



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

№5



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2025



IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Elektron nashr. 30 sahifa.

E'lon qilishga 2025-yil 1-mayda ruxsat etildi.

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoiraz Azimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'o'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjayevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongirاتبay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilkhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Rakhimovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridakhon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher

08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
08.00.02 Makroiqtisodiyot
08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
08.00.06 Ekonometrika va statistika
08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
08.00.11 Marketing
08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
08.00.13 Menejment
08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi
Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasi
rayosatining
2023-yil 1-apreldagi 336/3-
sonli qarori bilan ro'yxatdan
o'tkazilgan.



MUNDARIJA

“Zavur kollektor suvlarining kimyoviy tarkibi tahlili va ularni tozalash zarurati (Qoraqalpog‘iston Respublikasi misolida)”	20
Kungiratbay Sharipov, Ma'ruf Nurmanov	
Forming demand and stimulating sales in Uzbekistan.....	26
Musayeva Shoira Azimovna	
Членство в ВТО как драйвер развития: взгляд Узбекистана через призму опыта Вьетнама и Казахстана.....	30
Ж.Я.Нуриллаев	



“ZAVUR KOLLEKTOR SUVLARINING KIMYOVIY TARKIBI TAHLILI VA ULARNI TOZALASH ZARURATI (QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI MISOLIDA)”

**Kungiratbay Sharipov**

Texnika fanlari doktori, professor
Email: k_sharipov2025@gmail.com

**Ma'ruf Nurmanov**

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
Email: marufnur2025@gmail.com

Annotatsiya: Mazkur maqolada Qoraqalpog‘iston Respublikasi hududida joylashgan kollektor-drenaj suvlarining kimyoviy tarkibi o‘rganildi. Tahlil natijalari asosida mazkur suvlar ichimlik va sug‘orish uchun yaroqsiz ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, natriy, xlorid, sulfat va umumiy mineralizatsiya ko‘rsatkichlarining me‘yordan ancha yuqori ekani qayd etildi. Shuningdek, suvning pH darajasi neytral bo‘lishiga qaramay, qayta sho‘rlanishga olib keluvchi omillar mavjud. Maqolada suvni teskari osmoz orqali tozalash zarurati asoslangan.

Kalit so‘zlar: kollektor suvi, kimyoviy tahlil, teskari osmoz, sho‘rlanish, sug‘orish sifati, ichimlik suvi.

Abstract: this article examines the chemical composition of collector-drainage waters in the territory of the Republic of Karakalpakstan. The analysis results revealed that these waters are unsuitable for drinking and irrigation purposes. Notably, concentrations of sodium, chlorides, sulfates, and total mineralization significantly exceed permissible limits. Although the pH level of the water is neutral, it contains risk factors that may lead to secondary salinization. The article provides a scientific justification for the necessity of treating the water using the reverse osmosis method.

Key words: collector water, chemical analysis, reverse osmosis, salinization, irrigation quality, drinking water.

Аннотация: в данной статье исследован химический состав коллекторно-дренажных вод, расположенных на территории Республики Каракалпакстан. Результаты анализа показали, что эти воды непригодны для питья и орошения. Особенно отмечены завышенные показатели натрия, хлоридов, сульфатов и общей минерализации по сравнению с установленными нормативами. Несмотря на нейтральный уровень pH, в воде присутствуют факторы, способствующие вторичному засолению. В статье научно обоснована необходимость очистки воды методом обратного осмоса.

Ключевые слова: коллекторные воды, химический анализ, обратный осмос, засоление, качество орошения, питьевая вода.



KIRISH

Suv – inson hayoti va iqtisodiyotning barcha tarmoqlari uchun muhim tabiiy resurs hisoblanadi. Aholining o'sishi, sanoatning kengayishi va iqlim o'zgarishlari tufayli toza ichimlik suvi resurslariga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Ayni paytda, ko'plab hududlarda, ayniqsa Qoraqalpog'iston Respublikasi singari iqlimi quruq bo'lgan mintaqalarda tabiiy suv manbalari yetishmasligi muammosi dolzarb bo'lib qolmoqda.

