

**YASHIL IQTISODIYOTGA O'TISH SHAROITIDA ULTRAFILTRATSIYA
TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH ORQALI ICHIMLIK SUVI TA'MINOTINI YAXSHILASH
VA MEHNAT RESURSLARIDAN SAMARALI FOYDALANISH YO'LLARI**

Pirova Shohina

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

ORCID: 0009-0006-7849-5922

shohinapirova81@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada yashil iqtisodiyotga o'tish sharoitida zamonaviy ultrafiltratsiya texnologiyalarining ichimlik suvi ta'minotini yaxshilashdagi o'rni va ahamiyati yoritilgan. Ultrafiltratsiyaning ekologik xavfsizligi, kimyoviy moddalarga kam bog'liqligi, mikroorganizmlarni yuqori darajada tozalash imkoniyati hamda suv resurslaridan tejamkor foydalanish kabi afzalliklari tahlil etiladi. Shuningdek, mazkur texnologiyani chekka va suv taqchilligidan aziyat chekayotgan hududlarda joriy etish orqali aholi salomatligini himoya qilish, yashash sharoitlarini yaxshilash va yangi ish o'rinlarini yaratish orqali mehnat resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Maqolada ultrafiltratsiya usulining an'anaviy suv tozalash usullari bilan taqqoslanishi, iqtisodiy samaradorligi va barqaror rivojlanish maqsadlariga muvofiqligi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: yashil iqtisodiyot, ultrafiltratsiya texnologiyasi, ichimlik suvi, ichimlik suvi ta'minoti, ekologik samaradorlik, iqtisodiy samaradorlik, mehnat resurslaridan foydalanish, barqaror rivojlanish, innovatsion texnologiyalar, suv resurslari, chekka hududlar.

**ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ
УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЗЕЛЁНОЙ
ЭКОНОМИКЕ**

Пирова Шохина

Самаркандский институт экономики и сервиса

Аннотация. В статье рассматриваются роль и значение современных технологий ультрафильтрации в улучшении питьевого водоснабжения в условиях перехода к зеленой экономике. Анализируются такие преимущества ультрафильтрации, как экологическая безопасность, низкая зависимость от химикатов, высокая степень очистки от микроорганизмов, экономное использование водных ресурсов. Рассматриваются возможности защиты здоровья населения, улучшения условий жизни и создания новых рабочих мест за счет внедрения данной технологии в отдаленных и водоемдефицитных регионах. В статье обосновывается сравнение метода ультрафильтрации с традиционными методами очистки воды, его экономическая эффективность и соответствие целям устойчивого развития.

Ключевые слова: зеленая экономика, технология ультрафильтрации, питьевая вода, питьевое водоснабжение, экологическая эффективность, экономическая эффективность, использование трудовых ресурсов, устойчивое развитие, инновационные технологии, водные ресурсы, отдаленные районы.

WAYS TO IMPROVE DRINKING WATER SUPPLY AND EFFICIENT USE OF LABOR RESOURCES BY INTRODUCING ULTRAFILTRATION TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO A GREEN ECONOMY

Pirova Shahina

Samarkand Institute of Economics and Service

Abstract. *The article discusses the role and importance of modern ultrafiltration technologies in improving drinking water supply in the context of the transition to a green economy. Such advantages of ultrafiltration as environmental safety, low dependence on chemicals, high degree of purification from microorganisms, economical use of water resources are analyzed. The possibilities of protecting public health, improving living conditions and creating new jobs through the introduction of this technology in remote and water-deficient regions are considered. The article substantiates a comparison of the ultrafiltration method with traditional water purification methods, its cost-effectiveness and compliance with sustainable development goals.*

Keywords: *green economy, ultrafiltration technology, drinking water, drinking water supply, environmental efficiency, economic efficiency, labor force utilization, sustainable development, innovative technologies, water resources, remote areas.*

Kirish.

