

**ГИДРОЛОГИЯ / HYDROLOGY**

УДК: 551.495 (575.141)

**ЎРТА ЗАРАФШОН ВОҲАЛАРИДА ГРУНТ СУВЛАРИ РЕЖИМИНИНГ  
СУҒОРИШ ТАЪСИРИДА ЎЗГАРИШИ****Б.Е. АДЕНБАЕВ<sup>1\*</sup>, Х.А. БАРАТОВ<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, bahtiyor.adenbayev@mail.ru<sup>2</sup> Шароф Рашидов номидаги Самарқанд давлат университети, xabib.baratov.87@mail.ru

**Аннотация.** Мақолада Ўрта Зарафшон воҳаларида ерларни суғориши натижасида грунт сувлари режимининг ўзгариши масалалари ёритилган. Шу мақсадда Зарафшон ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси ҳузуридаги Мелиорация экспедицияси ва Зарафшон гидрогеология экспедицияси маълумотларидан фойдаланилган. Ушбу маълумотлар асосида охириги 1990-2021 йилларда грунт сувлари режимининг суғориши таъсирида ўзгариши таҳлил қилинган. Натижада, охириги йилларда суғориши ишлари таъсирида Ўрта Зарафшон воҳаларида шарқдан ғарбга томон суғориладиган ҳудудларда, грунт сувлари сатҳи ва минераллашув даражасининг ортанлиги аниқланган.

**Калит сўзлар:** воҳа, суғориладиган ерлар, мелиоратив экспедиция, грунт сувлари режими, минераллашув, ионлар таркиби, гипсли қатлам.

**Кириш.** Ўрта Зарафшон воҳаларида қадимдан қулай табиий шароит, сувнинг мўл-кўллиги, унумдор тупроқларнинг кенг тарқалганлиги туфайли милoddан аввалги 2,5-2 мингинчи йилликлардан деҳқончилик билан шуғуллана бошланган. Зарафшон дарёсидан ариқлар, кейинчалик каналлар қазилиб воҳаларнинг турли қисмларига сув чиқарилган ва суғорма деҳқончилик ривожланган. Сўнгги йилларда ҳудудда аҳоли сонининг узликсиз равишда кўпайиб бориши натижасида, инсон омилининг табиатга таъсири ҳам тобора кучайиб бормоқда.

Ўрта Зарафшон воҳаларининг табиий-географик шароити ва арид иқлимли хусусиятлари кишлоқ хўжалик экинларининг турига боғлиқ ҳолда уларни етиштириш учун суғориш тадбирларини амалга оширишни тақозо этади. Бугунги кунда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини назорат қилиш ва баҳолаш муаммолари (мезонларини ишлаб чиқиш) жуда муҳим ҳисобланади. Мазкур муаммоларнинг олдини олиш мақсадида минглаб километр узунликдаги бир қанча коллектор-зовур тармоқлари бунёд этилган. Сўнгги йилларда ушбу коллектор-зовур тармоқлар орқали суғориладиган экин майдонларидан қайтарма сувлар йилига қарийб 2 млрд м<sup>3</sup> дан ортиқ ҳосил бўлмоқда [Баратов, Аденбаев, 2022]. Суғориш натижасида ҳудуддаги суғориладиган ерларда грунт сувлар сатҳининг кўтарилиши ва минераллашув даражасининг ошиб бориши оқибатида, фойдаланиладиган ерларнинг иккиламчи шўрланишига сабаб бўлмоқда. Шу туфайли, ҳозирги кунда Ўрта Зарафшон воҳаларида грунт сувлари режимининг суғориш натижасида ўзгаришини ўрганиш масалалари муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Суғориладиган ерларнинг грунт сувлари режимини ўрганишга қаратилган илк тадқиқотлар А.Н.Костяков [Костяков, 1967], М.М.Крилов [Крилов, 1957], Н.А.Кенесарин [Кенесарин, 1959], А.В.Лебедев [Лебедев, 1963], В.А.Ковда [Ковда, 1968], С.И.Харченко [Харченко, 1975] ва бошқалар томонидан амалга оширилган.

\* Маъсул муаллиф: bahtiyor.adenbayev@mail.ru, тел: +998 90 359-72-19

Ўзбекистонда ушбу муаммони ўрганишга қаратилган тадқиқотлар Н.М.Решеткина [Решеткина, 1957], А.А.Рачинский [Рачинский, 1963], Д.М.Кац [Кац, 1967], С.Ш.Мирзаев, Л.П.Бакушева, [Мирзаев, Бакушева, 1979], Н.Н.Ходжибаев, Б.Я.Нейман [Ходжибаев, Нейман, 1982], В.А. Духовний [Духовний, 1993] каби олимлар томонидан амалга оширилган. Ҳозирги кунда мазкур йўналишдаги тадқиқотлар М.А.Якубов [Якубов, 2011], Ф.Х.Ҳикматов, Ғ.Х.Юнусов, [Юнусов, Хикматов, 2013], Ш.Ш.Мухамеджанов [Мухамеджанов, 2022], Н.И.Сабитова, О.Ш.Рўзиқулова [Рўзиқулова, Сабитова, 2015], Н.Б.Эрлапасов, Р.Р.Зияев [Эрлапасов, Зияев, 2018], Ф.А.Охунов [Охунов, 2023] каби тадқиқотчилар томонидан давом эттирилмоқда.

Бирок, юқорида қайд этилган тадқиқотларда Ўрта Зарафшон воҳаларида суғориш ишларининг грунт сувлари режимига таъсири алоҳида кўриб чиқилмаган. Мазкур тадқиқот айна шу масалаларга бағишланганлиги билан юқорида келтирилган ишлардан фарқ қилади.

**Ишнинг мақсади ва вазифалари.** Тадқиқотнинг асосий мақсади Ўрта Зарафшон воҳаларида суғориш ишларининг грунт сувлар режимига таъсирини ўрганишдан иборатдир.

Ушбу мақсад доирасида, ишда қуйидаги вазифалар белгиланди ва тадқиқот жараёнида ўз ечимини топди:

1. Зарафшон ирригация тизимлари хавза бошқармаси ва Зарафшон гидрогеология экспедициясидаги кузатиш маълумотларини бирламчи қайта ишлаш.

2. Худуддаги грунт сувлар сатҳи ва минераллашув даражасининг майдонлар бўйича йиллараро ўзгаришини таҳлил қилиш.

