Academic Journal of Science and Progress (AJSP)

ISSN: 3162-1732| www.ajsp.uz

БУХОРО ВИЛОЯТИДАГИ ЕР УСТИ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ СУВ СИФАТИ

У.А.Содиқова[1], И.А.Усманов[2], М.Ш.Абдиева[1]

1 Кандидат наук, Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти

2 Доктор наук, профессор, ЎзР ССВ қошидаги санитария, гигиена ва касб касалликлари илмий-тадқиқот институти.

Mas'ul muallif e-mail manzili: sadikova.umida123@gmail.com

Annotatsiya — *Мазкур мақолада Бухоро вилоятидаги Тузкон кўли, Жанубий Когон коллектори, Зарафшон дарёси ва Аму-Бухоро канали сувларининг 2021-2024 йиллардаги гидрокимёвий сифат кўрсаткичлари ичимлик суви сифати нуқтаи назаридан таҳлил қилинган. Тадқиқотда сувнинг минерализация, хлорид, сулфат, аммоний ва нитритлар концентрациясининг кўп йиллик ўзгаришлари ўрганилган. Минерализация билан хлоридлар ва сульфатлар концентрацияси ўртасида кучли мусбат корреляцион боғланиш аниқланди. Олинган натижалар сув сифатининг ўзгариш тенденцияларини баҳолаш ва сув объектларида мунтазам экологик мониторинг олиб бориш учун илмий асос бўлиб хизмат қилади.*

Kalit so'zlar — *Бухоро вилояти, ер усти сувлари, сув сифати, минерализация, хлоридлар, сулфатлар, аммоний азоти, нитрит азоти, корреляцион таҳлил, экологик мониторинг.*

---

1. KIRISH

Сув ресурсларининг сифати атроф-муҳит барқарорлиги, аҳоли саломатлиги, қишлоқ хўжалиги ва ҳудудларнинг ижтимоий-иқтисодий ривожланишини таъминловчи муҳим экологик омиллардан бири ҳисобланади. Айниқса, сув ресурслари чекланган ва суғориладиган деҳқончилик кенг ривожланган ҳудудларда ер усти сувларининг кимёвий таркиби, минерализация даражаси ҳамда ифлослантирувчи моддалар миқдорини мунтазам баҳолаш алоҳида аҳамиятга эга. Сув сифати кўрсаткичларининг ўзгариши табиий гидрологик жараёнлар, иқлим шароити, сувдан фойдаланиш хусусиятлари ва антропоген таъсирлар билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Бухоро вилоятида ер усти сув ресурсларидан суғориш, хўжалик эҳтиёжлари ва бошқа мақсадларда фойдаланилиши сув объектларининг кимёвий ҳолатини тизимли ўрганиш заруратини юзага келтиради. Тузкон кўли, Жанубий Когон коллектори, Зарафшон дарёси ва Аму-Бухоро канали гидрологик хусусиятлари ҳамда сувнинг кимёвий таркиби билан фарқланувчи объектлар ҳисобланади. Ушбу сув объектларида минераллашув ва асосий ионлар миқдорининг ўзгаришини бир нечта йил кесимида солиштириш сув сифатининг макон ва вақт бўйича фарқларини аниқлаш имконини беради.

Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилотининг ичимлик суви сифатига оид қўлланмаларида эса сув хавфсизлигини таъминлаш учун кимёвий ва микробиологик кўрсаткичларни тизимли назорат

қилиш, хавфларни баҳолаш ва мониторинг натижаларини тегишли меъёрлар билан солиштириш зарурлиги қайд этилган [1]. Ушбу ёндашувлар сув сифатини комплекс баҳолаш учун методологик аҳамиятга эга, бироқ ичимлик сувига оид тавсияларни ер усти сувлари учун мўлжалланган экологик ёки санитария меъёрлари билан айнан бир хил деб қараш мумкин эмас.

Аммоний ва нитритлар концентрациясини аниқлаш ҳам сув сифатини ўрганишда муҳим ўрин тутади. Жумладан, ЖССТ маълумотларида нитритлар сув хавфсизлигини баҳолашда эътиборга олиниши лозим бўлган кимёвий омиллар қаторига киритилган; аммоний эса сувни зарарсизлантириш жараёнларига таъсир қилиши ва айрим шароитларда нитритлар ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Шу сабабли ушбу бирикмалар миқдорини бошқа гидрокимёвий кўрсаткичлар билан биргаликда ўрганиш сув сифатини талқин қилишда муҳимдир [2].