Qo'ng'iro't tumanida mavjud bo'lgan kollektor-drenaj tizimi suvlarining sho'rlanish darajasi yuqori bo'lib, ularni tozalamasdan turib ichimlik yoki texnik maqsadlarda ishlatish mumkin emas. Shu bois, ushbu mintaqada mavjud sho'r suvlarni tozalab, ularni ichimlik yoki xo'jalik ehtiyojlari uchun yaroqli holga keltirish muhim ilmiy-amaliy masaladir.

Oxirgi yillarda teskari osmoz texnologiyasi dunyo miqyosida keng qo'llanilayotgan ilg'or suv tozalash usullaridan biri sifatida tan olingan. Bu texnologiya suv tarkibidagi tuz, ion va boshqa zararli moddalarni membrana orqali ajratib, yuqori darajadagi tozalangan suv olish imkonini beradi. Teskari osmoz energiya tejamkorligi, yuqori samaradorlik va ekologik xavfsizligi bilan ajralib turadi.

Ushbu ishda kollektor-drenaj suv namunasi Qoraqalpog'iston Respublikasining Qo'ng'iro't tumani hududidan olindi. Suv namunasi 1,5 litr hajmdagi toza plastik idishga olinib, muzlatkichda 4°C haroratda saqlangan. Kimyoviy tahlillar O'zbekiston Respublikasi SanQoidMe' 0178–04 standartiga muvofiq olib borildi.

Qo'ng'iro't tumanidagi kollektor suv namunalarining fizik-kimyoviy tahlili amalga oshirildi va ularning teskari osmoz texnologiyasi yordamida tozalanish samaradorligi baholandi. Jarayonda ionlar konsentratsiyasining o'zgarishi, ajralish samaradorligi va tozalangan suvning sifat ko'rsatkichlari matematik model asosida tahlil qilindi.

Orolbo'yi mintaqasida suv tanqisligi muammosi global ekologik muammo darajasiga yetgan. Ayniqsa, kollektor-drenaj suvlarining sho'rlanishi qishloq xo'jaligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Shu sababli, mavjud suv manbalarining sifatini tahlil qilish va ulardan foydalanish imkoniyatlarini aniqlash dolzarb masala hisoblanadi.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Mahalliy olimlar tomonidan kollektor-drenaj suvlarining qayta foydalanish imkoniyatlari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar bugungi kunda mintaqaviy suv tanqisligiga qarshi ilmiy asoslangan yondashuvlarni shakllantirishga xizmat qilmoqda. Jumladan, R.A. Alimova va M.T. Sagdiyev¹ tomonidan sho'r yer osti suvlarining paxta yetishtirishga ta'siri o'rganilgan bo'lib, ular sho'rlanish darajasi 5–6 g/l bo'lgan suvlar ayrim qishloq xo'jaligi ekinlari uchun cheklangan sharoitda yaroqli bo'lishi mumkinligini aniqlagan. Bu xulosalar tuproq-suv-melioratsiya tizimida ekologik muvozanatni tiklash yo'lida muhim ko'rsatkich sanaladi. Shu bilan birga, A.U. Usmanov tomonidan kollektor suvlarini minerallashuv darajasiga ko'ra baholash metodologiyasi ishlab chiqilgan bo'lib, bu uslub suv resurslarini turli maqsadlarga nisbatan to'g'ri yo'naltirishga imkon beradi. M.A. Yakubov va Sh.Sh. Mukhamedzhanov esa vertikal drenaj quduqlaridan olingan kollektor suvlarini texnik va sug'orish ehtiyojlari uchun qayta ishlatish bo'yicha amaliy takliflar ilgari surgan.