3. Зарафшон гидрогеология станциясининг танлаб олинган кузатув кудуклари маълумотлари асосида грунт сувлар сатҳи ва минераллашишининг йиллараро ўзгаришини таҳлил қилиш.

**Тадқиқот объекти ва предмети.** Ишда тадқиқот объекти сифатида Ўрта Зарафшон воҳаларининг суғориладиган майдонлари танлаб олинди. Ўрта Зарафшон воҳалари суғориладиган ерларини суғориш натижасида гурунт сувлари сатҳи ва минераллашув режиминининг ўзгаришини ўрганиш тадқиқотнинг предмети ҳисобланади.

**Бирламчи маълумотлар ва тадқиқот усуллари.** Ишни бажариш жараёнида Ўрта Зарафшон воҳалари суғориладиган худудларида мелиорация экспедицияси ва гидрогеология станцияси кузатув кудукларининг кўп йиллик (1990-2021 йй.) маълумотларидан фойдаланилди.

Тадқиқотда географик умумлаштириш, таққослаш, гидрокимёвий ҳисоблашлар, статистик ва умумлаштириш усулларидадан фойдаланилди

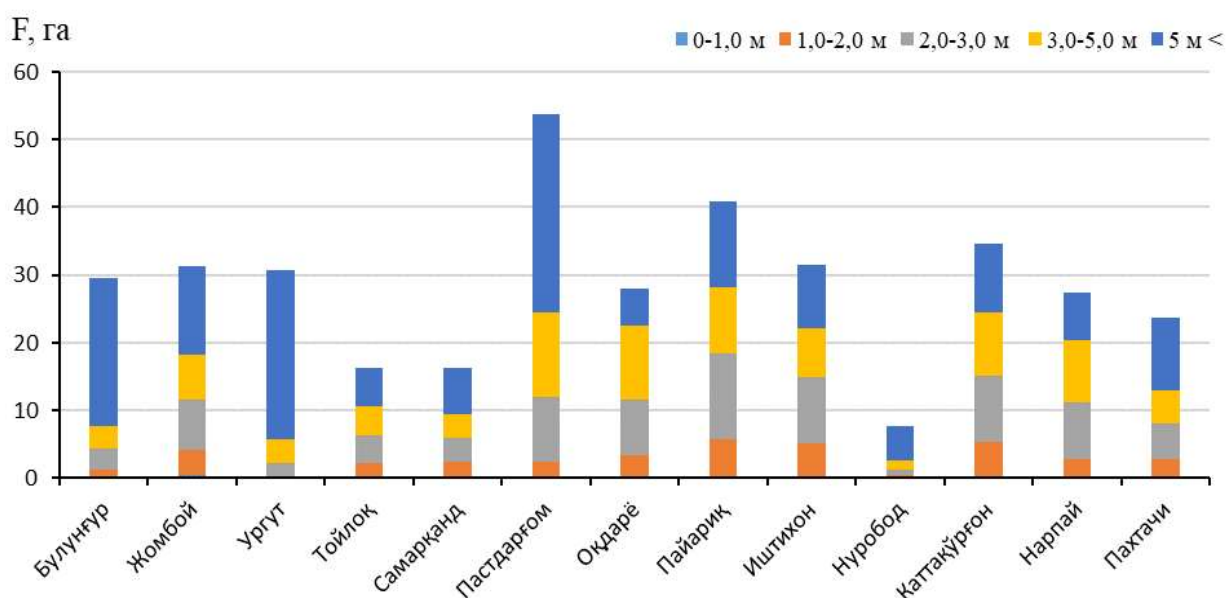
**Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси.** Тўпланган маълумотларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, Ўрта Зарафшон воҳаларининг Самарқанд воҳасида грунт сувлар сатҳининг чуқурлиги жой шароитига қараб, ўртача 4-8 метрни ташкил қилади. Баъзи баландроқ участкаларда ва Зарафшон дарёсининг учинчи террасасида 7-10 метрни, тоғ олди текислигига туташ жойларда 10-25 метрни ташкил қилади.

Ўрта Зарафшон воҳаларининг ғарбий қисмида Каттакўрғон воҳасининг Нарпай ва Пахтачи туманларида грунт сувлар сатҳи ер юзасига бирмунча яқинроқ жойлашган. Бу худудда грунт сувлар чуқурлиги ўртача 3-7 метрга тенг. Дарё водийларида эса уларнинг чуқурлиги ер юзига янада яқинроқ жойлашган [Баратов, 2022; Рахматуллаев ва бошқ., 2019].

Ўрта Зарафшон воҳаларида суғориладиган ер майдонлари қишлоқ хўжалигида ва республика иқтисодиётида муҳим аҳамиятга эга. Ҳозирги кунда Самарқанд ва Каттакўрғон воҳаларида суғориладиган ерлар майдони адирлар, тоғ олди текисликлари ҳисобига Пастдарғом ва Нуробод туманларида кенгайтириб борилмоқда. Суғориладиган ерлардаги энг кўп шўрланган ерлар гипсометрик жиҳатдан пастда жойлашган Нарпай,

Пахтачи, Иштихон, Оқдарё, Пайариқ туманларидаги геотизимларнинг пастқам жойларида ва ботиқларида кўпаймоқда [Рўзиқулова, Сабитова, 2015]. Тадқиқот ишида Зарафшон ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси мелиоратив экспедицияси маълумотлари асосида Ўрта Зарафшон воҳаларининг грунт сувлари сатҳи эгаллаган майдонларнинг маъмурий жиҳатдан туманлар кесимида охириги йиллардаги ўзгаришлари таҳлил қилинди (1-расм).

Графикдан воҳаларнинг шарқий қисмида ва нисбатан тоғ олди ҳудудларда жойлашган туманларда ер ости сувларининг сатҳи нисбатан чуқурда жойлашганлигини кўришимиз мумкин. Масалан, Ургут туманида грунт сувлар сатҳи ер юзасидан 3 метргача чуқурликда жойлашган майдонлар 2,15 минг гектар ёки туман бўйича жами суғориладиган ерларнинг 6,9% ини ташкил этади. Шу кўрсаткич Булунғур ва Нуробод туманларида мос равишда 4,31 минг гектар (14,6%) ва 1,17 минг гектар (15,4%) ни ташкил этган. Ўрта Зарафшон воҳасининг ғарбий ва марказий қисмида жойлашган ҳудудлардаги 3 метр чуқурликкача бўлган грунт сувлар сатҳи Нарпай (11,3 минг га), Каттақўрғон (15,2 минг га), Иштихон (14,9 минг га) туманларидаги умумий суғориладиган ерларнинг 41,1-47,4% гача майдонини ташкил этади.