Шу билан бирга, сув сифатини фақат алоҳида йилда ўлчанган қийматлар асосида баҳолаш узоқ муддатли ўзгариш тенденцияларини тўлиқ очиб бермайди. Шунинг учун бир нечта йил давомида олинган натижаларни таққослаш, сув ҳавзасининг манба ва қуйилиш нуқталаридаги концентрацияларни ўзаро солиштириш ҳамда кўрсаткичлар ўртасидаги статистик боғланишларни аниқлаш муҳим илмий вазифа ҳисобланади. Хусусан, минераллашув билан хлоридлар ва сульфатлар концентрацияси ўртасидаги корреляцион муносабатларни баҳолаш сувнинг гидрокимёвий хусусиятларини чуқурроқ тушунишга ёрдам беради [3] .

Ўзгидромет маълумотларига кўра, Зарафшон дарё сувидаги минерализация миқдори Бухоро (юқори) кузатув пунктида 2319,1-2495,05 мг/дм3 ни, Бухоро (қуйи) кузатув пунктида 2260,1-2652,2 мг/дм3 ни ташкил қилади [4].

Тадқиқотнинг мақсади - Бухоро вилоятидаги Тузкон кўли, Жанубий Когон коллектори, Зарафшон дарёси ва Аму-Бухоро канали сувларининг 2021–2024 йиллардаги кимёвий сифат кўрсаткичлари динамикасини таҳлил қилиш, манба ва қуйилиш нуқталаридаги фарқларни аниқлаш ҳамда минераллизация билан хлоридлар ва сульфатлар концентрацияси ўртасидаги корреляцион боғланишларни баҳолашдан иборат.

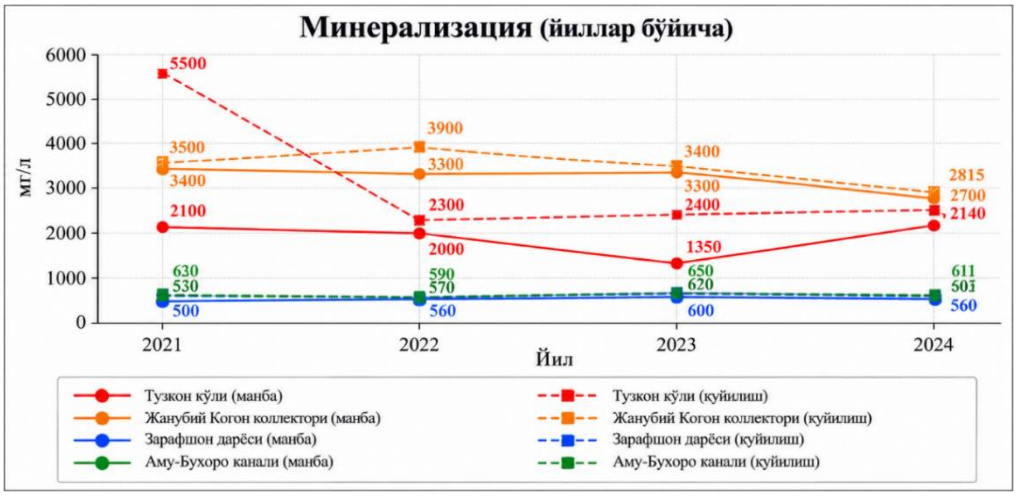
Тадқиқот натижалари долзарблиги ўрганилган сув объектларининг кимёвий ҳолатини қиёсий тавсифлаш, йиллар бўйича ўзгаришларни аниқлаш ва сув ресурслари сифатини мониторинг қилиш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш учун хизмат қилади.

2. MATERIAL VA USULLAR

Таҳлил 2021–2024 йиллар учун 4 та сув объектининг ҳар биридаги икки кузатув нуқтасига тегишли жами 32 та объект–тадқиқ қилинган. Ўрганилган параметрлар: минерализация, хлоридлар, сульфатлар, аммоний ва нитритлар. Юқоридаги гидрокимёвий кўрсаткичлар титрлаш, спектрофотометр усулларида аниқланган. Маълумотлар мақолада мг/л бирлигида ифодаланган. Минерализация билан хлоридлар ҳамда сульфатлар ўртасидаги чизиқли боғланиш Пирсон корреляция коэффициенти r ва детерминация коэффициенти R^2 орқали баҳоланган.

