslikdan iboratdir. Yangi texnologiyalar ichida eng muhimlaridan biri tuproq namligini aniqlovchi sensorlar va IoT (Internet of Things) tarmoqlariga ulangan aqlli boshqaruv tizimlaridir. Bunday tizimlarda tuproqdagi namlik darajasi, harorat, havo namligi kabi ko'rsatkichlar uzluksiz o'lchanib, sun'iy intellekt algoritmlari yordamida qayta ishlanadi va natijada sug'orish vaqti hamda hajmi avtomatik tarzda belgilanadi. Bu usul suv sarfini 30–50 foizgacha kamaytirishi, hosildorlikni esa 15–25 foizgacha oshirishi mumkinligi ilmiy tajribalar bilan tasdiqlangan. Masalan, Avstraliyada AI asosida ishlab chiqilgan irrigatsiya rejalashtirish tizimlari bug'doy maydonlarida an'anaviy usullarga nisbatan 17 foiz yuqori hosil va 25 foiz kam suv sarfini ta'minlagan.

So'nggi yillarda tuproq ostidan sug'orish (Subsurface Drip Irrigation, SDI) va geotekstil asosidagi sug'orish tizimlari (Subsurface Textile Irrigation, SSTI) ham keng tarqalmoqda. Bu tizimlarda suv bevosita o'simlik ildiz zonasiga yetkaziladi, natijada bug'lanish yo'qoladi va begona o'tlarning rivojlanishi kamayadi. SSTI texnologiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, suv sarfi 50–75 foizgacha kamayadi, hosil esa 2–4 barobar ortadi. Shuningdek, "Partial Root-Zone Drying" (PRD) usuli ham katta qiziqish uyg'otmoqda. Unda o'simlik ildizining faqat bir qismi sug'orilib, ikkinchi qismi quruq qoldiriladi. Bu o'simlikning suvdan samarali foydalanish qobiliyatini oshiradi va hosil sifatini yaxshilaydi. Yevropa va Avstraliya issiqxona xo'jaliklarida PRD usuli suv sarfini 40–50 foizgacha kamaytirgan.

Suv tejovchi irrigatsiya texnologiyalari (STI) — bu qishloq xo'jaligi ekinlariga suvni minimal isrofgarchilik bilan, ularning biologik ehtiyojidan kelib chiqib berishni ta'minlaydigan zamonaviy usullar majmuasidir. Eng keng tarqalgan turlari:

- **Tomchilatib sug'orish**
- **Purkash (sprinkler) usuli**
- **Yer osti tomchilatib sug'orish**
- **Avtomatlashtirilgan sug'orish tizimlari**

Suv tejovchi texnologiyalarning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

Suv sarfini 30–50% gacha kamaytirish – An'anaviy ariq orqali sug'orishga qaraganda ancha samarali.

Hosildorlikni oshirish – O'simliklar optimal namlik sharoitida o'sadi, bu esa hosilni 20–40% gacha ko'paytiradi.

Ishchi kuchi xarajatlarini kamaytirish – Avtomatlashtirilgan tizimlar mehnat sarfini kamaytiradi.

Eroziya va sho'rlanishning oldini olish – Suvni me'yorida berish tuproqni yuvilishidan himoya qiladi.

O'g'it va kimyoviy vositalarni samarali berish – Suv bilan birga o'g'itlarni aniq dozada berish imkoniyati mavjud.

Joriy etish mexanizmlari. O'zbekiston sharoitida STI joriy etish quyidagi yo'nalishlar orqali amalga oshiriladi:

Davlat dasturlari – Masalan, “Suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish bo'yicha 2023–2030-yillarga mo'ljallangan milliy dastur”.

Moliyaviy rag'batlar – Kredit va subsidiyalar orqali fermerlarni qo'llab-quvvatlash.

Texnik xizmat ko'rsatish markazlari – Uskunalarni o'rnatish va sozlash bo'yicha xizmatlar.