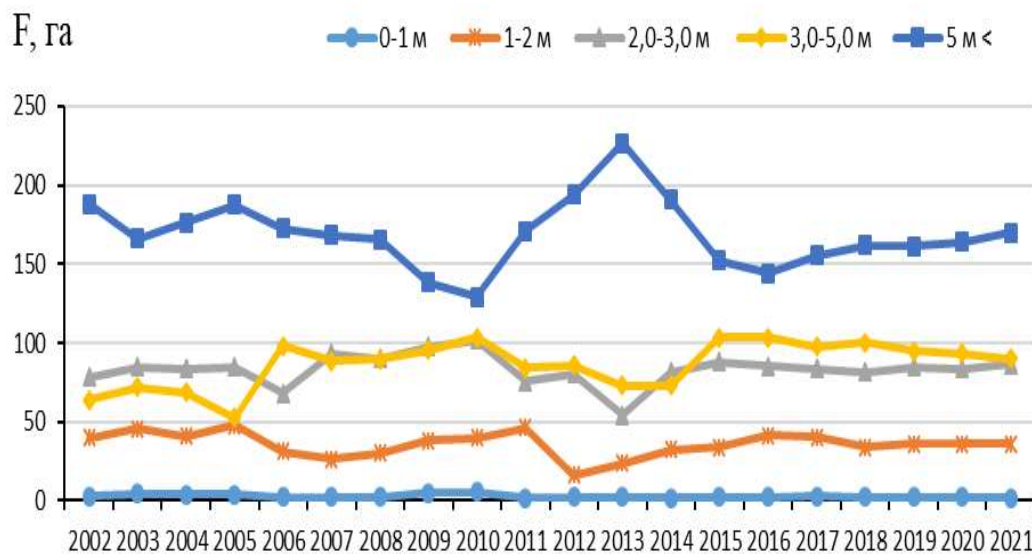
**1-расм. Ўрта Зарафшон воҳаларининг грунт сувлари сатҳининг туманлар кесимидаги ўзгаришлари**

**Рис. 1. Изменения, в районном разрезе, уровня грунтовых вод в оазисах Среднего Зеравшана**

**Fig. 1. Changes in the district cross-section of the grunt water level of the Middle Zarafshan oases**

Тадқиқотнинг кейинги босқичида, грунт сувлар сатҳининг турли чуқурликдаги йиллараро ўзгариши таҳлил қилинди. Суғориладиган ерлар ер ости сувлари сатҳининг ўзгариши бевосита суғоришга олинган сувлар билан боғлиқ. Грунт сувлар сатҳининг йиллараро тебраниш графигида 5 метрдан юқори бўлган майдонларнинг улуши 2011-2013 йилларда ортиб борган бўлса, мос равишда 2-3 метргача чуқурликда жойлашган сув сатҳлари майдони эса камайган. Шунингдек, 3-5 метргача бўлган чуқурликда жойлашган грунт сувлар сатҳи майдонларининг йиллараро тебраниш

2005 йилдан бошлаб кўтарилиб, 2015 йилдан кейинги даврда деярли ўзгаришсиз қолмоқда (2-расм).



2-расм. Ўрта Зарафшон воҳаларидаги грунт сувлар сатҳининг турли чуқурликлардаги йилларо тебраниши

Рис. 2. Межгодовые колебания уровня грунтовых вод в оазисах Среднего Зеравшана на разных глубинах

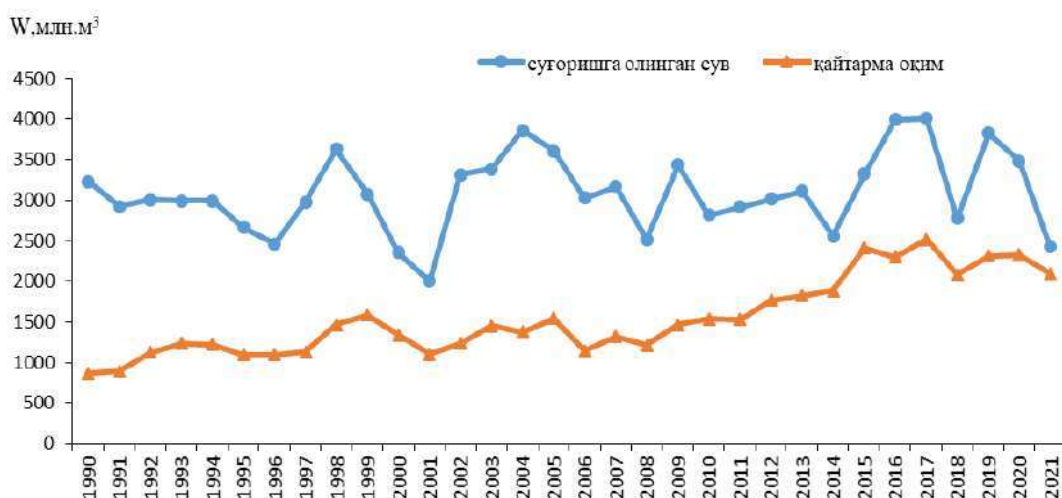
Fig. 2. Inter-year fluctuations in the level of grunt water in the Middle Zarafshan oases at different depths

Албатта, ўрганилаётган ҳудудда коллектор-зовурлар ва уларнинг янги тармоқларининг ишга туширилиши воҳалар экин майдонларининг мелиоратив ҳолатини яхшилашга ҳамда грунт сувлар режимига таъсир кўрсатган [Баратов, Аденбаев, 2022].

Шу мақсадда ҳудудга суғоришга олинган сувлар ва қайтарма оқимнинг йилларо ўзгаришини таҳлил қилдик (3-расм). Графикдан кўришимиз мумкинки, ҳудуддаги суғоришга олинган ва қайтарма сувларнинг йилларо ўзгариши кўрсаткичлари суғориш мақсадида олинган сув ва қайтарма сувларнинг чиқиб кетиши бир-бирига мос равишда тебраниб турган. Ўрта Зарафшон ҳудудига суғориш мақсадида олинган сувларнинг миқдори 2004 йилдан 2014 йилгача бўлган даврда камайиб борган бўлса, аксинча қайтарма сувларнинг миқдори узликсиз равишда ортиб борган, яъни кейинги йилларда коллектор-зовур тармоқларини таъмирлаш ва тиклаш ишларининг яхшиланиши натижасида қайтарма сувларнинг миқдори ортган.

