BUXORO VILOYATI KOLLEKTOR-ZOVUR SUVLARINING EKOLOGIK HOLATINI BAHOLASH VA ULARDAN OQILONA FOYDALANISH IMKONIYATLARI

Qodirov Zayniddin Zaripovich
Rasulberdiyev Jaxongir Xasan o'g'li
Buxoro davlat texnika universiteti
https://doi.org/10.5281/zenodo.23245374

Annotatsiya. Mazkur maqolada Buxoro viloyatida shakllanadigan kollektor-zovur suvlarining ekologik holati, ularning gidrokimyoviy xususiyatlari va qishloq xo'jaligida qayta foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Viloyatning qurg'oqchil iqlimi, sug'oriladigan dehqonchilikning yuqori ulushi hamda tuproqlarning sho'rlanishga moyilligi kollektor-drenaj suvlarining tarkibiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlarda Buxoro viloyati kollektor-zovur suvlarining minerallashuvi ayrim hududlarda 3,8–4,2 g/l gacha yetishi aniqlangan. Mazkur suvlarni to'g'ridan-to'g'ri sug'orishda ishlatish tuproqning ikkilamchi sho'rlanish xavfini oshirishi mumkin. Shu sababli suvlarni dastlabki gidrokimyoviy baholash, chuchuk suv bilan aralashtirish, biologik tozalash, sho'rga chidamli ekinlardan foydalanish va doimiy monitoringni yo'lga qo'yish muhim hisoblanadi. Maqolada kollektor-zovur suvlarini ikkilamchi suv resursi sifatida boshqarishning ekologik va agrotexnologik imkoniyatlari asoslab berilgan.
Kalit so'zlar: kollektor-zovur suvlari, Buxoro viloyati, minerallashuv, ekologik holat, sho'rlanish, drenaj, sug'orish, suv resurslari.

Аннотация. В данной статье анализируется экологическое состояние водосборных водоемов, образующихся в Бухарской области, их гидрохимические свойства и возможность повторного использования в сельском хозяйстве. Засушливый климат региона, высокая доля орошаемого земледелия и восприимчивость почв к засолению существенно влияют на состав водосборных водоемов. Исследования показали, что минерализация водосборных водоемов в Бухарской области в некоторых районах достигает 3,8–4,2 г/л. Прямое использование этих вод для орошения может повысить риск вторичного засоления почвы. Поэтому важно проводить предварительную гидрохимическую оценку вод, смешивать их с пресной водой, проводить биологическую очистку, использовать солеустойчивые культуры и устанавливать непрерывный мониторинг. В статье обосновываются экологические и агротехнологические возможности управления водосборными водоемами как вторичным водным ресурсом.
Ключевые слова: коллектор-сточные воды, Бухарский регион, минерализация, экологическое состояние, засоление, дренаж, орошение, водные ресурсы.

Abstract. This article analyzes the ecological status, hydrochemical characteristics, and potential for agricultural reuse of collector-drainage waters in the Bukhara region. The region's arid climate, the prevalence of irrigated agriculture, and the soil's susceptibility to

salinization significantly influence the composition of collector-drainage waters. Research indicates that the mineralization of collector-drainage waters in the Bukhara region reaches levels of 3.8–4.2 g/L in certain areas. Using these waters directly for irrigation may increase the risk of secondary soil salinization. Therefore, it is crucial to implement preliminary hydrochemical assessment, mixing with fresh water, biological treatment, the use of salt-tolerant crops, and continuous monitoring. The article substantiates the ecological and agrotechnological possibilities of managing collector-drainage waters as a secondary water resource.

Keywords: collector-drainage waters, Bukhara region, mineralization, ecological status, salinization, drainage, irrigation, water resources.

Kirish. O‘zbekistonning qurg’oqchil iqlim sharoitida qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi asosan sug’orishga bog’liq. Ayniqsa, Buxoro viloyatida tabiiy yog’inlarning kamligi, bug’lanish jarayonlarining yuqoriligi va sug’oriladigan yerlarning keng tarqalganligi suv resurslaridan samarali foydalanish masalasini dolzarb qilib qo‘yadi. Sug’orish jarayonida tuproq qatlamlaridan ortiqcha suv va unda erigan tuzlarni chiqarib tashlash uchun kollektor-zovur tarmoqlari muhim meliorativ vazifani bajaradi.