3. NATIJALAR

Бухоро вилоятидаги ер усти сув ҳавзаларининг сув сифати кузатув пунктлари бўйича 2021-2024 йиллар давомида дарё бошланиши - манба ва дарё қуйилиш участкаларида ўрганилди. Тадқиқот натижалари 1-5-расмларда келтирилган.

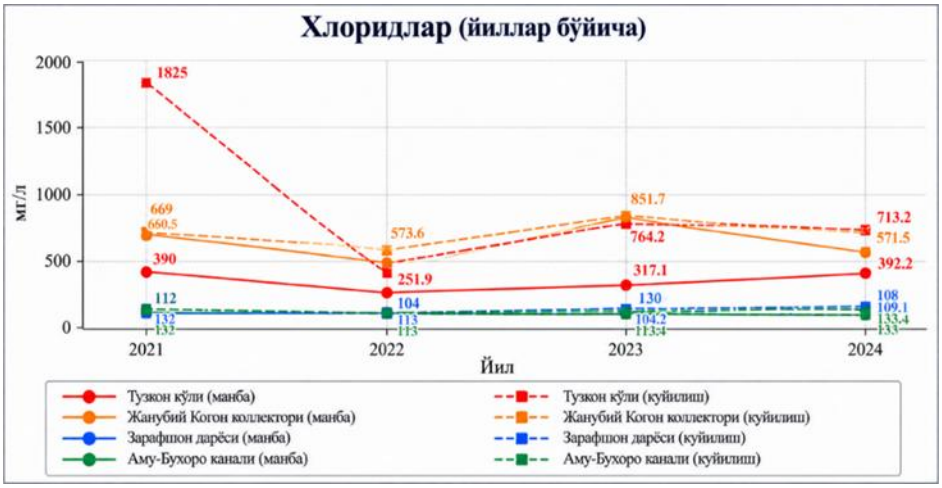


1-расм. Бухоро вилояти сув ҳавзаларининг минерализация

Тузкон кўлида минерализация 2021 йилда манба нуқтасида 2100 мг/л, қуйилиш нуқтасида 5500 мг/л бўлган. 2022 йилда қийматлар мос равишда 2000 ва 2300 мг/л гача камайган. 2023 йилда манбада 1350 мг/л, қуйилишда 2400 мг/л қайд этилган, 2024 йилда эса 2140 ва 2490 мг/л ни ташкил этган. Демак, кўлда минерализация йиллар бўйича бир текис ўзгармаган; қуйилиш нуқтасидаги кўрсаткич ҳар йили манба нуқтасидагидан юқори бўлган.

Жанубий Когон коллекторида минерализация манба нуқтасида

2021-2024 йилларда 3400, 3300, 3300 ва 2700 мг/л; қуйилиш нуқтасида эса 3500, 3900, 3400 ва 2815 мг/л ни ташкил этган. Энг юқори қиймат 2022 йилда қуйилиш нуқтасида - 3900 мг/л кузатилган. 2024 йилга келиб икки нуқтада ҳам 2021 йилга нисбатан пасайиш қайд этилган.