Зарафшон ирригация тизимлари хавза бошқармаси ва Зарафшон гидрогеология экспедицияси маълумотлари асосида Ўрта Зарафшон воҳалари грунт сувлари сатҳи 1:700000 масштабли карта схемаси яратилди (4-расм).

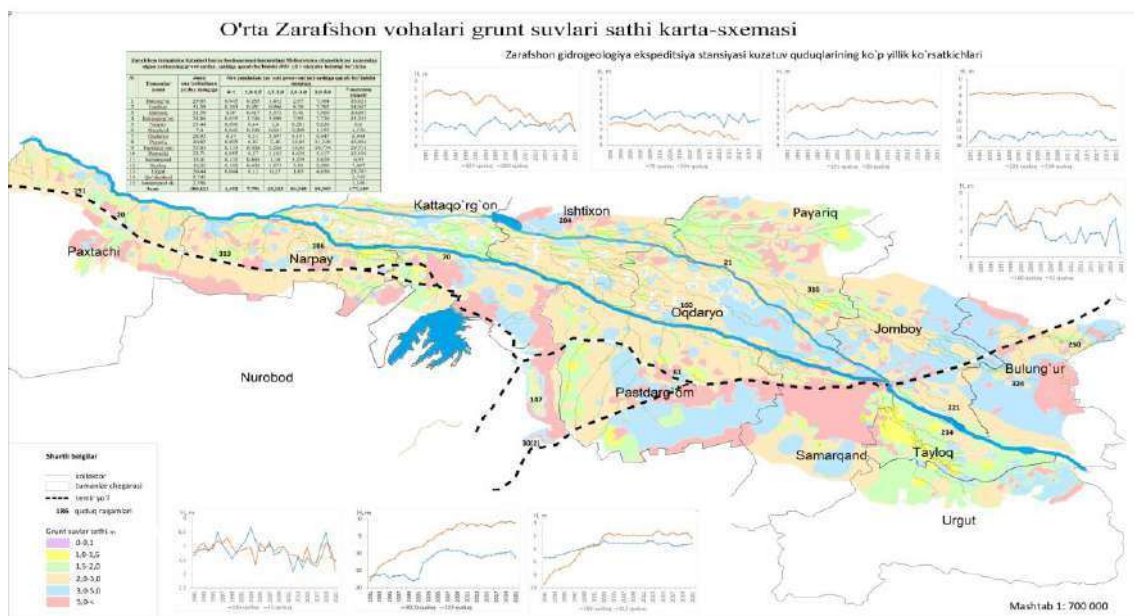
Зарафшон гидрогеология станциясидан олинган маълумотлар асосида қудуқларда грунт сувлар сатҳининг йилларо ўзгариши таҳлил қилинди. Ўрта Зарафшон воҳаларининг шарқий қисми Булунғур туманида 324- ва 250-қудуқлар жойлашган. Олиб борилган таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, қудуқларда грунт сувлар сатҳи танланган давр давомида 4-7 метр ораликда ўзгариб турган, аммо Зарафшон дарёсидаги 2001 йилги кам сувли йилда эса иккала қудуқда ҳам сув сатҳи кескин пасайиш қузатилган (5-расм).



3-расм. Худудни суғоришга олинган сувлар ва қайтарма оқимнинг йиллараро ўзгариши

Рис. 3. Межгодовые изменения водозабора для орошения территории и возвратного стока

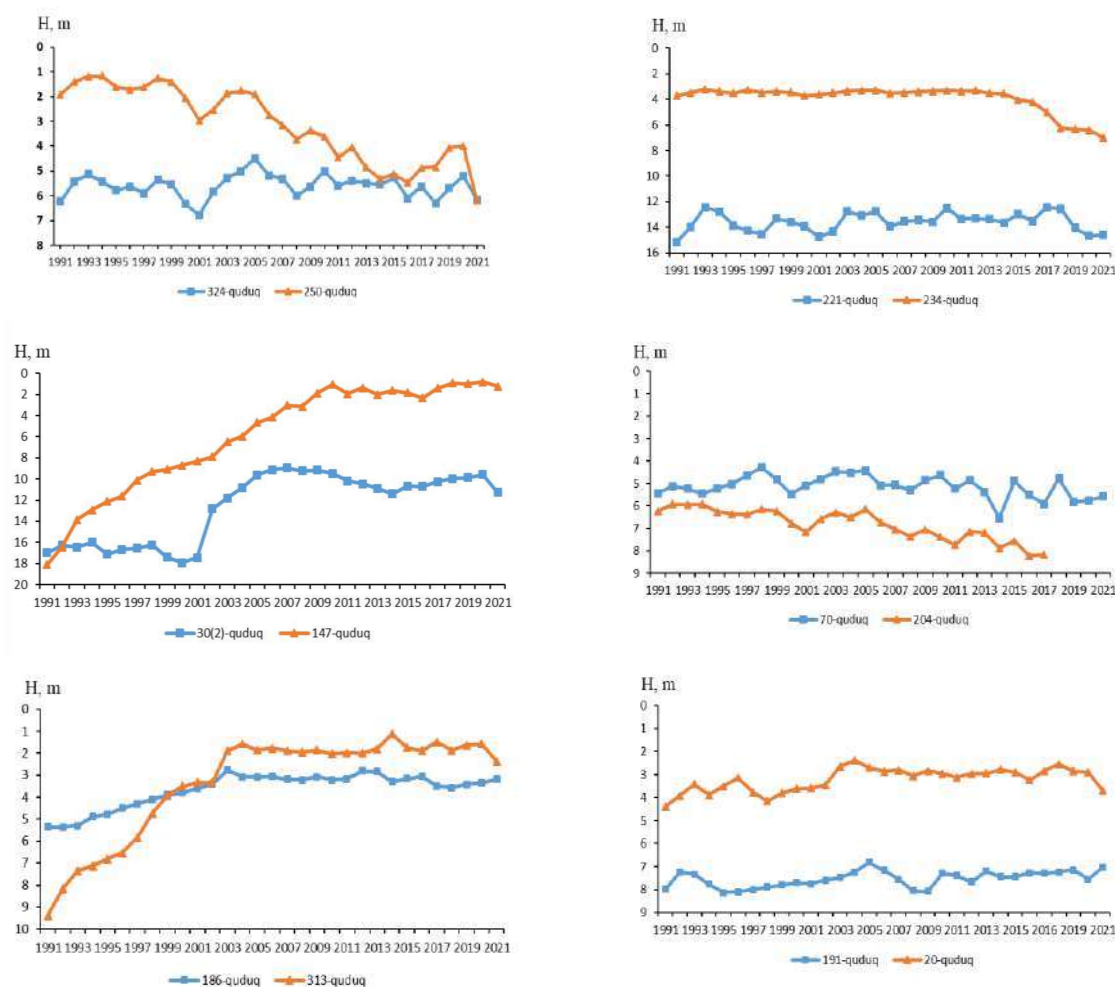
Fig. 3. Interannual changes in water withdrawal for irrigation territory and return flow