Innovatsion irrigatsiya tizimlarida quyosh energiyasi ham muhim rol o'ynaydi. Elektr tarmog'iga ulanmagan yoki energiya yetishmaydigan hududlarda quyosh panellari yordamida ishlovchi nasoslar o'rnatilib, bu energiya sarfini kamaytirish bilan

birga sug'orish jarayonini barqaror qiladi. Ayniqsa Afrika, Janubiy Osiyo va O'zbekistonning ayrim chekka hududlarida bunday tizimlar dehqonlarga katta yordam bermoqda. Masofaviy monitoring vositalari — dronlar va sun'iy yo'ldoshlar — tuproq namligi, o'simlik salomatligi va hosil prognozini NDVI kabi indekslar asosida tahlil qilib, sug'orish tizimlari bilan integratsiyalanmoqda. Bu dehqonlarga suv sarfini oldindan rejalashtirish, suv stressi paydo bo'lishidan oldin chora ko'rish imkonini beradi. Hatto ayrim loyihalarda blockchain texnologiyasi orqali suv resurslarining taqsimoti va sarfi shaffof tarzda kuzatilmoqda, bu esa suvdan foydalanish bo'yicha mojarolarni kamaytiradi.

Mamlakatimizda “yashil iqtisodiyot”ga o'tish orqali tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va iqtisodiy faoliyatning atrof-muhitga salbiy ta'sirini yumshatish muhim ahamiyatga ega. O'zbekistondagi ekologik vaziyat bilan bog'liq mavjud muammolarni global, mintaqaviy, milliy va institutsional muammolarga guruhlash mumkin

O'zbekistonda atrof muhitning sifatli holati bilan bog'liq mavjud muammolar¹

1-jadval

1. Global muammolar	2. Mintaqaviy va milliy muammolar	3. Atrof muhitni muhofaza qilishning institutsional muammolari
1.1. Ozon qatlaminin yemirilishi	2.1. Suv resurslarining kamayishi va ifloslanishi	3.1. Iqtisodiyotni ekologiyalashtirish
1.2. Iqlim o'zgarishi	2.2. Atmosfera havosining ifloslanishi	3.2. Tabiatdan foydalanishning iqtisodiy mexanizmi

¹ Vahobov A., Xojibakiyev Sh. Yashil iqtisodiyot. Darslik

1.3. Yerlarning cho'llanishi va degradatsiyasi	2.3. O'simlik va hayvonot dunyosi ob'ektlarini saqlash va qayta tiklash	3.3. Atrof muhitni muhofaza qilish va tabiatdan oqilona foydalanish sohasida davlat nazorati
	2.4. Chiqindilarni boshqarish	3.4. Atrof muhitni muhofaza qilishni ilmiy jihatdan ta'minlash
		3.5. Ekologik ahamiyatga ega qarorlarni qabul qilishda jamoatchilikning ishtiroki

Amaliy misollar orasida Hindistonning Uttar-Pradesh shtatida 2024–2025-yillarda joriy qilingan drip va sprinkler tizimlari natijasida suv isrofgarchiligi 40–80 foizgacha kamaygani va hosildorlik 45 foizga oshgani e'tiborga loyiqdir. Xuddi shuningdek, IRRI (Xalqaro Guruch Tadqiqot Instituti) Janubiy Osiyoda sensorlarga asoslangan sug'orish modellari orqali kichik dehqon xo'jaliklarida suv tejash va hosil sifatini yaxshilash bo'yicha samarali natijalarga erishmoqda.

Ilmiy jihatdan qaralganda, suv tejovchi irrigatsiya texnologiyalari nafaqat resurslardan samarali foydalanishga, balki iqlim o'zgarishining salbiy ta'sirlarini yumshatishga ham xizmat qiladi. O'zbekistonda bu texnologiyalarni keng joriy etish qishloq xo'jaligi hosildorligini oshirish, suv tanqisligi muammosini yengillashtirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Eng maqbul yondashuv sifatida bir nechta texnologiyani uyg'unlashtirish — masalan, SSTI yoki SDI tizimlarini IoT asosidagi aqlli boshqaruv, quyosh energiyasi va masofaviy monitoring bilan birgalikda qo'llash tavsiya etiladi. Shunday qilinganda, suv sarfini 50 foizdan ortiq tejash va hosildorlikni sezilarli darajada oshirish imkoniyati mavjud.