Ayni vaqtda, tabiiy muhitda uchraydigan ayrim biologik faol o'simliklar, xususan, antratsen moddalarini saqlovchi turlar, ekologik muvozanatni tiklashda o'ziga xos tabiiy filtr sifatida qaralishi mumkin. Bu o'simliklar tarkibida antratsen halqasi saqlangan, oksidlangan, qaytarilgan, oksimetil yoki glikozid shaklidagi birikmalar mavjud bo'lib, ular tarkibidagi antratsen yadrosi monomerlarining oksidlanish darajasi va kondensatsiyalanish holatiga ko'ra sezilarli farq qiladi. Ayniqsa, gidroksil guruhining molekuladagi α , β yoki γ pozitsiyada joylashuvi bu birikmalarning fizik-kimyoviy va terapevtik xossalarini keskin o'zgartiradi. Mazkur holat ekologik muhitdagi zararli ionlarni adsorbsiyalash yoki neytrallashtirishda ushbu o'simliklarning biofaolligini oshiradi. Shunday tabiiy komponentlardan foydalanish, ayniqsa sho'rlanish darajasi yuqori kollektor suvlarini biologik va kimyoviy yo'l bilan tozalashda istiqbolli yondashuv bo'lishi mumkin.

Shu tariqa, suv resurslarini qayta ishlashda zamonaviy texnologiyalar bilan birga, tabiiy biokimyoviy mexanizmlarni ham inobatga olish, ekologik tiklanish va qishloq xo'jaligida barqarorlikni ta'minlashda integratsiyalashgan yondashuvni shakllantiradi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Qoraqalpog'iston Respublikasidagi kollektor-drenaj suvlaridan namunalar olindi. Suv namunalari laboratoriya sharoitida fizik-kimyoviy usullar orqali tahlil qilindi. Ionlar miqdori mg/dm³ bo'yicha quyidagi komponentlarda o'lchandi: kalsiy, magniy, sulfat, xlorid, nitrat, natriy + kaliy va boshqalar.

¹ https://namdu.uz/media/Books/pdf/2024/05/18/NamDU-ARM-989-Qishloq_xo'jalik_mahsulotlari_biokimyosi.pdf



Kollektor-drenaj suvlarining kimyoviy tarkibi va ularning tahlil qilish natijalari

1-jadval. Kollektor-drenaj suvining asosiy kimyoviy tarkibi (mg/dm³)