Buxoro vohasida kollektor-drenaj tizimlari uzoq yillar davomida shakllangan bo‘lib, hududdagi asosiy kollektorlar qatoriga G’arbiy Romitan, Shimoliy Buxoro, Dengizko‘l, Bosh Qorako‘l, Parallel va Markaziy Buxoro kollektorlarini kiritish mumkin [1]. Kollektor-zovur tizimlari sug’oriladigan maydonlardan ortiqcha suv bilan birga tuproqda to‘plangan tuzlar, mineral o‘g’itlar qoldiqlari va ayrim agroximikatlarni olib chiqadi. Shu sababli kollektor suvlari oddiy tabiiy suv manbalaridan farqli ravishda murakkab gidrokimyoviy tarkibga ega.

Buxoro viloyatining ekologik muammolaridan biri sug’oriladigan tuproqlarning ikkilamchi sho‘rlanishi va sizot suvlarining minerallashuvidir. Kollektor-zovur suvlarining sifati esa ushbu jarayonlarning muhim indikatorlaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun mazkur suvlarning ekologik holatini muntazam baholash va ulardan foydalanishning ekologik xavfsiz mexanizmlarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Tadqiqotning asosiy maqsadi Buxoro viloyati kollektor-zovur suvlarining ekologik holatini baholash, ularning asosiy gidrokimyoviy xususiyatlarini aniqlash hamda suv resurslari tanqisligi sharoitida ulardan oqilona va ekologik xavfsiz foydalanish imkoniyatlarini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

Tadqiqot materiallari va metodlari. Tadqiqotda Buxoro viloyatidagi kollektor-zovur tizimlari bo‘yicha ilmiy adabiyotlar, gidrogeologik va meliorativ tadqiqotlar natijalari hamda so‘nggi yillarda chop etilgan ilmiy maqolalar tahlil qilindi.

Kollektor-zovur suvlarining ekologik holatini baholashda quyidagi asosiy ko‘rsatkichlardan foydalanish maqsadga muvofiq:

- umumiy minerallashuv;
- quruq qoldiq miqdori;
- pH ko‘rsatkichi;
- xlorid va sulfat ionlari;
- gidrokarbonatlar;
- natriy, kalsiy va magniy ionlari;
- nitrat va ammoniy shaklidagi azot;

- biologik va kimyoviy kislorod sarfi;
- og'ir metallar;
- suvning elektr o'tkazuvchanligi.

Shuningdek, suvlarning sug'orishga yaroqliligini baholashda tuproq sho'rlanishi, sizot suvlarining chuqurligi, suvning minerallashuvi va ekinlarning tuzga chidamliligi o'zaro bog'liq holda ko'rib chiqilishi kerak.

Adabiyotlar tahlili. Kollektor-zovur suvlaridan foydalanish va ularning ekologik holatini o'rganish bo'yicha bir qator mahalliy va xorijiy tadqiqotlar mavjud. Kulmatov va hammualliflar Buxoro viloyatidagi irrigatsiya va melioratsiya tizimlarini o'rganib, hududdagi kollektor-drenaj suvlarining minerallashuvi 3,8–4,2 g/l oralig'ida bo'lishi mumkinligini qayd etgan. Tadqiqotchilar bunday ko'rsatkichlar suv sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi va suv-tuproq tizimida sho'rlanish jarayonlarini kuchaytirishi mumkinligini ta'kidlaganlar [1]. Khamidov, Balla, Hamidov va Jurayevlarning tadqiqotlarida Buxoro vohasida kollektor-zovur suvlarini qayta foydalanishga tayyorlash masalasi ko'rib chiqilgan. Mualliflar suv o'simliklari, xususan, Lemna minor, Azolla caroliniana va Eichhornia crassipes yordamida kollektor suvlarining minerallashuvini kamaytirish imkoniyatlarini ko'rsatgan [2]. Jurayev va hammualliflar biologik tozalash usullaridan foydalanish orqali kollektor-drenaj suvlarining sifatini yaxshilash imkoniyatlarini tadqiq qilgan. Ushbu yondashuv suv resurslari cheklangan sharoitda kollektor suvlarini qishloq xo'jaligida qayta ishlatishning nisbatan arzon va ekologik usullaridan biri sifatida qaraladi [3]. 2025-yildagi tadqiqotlarda Buxoro viloyatining Markaziy Buxoro, Shimoliy va Ayakagitma kollektor-zovur suvlarini qishloq xo'jaligida qo'shimcha suv resursi sifatida foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan [4]. Bu esa kollektor suvlariga faqat ekologik muammo sifatida emas, balki tegishli nazorat va tayyorgarlikdan so'ng ikkilamchi suv resursi sifatida qarash mumkinligini ko'rsatadi.