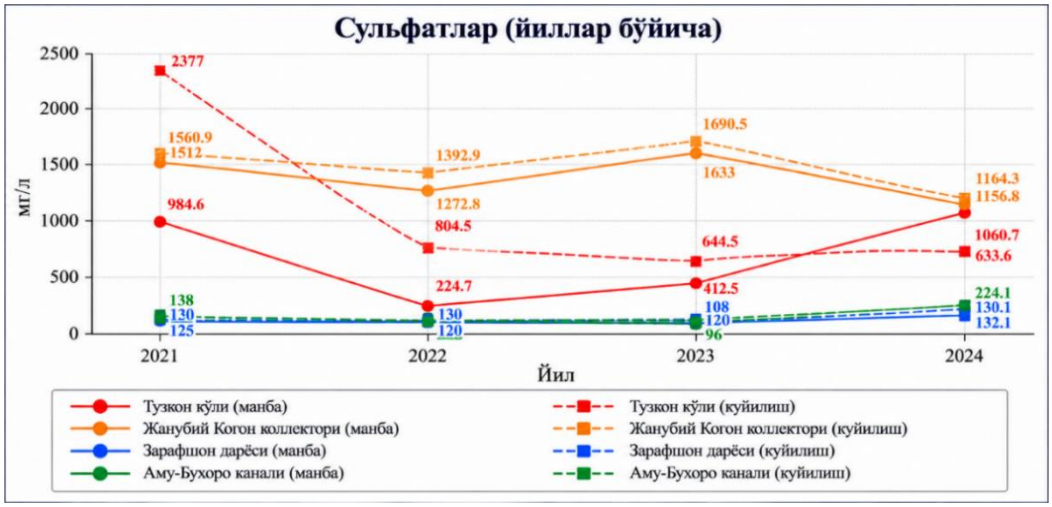
2-расм. Бухоро вилояти сув ҳавзаларида хлоридлар миқдори

Зарафшон дарёсида минерализацияси 500-600 мг/л (I нуқта) ва 550-620 мг/л (II нуқта) оралиғида бўлган. Аму-Бухоро каналида эса тегишли қийматлар манба нуқтасида 570-650 мг/л, қуйилиш нуқтасида 590-650 мг/л оралиғида ўзгарган. Ушбу икки объектда минераллашув Тузкон кўли ва Жанубий Когон коллекторига нисбатан анча паст бўлган.

Тузкон кўлида хлоридлар концентрацияси манба нуқтасида 2021 йилда 390 мг/л бўлган, 2022 йилда 251,9 мг/л гача пасайган, кейин 2023 ва 2024 йилларда 317,1 ва 392,2 мг/л гача кўтарилган. Қуйилиш нуқтасида эса қийматлар 1825, 447,5, 764,2 ва 713,2 мг/л ни ташкил этган. 2021 йилдаги 1825 мг/л қиймат кейинги уч йилдаги кўрсаткичлардан сезиларли юқори.

Жанубий Когон коллекторида хлоридлар манба нуқтасида 486,7-834,2 мг/л, қуйилиш нуқтасида 573,6-851,7 мг/л оралиғида ўзгарган. Иккала нуқтада ҳам энг юқори қиймат 2023 йилда кузатилган. Зарафшон дарёсида хлоридлар 95-122 мг/л (I) ва 104-130 мг/л (II) оралиғида, Аму-Бухоро каналида эса

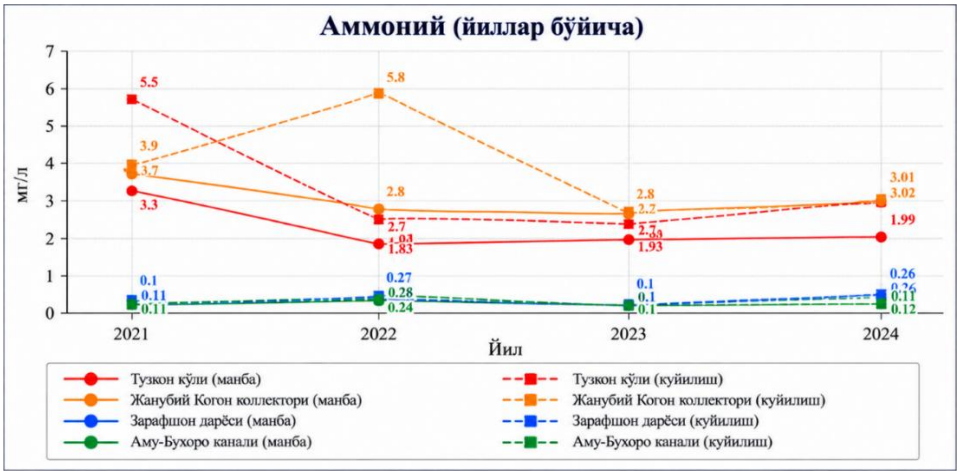
104-125 мг/л (I) ва 113-133 мг/л (II) оралиғида қайд этилган.