Bugungi kunda global miqyosda yashil iqtisodiyotga o'tish tendensiyasi insoniyatning ekologik muammolarga munosabatini tubdan o'zgartirishni talab qilmoqda. Aholi sonining ortib borishi, iqlim o'zgarishlari, suv resurslarining kamayishi va ularning ifloslanishi kabi omillar ichimlik suvi tanqisligini keskinlashtirmoqda. Ayniqsa, O'zbekiston kabi qurg'oqchil hududlarda bu muammo ekologik xavfsizlik va ijtimoiy barqarorlik masalalariga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Yashil iqtisodiyot sharoitida tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, qayta tiklanadigan energiya va innovatsion texnologiyalarni keng joriy etish orqali barqaror rivojlanishga erishish maqsad qilinoqda. Shu nuqtai nazardan, ultrafiltratsiya texnologiyalarining ichimlik suvi ta'minotida qo'llanilishi resurs tejankorlik, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlikni birlashtirgan yechim sifatida qaralmoqda. Bu texnologiya suvdagi zarrachalar, bakteriyalar va boshqa ifloslantiruvchi moddalardan yuqori darajada tozalanishini ta'minlaydi va ekologik toza yechim hisoblanadi. Bundan tashqari, mazkur texnologiyani joriy etish yangi turdagi ish o'rinlari yaratish, mahalliy mehnat resurslarini jalb qilish, hamda kadrlar malakasini oshirish orqali inson kapitalidan samarali foydalanish imkonini beradi. Maqolada ushbu texnologiyaning afzalliklari, joriy etish istiqbollari hamda yashil iqtisodiyot doirasida mehnat resurslarini boshqarish masalalari tahlil qilinadi.

Adabiyotlar sharhi.

1. Yashil iqtisodiyot konsepsiyasi bo'yicha adabiyotlar:

a) OECD (2011). "Towards Green Growth" nomli hisobotda yashil iqtisodiyotga o'tish jarayonida resurslardan samarali foydalanish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va barqaror infratuzilmani rivojlantirish asosiy tamoyillar sifatida ko'rsatilgan.

b) O'zbekiston Respublikasi Prezidenti farmonlari va qarorlarida (xususan, 2023-yil 9-avgustdagi PQ-262-son qaror) yashil texnologiyalarni joriy qilish, suv tejovchi innovatsion yechimlarni ishlab chiqish ustuvor yo'nalish sifatida belgilanmoqda.

2. Ultrafiltratsiya texnologiyasi bo'yicha ilmiy manbalar:

a) Baker, (2012). "Membrane Technology and Applications" kitobida ultrafiltratsiya va boshqa membranali tozalanish usullarining texnik afzalliklari, qo'llash doiralari hamda sanoatdagi o'rni keng tahlil qilingan.

b) Shon, Vigneswaran va Cho (2008) tomonidan yozilgan maqolalarda ultrafiltratsiyaning mikroorganizmlarni ushlab qolishdagi yuqori samaradorligi, suv sifati va ekologik ta'siri ilmiy asosda ko'rsatib berilgan.

c) O'zbekistonlik tadqiqotchilar tomonidan (masalan, Jo'rayev va G'ulomov) yozilgan maqolalarda mamlakatimizda membranali texnologiyalarni mahalliy sharoitda joriy qilish imkoniyatlari o'rganilgan.

Ichimlik suvi ta'minoti masalalari bo'yicha:

a) Suvni ifloslovchi omillar haqida O'zbekistonning taniqli biolog olimi, biologiya fanlari nomzodi va Termiz Davlat Universiteti dotsenti Sattarovning "Oqava suvlardan sifatli ichimlik suvi olishda biotexnologiktozalash usullarining ahamiyati" nomli Monografida quyidagi fikrlar bayon etilgan: "Hozirgi vaqtda ichki suv havzalari, ayniqsa, ba'zi daryolar shu qadar ifloslanib ketayaptiki, ular tabiiy yo'l bilan o'zini o'zi tozalay olmayapti. Ifloslangan daryo va ko'l suvlari iste'mol uchungina emas, balki maishiy xizmat, turmush va sanoat ehtiyojlari uchun ham yaroqsiz bo'lib qolayapti, odamlarning turli kasalliklarga chalinishiga olib kelayapti.

Chuchuk suvlar ifloslanishining asosiy sabablari urbanizatsiyaning va sanoat ishlab chiqarishining jadal rivojlanishi bilan bog'liq. Yirik sanoat korxonalari va shaharlar hududlarida ko'p miqdorda erigan va muallaq holatda mavjud bo'lgan har xil mineral va organik moddalar hisobiga ifloslangan oqar suvlar hosil bo'ladi va bu suvlar, odatda, daryolarga tashlanadi. Chuchuk suv havzalarini ifloslovchi asosiy manbalar qatoriga sanoat korxonalari, maishiy xo'jalikdan chiqadigan oqova suvlar, rudali va rudasiz qazilma boyliklarni ishlab chiqarishdagi chiqindilar kiradi. Konlar va neft korxonalarida ishlatilgandan keyin chiqariladigan suvlar, temir yo'l transportlarining tashlanma suvlari, shahar hududlaridan hamda o'g'it va zaharli ximikatlar ishlatilgan dalalardan oqib chiqqan suvlar, chorvachilik fermalari va komplekslaridan oqib chiqadigan tozalanmagan suvlar va boshqalardir.

