Zarafshon daryosi suv resurslarini integrallashgan boshqarish va suv tejamkor sug‘orish texnologiyalarini ilmiy asoslash

Inoyatov Ikrom Shaxrilloyevich doktoranti

Markaziy Osiyo atrof-muhit va iqlim o‘zgarishini o‘rganish universiteti (GREEN UNIVERSITY) huzuridagi Atrof-muhit va tabiatni muhofaza qilish texnologiyalari ilmiy-tadqiqot instituti

i.ikrom197531@gmail.com

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/1610019

Iqtibos uchun: Inoyatov Ikrom Shaxrilloyevich. Zarafshon daryosi suv resurslarini integrallashgan boshqarish va suv tejamkor sug‘orish texnologiyalarini ilmiy asoslash // Orolbo‘yi hududida suvdan foydalanish samaradorligi va sho‘rlanishning qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi hamda aholi hayot faoliyatiga ta’sirini monitoring va nazorat qilish uchun iqlimga chidamli innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish: xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Nukus, 2026. – B. 84–87. – DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/1610019

Annotatsiya. Maqolada Zarafshon daryosi suv resurslaridan samarali va ekologik barqaror foydalanishning dolzarb masalalari tahlil qilingan. Tadqiqotning asosiy e’tibori suv resurslarini boshqarishda suv miqdori bilan bir qatorda uning sifat ko‘rsatkichlari, mineralizatsiya darajasi, kollektor-drenaj va qaytma suvlar, qishloq xo‘jaligining suv talabi hamda suv tejamkor sug‘orish texnologiyalarini yagona tizimda hisobga olish zaruratiga qaratilgan. Mavjud ilmiy tadqiqotlar Zarafshon daryosining quyi oqimida suv sifatining yomonlashuvi va mineralizatsiyaning ortishini, shuningdek, kollektor-drenaj suvlarining hajmi va tuz yuklamasi o‘zgarib borayotganini ko‘rsatmoqda. Shu asosda suv resurslarini integrallashgan boshqarish mexanizmini takomillashtirish suv tanqisligi, suv sifati yomonlashuvi va sug‘orish samaradorligining pasayishi bilan bog‘liq salbiy oqibatlarni kamaytirishning muhim yo‘nalishi sifatida asoslanadi. Maqolada suv miqdori, suv sifati, qaytma suvlar, sug‘orish texnologiyasi va suv mahsuldorligini yagona boshqaruv tizimida baholash konsepsiyasi taklif etilgan.

Kalit so‘zlar: Zarafshon daryosi, suv resurslari, integrallashgan boshqaruv, suv tejamkor sug‘orish, mineralizatsiya, kollektor-drenaj suvlari, suv mahsuldorligi, ekologik barqarorlik.

Kirish

Bugungi kunda suv resurslaridan samarali foydalanish Markaziy Osiyoda ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, qishloq xo‘jaligi suv resurslarining asosiy iste’molchisi bo‘lgan sharoitda suv taqchilligini kamaytirish, mavjud suv resurslaridan oqilona foydalanish va suv sifatini saqlab qolish o‘zaro bog‘liq masalalar sifatida qaralishi lozim.

Zarafshon daryosi O‘zbekistonning muhim suv manbalaridan biri bo‘lib, uning suv resurslaridan qishloq xo‘jaligi, sanoat, kommunal xo‘jalik va boshqa tarmoqlarda keng foydalaniladi. Khaydarov (2020) Zarafshon daryosi havzasida suv resurslaridan foydalanish holatini tahlil qilib, suv resurslarining katta qismi qishloq xo‘jaligida ishlatilishini va suv tejamkor sug‘orish texnologiyalarini joriy etish orqali sezilarli miqdorda suv tejash imkoniyati mavjudligini ko‘rsatgan. Muallif hisob-kitoblariga ko‘ra, tomchilatib sug‘orish texnologiyasini keng qo‘llash natijasida qishloq xo‘jaligida katta hajmdagi suv resurslarini tejash imkoniyati mavjud.

Biroq suv resurslarini faqat suv miqdorini kamaytirish yoki sug‘orish texnologiyasini takomillashtirish orqali boshqarish yetarli emas. Suvning kimyoviy tarkibi va mineralizatsiyasi ham qishloq xo‘jaligi uchun muhim ekologik omil hisoblanadi.