3-расм. Бухоро вилояти сув ҳавзаларида сульфат миқдори

Тузкон кўлида сульфатлар концентрацияси манба нуқтасида 2021–2024 йилларда 984,6; 224,7; 412,5 ва 1060,7 мг/л бўлган. Қуйилиш нуқтасида қийматлар 2377; 804,5; 644,5 ва 633,6 мг/л ни ташкил этган. Манба нуқтасида 2024 йилда кескин ўсиш, қуйилиш нуқтасида эса 2021 йилдан кейин изчил пасайиш кузатилади. Бу икки нуқтада сульфатлар динамикаси бир хил бўлмаганини кўрсатади.

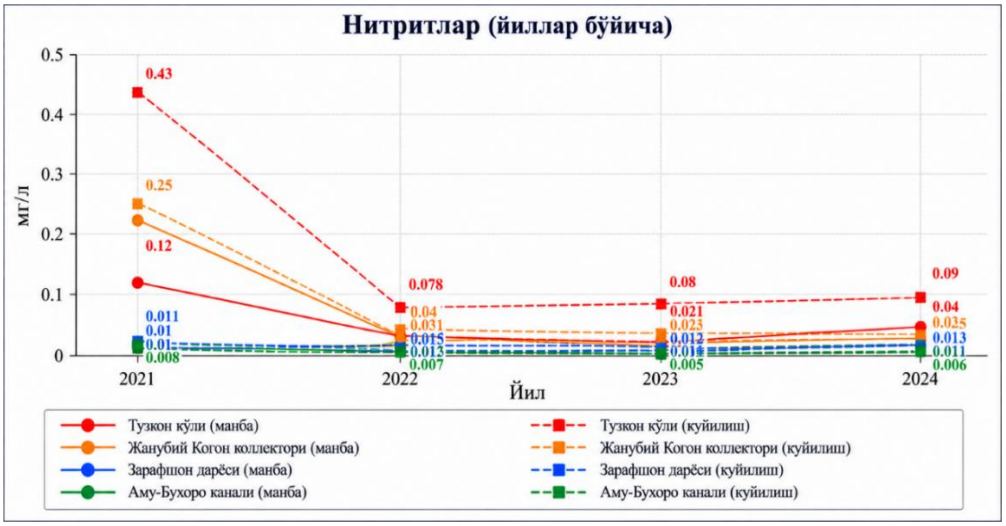
Жанубий Когон коллекторида сульфатлар манба нуқтасида 1156,8–1633 мг/л, қуйилиш нуқтасида 1164,3–1690,5 мг/л оралиғида бўлган. Иккала нуқтада энг юқори қиймат 2023 йилда, энг паст қиймат 2024 йилда қайд этилган. Зарафшон дарёсида сульфатлар 108–130,1 мг/л (I) ва 120–132,1 мг/л (II) оралиғида ўзгарган. Аму-Бухоро каналида 2021–2023 йилларда қийматлар 96–138 мг/л оралиғида бўлиб, 2024 йилда 221 ва 224,1 мг/л гача кўтарилган.



4-расм. Бухоро вилояти сув ҳавзаларида аммоний миқдори

Тузкон кўлида аммоний концентрацияси манба нуқтасида 1,83–3,3 мг/л, қуйилиш нуқтасида 2,5–5,5 мг/л оралиғида қайд этилган. Қуйилиш нуқтасидаги энг юқори қиймат 2021 йилда — 5,5 мг/л бўлган. Жанубий Когон коллекторида аммоний манба нуқтасида 2,7–3,7 мг/л, қуйилиш нуқтасида 2,8–5,8 мг/л оралиғида ўзгарган; энг юқори қиймат 2022 йилда қуйилиш нуқтасида қайд этилган.

Зарафшон дарёсида аммоний 0,1–0,27 мг/л (I) ва 0,1–0,28 мг/л (II) оралиғида, Аму-Бухоро каналида эса 0,1–0,24 мг/л (I) ва 0,1–0,26 мг/л (II) оралиғида бўлган. Бу қийматлар Тузкон кўли ва Жанубий Когон коллекторидаги қийматлардан анча паст.