Tadqiqot natijalari va muhokama. Buxoro viloyatidagi kollektor-zovur suvlarining ekologik holatini baholash shuni ko'rsatadiki, ularning asosiy muammosi yuqori minerallashuv bilan bog'liq. Kollektor suvlari sug'oriladigan maydonlardan chiqishi davomida tuproq qatlamlarida mavjud bo'lgan eruvchan tuzlarni o'z tarkibiga oladi. Shu sababli kollektor suvlarining mineral tarkibi sug'oriladigan hududning tuproq-meliorativ holatiga bevosita bog'liq. Ilmiy manbalarda Buxoro hududidagi kollektor-drenaj suvlarining minerallashuvi 3,8–4,2 g/l atrofida qayd etilgan [1]. Ayrim tadqiqotlarda esa kollektor-zovur suvlarining minerallashuvi ancha keng diapazonda o'zgarishi mumkinligi ko'rsatilgan [5].

1-jadval. Buxoro viloyati kollektor-zovur suvlarini ekologik baholashning asosiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Ekologik ahamiyati	Baholash yo'nalishi
Minerallashuv	Suvdagi umumiy tuz miqdorini ifodalaydi	Sug'orishga yaroqlilik
Elektr o'tkazuvchanlik	Tuzlar konsentratsiyasining tezkor indikatori	Sho'rlanish xavfi
Xloridlar	Tuproq va o'simliklarga salbiy ta'sir qilishi mumkin	Fitotoksiklik
Sulfatlar	Suv-tuproq tuz balansiga ta'sir qiladi	Meliorativ holat
Natriy	Tuproq strukturasining buzilishiga sabab	Sodalanish xavfi

Ko‘rsatkich	Ekologik ahamiyati	Baholash yo‘nalishi
	bo‘lishi mumkin	
pH	Suvning kislota-ishqoriy holatini ko‘rsatadi	Kimyoviy barqarorlik
Nitratlar	Qishloq xo‘jaligi oqimlari ta’sirini ko‘rsatadi	Evtrofikatsiya xavfi
Og’ir metallar	Ekotoksikologik xavfni baholash imkonini beradi	Ekologik xavfsizlik

Kollektor-zovur suvlarini qayta ishlatishda eng muhim masala — ularni to‘g’ridan-to‘g’ri emas, sifat ko‘rsatkichlari asosida boshqariladigan tizim orqali foydalanishdir. Ayniqsa, yuqori minerallashgan suvni muntazam ravishda sug’orishda ishlatish tuproqda tuzlarning qayta to‘planishiga olib kelishi mumkin. Shu nuqtai nazardan kollektor suvlarini chuchuk suv bilan ma’lum nisbatlarda aralashtirish samarali usullardan biridir. Bunda suvning umumiy minerallashuvi pasayadi va sug’orish suvi sifatida foydalanish imkoniyati kengayadi. Buxoro viloyatida kollektor-drenaj suvlarini qo‘shimcha suv resursi sifatida qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlar ham aynan suvni tayyorlash va meliorativ nazoratning muhimligini ko‘rsatadi [4].