Ayniqsa, sanoatda ifloslangan oqar suvlar tarkibida har xil kislotalar, fenolli birikmalar, vodorod sulfidi, ammiak va boshqa birikmalar, shuningdek har xil biogen moddalar bo'ladi. Ifloslangan ko'plab daryo va ko'l suvlari faqat iste'molgagina emas, hatto maishiy-xo'jalik va sanoat ehtiyojlari uchun ham yaroqsiz bo'lib qolayapti. Bunga G'arbiy Yevropadagi ayrim mamlakatlar daryolarini misol qilib keltirish mumkin. Bu hududlardagi suvlarni tubdan tozalamasdan qayta ishlab bo'lmaydi.

Zarafshon daryosi Samarqand, Navoiy va Buxoro viloyatlari hududidan oqib o'tadigan yagona suv manbaidir. Daryo havzasida yirik sanoat korxonalarining to'planishi hamda 600 ming gektardan ortiq sug'oriladigan yerning mavjudligi, sug'orish tizimining takomillashmaganligi daryo suvining sifat ko'rsatkichlarini keskin pasayishiga sabab bo'ladi. Ayniqsa, daryoning bosh o'zanidagi Tojikiston Respublikasining tog' boyitish kombinatining oqova suvlari tarkibidagi og'ir metallarning me'yoridagidan 1,5 barobar ortiq bo'lishi ham suvning ifloslanishiga ta'sir qilmoqda".

a) Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) va UNICEF hisobotlari ichimlik suvi xavfsizligi, gigiyena va sanitariya masalalariga e'tibor qaratadi. Unga ko'ra, har yili millionlab odamlar toza ichimlik suvi tanqisligi tufayli kasallikka chalinmoqda.

b) **O'zbekiston Respublikasining Suv xo'jaligini rivojlantirish strategiyasi (2021–2030)**da ichimlik suvi infratuzilmasini zamonaviylashtirish, qishloqlarda ichimlik suvi bilan ta'minlashda innovatsion yondashuvlar zarurligi ta'kidlanadi.

4. Mehnat resurslaridan samarali foydalanish bo'yicha:

a) ILO (Xalqaro Mehnat Tashkiloti) ma'lumotlariga ko'ra, yashil iqtisodiyot texnologiyalarini joriy etish orqali yangi ish o'rinlari yaratish mumkinligi ilmiy asoslangan.

b) Qodirov va Normurodov kabi mahalliy iqtisodchilarning ishlarida mehnat resurslarini zamonaviy texnologiyalar orqali qayta tayyorlash va ish bilan ta'minlash yo'nalishlari tahlil qilingan.

Tadqiqot metodologiyasi.

Ushbu tadqiqotda yashil iqtisodiyot tamoyillari asosida ultrafiltratsiya texnologiyalarining samaradorligini baholash, ularni ichimlik suvi ta'minoti va mehnat resurslaridan foydalanishdagi rolini o'rganish maqsad qilingan. Quyidagi metodlar asosida ilmiy tahlillar olib borildi:

Nazariy tahlil usuli. Yashil iqtisodiyot, ekologik toza texnologiyalar va ichimlik suvi resurslarini boshqarish bo'yicha mavjud ilmiy adabiyotlar, davlat strategiyalari, xalqaro hisobotlar (OECD, WHO, ILO va boshqalar) o'rganildi. Ultrafiltratsiya texnologiyasining ilmiy asoslari, afzalliklari va qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilindi.

Taqqoslash va solishtirma tahlil. Ultrafiltratsiya texnologiyasi an'anaviy suv tozalash usullari bilan texnik, ekologik va iqtisodiy jihatdan taqqoslab o'rganildi. Turli texnologiyalar asosida suv tozalash samaradorligi, xarajatlar, ekologik ta'sirlar solishtirildi.