5-расм. Бухоро вилояти сув ҳавзаларида нитритлар миқдори

Нитритлар Тузкон кўлида манба нуқтасида 0,03–0,12 мг/л, қуйилиш нуқтасида 0,06–0,43 мг/л оралиғида бўлган. Жанубий Когон коллекторида манба нуқтасида 0,02–0,22 мг/л, қуйилиш нуқтасида 0,021–0,25 мг/л қайд этилган. Зарафшон дарёсида нитритлар 0,01–0,013 мг/л (I) ва 0,01–0,014 мг/л (II), Аму-Бухоро каналида эса 0,01–0,02 мг/л (I) ва 0,01–0,017 мг/л (II) оралиғида ўзгарган.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, Тузкон кўли сувининг минераллашуви гигиеник талабларга жавоб бермайди ва дарё манбасида 1,3-2,3 баравар, дарёнинг қуйилиш жойида 2,3-

5,5 баравар белгиланган стандартлардан ошади. Сув ҳавзаларидаги сувнинг 2021 йилдаги минераллашувининг максимал даражаси 5500 мг/л миқдорда кузатилган. Сув сифатидаги шунга ўхшаш тенденция Жанубий Когон коллекторида ҳам кузатилган. Сув минераллашувининг максимал қийматлари 3900 мг/л 2022 йилда кузатилган. Заравшон дарёсининг манбасида қуруқ қолдиқ бўйича сувнинг минераллашувининг ўртача узоқ муддатли қийматлари 500-600 мг/л, дарё манбасида эса 550-620 мг/л ни ташкил қилади, уларнинг концентрацияси гигиеник меъёрлардан ошмайди. Аму-Бухоро канали сувининг манба ва дарё қуйилиш жойида шўрланиши рухсат этилган қийматлардан ошмайди ва мос равишда 570-650 мг/л ва 590-650 мг/л ни ташкил қилади.

Тускон кўлининг қуйилиш жойидаги хлоридлар миқдори 2021-2024 йиллар учун 251,9-392,2 мг/л ни ташкил қилади ва маданий-маиший сув ҳавзалари учун гигиеник талабларга жавоб беради, аммо дарёнинг қуйилиш жойида хлоридлар сувда 447,5-1825 мг/л миқдорида аниқланди, бу эса 1,3-5,2 марта максимал рухсат этилган концентрациядан юқори. Хлорид концентрациясининг шунга ўхшаш динамикаси Жанубий Когон сув ҳавзасида ҳам кузатилди. Дастлабки қисмида хлорид концентрацияси 486,7 - 834,2 мг/л ва қуйилиш жойида мос равишда 537,6-851,7 мг/л ни ташкил қилади, бу стандарт қийматлардан 1,4 – 2,3 баравар юқори.

Заравшон дарёси ва Аму-Бухоро канали манбаларида хлорид миқдори 2021-2024 йилларда мос равишда 95-130 мг/л ва 104-132 мг/л, дарёнинг қуйилиш жойида эса 104-130 мг/л ва 113-132 мг/л ни ташкил этади, бу стандарт талабларга жавоб беради ва гигиена нормаларидан ошмайди.

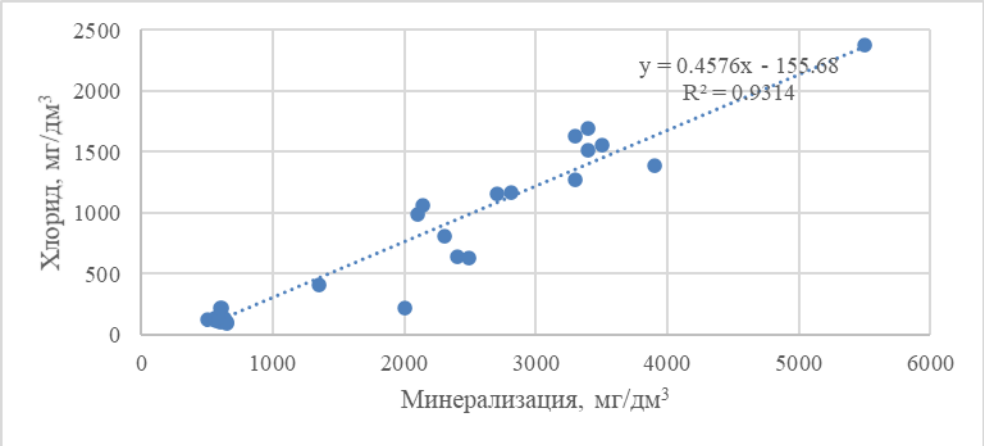
Тузкон кўли сувидаги сулфатлар 2021 йилда 984,6-2377 мг/л; 2022 йилда 224,7-804,5 мг/л; 2023 йилда 412,5-644,5 ва 2024 йилда 1060,7-633,6 мг/л миқдорида аниқланди ва уларнинг максимал қийматлари 4,7; 1,6; 1,3 ва 2,1 марта ошган.. Жанубий Когон коллекторининг суви ҳам сулфат миқдори бўйича маданий-маиший сувдан фойдаланиш учун гигиеник талабларга жавоб бермайди. Колекторнинг 2021 йилда бошланғич участкаси ва қуйилиш жойида сулфат миқдори белгиланган максимал рухсат этилган концентрациядан 3,0 - 3,1 марта, 2022 йилда 2,5-2,8 марта, 2023 йилда 1,6 - 1,7 марта ва 2024 йилда 2,3 - 2,4 баравар юқори бўлган.