4-расм. Ўрта Зарафшон воҳалари грунт сувлари сатҳининг карта схемаси

Рис. 4. Схематическая карта уровня грунтовых вод в оазисах Среднего Зарафшана

Fig. 4. Schematic map of the groundwater level in the oases of Middle Zarafshan



**5-расм. Кузатув кудукларида грунт сувлари сатҳининг йиллараро ўзгариши**

**Рис. 5. Межгодовые изменения уровня грунтовых вод в наблюдательных скважинах**

**Fig. 5. Interannual changes in groundwater levels in observation wells**

Шунингдек, 250-кудукнинг сув сатҳи сўнгги йилларда доимий равишда пасайишда давом этаётганлигини кўришимиз мумкин. Бу ҳолат дарё оқими таъсир этадиган ҳудудлардаги кейинги кудукларда ҳам кузатилган. Масалан, Жомбой туманидаги 221-кудук ҳам дарё водийсига яқин ҳудудда жойлашган бўлиб, грунт сувлар сатҳи бевосита суғоришга олинган сувнинг миқдорига боғлиқ ҳолда тебраниб туради.

Дарё ўзанидан кум-шағал тошларининг меъёрдан кўп миқдорда қазиб олиниши ва ўзан сатҳининг чуқурлашиши натижасида ушбу ҳудудларга яқин жойлашган кудукларда, жумладан, 234-кудукдаги сув сатҳининг сўнгги йилларда пасайиб бориши кузатилмоқда. Графиклардаги 316, 21, 204, 160, 61-кудуклар сув сатҳининг тебраниши ҳам дарё сув режимига боғлиқ ҳолда, суғоришга олинган сув миқдорига боғлиқлиги кўришиб турибди.

Нуробод туманидаги 147 ва 30(2)-кудуклар сўнгги йилларда ўзлаштирилган тўлқинсимон рельефли ерларнинг ботик қисмларида жойлашган бўлиб, уларнинг сув сатҳи ўрганилаётган йилларда 18 метр чуқурликдан 1,5 метргача кўтарилган. Худди шундай ҳолатлар Ўрта Зарафшон воҳаларининг ғарбий қисмидаги Нарпай (313, 186) ва

Пахтачи (191, 20) туманларида жойлашган кудукларда ҳам грунт сувлар сатҳининг кўтарилганлигини кўрсатади.

Суғориладиган ҳудудларнинг тупроқ-грунт ва ер ости сувлари сатҳининг ўзгариши ҳамда турли минерал тузларнинг тўпланиши табиий ҳол ҳисобланади. Ерларни суғориш натижасида, уларнинг сув ва туз режимида тубдан ўзгаришлар содир бўлади. Тупроқ фаол қатламини намлантириш аксарият ҳолатларида тупроқ сувларини ер ости сувларига кўшилишига олиб келади. Натижада, бу сувлар ер ости сувларининг табиий оқими билан биргаликда ҳаракатлана олмаслиги сабабли, уларнинг сатҳи кўтарила бошлайди ва тупроқ қатламлари орасидаги сувда эрувчан тузлар эритилиб, тупроқларни иккиламчи шўрланишига сабаб бўлади.

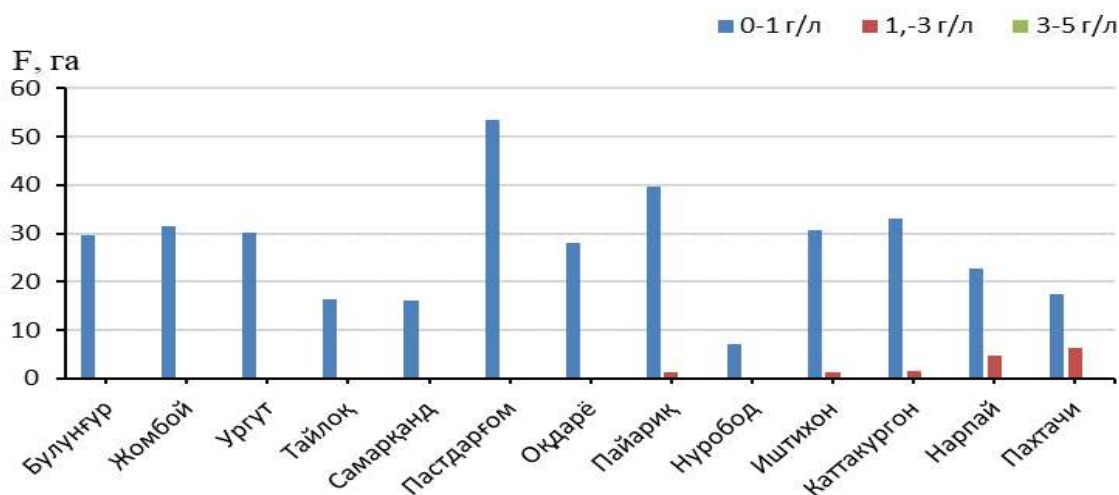
Ўрта Зарафшон воҳаларининг дарёга яқин ботиқ қисмлари аллювиал текисликлардан иборат бўлиб, сувда эрувчи тузлар жуда кам миқдорда ёки умуман тўпланмайди. Чунки, грунт сувларининг гидрогеологик ва геоморфологик шароити бўйича уларнинг оқими яхши, бироқ дарёдан узоклашган сари грунт сувларнинг оқими секинлашиб, тупроқ-грунт сувлар таркибида гидрокарбонатли қатламларни ҳосил қилиб, ушбу ҳудудлар ерларини карбонатли-магнийли шўрланишига олиб келади. Ўрта Зарафшоннинг ғарбий қисмида асосан оч тусли бўз тупроқлар майдони тарқалган бўлиб, грунт сувларининг минераллашув даражаси бир мунча ортганлиги сабабли сульфатли шўрланишга учраган.