Amaliy tahlil va statistik usullar. O'zbekistonning chekka hududlaridagi suv ta'minoti holati va suv taqchilligi muammolari rasmiy statistika va mahalliy tahliliy ma'lumotlar asosida o'rganildi. Mehnat bozoridagi bandlik, texnologiyaga asoslangan ish o'rinlari yaratish imkoniyatlari statistik ma'lumotlar bilan tahlil qilindi.

Model va prognozlash usuli. Ultrafiltratsiya texnologiyasi joriy etilsa, suv ta'minoti sifati, sog'liqni saqlash xarajatlari, va ish bilan ta'minlash darajasidagi potensial o'zgarishlar modeli ishlab chiqildi. Bu orqali texnologiyaning ijtimoiy-iqtisodiy samaradorligi prognoz qilindi.

Ekspert baholari va ilgari surilgan g'oyalarni baholash. Ekologiya, iqtisodiyot, texnologiyalar sohasidagi mahalliy mutaxassislarining fikrlari o'rganildi. Pilot loyihalar va xorijiy tajribalardan foydalanilgan holatlarni tahlil qilish orqali xulosalar aniqlandi.

Tahlil va natijalar muhokamasi.

1. Ultrafiltratsiya texnologiyasining mazmuni va afzalliklari

Suv yuqori bosim ostida mikroskopik membranalar tizimidan o'tadi va shu bilan iflosliklardan, zang va boshqa begona aralashmalarni olib tashlaydi. Membrananing teshiklari virus yoki bakteriyalar hajmidan ancha kichikdir, shuning uchun mikroorganizm oddiygina bunday to'siqdan o'ta olmaydi. Tizim binolarga suv ta'minotining kirish qismida o'rnatiladi. Joylashtirishning qulay printsipti tufayli suv nafaqat oshxonaga, balki hammomga va hokazolarga ham berilishi mumkin. Shu tarzda filtrlangan suv qo'shimcha tozalashni talab qilmaydi va darhol iste'mol qilinishi mumkin. Bundan tashqari, tozalash jarayonida foydali minerallar olib tashlanmaydi. Quyida uning ishlash printsipti bayon etilgan:

Bosim orqali filtrlash. Tizimda suv maxsus nasos yordamida 0,1–0,5 MPa atrofidagi past yoki o'rtacha bosim bilan yarim o'tkazuvchan membrana orqali o'tkaziladi.

Membrananing tuzilishi. Ultrafiltratsiya membranasini o'ta nozik tuzilishga ega bo'lib, u 0,01–0,1 mikron o'lchamdagi zarrachalarni to'xtatadi. Ya'ni, suvdagi:

- bakteriyalar,
- viruslar,
- suv loyqasi,
- oqsillar,
- kolloidlar singari elementlar ushlab qolinadi, faqatgina toza suv va ayrim erigan moddalargina o'tadi.

Yuzaki tozalash (surface filtration). Zarrachalar membrananing tashqi yoki ichki sirtida yig'ilib boradi. Bu esa membrananing "tutib qolish" (retention) funksiyasini amalga oshiradi.

Permeat - tozalangan, membranadan o'tgan suv;

Retentat - membranada qolgan iflosliklar aralashmasi.

Orqaga yuvish (backwash). Muayyan vaqtdan keyin membranada to'plangan moddalardan qutulish uchun tizim avtomatik ravishda orqaga yuvish rejimiga o'tadi, bu uning ishlash samaradorligini tiklab turadi. Quyidagi jadvalda esa an'anaviy usullar bilan solishtirilganda olingan natija tasvirlangan.

2. Ultrafiltratsiyaning ekologik va iqtisodiy samaradorligi

2. Ekologik samaradorlik. Ultrafiltratsiya texnologiyasi – bu atmosfera, yer osti suv manbalari va tabiatga zarar yetkazmasdan toza ichimlik suvi olish imkonini beruvchi innovatsion usul hisoblanadi.