Заравшон дарёсининг белгиланган сувдан фойдаланиш жойларида 2021-2024 йиллардаги дарё сувининг манбаи ва қуйилиш жойидаги сулфатларнинг концентрацияси максимал рухсат этилган концентрациядан ошмади ва мос равишда 120-125 мг/л, 120-130 мг/л, 108-120 мг/л ва 130-132 мг/л ни ташкил этди. Аму-Бухоро каналининг бошланғич ва охирги участкаларида ҳам сув сифати ўзгаришининг шунга ўхшаш қонуниятлари аниқланган. Олинган натижалар бўйича сувдаги сулфатлар миқдори 2021 йилда 130-138 мг/л, 2022 йилда 116-120 мг/л, 2023 йилда 96-108 мг/л ва 2024 йилда 221-224 мг/л даражасида аниқланди.

Тускон кўлида манбадаги аммоний ионларининг минимал қийматлари 1,83 мг/л, максимал 3,3 мг/л ни ташкил қилади, бу белгиланган меъёрлардан 1,2-2,2 баравар ошади ва қуйилиш жойида аммоний ионларининг миқдори сувдаги максимал рухсат этилган концентрациядан 1,6-3,6 баравар ошади. Жанубий Когон коллектори сувида аммоний ионларининг концентрацияси 2021 йилда стандартдан 2,4-2,6 баравар ошган ва 3,7-3,9 мг/л ни, 2022 йилда 1,9-3,7 баравар ва 2,8-5,8 мг/л ни, 2023 йилда 1,8-1,9 баравар ва 2,7-2,8 мг/л ва 2024 йилда улар 2 баравар ошди ва 3,02 - 3,01 мг/л ни ташкил этган.

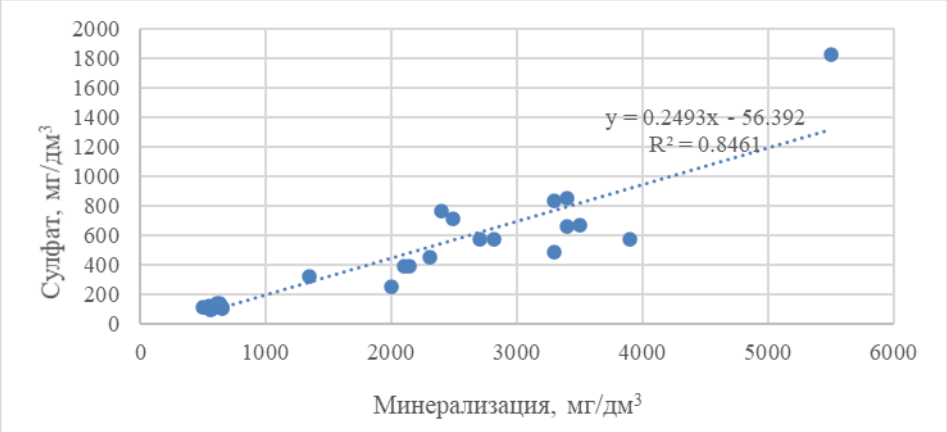
Заравшон дарёси сувидаги аммоний ионлари гигиеник меъёрлар чегарасидан ошмади ва уларнинг белгиланган створлардаги ўртача қийматлари 0,11 - 0,28 мг/л ни ташкил этди. Заравшон дарёси сувдаги аммоний ионлари миқдори бўйича маданий-маиший сувдан фойдаланиш объектлари учун гигиеник талабларга жавоб беради. Аму-Бухоро канали сувидаги аммоний ионлари миқдорининг манбадан қуйилиш жойигача бўлган ўзгаришларнинг узоқ муддатли динамикаси шуни кўрсатадики, уларнинг