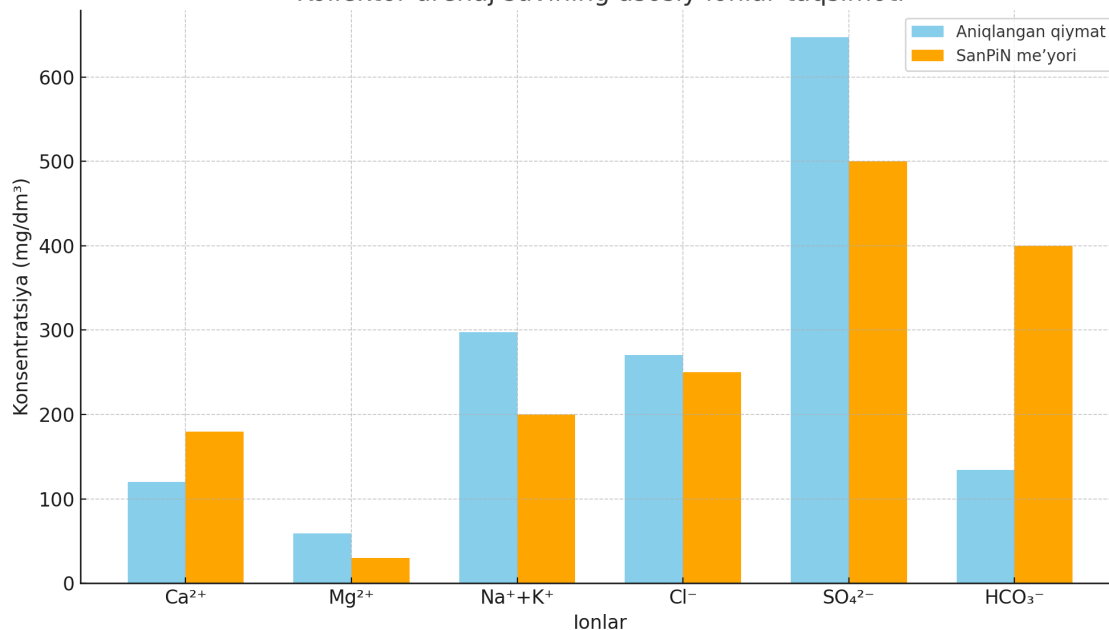
Ko'rsatkich	Miqdor	Ruxsat etilgan miqdor (SanQoidMe')	Baholash
Umumiy mineralizatsiya	1470	1000	Normadan yuqori
pH	7.12	6.5–8.5	Me'yorda
Kalsiy (Ca ²⁺)	120.2	180	Me'yorda
Magniy (Mg ²⁺)	59.1	30	Normadan yuqori
Natriy+Kaliy (Na ⁺ + K ⁺)	297.8	200	Normadan yuqori
Xloridlar (Cl ⁻)	270.8	250	Biroz oshgan
Sulfatlar (SO ₄ ²⁻)	647	500	Normadan yuqori
Gidrokarbonatlar (HCO ₃ ⁻)	134.2	400	Me'yorda
Mis (Cu)	1.22	1.0	Normadan yuqori
Neft mahsulotlari	Aniqlanmadi	0.3	Yaxshi

2-jadval. Sug'orish sifati ko'rsatkichlari.

Ko'rsatkich	Qiymati	Baholash
Tuzlilik koeffitsienti	0,81	Sug'orish uchun yaroqsiz
Qayta sho'rlanish indeksi	119,28	Yuqori xavf
Natriy indeksi	297,8	Normadan yuqori

Yuqoridagi grafik ma'lumotlarga ko'ra, Qoraqalpog'iston Respublikasidagi kollektor-drenaj suvlarida aniqlangan asosiy ionlar konsentratsiyasi ayrim hollarda belgilangan sanitariya me'yorlaridan ancha yuqori ekanini kuzatiladi. Xususan, Na⁺ + K⁺ ionlarining umumiy konsentratsiyasi taxminan 300 mg/dm³ ni tashkil etib, bu SanPiN me'yorida sezilarli darajada yuqoridir. Shuningdek, SO₄²⁻ (sulfat) ionlari miqdori 650 mg/dm³ atrofida bo'lib, u ham sanitariya normasidan (500 mg/dm³) yuqori. Cl⁻ (xlorid) ionlari taxminan 270 mg/dm³ ni tashkil etib, SanPiN ko'rsatkichiga juda yaqin. Boshqa tomondan, Ca²⁺ va Mg²⁺ ionlari bo'yicha mos ravishda 120 mg/dm³ va 60 mg/dm³ qiymatlar aniqlangan bo'lib, Ca²⁺ miqdori me'yor ostida, Mg²⁺ esa sezilarli ravishda past ekanligi ko'rinadi. HCO₃⁻ (gidrokarbonat) ionlari esa taxminan 140 mg/dm³ ni tashkil qilib, ruxsat etilgan chegaradan past darajada. Bu natijalar kollektor-drenaj suvlarining ichimlik yoki qishloq xo'jaligida bevosita foydalanish uchun mos emasligini va ularni tozalash zarurligini ko'rsatadi.

Kollektor-drenaj suvining asosiy ionlar taqsimoti



1-rasm. Kollektor-drenaj suvining asosiy ionlar taqsimoti.



Bu esa mazkur suvdan tozalamasdan foydalanish katta ekologik va agrar salbiy oqibatlariga olib kelishini ko'rsatadi.