1-jadval

Ultrafiltratsiya texnologiyasi

Ko'rsatkichlar	An'anaviy usullar	Ultrafiltratsiya
1. Tozalash bosqichlari	Koagulyatsiya, cho'ktirish, qum filtratsiyasi, dezinfeksiya	Bitta bosqichda (membranali filtrlash orqali)
2. Zarralar o'lchamiga ta'siri	Asosan 1 mikron va undan katta zarralarni ushlab qoladi	0.01–0.1 mikronli zarrachalarni ham ushlaydi (bakteriya va viruslar)
3. Bakteriya va viruslardan tozalash	Faol xlorlash talab qilinadi, har doim ham 100% emas	Fizik tarzda 99.99% gacha ushlaydi, kimyoviy vositasiz
4. Kimyoviy reagentlar iste'moli	Koagulyantlar, flokulyantlar, xlor talab qilinadi	Minimal yoki butunlay talab qilinmaydi
5. Energiya sarfi	Nisbatan past, lekin ko'p bosqichli jarayon	Past–o'rtacha (nasos yordamida bosim beriladi)
6. Tizimning murakkabligi	Ko'p texnologik bosqich, ko'p joy talab etadi	Kompakt, modulli tizim (oson joylashtiriladi)
7. Foydalanish joyi	Asosan yirik suv inshootlari	Kichik qishloq, maktab, kasalxona, tibbiy maskanlar va boshqalar uchun mos
8. Texnik xizmat ko'rsatish	Turli tizimlarga alohida xizmat kerak	Avtomatlashtirilgan, faqat membrana yuvish kerak
9. Suv sifati	Xavfsiz, lekin mikrozzarrachalar qolishi mumkin	O'ta tiniq va mikrobiologik xavfsiz suv ta'minlaydi

Asosiy ekologik afzalliklar:

✓ Kimyoviy moddalar deyarli ishlatilmaydi – An'anaviy usullarda ishlatiladigan koagulyantlar (masalan, alyuminiy sulfat) yoki xlor atrof-muhitga salbiy ta'sir qiladi. Ultrafiltratsiya esa bu vositalarsiz ishlaydi yoki juda oz miqdorda ishlatiladi.

✓ Mikroorganizmlarni to'liq ushlab qoladi – Bakteriyalar va viruslar fizik to'siq orqali ushlanadi, bu esa suv ekologik xavfsizligiga bevosita xizmat qiladi.

✓ Qayta foydalanish imkoniyati – Ultrafiltratsiya texnologiyasi sanoat chiqindilaridan ham suvni qayta ishlashga imkon beradi (masalan, qishloq xo'jaligi sug'orish uchun).

✓ Atrof-muhitning ifloslanishini kamaytiradi – Tozalanmagan oqova suvlar yoki ichimlik suvi resurslarining zararli ta'sirini kamaytiradi.

2. Iqtisodiy samaradorlik

Ultrafiltratsiya texnologiyasi dastlabki joriy etish bosqichida qimmatroq ko'rinsa-da, uzoq muddatda u o'zini iqtisodiy jihatdan oqlaydi va foyda keltiradi.

Asosiy iqtisodiy afzalliklar:

- ✓ Suv sarfini kamaytiradi – Suvni aniq va ishonchli tarzda tozalaydi, qayta foydalanish imkoniyatini yaratadi.
- ✓ Uzoq muddat xizmat qiladi – Membranalar 5–7 yilgacha xizmat qilishi mumkin, bu esa ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi.
- ✓ Ish o‘rinlari yaratadi – Texnologiyani boshqarish, xizmat ko‘rsatish, monitoring qilish uchun yangi ish joylari paydo bo‘ladi.
- ✓ Modullik – kichik va yirik tizimlar uchun mos – Qishloqlarda kichik hajmdagi tizimlarni arzon va tez o‘rnatish mumkin, bu esa infratuzilmani rivojlantirish xarajatlarini kamaytiradi.
- ✓ Tibbiy xarajatlarni kamaytiradi – Toza suv orqali kasalliklar kamayadi, bu esa sog‘liqni saqlash tizimi uchun ham iqtisodiy yengillik yaratadi.

Yashil iqtisodiyot sharoitida ultrafiltratsiyani joriy etishning ahamiyati

Yashil iqtisodiyot — bu ekologik barqarorlikni ta‘minlagan holda iqtisodiy rivojlanishni maqsad qilgan tizimdir. U tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, chiqindilarni kamaytirish va atrof-muhitni asrash orqali ijtimoiy va iqtisodiy foyda keltirishga intiladi. Global miqyosda toza ichimlik suvi taqchilligi ortib bormoqda. Ko‘plab ishlab chiqarish korxonalari va aholining faoliyati natijasida suvlar turli ifloslantiruvchi moddalar bilan ifloslanmoqda. Bu esa ekologik va ijtimoiy muammolarni keltirib chiqaradi. Ultrafiltratsiya — bu membranali filtrlash usuli bo‘lib, u 0.01–0.1 mikron diametrgacha bo‘lgan zarrachalarni, bakteriyalarni, viruslarni va boshqa mikrozarrachalarni suvdan ajratib olishga imkon beradi. Ushbu jarayon kimyoviy moddalarsiz amalga oshiriladi, bu esa uni ekologik xavfsiz qiladi.