Biologik tozalash imkoniyatlari, Kollektor-zovur suvlaridan oqilona foydalanishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri biologik tozalash hisoblanadi. Bunda suv muhitida o‘suvchi o‘simliklardan foydalanish orqali suvdagi ayrim tuzlar va ifloslantiruvchi komponentlarning miqdorini kamaytirish mumkin. Tadqiqotlarda Lemna minor yordamida kollektor-zovur suvlarining ayrim mineral komponentlarini kamaytirish imkoniyati ko‘rsatilgan. 2020-yilgi tadqiqotda Lemna minor kollektor-drenaj suvlaridagi ayrim toksik tuzlarni taxminan 22–28 foizgacha kamaytirishi mumkinligi qayd etilgan [6]. Bunday texnologiyalarni Buxoro viloyatining kollektor tarmoqlariga yaqin hududlarda maxsus biologik hovuzlar yoki sun’iy botqoqliklar — constructed wetlands shaklida tashkil etish mumkin. Mazkur yondashuv suvni biologik tozalash bilan birga uning keyingi qishloq xo‘jaligi ehtiyojlari uchun qayta ishlatilish imkoniyatini oshiradi.

Kollektor suvlaridan qishloq xo‘jaligida foydalanish, Kollektor-zovur suvlarini qishloq xo‘jaligida ishlatish masalasida ekinlarning tuzga chidamliligi ham muhim ahamiyatga ega. Nisbatan sho‘r suvlarni tuzga chidamli ekinlar bilan birgalikda, suv-tuz balansini nazorat qilgan holda qo‘llash mumkin.

Biroq bunday amaliyotdan oldin:

1. suvning minerallashuvi aniqlanishi;
2. xlorid va sulfat miqdori baholanishi;
3. natriy xavfi hisoblanishi;
4. tuproqning boshlang’ich sho‘rlanish darajasi aniqlanishi;
5. sizot suvlarining chuqurligi nazorat qilinishi;
6. ekinning tuzga chidamlilik darajasi hisobga olinishi;
7. vegetatsiya davrida tuproq va suv monitoringi olib borilishi zarur.

2025-yilgi tadqiqotlarda Buxoro viloyatining ayrim kollektor-zovur suvlarini sug’orish va sho‘r yuvish jarayonlarida qo‘shimcha suv resursi sifatida ishlatish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan [4]. Shuningdek, 2026-yilda e’lon qilingan tadqiqotlarda Buxoro viloyatining Dengizko‘l, Qoraqir va Oyoqog’itma kabi suv havzalarida kollektor-drenaj oqimlari bilan bog’liq yuqori minerallashuv qayd etilgan; ushbu hududlarda o‘rtacha minerallashuv

taxminan 5953 mg/l sifatida keltirilgan [7]. Bu holat kollektor suvlarini tabiiy suv havzalariga nazoratsiz tashlash ham ekologik xavf tug'dirishi mumkinligini ko‘rsatadi. Shuning uchun kollektor-zovur suvlarini faqat miqdoriy jihatdan emas, balki ularning ekologik yuklamasi va suv havzalariga ta'siri nuqtai nazaridan ham boshqarish zarur.

Kollektor-zovur suvlaridan oqilona foydalanishning ustuvor yo‘nalishlari, Buxoro viloyati sharoitida quyidagi kompleks mexanizmni taklif etish mumkin:

Kollektor suvi → laboratoriya tahlili → sifat bo‘yicha guruhlash → biologik/texnik tozalash → chuchuk suv bilan aralashtirish → mos ekinlarni tanlash → sug'orish → tuproq va sizot suvlari monitoringi.

Mazkur tizim suv resurslaridan takroriy foydalanish imkoniyatini oshiradi va ayni paytda tuproq sho‘rlanishining oldini olishga xizmat qiladi.

Kollektor-zovur suvlarini boshqarishda raqamli monitoring tizimlaridan ham foydalanish maqsadga muvofiq. Jumladan, kollektorlarning turli nuqtalarida suv sathi, elektr o‘tkazuvchanlik, pH va minerallashuvni muntazam o‘lchaydigan sensorlarni o‘rnatish orqali suv sifatining mavsumiy o‘zgarishlarini aniqlash mumkin.