Kulmatov va hammualliflarning Zarafshon havzasiga oid tadqiqotlarida daryo suvining sifati va antropogen ta’sirlar o‘rganilgan. Tadqiqotlarda qaytma kollektor-drenaj suvlarining daryoga

qayta tushishi suv sifatining yomonlashuviga olib keluvchi omillardan biri sifatida qayd etilgan. Shuningdek, daryo bo‘ylab quyi oqimga qarab mineralizatsiyaning ortishi kuzatilgan.

Gapporov, Kulmatov va Opp (2025) tomonidan 2013–2023-yillar ma’lumotlari asosida amalga oshirilgan kompleks tadqiqotda Zarafshon daryosi havzasining suv resurslari miqdor va sifat jihatidan baholangan. Mualliflar kollektor-drenaj suvlarining o‘rtacha yillik hajmi 2,787 mlrd m^3 dan 3,418 mlrd m^3 gacha oshganini hamda suv bilan bog‘liq tuz yuklamasida sezilarli o‘zgarishlar mavjudligini ko‘rsatgan. Tadqiqotda daryo suvining mineralizatsiyasi ham yuqori va quyi nuqtalar bo‘yicha tahlil qilingan.

Mazkur tadqiqotlar Zarafshon havzasida suv resurslarini boshqarish masalasi faqat suv miqdorini taqsimlash bilan cheklanmasligini ko‘rsatadi. Suv miqdori, suv sifati, kollektor-drenaj suvlari, qishloq xo‘jaligi ehtiyoji va suvdan foydalanish texnologiyalari o‘zaro bog‘liq holda boshqarilishi zarur.

Tadqiqotning maqsadi

Tadqiqotning maqsadi Zarafshon daryosi suv resurslarini integrallashgan boshqarish mexanizmini takomillashtirish va suv tejamkor sug‘orish texnologiyalarini ushbu boshqaruv tizimining tarkibiy qismi sifatida ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari

Belgilangan maqsadga muvofiq quyidagi vazifalarni amalga oshirish nazarda tutiladi:

1. Zarafshon daryosi suv resurslarining miqdoriy holati va undan foydalanish tendensiyalarini tahlil qilish;
2. Daryo suvining mineralizatsiyasi va boshqa sifat ko‘rsatkichlarining o‘zgarish xususiyatlarini aniqlash;
3. Kollektor-drenaj va qaytma suvlarning daryo suvining sifatiga ta’sirini baholash;
4. Qishloq xo‘jaligida suv resurslaridan foydalanish samaradorligini aniqlash;
5. Suv tejamkor sug‘orish texnologiyalarining suv sarfi va qishloq xo‘jaligi mahsuldorligiga ta’sirini baholash;
6. Suv miqdori va sifatini sug‘orish texnologiyalari bilan bog‘lovchi integrallashgan boshqaruv mexanizmini ishlab chiqish;
7. Taklif etilayotgan boshqaruv mexanizmining suvni tejash, ekologik xavflarni kamaytirish va suv mahsuldorligini oshirishdagi samaradorligini baholash.

Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqotda gidrologik, gidrokimyoviy, statistik, matematik va iqtisodiy tahlil usullaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

Suv resurslarini integrallashgan boshqarishda quyidagi asosiy komponentlarni o‘zaro bog‘lash taklif etiladi:

suv miqdori → suv sifati → qaytma suvlar → ekinlarning suv talabi → sug‘orish texnologiyasi → suv mahsuldorligi → ekologik va iqtisodiy samaradorlik.

Suv tejamkor texnologiyalar samaradorligini baholashda faqat sarflangan suv hajmi emas, balki suv birligiga to‘g‘ri keladigan hosil miqdorini ifodalovchi suv mahsuldorligi ko‘rsatkichidan foydalanish maqsadga muvofiq.

Suv mahsuldorligi quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$WP = Y / W$$

bu yerda:

WP — suv mahsuldorligi, kg/m^3 yoki t/m^3;

Y — olingan hosil miqdori;

W — sarflangan sug‘orish suvi hajmi.