**1-rasm. Ultrafiltration qurilmasining eng zamonaviy namunalaridan biri:
UltraliQ2000**

Ultrafiltratsiyaning yashil iqtisodiyotdagi o‘rni:

- ❖ Resurslardan samarali foydalanish: Ultrafiltratsiya yordamida ifloslangan suvlarni qayta ishlash va qayta foydalanish imkoniyati tug‘iladi.
- ❖ Energiya tejamliligi: Ko‘p hollarda ultrafiltratsiya an‘anaviy tozalash usullariga nisbatan kamroq energiya talab qiladi.
- ❖ Chiqindilarni kamaytirish: Suv resurslari ifloslanishining oldi olinib, chiqindilarni qayta ishlash imkoniyati ortadi.
- ❖ Sanoat va qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi: Ultrafiltratsiya qishloq xo‘jaligi sug‘orish tizimlarida, oziq-ovqat sanoatida, farmatsevtikada va energetika sohasida keng qo‘llanilmoqda.

❖ Ijtimoiy ta'siri: Sog'liqni saqlash holatini yaxshilash, toza ichimlik suvi bilan ta'minlash orqali aholi farovonligini oshiradi.

Ultrafiltratsiyani joriy etishdagi muammolar va yechimlar:

Moliyaviy cheklovlar: Dastlabki sarmoya talab qilinadi, biroq uzoq muddatda xarajatlar kamayadi.

Texnologik savodxonlik: Mutaxassislarni tayyorlash, texnologiyalarni mahalliyashtirish muhim.

Qo'llab-quvvatlov siyosatlari: Davlat siyosati va xalqaro dasturlar orqali texnologiyalarni subsidiyalash zarur.

1. Ultrafiltratsiyaning ichimlik suvi ta'minotini yaxshilashga ta'siri

1. Suv sifati yaxshilanadi: Ultrafiltratsiya texnologiyasi suv tarkibidagi mikroskopik zarrachalar, bakteriyalar, viruslar, kolloidlar va boshqa zararli ifloslantiruvchilardan tozalashda juda samaralidir. Bu texnologiya 0,01 mikrongacha bo'lgan zarrachalarni ushlab qoladi, bu esa suvni deyarli sterillikka yaqin darajada tozalaydi. Aholi ichimlik uchun xavfsiz, tiniq va gigiyenik talablarga javob beradigan suv bilan ta'minlanadi.

2. Kimyoviy vositalarga ehtiyoj kamayadi: An'anaviy suv tozalash jarayonlarida ko'pincha koagulyantlar, xlor yoki boshqa dezinfektsiya vositalaridan foydalaniladi. Bu moddalar suvda noxush ta'm va hid qoldiradi, ayrim hollarda esa salomatlikka zarar yetkazishi mumkin. Ultrafiltratsiya esa ko'plab hollarda bu vositalarsiz tozalashga imkon beradi. Suvning tabiiy holati saqlanadi, kimyoviy ifloslanish xavfi kamayadi.

3. Kasalliklarning oldini olish. Ichimlik suvidagi mikroorganizmlar (masalan, E. coli, giardiya, kriptosporidiyalalar) ko'plab yuqumli kasalliklar, xususan, ichak kasalliklariga sabab bo'ladi. Ultrafiltratsiya orqali bunday patogenlar samarali tarzda yo'q qilinadi. Aholi orasida suv orqali yuqadigan kasalliklar kamayadi, sog'lom turmush darajasi ortadi.

4. Qayta ishlash va barqaror ta'minot: Ultrafiltratsiya texnologiyasi yordamida ifloslangan suv manbalarini (masalan, daryo, ko'l yoki sanoat chiqindisi aralashgan suvlar) tozalab, ichimlik suvi sifatida qayta ishlatish mumkin. Ayniqsa, suv tanqisligi mavjud bo'lgan mintaqalarda bu juda muhim. Suv ta'minotining uzluksizligi ta'minlanadi, tabiiy resurslarga bosim kamayadi.

5. Uzoq umrli va moslashuvchan tizim: Ultrafiltratsiya tizimlari kompaktdir, avtomatlashtirilgan va oson boshqariladi. Ular kichik qishloqlardan tortib, yirik shaharlargacha bo'lgan suv ta'minoti tizimlariga moslashtirilishi mumkin. Har xil hududlarda, hatto chekka joylarda ham toza ichimlik suvi yetkazib berish imkoniyati yaratiladi.