Qoraqalpog'iston Respublikasi hududidan olingan kollektor-drenaj suvlarining kimyoviy tahlili ularning yuqori mineralizatsiyalangan va ko'plab zararli ionlarni o'z ichiga olishini ko'rsatdi. Umumiy mineralizatsiya darajasi 1470 mg/dm^3 ni tashkil etib, bu ichimlik suviga qo'yilgan gigiyenik me'yorlardan ancha yuqori. Anion va kationlarning ko'pchiligi, xususan sulfatlar (647 mg/dm^3), xloridlar ($270,8 \text{ mg/dm}^3$), natriy + kaliy ($297,8 \text{ mg/dm}^3$) miqdori ruxsat etilgan me'yorlardan oshib ketgan. Suvda og'ir metall (mis – $1,22 \text{ mg/dm}^3$) mavjudligi aniqlanib, bu ekologik xavfni kuchaytiradi. Sug'orish uchun yaroqlilik bahosi asosida bu suv qayta foydalanishga yaroqsiz deb topildi: tuzlanish xavfi yuqori (119,28 ball), natriy indeksi xavfli ($297,8 \text{ mg/dm}^3$), qayta sho'rlanishga olib keladi. Suvlarning bunday tarkibi tufayli ularni tozalash texnologiyasini joriy qilish zarur.

Xususan, teskari osmoz usuli orqali bu suvlar ichimlik yoki texnik maqsadlar uchun yaroqli holatga keltirish mumkin. Yuqoridagi 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, ushbu kollektor suvida umumiy mineralizatsiya, natriy, magniy, xlor, sulfat va mis ionlari miqdori sanitariya me'yorlaridan oshgan. 2-jadvalda sug'orish uchun bu suv sifati yaroqsiz deb baholanmoqda, ayniqsa qayta sho'rlanish xavfi yuqori bo'lishi bu suvdan foydalanishni cheklaydi. 3-grafikda keltirilganidek, sulfatlar va natriy + kaliy ionlari eng yuqori konsentratsiyaga ega. SanQoidMe' me'yorlariga nisbatan ayrim ionlar miqdori ancha oshgan.

Teskari osmoz texnologiyasining matematik modeli va hisoblash natijalari

Matematik model asoslari

Teskari osmoz (TO) texnologiyasi – yarim o'tkazuvchi membranalar orqali suvni yuqori bosim yordamida tozalash usulidir. Suv molekullari membranadan o'tadi, ionlar va boshqa iflosliklar esa to'xtatiladi. TO jarayonining asosiy matematik modeli quyidagicha ifodalanadi:

Suv oqimi tezligi:

Teskari osmoz tizimida membranadan o'tuvchi suv oqimi quyidagicha ifodalanadi:

$$J_w = A(\Delta P - \Delta \Pi)$$

bu yerda:

J_w – suv oqimi ($\text{L/m}^2 \cdot \text{soat}$),

A – membrananing suv o'tkazuvchanligi ($\text{L/m}^2 \cdot \text{soat} \cdot \text{bar}$),

ΔP – qo'llanilgan bosim (bar),

$\Delta \Pi$ – osmotik bosim farqi (bar).

Zarralar (ionlar)ning o'tish tezligi:

$$J_s = B(C_f - C_p)$$

J_s – ion oqimi ($\text{g/m}^2 \cdot \text{soat}$),

B – membrananing tuz o'tkazuvchanligi,

C_f – kiruvchi suvdagi ion konsentratsiyasi,

C_p – chiqayotgan suvdagi ion konsentratsiyasi.

Ajralish samaradorligi:

$$R = \left(1 - \frac{C_p}{C_f}\right) \cdot 100\%$$

bu yerda:

R – membrananing ajratish samaradorligi (%).