Bunday monitoring natijalari asosida kollektor suvlarini uch guruhga ajratish mumkin:

I-guruh — nisbatan past minerallashgan va qo‘shimcha ishlovdan so‘ng foydalanish mumkin bo‘lgan suvlar;

II-guruh — aralashtirish yoki biologik tozalashdan keyin foydalaniladigan suvlar;

III-guruh — yuqori minerallashgan, qishloq xo‘jaligida to‘g'ridan-to‘g'ri foydalanish tavsiya etilmaydigan suvlar.

Bu yondashuv suvdan foydalanishning ekologik xavfsizligini oshirishga yordam beradi.

Xulosa. Buxoro viloyatida kollektor-zovur suvlari sug'oriladigan qishloq xo‘jaligi hududlarining meliorativ holatini ta'minlashda muhim rol o‘ynaydi. Shu bilan birga, ularning tarkibida tuproqdan yuvilgan tuzlar va boshqa kimyoviy komponentlarning to‘planishi suvlarning minerallashuv darajasini oshiradi. Ilmiy tadqiqotlarda Buxoro hududidagi kollektor-drenaj suvlarining minerallashuvi 3,8–4,2 g/l atrofida bo‘lishi qayd etilgan [1]. Tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, kollektor-zovur suvlarini butunlay chiqindi suv sifatida baholash to‘g'ri emas. Ularni tegishli ekologik nazorat, biologik tozalash, chuchuk suv bilan aralashtirish va sho‘rga chidamli ekinlarni tanlash asosida ikkilamchi suv resursi sifatida foydalanish imkoniyati mavjud [2; 4; 6]. Buning uchun viloyatda kollektor-zovur suvlarining yagona monitoring tizimini shakllantirish, asosiy gidrokimyoviy ko‘rsatkichlarni muntazam aniqlash, biologik tozalash inshootlarini joriy etish va suv-tuproq tuz balansini doimiy nazorat qilish zarur. Umuman olganda, kollektor-zovur suvlaridan oqilona foydalanish Buxoro viloyatida suv tanqisligini yumshatish, sug'orish suvlariga bo‘lgan bosimni kamaytirish, mavjud suv resurslaridan takroriy foydalanish va ekologik barqarorlikni ta'minlashning istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kulmatov R., Mirzaev J., Abduganiev O., Rajabov O. The Modern Problems of Sustainable Use and Management of Irrigated Lands on the Example of the Bukhara Region (Uzbekistan). Journal of Water Resource and Protection. 2015. Vol. 7. P. 956–971.
2. Khamidov M.H., Balla D., Hamidov A., Jurayev U.A. Using collector-drainage water in saline and arid irrigation areas for adaptation to climate change. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 422. 012121.
3. Jurayev U.A., Balla D., Khamidov M.H., Hamidov A. Improvement of drainage water quality through biological methods: a case study in the Bukhara region of Uzbekistan. European Science Review. 2016. No. 9–10. P. 162–167.
4. Use of Collector Water for Irrigation of Agricultural Crops and Washing of Salt (on the example of Bukhara region). Hydrometeorology and Environmental Monitoring. 2025. P. 201–204.
5. Toshbekov N.A., Xalimova Z.A., Sobirov U.N. Possibilities of Using Collector Waters in Irrigated Agriculture. International Journal of Artificial Intelligence. 2025. Vol. 5, Issue 2. P. 1003–1007.
6. Khamidov M.H., Zhuraev U.A. The reduction of mineralization of collector and drainage waters by biological method and their use in irrigated farming. 2020.
7. Sharopova Sh.R., Nurillayeva G.U. Identification of Phytoplankton in Drainage Waters of Bukhara Region. Universal International Scientific Journal. 2026.
8. Rakhmatullaev A., Rakhmatullaev Sh. Environmental Problems of the Bukhara Oasis in Uzbekistan (Central Asia). Journal of Arid Land Studies. 2015. Vol. 25, No. 3. P. 261–264.
9. The Role of Drainage in Regulation of Water Exchange of Irrigated Lands on Saline Lands. 2026.
10. Governance of technological innovations in water and energy use in Uzbekistan. International Journal of Water Resources Development. 2022.