1. Mehnat resurslaridan samarali foydalanish yo'llari

Yashil iqtisodiyotga o'tish jarayonida mehnat resurslaridan samarali foydalanish dolzarb ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, ekologik toza texnologiyalarni, xususan ultrafiltratsiya kabi ilg'or suv tozalash usullarini joriy etish orqali nafaqat ichimlik suvi ta'minotini yaxshilash, balki bandlik darajasini oshirish, ixtisoslashtirilgan kadrlar tayyorlash va mehnat samaradorligini oshirish imkoniyati paydo bo'ladi. Quyidagi yo'llar mehnat resurslaridan samarali foydalanishga xizmat qiladi:

1. Yangi ish o'rinlarini yaratish. Ultrafiltratsiya texnologiyalarini joriy etish jarayonida montaj, xizmat ko'rsatish, texnik xizmat, monitoring va texnologik nazorat kabi bosqichlarda yangi mutaxassislar zarur bo'ladi. Bu esa qishloq joylarda qo'shimcha bandlikni ta'minlaydi.

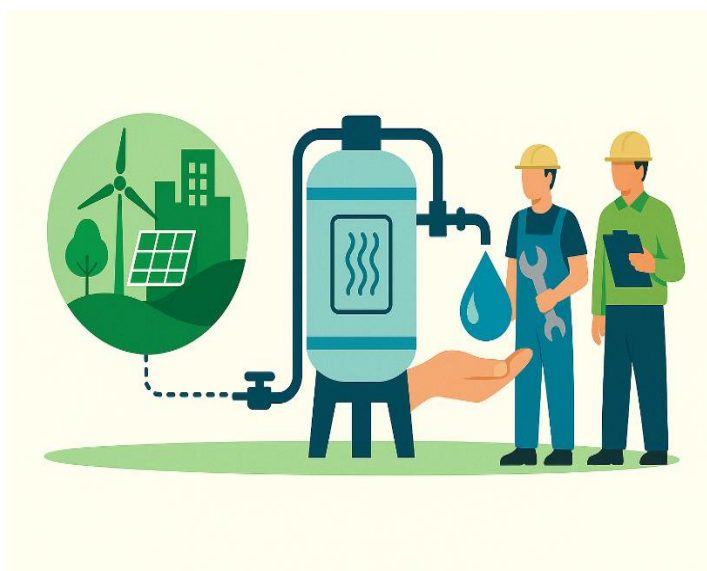
2. Kasbiy qayta tayyorlash va malaka oshirish. Yashil texnologiyalarga o'tish sharoitida mavjud ishchi kuchini yangi kasblarga qayta tayyorlash zarur bo'ladi. Bu orqali mehnat bozorida zamonaviy talabga javob beruvchi, malakali va moslashuvchan kadrlar shakllantiriladi.

3. Mehnat unumdorligini oshirish. Ilg'or texnologiyalar inson mehnatini yengillashtiradi, avtomatlashtirish va raqamlashtirish orqali ish jarayonlarining samaradorligini oshiradi. Bu kam resurs bilan ko'p natijaga erishish imkonini beradi.

4. Ayollar va yoshlarning jalb qilinishi. Yashil texnologiyalarga asoslangan loyihalarda gender tengligi va yoshlar bandligini ta'minlash orqali ijtimoiy adolat va iqtisodiy faollik kuchaytiriladi.

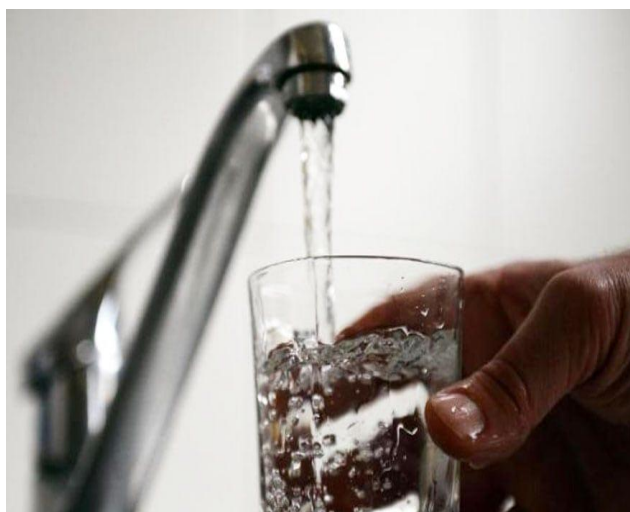
5. Mahalliy resurslardan foydalanish. Mehnat resurslarining joylardagi salohiyatini aniqlash va ulardan to'g'ri foydalanish orqali migratsiya bosimini kamaytirish, iqtisodiy muvozanatni ta'minlash mumkin.