Н.М. Решеткиннинг фикрича Самарқанд ботиғи табиий типик оқимли гидрогеологик ҳавза ҳисобланиб, юқори минтақаларида, аллювиал ётқизикларда кам минераллашган тоза грунт сувлар шаклланган [Решеткина, 1957]. С.Абдуллаев маълумотларига кўра [Абдуллаев, 2020] мазкур ҳудуд грунт сувларининг кимёвий таркиби авваламбор, Зарафшон дарёсининг суви, коллектор-зовурлар сувининг минераллашганлиги даражаси, тупроқ қопламида ҳосил бўлган грунт сувларининг таркибига боғлиқ. Грунт сувлар таркибида гидрокарбонатларнинг захираси кўп бўлган ер ости сувларида асосан дарё ўзани томон гравитацион оқим кузатилади.

Зарафшон ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси мелиоратив экспедицияси маълумотлари асосида Ўрта Зарафшон воҳалари ҳудудида жойлашган грунт сувлари минераллашув жараёнини туманлар кесимида таҳлил қилинди (6-расм). Таҳлил натижаларига кўра Булунғур, Жомбой, Ургут, Тойлок, Самарқанд туманлари суғориладиган ерларида грунт сувлари минераллашув даражаси 1 г/л дан ошмайди, ҳудуднинг Пастдарғом, Нуробод, Иштихон, Оқдарё, Пайариқ туманларида эса 1-3 г/л гача етади. Грунт сувларининг энг юқори минераллашув даражаси Пахтачи, Нарпай, Каттақўрғон туманлари суғориладиган ерларида кузатилган. Пахтачи туманида 156 гектар, Нарпай ва Каттақўрғон туманларида 10 гектарга яқин ҳудудларда грунт сувларининг минераллашуви 3-5 г/л ни ташкил этади.

Ўрта Зарафшон воҳаларининг грунт сувлари минераллашуви Зарафшон гидрогеология экспедицияси кузатув кудукларининг кўп йиллик маълумотлари асосида таҳлил қилинди. Ҳудуднинг шарқий қисмида жойлашган 221-кудукнинг ўрганилаётган вақт давомида минераллашуви 253 мг/л дан 362 мг/л оралиқда ўзгарган. Воҳаларнинг ғарбий ҳудудидаги 313-кузатув кудуғининг минераллашув даражаси 513 мг/л дан 3201 мг/л гача ортганлигини кўришимиз мумкин.

Шунингдек, Ўрта Зарафшон воҳаларининг, Самарқанд воҳасида дарё ўзани бўйича ўртача қиялик ҳар 1000 метрга 3 метр, Каттақўрғон воҳасида ҳар 1000 метрга 1 метр тўғри келади, қияликнинг камлиги туфайли ер усти ва ер ости сувларининг воҳалар бўйлаб қуйи томон ҳаракат тезлиги камаяди. Бу ўз навбатида ер ости сувларининг ер юзасига кўтарилишига, тупроқларнинг шўрланишига, ботқоқланишига шароит яратади.



6-расм. Ўрта Зарафшон воҳалари ҳудудидаги грунт сувлари минераллашувининг туманлар кесимида ўзгариши

Рис.6. Изменение, в районном разрезе, минерализации грунтовых вод на территориях оазисов Среднего Зеравшана

Fig.6. Changes in the regional section of groundwater mineralization in the territories of the Middle Zeravshan oases

Зарафшон дарёси келтирадиган аллювиал ётқизиқлар таркибидаги йирик донали шағаллар ўрнига майда донали шағаллар ғарбга борган сари ортиб боради. Булар сувнинг шимилишига, тупроқ ҳосил бўлишига, грунтнинг капиллярлик фаолиятига, ўсимликлар ривожланишига таъсир кўрсатади. Каттакўрғон воҳасининг кенлиги Самарқанд воҳасига нисбатан қарийиб икки баравар кам ва ўраб турган тоғлар воҳага анча яқин жойлашган, Зирабулоқ, Зиёвуддин, Қоратоғ ва Оқтоғ тизмаларининг тоғ олди текисликларида ер юзига чиқиб ётган гипс ва карбонатларга бой оҳактошлар, қумтошлар, гиллар, алевролитлар, конгломератлар кўп ва катта майдонни эгаллайди. Суғорма деҳқончилиқнинг тоғ олди текисликлари томон кенгайиши билан, юқорида саналган жинслар таркибидаги тузларнинг эриши ва дарё томон ҳаракати (миграцияси) кучайган [Рахматуллаев ва бошқ., 2019]. Бу ҳам ўз навбатида воҳаларнинг ғарбий қисмида шарқий қисмига нисбатан грунт сувларнинг минераллашув даражасининг ортишига сабаб бўлади.

Бажарилган тадқиқот натижаларининг таҳлиллари асосида, **хулоса** сифатида, қуйидагиларни қайд этиш мумкин.

1. Ўрта Зарафшон воҳалари суғориладиган ерларининг суғориш ишлари натижасида грунт сувлари сатҳи ва минераллашиши режимида ўзгаришлар кўзатишлар бўлади. Бу ўзгаришлар тоғолди текислигидан дарё водийси томон, водийда эса, шарқдан ғарбга томон ўзгариб боради.

2. Янги инновацион суғориш технологияларидан фойдаланган ҳолда суғориш ишларини ташкил этишни дастлаб воҳаларнинг тоғ олди ва ғарбий ҳудудларида амалга ошириш лозим. Бунинг натижасида янги ерларни ўзлаштириш ва сувдан оқилонга фойдаланган ҳолда грунт сувлари сатҳи ва ерларнинг иккиламчи шўрланишга учрашининг олди олинади.

3. Ҳозирги кунда Ўрта Зарафшон воҳаларида 3 минг км дан ортиқ коллектор-зовур тармоқлари мавжуд бўлиб, бу кўрсаткич йилдан-йилга ошиб бормоқда, янги инновацион суғориш технологияларидан фойдаланиш ишларини кенгрок амалга оширилса, коллектор-

зовур тармоқларини тиклаш-таъмирлаш ишларига сарфланган харажатлар ҳам тежаллади ҳамда, янги ерларни ўзлаштириш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини тиклаш яхшиланади.