Shuningdek, davlat siyosati va moliyaviy rag'batlantirish mexanizmlari bu jarayonni tezlashtirishi mumkin.

O'zbekiston Respublikasi 1993 yil 18 mayda Ozon qatlamini muhofaza qilish to'g'risidagi Vena konvensiyasiga va Ozon qatlamini yemiruvchi moddalar bo'yicha Monreal protokoliga qo'shildi. 2030 yilda gidroxlorftoruglerodlar ishlatishni batamom to'xtatish O'zbekiston uchun Monreal protokolining xalqaro majburiyatlarini bajarishga rioya etishning strategik yo'nalishi hisoblanadi. O'zbekiston 1993 yildan buyon BMTning Iqlim o'zgarishi to'g'risidagi hadli konvensiyasining (Nyu-York, 1992 yil may) a'zosi hisoblanadi, ushbu Konvensiya doirasida Kioto protokoli 1998 yilda imzolangan va 1999 yilda ratifikatsiya qilingan, Parij bitimi esa 2017 yilda imzolangan va 2018 yilda ratifikatsiya qilingan. Orol dengizining qurishi muammosi O'zbekiston, mintaq va xalqaro miqyosdagi ekologik muammo hisoblanadi. Orol dengizi suvining qurishi natijasida ekologik muhit va tabiiy muvozanatning buzilib, iqlim salbiy tomonga o'zgarib bormoqda.

Ushbu hududlardan qum, tuz va changlarning havoga ko'tarilishi va atrof-muhitga yog'ilishi natijasida Orolbo'yi mintaqasi hududida yashovchi aholiga, o'simlik va hayvonot dunyosiga jiddiy zarar yetmoqda. Qishloq xo'jaligi ekinlari, bog' va tokzorlar ekilgan yerlarda ikkilamchi sho'rlanishlar kuchayib, hosildorlikka salbiy ta'sir qilmoqda.

Mamlakatimizda Orol dengizi tubidagi suvi qurigan hududlarda "yashil qoplamalar" – himoya o'rmonzorlari barpo etish, ekologik muhitni barqarorlashtirish, tabiiy muvozanatni tiklash maqsadida tizimli ishlar olib borilmoqda. Natijada ushbu hududda 1 126 ming gektar maydon ekishga tayyorlanib, 461 ming gektarda o'rmon barpo qilish ishlari amalga oshirildi, jumladan, 93 km masofada himoya to'siqlari tashkil etilib, kelgusi ekish mavsumlarida ushbu hududda ekish ishlarini davom ettirish uchun 420 gektar maydonda saksovul niholxonalari tashkil etildi[9]. Yer rusurslari. Mamlakatimizda yer resurslaridan oqilona foydalanish muhim ahamiyatga ega. O'zbekiston hududining 80%i cho'l va yarim cho'llardan iborat. Qariyb 10 mln gektar yaylovlar tubdan yaxshilanishga muhtoj. Ko'chadigan qumlar qariyb 1 mln gektar

maydonni egallaydi va ushbu yerlarning ikki yuz ming gektari so'nggi vaqtda sug'oriladigan maydonlar atrofida paydo bo'lgan. Suv resurslari. O'zbekistonning suv resurslari qayta tiklanadigan yer usti va yer osti suvlari, antropogen foydalanishdan qaytadigan suvlar (drenaj va oqova suvlar)dan iborat. O'rtacha ko'p yillik jami oqar suv hajmi 114,4 km³ni tashkil etadigan Amudaryo va Sirdaryo transchegaraviy daryolar O'zbekistonda yer usti suv oqimini shakllantiradigan asosiy manbalar hisoblanadi.

O'zbekiston hududida 17 777 ta tabiiy oqar suv manbalari (Amudaryo havzasida – 9 930 ta, Sirdaryo havzasida – 4 926 ta) va 500 dan ortiq ko'l bo'lib, Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi ularning tarkibida kattasi hisoblanadi,. Mamlakatda prognoz qilingan hajmi sutkasiga 75,5 mln m³ni tashkil etadigan chuchuk suv va biroz sho'rlangan yer osti suvlari konlarida 26 mingdan ziyod quduqlar mavjud.