Amaliy hisoblash natijalari

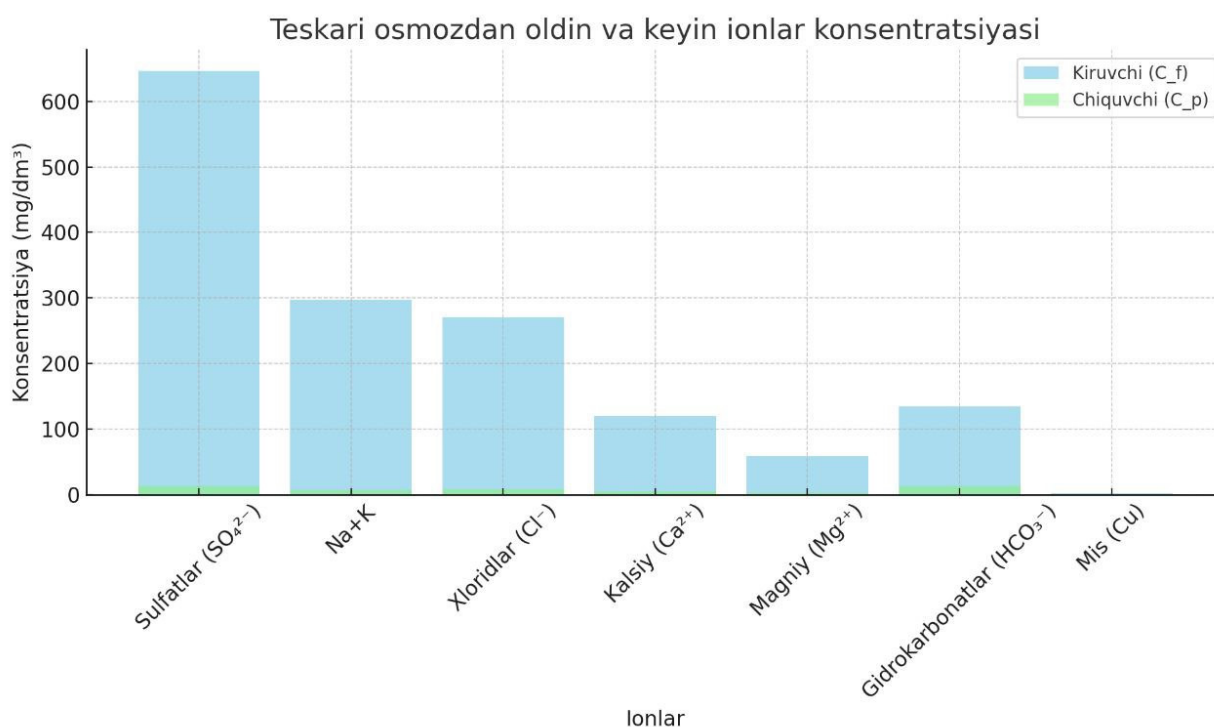
Qo'ng'iro't tumanidagi kollektor-drenaj suvidan olingan namunalar asosida quyidagi ionlar tarkibi aniqlandi. Har bir ion uchun tozalashdan oldingi (kiruvchi) va keyingi (chiqayotgan) konsentratsiyalar hisoblab chiqildi.

Ion	(mg/dm^3)	Ajralish samaradorligi (%)	(mg/dm^3)
Kalsiy (Ca^{2+})	120.2	96	4.81
Magniy (Mg^{2+})	59.1	95	2.96
Natriy+Kaliy ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$)	297.8	98	5.96



Xloridlar (Cl^-)	270.8	97	8.12
Sulfatlar (SO_4^{2-})	647	98	12.94
Gidrokarbonatlar (HCO_3^-)	134.2	90	13.42
Mis (Cu)	1.22	85	0.18