**Муаллифлар хиссаси:** **Б.Е. Аденбаев:** мақола ғоясини аниқлаштириш, методология, натижалар таҳлили, натижаларни текшириш, раҳбарлик. **Х.А. Баратов:** мақола ғояси қўллаш, маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, натижалар таҳлили, мақола матнини ёзиш, мақолани расмийлаштириш. Муаллифлар қўлёзманинг нашрга тайёрланган матни билан танишдилар ва ўз розиликларини билдирдилар

## АДАБИЁТЛАР

*Абдуллаев С., Жаббаров З.А., Зокирова С.К, Рахматов З., Турсунқулова А., Исломова З.* Каттақўрғон сув омборининг атроф тупроқ қоплами экологик мелиоратив ҳолатига таъсири ва уни яхшилаш чора-тадбирлари. – Тошкент: “Университет”, 2020. – 100 б.

*Аверьянов С.Ф.* Борба с засолением орошаемых земель. – М.: Колос, 1978. – 288 с.

*Баратов Х.А.* Иқлим ўзгариши шароитида суғориладиган худудларда грунт сувлар минераллашувини баҳолаш (Ўрта Зарафшон воҳалари мисолида) / Иқлим ўзгариши шароитида гидрометеорологик тадқиқотлар: долзарб муаммолар ва уларнинг ечимлари. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2022. – Б. 280-283.

*Баратов Х.А., Аденбаев Б.Е.* Ўрта Зарафшон воҳалари суғориладиган ерларининг сув-туз баланси // Ўзбекистон география жамияти ахбороти. 2022. 62-жилд. – Б. 173-177.

*Баратов Х.А., Аденбаев Б.Е.* Ўрта Зарафшон воҳаларида ер ости сувлари сатҳининг суғориш режимига боғлиқлиги / Географик тадқиқотлар: Инновацион ғоялар ва ривожланиш истиқболлари II халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2022. – Б. 574-577.

*Духовный В.А.* Мелиорация и водное хозяйство засушливой зоны. – Ташкент: Мехнат, 1993. – 300 с.

*Кац Д.М.* Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях. – М.: Колос, 1967. – 183 с.

*Кенесарин Н.А.* Формирование режима грунтовых вод орошаемых районов на примере Голодной степи. – Изд. АН УзССР, 1959. – 178 с.

*Ковда В.А.* Водный и солевой баланс местности и орошаемых почв. В кн.: Почвы аридной зоны как объект орошения. - М.: Наука, 1968. – С.105-136.

*Костяков А.Н.* Основы мелиораций. – М.: Сельхозгиз, 1967. – 624 с.

*Крылов М.М.* Основы мелиоративной гидрогеологии Узбекистана. – Ташкент: Изд. АН УзССР, 1959. – 253 с.

*Лебедев А.В.* Методы изучения баланса грунтовых вод. – М.: Госгеолтехиздат, 1963.– 192 с.

*Мирзаев С.Ш., Бакушева Л.П.* Оценка влияния водохозяйственных мероприятий на запасы подземных вод. – Ташкент: Фан, 1979. – 117 с.

*Мухамеджанов Ш.Ш.* Создание основ системы безвозвратного использования водных ресурсов на орошаемых землях Узбекистана. – Ташкент: “Muharrir nashriyoti”, 2022. – 297 с.

*Охунов Ф.А.* Суғориладиган худудларда ер ости сувлари режимини ўрганишнинг илмий-услубий асослари (Қарши чўли мисолида): Автореф. дисс. ... г.м.ф.ф.д. (PhD). – Тошкент, 2023. – 43 б.

*Рахматуллаев А., Баратов Х.А., Бекқулов И., Файзуллаев Ж.* Арид иқлимли Ўрта Зарафшон водийсининг грунт сувлар сифатига инсон хўжалик фаолиятининг таъсири / Чўлланиш муаммолари: динамика, баҳолаш, ечим. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Самарқанд, 2019. – Б.133-135.

*Рахматуллаев А., Равшанов А.* Антропоген омиллар таъсирида Самарқанд вилояти ландшафтларида сув сифатидаги ўзгаришлар // Ўзбекистон география жамияти ахбороти, 2014. 44-жилд. – Б.105-108.

*Рачинский А.А.* Возможности использования грунтовых вод для промывки и вегетационных поливов // Хлопководство. 1963. № 3. – С.22-30.

*Решеткина Н.М.* Перспективы использования грунтовых вод долины р.Зарафшан. В кн.: “Вопросы сельского хозяйства Зарафшанского бассейна”. –Ташкент, 1957. – С.44-49.

Рўзиқулова О.Ш., Сабитова Н.И. Зарафшон дарё хавзаси воҳа геосистемаларининг мелиоратив ҳолатини баҳолашнинг географик асослари // Ўзбекистон география жамияти ахбороти. 2015. 46-жилд. – Б.41-43.

Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. – Л.: Гидрометеоздат, 1975. – 373 с.

Ходжибаев Н.Н., Нейман Б.Я. Гидрологическое обоснование ирригационно-мелиоративных мероприятий. –Ташкент: Фан, 1982. – 89 с.

Эрлапасов Н.Б., Зияев Р.Р. Зарафшон дарёси окимига ер ости сувларининг қўшган хиссасини баҳолаш // Ўзбекистон табиий ресурслари ва улардан халқ фаровонлиги мақсадларида фойдаланиш. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Тошкент, 2018. – Б. 11-13.

Якубов М.А., Якубов Х.И., Якубов Ш.Х. Коллекторно-дренажный сток Центральной Азии и оценка его использования на орошение. – Ташкент: Узбекистан, 2011. – 189 с.

## ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА ГРУНТОВЫХ ВОД СРЕДНЕ ЗЕРАВШАНСКИХ ОАЗИСОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОРОШЕНИЯ

Б.Е. АДЕНБАЕВ<sup>1</sup>, Х.А. БАРАТОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, bahtiyor.adenbayev@mail.ru

<sup>2</sup> Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова, xabib.baratov.87@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются изменения режима грунтовых вод в результате орошения в оазисах Среднего Зеравшана. С этой целью в работе использованы данные Мелиоративной экспедиции Зеравшанского бассейнового управления ирригационных систем и Зеравшанской гидрогеологической экспедиции. На основании этих данных проанализированы изменения режима грунтовых вод под влиянием орошения за последние 1990-2021 годы. В результате установлено, что уровень грунтовых вод и их минерализация за последние годы повысились на орошаемых землях, с востока на запад в Средне Зеравшанского оазиса в связи с влиянием орошения.