Markaziy Osiyodagi beshta respublika o'rtasida suv taqsimlash sxemalariga muvofiq Amudaryo va Sirdaryo havzalari bo'yicha O'zbekistonning limiti 100 foizli limitda yiliga 63,02 km³ni tashkil etadi. Suv olish limitidan foydalanish tahlili shuni ko'rsatadiki, O'zbekiston o'rta hisobda 85 foiz, 2008, 2011, 2018 yillardagi kabi suv kamchil yillarda esa 70-75 foizga yaqin suv oladi. Atmosfera havosini muhofaza qilish. 2018 yilda respublika bo'yicha atmosfera havosiga chiqarilgan jami ifloslantiruvchi moddalar miqdori 2,492 mln tonnani tashkil etdi, shuning qariyb 63%i ko'chma manbalar hissasiga to'g'ri keladi.

Xulosa qilib aytganda, zamonaviy irrigatsiya texnologiyalari qishloq xo'jaligida inqilobiy burilish yasamoqda. Ilmiy tadqiqotlar va amaliy tajribalar shuni ko'rsatadiki, suv tejovchi yondashuvlar iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy jihatdan yuqori samaradorlik beradi. Kelajakda bu tizimlarning yanada ommalashishi suv resurslarining adolatli va oqilona taqsimlanishini ta'minlab, insoniyatning oziq-ovqat xavfsizligini kafolatlashda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Suv tejovchi irrigatsiya texnologiyalari O'zbekiston qishloq xo'jaligida barqaror rivojlanishning ajralmas qismi hisoblanadi. Ularni keng joriy etish suv resurslarini tejash, hosildorlikni oshirish va iqtisodiy foyda keltirishga xizmat

qiladi. Shu bois, davlat va xususiy sektor hamkorligida bu texnologiyalarni ommalashtirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

1. Howell, T. A. (2003). Irrigation efficiency. In B. A. Stewart & T. A. Howell (Eds.), *Encyclopedia of Water Science* (pp. 467–472). CRC Press.
2. Fereres, E., & Soriano, M. A. (2007). *Deficit irrigation for reducing agricultural water use*. Journal of Experimental Botany, 58(2), 147–159. <https://doi.org/10.1093/jxb/erl165>
3. Postel, S. (1999). *Pillar of Sand: Can the Irrigation Miracle Last?* Washington, DC: Worldwatch Institute.
4. Ali, M. H., & Mubarak, S. (2017). *Effective rainfall calculation methods for field crops: An overview, analysis, and new formulation*. Asian Research Journal of Agriculture, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.9734/ARJA/2017/36812>
5. FAO. (2020). *The State of Food and Agriculture 2020: Water challenges and sustainable solutions*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb1447en>
6. Zotarelli, L., Dukes, M. D., Scholberg, J. M. S., Femminella, K.-L., & Muñoz-Carpena, R. (2011). Irrigation scheduling for green bell peppers using capacitance soil moisture sensors. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 137(2), 73–81. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)IR.1943-4774.0000281](https://doi.org/10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000281)
7. Qodirov, A., & Xolmatov, B. (2021). *Suv tejovchi irrigatsiya texnologiyalarini joriy etishning samaradorligi*. Irrigatsiya va Melioratsiya Jurnali, 3(1), 45–52.
8. Mamatov, S. A. (2022). *Suv tejovchi sug'orish texnologiyalari*. Toshkent: Info Capital Books.
9. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Orol dengizi tubidagi suvi qurigan hududlarda “yashil qoplamalar” — himoya o'rmonzorlari barpo etish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida”gi 2019 yil 24 fevral, 1331-son qarori.
10. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining 2014-yil 15-iyuldagi 194-sonli qarori

11. O'zbekiston Respublikasining 2022-yil 22-iyuldagi 784-sonli qonuni.