Bunday yondashuv sug‘orish texnologiyalarini «qancha suv tejandi?» mezoni bilan bir qatorda «bir birlik suv hisobiga qancha mahsulot olindi?» mezoni bo‘yicha ham baholash imkonini beradi.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/1610019

Zarafshon havzasida mavjud ilmiy yondashuvlar tahlili

Avvalgi tadqiqotlar Zarafshon havzasida suv resurslaridan foydalanishning bir qator muammolarini aniqlagan. Khaydarov (2020) suv resurslaridan foydalanish bo‘yicha analitik sharhida Zarafshon havzasida suvning asosiy qismi qishloq xo‘jaligida ishlatilishini ko‘rsatgan va suv tejamkor texnologiyalarni, xususan tomchilatib sug‘orishni, joriy etish hisobiga katta miqdorda suv tejash mumkinligini hisoblab chiqqan. Ushbu tadqiqot suv tejamkor texnologiyalarni suv resurslarini boshqarish samaradorligini oshirishning muhim vositasi sifatida ko‘rsatadi. Biroq ushbu yondashuvni yanada rivojlantirish zarur. Chunki sug‘orish texnologiyasining samaradorligi faqat suv sarfi bilan belgilanmaydi. Suvning sifati, mineralizatsiya darajasi, tuproqning meliorativ holati, qaytma suvlar va ekin mahsuldorligi ham yakuniy natijaga ta’sir ko‘rsatadi.

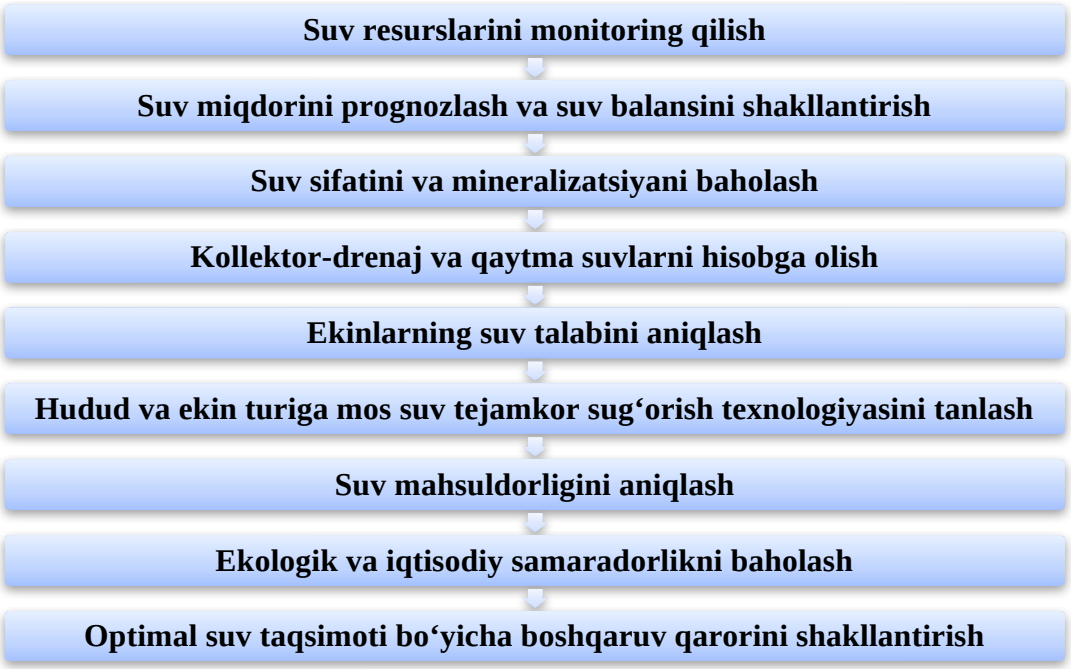
Gapporov, Kulmatov va Opp (2025) tomonidan olib borilgan tadqiqot aynan suv miqdori va sifat ko‘rsatkichlarini birgalikda baholash zarurligini ko‘rsatadi. Tadqiqotda 2013–2023-yillar davomida Zarafshon daryosining suv sifati, umumiy mineralizatsiyasi, kollektor-drenaj suvlarining hajmi va ayrim og‘ir metallarning o‘zgarishi o‘rganilgan.

Shuningdek, Zarafshon daryosining suv sifati bo‘yicha tadqiqotlarda qishloq xo‘jaligidan qaytadigan kollektor-drenaj suvlarining daryoga tushishi ikkilamchi antropogen ifloslanish manbalaridan biri sifatida ko‘rsatilgan.

Demak, mavjud ilmiy tadqiqotlarni umumlashtirish shuni ko‘rsatadiki, Zarafshon havzasida suv resurslarini boshqarishning ayrim tarkibiy qismlari alohida o‘rganilgan bo‘lsa-da, suv miqdori, suv sifati, qaytma suvlar, sug‘orish texnologiyasi, suv mahsuldorligi va ekologik-iqtisodiy samaradorlikni yagona boshqaruv mexanizmida birlashtirish masalasi yanada chuqur ilmiy asoslashni talab qiladi.