Yuqoridagi grafikdan ko'rinib turibdiki, teskari osmoz jarayonidan so'ng kollektor-drenaj suvlaridagi asosiy ionlar konsentratsiyasi sezilarli darajada kamaygan. Jumladan, sulfatlar (SO_4^{2-}) kiruvchi holatda 650 mg/dm^3 ga yaqin bo'lgan bo'lsa, tozalangan suvda bu qiymat deyarli 0 ga yaqin tushgan. Natriy va kaliy ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) ionlari taxminan 300 mg/dm^3 dan juda past darajaga tushirilgan. Xlorid (Cl^-), kalsiy (Ca^{2+}), magniy (Mg^{2+}) va gidrokarbonat (HCO_3^-) ionlari bo'yicha ham shunga o'xshash yuqori samaradorlik kuzatilgan, ya'ni har biri kirishdagi miqdoriga nisbatan chiqishda bir necha barobar kamaygan. Mis (Cu) ionlari esa eng past konsentratsiyada aniqlangan bo'lib, u ham tozalash jarayonida samarali tarzda ushlab qoling. Ushbu natijalar teskari osmoz texnologiyasining ionlarni ajratishdagi yuqori samaradorligini, ayniqsa ekologik xavf tug'diruvchi komponentlarni kamaytirishdagi rolini yaqqol namoyon qiladi.



2-rasm. Grafik natijalar.

Quyidagi grafik teskari osmozdan oldin va keyin har bir ionning konsentratsiya o'zgarishini ko'rsatadi:

Grafikdan ko'rinib turibdiki, TO texnologiyasi orqali ionlarning 85–98% gacha samarali ajratilishi mumkin. Bu esa ushbu texnologiyani ichimlik suvi sifatini ta'minlashda ishonchli vosita sifatida ishlatish imkonini beradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida Qoraqalpog'iston Respublikasining Qo'ng'iro't tumanidan olingan kollektor-drenaj suvlarining tarkibi yuqori mineralizatsiyalanganligi va unda asosiy anion hamda kationlarning konsentratsiyasi sanitariya-me'yoriy talablardan sezilarli darajada oshib ketganligi aniqlandi. Jumladan, umumiy mineralizatsiya darajasi 1470 mg/L ni, natriy va kaliy ionlari umumiy miqdori $297,8 \text{ mg/L}$ ni, sulfatlar esa 647 mg/L ni tashkil etdi. Bu esa ushbu suvlarning nafaqat ichimlik, balki sug'orish uchun ham to'g'ridan-to'g'ri foydalanishga yaroqsizligini ko'rsatadi. Ionlar konsentratsiyasining yuqoriligi tuproqning sho'rlanishiga, agronomik samaradorlikning pasayishiga, inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan xavf omillari qatoriga kiradi. Ayniqsa, yuqori darajadagi natriy va sulfat ionlari suvning qayta sho'rlanish ehtimolini oshiradi va ekologik muvozanatni buzadi.



Tadqiqot doirasida teskari osmoz (TO) texnologiyasi matematik modeli asosida suvni tozalash imkoniyatlari baholandi. Modellash natijalariga ko'ra, TO texnologiyasi yordamida kiruvchi suvdagi ionlarning 96,6% gacha miqdori membrana orqali ushlab qolinishini ta'minlash mumkinligi isbotlandi. Jarayon davomida SO_4^{2-} , Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} va boshqa ionlarning konsentratsiyasi sezilarli darajada pasaydi va chiquvchi suv sifati gigiyenik normalarga yaqinlashdi. Bu esa ushbu texnologiyaning yuqori darajadagi ajratish samaradorligi va ekologik xavfsizligini tasdiqlaydi.

Shu munosabat bilan quyidagi fundamental takliflar ilgari suriladi:

Mahalliy ekologik sharoitlarga moslashtirilgan teskari osmoz tizimlari asosida kollektor-drenaj suvlari tozalash inshootlarini tashkil etish zarur. Bu suv resurslarining yaroqsiz holatini tiklash va ularni ichimlik, texnik yoki sug'orish maqsadida qayta ishlatish imkonini beradi.