6. Innovatsion yondashuvni rag'batlantirish. Yangi texnologiyalarni tatbiq etish mehnat resurslarining ijodiy va ilmiy salohiyatini ro'yobga chiqaradi. Innovatsion g'oyalar va startaplar uchun imkoniyatlar yaratiladi.



Xulosa va takliflar.

Ultrafiltratsiya texnologiyasi an'anaviy suv tozalash usullariga nisbatan samaradorligi yuqori bo'lib, ichimlik suvi sifatini ekologik xavfsiz tarzda ta'minlaydi. Mazkur texnologiyalarni joriy etish, ayniqsa chekka hududlar va suv tanqis joylarda, ichimlik suvi muammosini bartaraf etishning eng maqbul yo'li hisoblanadi. Yashil iqtisodiyot konsepsiyasi doirasida bu texnologiyalar resurs tejamkorligi, kam chiqindililik va energiya samaradorligi kabi ustunliklarga ega. Texnologiyani joriy etish bilan birga yangi ish o'rinlari yaratiladi, kasbiy malakalarni oshirish imkoniyatlari kengayadi, bu esa mehnat resurslaridan samarali foydalanishga zamin yaratadi.



3-rasm. Ichimlik suvi

Tizimni keng joriy etish bo'yicha tavsiyalar:

1. Davlat dasturlari va investitsion loyihalar orqali ultrafiltratsiya uskunalarini chekka hududlarga bosqichma-bosqich joriy etish.
2. Mahalliy ishlab chiqaruvchilarni rag'batlantirish orqali texnologik uskunalarning o'zbekcha muqobillarini ishlab chiqish va xarajatlarni kamaytirish.
3. Texnikum va oliy ta'lim muassasalarida ekologik toza suv tozalash texnologiyalariga oid maxsus mutaxassisliklar ochish.
4. Suv resurslarini boshqarishda "yashil menejment" tizimini tatbiq etish orqali samaradorlikni oshirish.
5. Xalqaro tajriba va grantlarni jalb qilish orqali ilmiy-texnikaviy hamkorlikni rivojlantirish.

Adabiyotlar/Jumepamypa/References:

Farmon (2019) O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 4-oktabrdagi PF-5847-sonli farmoni – "Yashil iqtisodiyotga o'tish strategiyasini amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida".

GOST (n.d.) GOST R 51232-98 – Suv. Ichimlik suvi sifatiga qo'yiladigan gigiyenik talablar va nazorat.

Hisobot (2024) O'zbekiston Respublikasi Suv xo'jaligi vazirligi – Ichimlik suvi ta'minoti holati va istiqbollari bo'yicha yillik hisobot, 2022–2024 yillar.

Islamov Sh.M., Pirova Sh.Kh. (1687) Conomic basis for increasing drinking water reserves in remote villages and drinking water-deficient areas of our country through development of the services sector and implementation of foreign technologies. *International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application* (Online) 1687-6156<http://iejemta.com/VOLUME7ISSUE2>.

ISO (2015) ISO 9001:2015 – *Quality management systems – Requirements* (xalqaro sifat menejmenti standarti).

Nasriddinov Sh. (2022) – *Texnologik jarayonlarda suv tozalash usullari*, Samarqand: SamDU nashriyoti.

UNDP (BMT Taraqqiyot Dasturi) (2022)– *Green Economy in Uzbekistan: Progress and Opportunities*, Tashkent.

USAID (2022) "Innovative Water Supply Solutions in Central Asia: Case Studies".

World Health Organization (WHO) (2021) – *Water Sanitation and Health: Ultrafiltration Technologies*. Geneva.

Xo'jayev B. (2020) *Yashil iqtisodiyot: nazariya, amaliyot va istiqbollar*, Toshkent: Fan va texnologiya.

Abdullaev Sh., Mamatqulov S. (2021) – *Suv resurslarini boshqarishda innovatsion yondashuvlar*, Toshkent: Iqtisodiyot.