Taklif etilayotgan integrallashgan boshqaruv mexanizmi

Tadqiqot doirasida Zarafshon daryosi suv resurslarini boshqarishning quyidagi konseptual modeli taklif etiladi:



1-rasm. Zarafshon daryosi suv resurslarini boshqarishning konseptual modeli.

Mazkur mexanizmning asosiy afzalligi shundaki, suv resurslarini boshqarish qarori faqat mavjud suv hajmiga emas, balki suvning sifati, qishloq xo‘jaligi ehtiyoji va ekologik cheklovlarga ham asoslanadi.

Ilmiy yangilikning istiqbolli yo‘nalishi

Tadqiqotning istiqbolli ilmiy yangiligi Zarafshon daryosi suv resurslarini boshqarishda suv miqdori va sifatini, kollektor-drenaj suvlarini, qishloq xo‘jaligining suv talabini, suv tejamkor sug‘orish texnologiyalarini va suv mahsuldorligini yagona tizimda baholovchi integrallashgan boshqaruv mexanizmini ilmiy asoslashdan iboratdir.

Bunda integrallashgan boshqaruvning afzalligi nazariy jihatdan emas, balki miqdoriy ko‘rsatkichlar orqali isbotlanishi bilan ajralib turadi.

Xususan, ikki xil boshqaruv ssenariysini taqqoslash mumkin:

1. Amaldagi boshqaruv ssenariysi;

2. Taklif etilayotgan integrallashgan boshqaruv ssenariysi.

Ularning quyidagi ko‘rsatkichlar bo‘yicha farqi aniqlanadi:

- umumiy suv sarfi;
- 1 gektarga suv sarfi;
- 1 m^3 suvga olingan hosil;
- qaytma suv hajmi;
- suv mineralizatsiyasi;
- hosildorlik;
- iqtisodiy samaradorlik;
- ekologik xavf.

Shunday qilib, integrallashgan boshqaruv mexanizmining asosiy ilmiy va amaliy qiymati suv resurslaridan foydalanishning bir-biridan ajratilgan alohida tadbirlarini yagona qaror qabul qilish tizimiga birlashtirish imkoniyatidadir.

Xulosa

Zarafshon daryosi havzasida suv resurslaridan foydalanish muammolari suv miqdorining cheklanganligi, suv sifatining o‘zgarishi, mineralizatsiyaning ortishi, kollektor-drenaj suvlarining shakllanishi va qishloq xo‘jaligining yuqori suv talabini o‘z ichiga olgan kompleks jarayon hisoblanadi.

Mavjud tadqiqotlar Zarafshon daryosi havzasida suv resurslarining miqdor va sifat jihatdan o‘zgarayotganini, kollektor-drenaj suvlarining muhim antropogen omil ekanligini va suv tejamkor sug‘orish texnologiyalari orqali sezilarli suv tejash imkoniyati mavjudligini ko‘rsatmoqda.

Shu bilan birga, mazkur tadqiqotlar natijalarini yagona tizimga birlashtirish asosida suv resurslarini integrallashgan boshqarish mexanizmini ishlab chiqish Zarafshon havzasida suvdan foydalanish samaradorligini oshirishning istiqbolli yo‘nalishi hisoblanadi.

Taklif etilayotgan yondashuvda suv tejamkor sug‘orish texnologiyasi alohida texnologik tadbir sifatida emas, balki suv resurslarining miqdori va sifati, qaytma suvlar, ekinlarning suv talabi, hosildorlik va ekologik-iqtisodiy samaradorlik bilan bog‘langan yagona boshqaruv tizimining tarkibiy qismi sifatida qaraladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Khaydarov A.R. Water Use in Uzbekistan’s Segment of the Zarafshan River: Analytical Review. *Central Asian Journal of Water Research*. 2020. Vol. 6(2). P. 89–105. DOI: 10.29258/CAJWR/2020-R1.v6-2/89-105.eng.
2. Gapporov Kh., Kulmatov R., Opp Ch. Assessment of quantity and quality indicators of water resources in the Zarafshan River basin (within the territory of Uzbekistan). *E3S Web of Conferences*. 2025. Vol. 623. Article 01010. DOI: 10.1051/e3sconf/202562301010.
3. Kulmatov R., et al. Impact of agricultural development on water quality in Zarafshan River, Uzbekistan, Central Asia: Trends since 1960s. In: *[source publication details to be completed according to the final bibliographic record]*.
4. Zarafshan River Basin water-resource and water-quality studies cited in the above works, including research on return collector-drainage water, anthropogenic pollution and irrigation impacts.