**Ключевые слова:** оазис, орошаемые земли, мелиоративная экспедиция, режим грунтовых вод, минерализация, ионный состав, гипсовый слой.

## CHANGE IN GROUNDWATER REGIME MIDDLE ZERAVSHAN OASES UNDER THE INFLUENCE OF IRRIGATION

B.E. ADENBAEV<sup>1</sup>, Kh.A. BARATOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, bahtiyor.adenbayev@mail.ru

<sup>2</sup> Samarkand State University named after Sharof Rashidov, xabib.baratov.87@mail.ru

**Abstract.** The article discusses changes in the groundwater regime as a result of irrigation in the oases of the Middle Zeravshan. For this purpose, the data of the Reclamation Expedition of the Zeravshan Basin Administration of Irrigation Systems and the Zeravshan Hydrogeological Expedition were used in the work. Based on these data, changes in the groundwater regime under the influence of irrigation over the past 1990-2021 are analyzed. As a result, it was found that the level of groundwater and its mineralization increased on irrigated lands, from east to west in the Middle Zeravshan oases due to the impact of irrigation in recent years.

**Keywords:** oases, irrigated lands, reclamation expedition, groundwater regime, mineralization, ionic composition, gypsum layer.

## REFERENCES

- Abdullaev S., Jabbarov Z.A., Zokirova S.K., Rakhmatov Z., Tursunkulova A., Islamova Z.* Kattaqorgon suv omborining atrof tuproq qoplami ekologik meliorativ holatiga ta'siri va uni yaxshilash chora-tadbirlari [Impact of the Kattakurgan reservoir on improving the ecological condition of the surrounding soil cover and measures to improve it]. – Toshkent: “Universitet”, 2020. – 100 b. (in Uzbek)
- Averyanov S.F.* Borba s zasoleniem oroshaemyx zemel [Fight against salinization of irrigated lands]. – M.: Kolos, 1978. – 288 s. (in Russian)
- Baratov X.A.* Iqlim ozgarishi sharoitida sugoriladigan hududlarda grunt suvlar minerallashuvini baholash (Orta Zarafshon vohalari misolida) [Assessment of groundwater mineralization in irrigated lands under climate change (as an example of Middle Zarafshan oases)] / Iqlim o'zgarishi sharoitida gidrometeorologik tadqiqotlar: dolzarb muammolar va ularning yechimlari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. – Toshkent, 2022. – B. 280-283. (in Uzbek)
- Baratov X.A., Adenbaev B.E.* Orta Zarafshon vohalari sugoriladigan yerlarining suv-tuz balansi [Water-salt balance of irrigated lands of Middle Zarafshan oases] // Ozbekiston geografiya jamiyati axboroti. 2022. 62-jild. – B. 173-177. (in Uzbek)
- Baratov X.A., Adenbaev B.E.* Orta Zarafshon vohalarida yer osti suvlari sathining sugorish rejimiga bogliqligi [Dependence of the groundwater level on the irrigation regime in the Middle Zarafshan oases] / Geografik tadqiqotlar: Innovatsion goyalar va rivojlanish istiqbollari II xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. – Toshkent, 2022. – B. 574-577. (in Uzbek)
- Duxovniy V.A.* Melioratsiya i vodnoe xozyaystvo zasushlivoy zoni [Reclamation and water management of the arid zone] – Tashkent: Mexnat, 1993. – 300 s. (in Russian)
- Kats D.M.* Kontrol rejima gruntovix vod na oroshaemix zemlyax [Groundwater regime control on irrigated lands]. – M.: Kolos, 1967. – 183 s. (in Russian)
- Kenesarin N.A.* Formirovanie rejima gruntovix vod oroshaemix rayonov na primere golodnoy stepi [Formation of the groundwater regime in irrigated areas on the example of the hungry steppe]. – Izd. AN UzSSR, 1959. – 178 s. (in Russian)
- Kovda V.A.* Vodniy i soleyov balans mestnosti i oroshaemix pochv [Water and salt balance of terrain and irrigated soils]. V kn.: Pochvi aridnoy zoni kak obekt oroshenie – M.: Nauka, 1968. – S. 105-136. (in Russian)
- Kostyakov A.N.* Osnovi melioratsii [Fundamentals of land reclamation]. – M.: Selixozgiz, 1967. – 624 s. (in Russian)
- Krilov M.M.* Osnovi meliorativnoy gidrogeologii Uzbekistana [Fundamentals of reclamation hydrogeology of Uzbekistan]. – Tashkent: Izd. AN UzSSR, 1959. – 253 s. (in Russian)
- Lebedev A.V.* Metodi izucheniya balansa gruntovix vod [Methods for studying the balance of groundwater]. – M.: Gosgeoltexizdat, 1963. – 192 s. (in Russian)
- Mirzaev S.Sh., Bakusheva L.P.* Otsenka vliyaniya vodoxozyaystvennix meropriyatiy na zapasi podzemnix vod [Assessment of the impact of water management measures on groundwater reserves]. – Tashkent: Fan, 1979. – 117 s. (in Russian)
- Muxamedjanov Sh.Sh.* Sozдание osnov sistemy bezvozvratnogo ispolzovaniya vodnyx resursov na oroshaemyx zemlyax Uzbekistana [Creating the foundations of a system for the irreversible use of water resources on the irrigated lands of Uzbekistan]. – Tashkent: “Muharrir nashriyoti”, 2022. – 297 s. (in Russian)
- Oxunov F.A.* Sugoriladigan hududlarda yerosti suvlari rejimini organishning ilmiy-uslubiy asoslari (Qarshi choli misolida) [Scientific and methodological foundations for studying the groundwater regime in irrigated areas (on the example of the Karshi steppe)]: Avtoref. diss. ... g.m.f.f.d. (PhD). – Toshkent, 2023. – 43 b. (in Uzbek)
- Raxmatullaev A., Baratov X.A., Bekqulov I., Fayzullaev J.* Arid iqlimli Orta Zarafshon vodiysining grunt suvlar sifatiga inson xojalik faoliyatining tasiri [The impact of human economic activities on the quality of groundwater in the Middle Zarafshan valley with an arid climate] / Chollanish muammolari: dinamika, baholash, yechim. Xalqaro ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari. – Samarqand, 2019. – B. 133-135. (in Uzbek)
- Raxmatullaev A., Ravshanov A.* Antropogen omillar tasirida Samarqand viloyati landshaftlarida suv sifatidagi ozgarishlar [Changes in water quality in the landscapes of Samarkand region under the