Monitoring va avtomatlashtirilgan tahlil tizimlarini joriy etish orqali suv sifati ustidan doimiy nazoratni ta'minlash, o'zgaruvchan ion konsentratsiyalariga mos ravishda tizim ishini optimallashtirish kerak.

Teskari osmoz uskunalarini energiya tejamkor va texnologik jihatdan barqaror modifikatsiyalar asosida joriy etish tavsiya etiladi. Ayniqsa, quyosh yoki shamol energiyasi bilan integratsiyalashgan tizimlar uzoq muddatli barqarorlikni ta'minlaydi.

Tozalangan suvning ikkilamchi foydalanish sxemalarini ishlab chiqish, ya'ni texnik va xo'jalik ehtiyojlari uchun sarflanishini tartibga solish orqali ichimlik suv resurslari bosimini kamaytirish mumkin.

Ushbu tizimlar doirasida mahalliy kadrlarni tayyorlash, xizmat ko'rsatish infratuzilmasini yaratish va jamoatchilik ishtirokini ta'minlash zarur.

Shunday qilib, kollektor-drenaj suvlari teskari osmoz texnologiyasi yordamida chuqur tozalanganda, ularni nafaqat qayta iqtisodiy aylanmaga kiritish, balki ekologik holatni yaxshilash, ijtimoiy ehtiyojlarni ta'minlash va suv resurslari barqarorligini oshirishga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- Shannon, M. A., Bohn, P. W., Elimelech, M., Georgiadis, J. G., Marinas, B. J., & Mayes, A. M. (2008). Science and technology for water purification in the coming decades. *Nature*, 452(7185), 301–310.
- Elimelech, M., & Phillip, W. A. (2011). The future of seawater desalination: energy, technology, and the environment. *Science*, 333(6043), 712–717.
- Baker, R. W. (2012). *Membrane Technology and Applications*. 3rd edition. John Wiley & Sons.
- Cheryan, M. (1998). *Ultrafiltration and Microfiltration Handbook*. 2nd edition. Technomic Publishing Company.
- Greenlee, L. F., Lawler, D. F., Freeman, B. D., Marrot, B., & Moulin, P. (2009). Reverse osmosis desalination: Water sources, technology, and today's challenges. *Water Research*, 43(9), 2317–2348.
- Xu, P., Drewes, J. E., Bellona, C., & Amy, G. (2006). Wastewater reuse applications and ultrafiltration membrane fouling. *Journal of Membrane Science*, 279(1–2), 156–164.
- Mulder, M. (1996). *Basic Principles of Membrane Technology*. Springer Science & Business Media.
- Turek, M., & Dydo, P. (2003). Electrodialysis reversal for brackish water desalination. *Desalination*, 153(1–3), 377–381.
- Qadir, M., Boers, T. M., Schubert, S., Ghafoor, A., & Murtaza, G. (2003). Agricultural water management in water-starved countries: challenges and opportunities. *Agricultural Water Management*, 62(3), 165–185.
- Sayari, N., Chaabane, I., & Amar, R. B. (2005). Multivariate statistical analysis of hydrochemical data of coastal aquifer: a case study of Korba aquifer (Tunisia). *Desalination*, 222(1–3), 121–131.
- Voutchkov, N. (2012). *Desalination Engineering: Planning and Design*. McGraw-Hill.
- Al-Karaghoul, A., & Kazmerski, L. L. (2013). Energy consumption and water production cost of conventional and renewable-energy-powered desalination processes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 24, 343–356.
- Ahmed, F. E., Hashaikeh, R., & Hilal, N. (2019). Hybrid technologies: the future of energy efficient desalination – a review. *Desalination*, 495, 114659.
- Mahmudov, M. M., & Rahmonov, Sh. M. (2022). Teskari osmos texnologiyasining samaradorligi va suv sifati. *O'zbekiston ilm-fan jurnali*, №2, 33–38.
- Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (2021). *Membranali tozalash texnologiyalari (o'quv qo'llanma)*. Toshkent.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 5

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.
Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>