2021-2024 йиллар учун ўртача йиллик концентрацияси 0,10-0,26 мг/л ни ташкил этади, бу белгиланган максимал рухсат этилган концентрациядан ошмайди. Аму-Бухоро канали сувидаги кузатиш жойларида нитритларнинг ўртача йиллик узоқ муддатли қийматларининг максимал концентрацияси 0,26 мг/л ни ташкил этди ва гигиена меъёрлари чегарасидан ошмайди.



Корреляция 32 та кузатув асосида ҳисобланди: 4 та пункт,4 йил.

6-расм. Кузатув пунктларининг минерализация ва хлоридлар билан боғлиқлик коэффиценти



7-расм. Кузатув пунктларининг минерализация ва сулфатлар билан боғлиқлик коэффиценти

Юқоридаги боғлиқлик графикларида 4 та кузатуп пункти, ўртача 4 йиллик ва ҳар бир объектнинг I ҳамда II нуқталари бўйича жами 32 та кузатуви асосида ҳисобланган Пирсон корреляция коэффициенти минерализация ва хлоридлар ўртасида R^2 = 0,93 ни, минерализация ва сульфатлар ўртасида эса R^2 = 0,8461 ни ташкил этади. Иккала натижа ҳам ушбу умумлаштирилган маълумотлар тўпламида кучли мусбат чизиқли боғланиш мавжудлигини кўрсатади.

Бироқ, сув объектлари ўртасида концентрациялар миқёси кескин фарқ қилади. Шу сабабли умумий корреляция сув объектлари орасидаги фарқлар таъсирини ҳам акс эттириши мумкин. Корреляцияни ҳар бир сув объекти учун алоҳида ҳисоблаш ёки объект таъсирини назорат қилувчи моделдан фойдаланиш натижаларнинг талқинини янада аниқлаштириши мумкин. Корреляция сабаб-оқибат муносабатини мустақил равишда исботламайди.

4. MUNOZARA VA XULOSA

Сув сифати кўрсаткичлари 2021–2024 йиллардаги маълумотлар бўйича сув объектлари орасида аниқ фарқлар мавжудлигини кўрсатади. Тузкон кўли ва Жанубий Когон коллекторида минерализация, хлоридлар, сульфатлар, аммоний ва нитритларнинг қийматлари Зарафшон дарёси ҳамда Аму-Бухоро каналига нисбатан юқори бўлган. Шу билан бирга, айрим кўрсаткичларда йиллар бўйича ўзгаришлар бир йўналишда кечмаган: масалан, Тузкон кўлида сульфатлар манба нуқтасида 2024 йилда ошган, қуйилиш нуқтасида эса 2021 йилдан кейин пасайган; Аму-Бухоро каналида сульфатлар 2024 йилда кўтарилган. Манба ва қуйилиш нуқталари ўртасидаги фарқлар кўп ҳолларда мавжуд бўлса-да, уларнинг йўналиши барча кўрсаткичлар ва йилларда бир хил эмас.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Содиқова У.А., Усманов И.А., Усманов Ш.А., Ходжаева Г.А. “Амударё ҳавзасининг кичик дарёларини муҳофаза қилиш”, Ўзбекистон Аграр хабарномаси, 1(19), 198-200 бет, 2025.

2. Искандарова Ш.Т., Усманов И.А., Хасанова М.И. Методология разработки предельно допустимых концентраций химических веществ в воде водоёмов. Eurasian Journal of medical and natural sciences. 2024.Volume 4 Issue 3, Page 63-68.

3. Wang, Z., Huang, Y., Liu, T., Zan, C., Ling, Y., & Guo, C. (2022). Analysis of the water demand-supply gap and scarcity index in lower Amu Darya River Basin, Central Asia. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(2), 743.

4. Абдиева М.Ш. Нишонов Б. Э. Зарафшон дарёси минерализацияси ва унинг антропоген таъсир остида ўзгариши / Б. Э. Нишонов // Экология хабарномаси. — 2019. — № 10 (222). — Б. 36–37.