

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ИРРИГАЦИЯ ВА СУВ МУАММОЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**РАХИМОВА МАТЛУБА НАИМОВНА**

**ЕР УСТИ СУВЛАРИНИНГ ГИДРОЛОГИК ВА ГИДРОКИМЁВИЙ  
РЕЖИМЛАРИ, УЛАРНИ ГИДРОЭКОЛОГИК ВА ИРРИГАЦИОН  
СИФАТЛАРИНИ БАҲОЛАШ (СИРДАРЁ ДАРЁСИНИНГ ЎРТА  
ОҚИМИ МИСОЛИДА)**

**11.00.03-Қуруқлик гидрологияси. Сув ресурслари. Гидрокимё**

**ГЕОГРАФИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2023**

**География фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)  
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)  
по географическим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor  
of philosophy (PhD) on geographical sciences**

**Рахимова Матлуба Наимовна**

Ер усти сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари, уларни гидроэкологик ва ирригацион сифатларини баҳолаш (Сирдарё дарёсининг ўрта оқими мисолида).....3

**Рахимова Матлуба Наимовна**

Гидрологический и гидрохимический режим поверхностных вод и оценка их гидроэкологического и ирригационного качества (на примере среднего течения р.Сырдарья) .....21

**Rakhimova Matluba Naimovna**

Hydrological and hydrochemical regimes of surface waters and assessment of their hydroecological and irrigation quality (on the example of the middle course of the Syrdarya river) .....39

**Нашр қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works.....43

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ИРРИГАЦИЯ ВА СУВ МУАММОЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**РАХИМОВА МАТЛУБА НАИМОВНА**

**ЕР УСТИ СУВЛАРИНИНГ ГИДРОЛОГИК ВА ГИДРОКИМЁВИЙ  
РЕЖИМЛАРИ, УЛАРНИ ГИДРОЭКОЛОГИК ВА ИРРИГАЦИОН  
СИФАТЛАРИНИ БАҲОЛАШ (СИРДАРЁ ДАРЁСИНИНГ ЎРТА  
ОҚИМИ МИСОЛИДА)**

**11.00.03-Қуруқлик гидрологияси. Сув ресурслари. Гидрокимё**

**ГЕОГРАФИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2023**

География фаълари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2021.4.PhD/Gr176 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институтида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.nigmi.uz) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Чембарисов Эльмир Исмаилович** география фаълари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Мурадов Шухрат Одилович**  
техника фаълари доктори, профессор

**Дергачева Ирина Викторовна**  
география фаълари бўйича фалсафа доктори (PhD)

**Етакчи ташкилот:**

«Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти»  
Миллий тадқиқот университети

Диссертация химояси Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти хузуридаги Илмий даражалар берувчи DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2023 йил «22» ноябрь соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100052, Тошкент ш., Бодомзор йўли 1-тор кўчаси, 72. Тел.: (+998)712358512, факс: (+998)712371319; E-mail: info@nigmi.uz.

Диссертация билан Гидрометеорология илмий-тадқиқот институтининг Илмий-техникавий кутубхонасида танишиш мумкин (№221 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100052, Тошкент ш., Бодомзор йўли 1-тор кўчаси, 72. Тел.: (+998)712358512, факс: (+998)712371319.

Диссертация автореферати 2023 йил «7» ноябрь кунни тарқатилди.

(2023 йил «7» ноябрь даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).



*X. Басиев*

**Б.М.Холматжанов**  
Илмий даражалар берувчи  
Илмий кенгаш раиси, г.ф.д., проф.

*Т. Нишонов*

**Б.Э.Нишонов**  
Илмий даражалар берувчи  
Илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.н.

*Х.Т. Эгамбердиев*

**Х.Т.Эгамбердиев**  
Илмий даражалар берувчи  
Илмий кенгаш қошидаги  
Илмий семинар раиси, г.ф.д., проф.

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда глобал иқлим ўзгариши тоза чучук сув захираларининг камайишига олиб келди, шу сабабли сув ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланишга катта эътибор қаратилмоқда. Бу борада БМТ Барқарор ривожланиш мақсадларининг олтинчи “Сув ресурсларининг мавжудлиги, улардан оқилона фойдаланиш ва ҳар бир инсоннинг санитария воситаларидан фойдаланиш имкониятини таъминлаш” мақсадида “хавфсиз сувдан фойдаланиш ва чучук сув экотизимларидан рационал фойдаланиш инсон саломатлиги ва экологик хавфсизлик учун катта аҳамият касб этади”<sup>1</sup>, деб таъкидланади. Ушбу ҳолат арид ҳудудларда чучук сувга бўлган талабнинг доимий ортиб бориши шароитида ер усти сувларининг миқдори ва сифатини ҳисобга олиш ва таҳлил қилишни тақазо этади.

Дунёда дарёлар сувлигининг узоқ муддатли ўзгариши, дарё ва коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимларининг ўзгариши, суғориш майдонларининг сув-туз балансларини таҳлил қилиш, коллекторлар сувларининг кимёвий таркиби ва сифатининг замонавий хусусиятларини аниқлашга йўналтирилган тадқиқотларга устувор аҳамият берилмоқда. Шунингдек, кескин сув танқислиги шароитида ер усти сувлари сифатини ирригацион ва гидроэкологик нуқтаи-назардан баҳолаш, трансчегаравий дарёлар ва уларнинг ирмоқлари сувлигининг ҳудудий ва вақт давомидаги ўзгаришларини аниқлаш долзарб ҳисобланади.

Республикамызда сув ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланишга қаратилган чора-тадбирларни амалга оширишга алоҳида эътибор қаратилиб, бу борада сезиларли ижобий натижаларга эришилмоқда. Жумладан, 2022-2026-йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида “сув ресурсларидан фойдаланиш механизмларини тубдан ислоҳ қилиш, улардан оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш”<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада дарёлар ва коллектор тармоқларининг ҳозирги кундаги гидрологик ва гидрокимёвий режимларини аниқлаш, шунингдек, ГАТ-технологияларидан фойдаланган ҳолда, турли гидрологик ва сув хўжалиги хариталарини тузишга қаратилган илмий тадқиқотлар муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июлдаги “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030-йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-6024-сон Фармони, 2019 йил 9 октябрдаги “Сув ресурсларини бошқариш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4486-сон, 2021 йил 24 февралдаги “Ўзбекистон Республикасида сув ресурсларини бошқариш ва ирригация секторини ривожлантиришнинг

<sup>1</sup> БМТнинг 2030 йилгача Барқарор ривожланиш мақсадлари, <https://uzbekistan.un.org/uz/sdgs>.

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026-йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60-сон Фармони

2021-2023-йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПҚ-5005-сон, 2022 йил 1 мартдаги “Қуйи бўғинда сув ресурсларини бошқаришни такомиллаштириш ҳамда сув истеъмолчилари орасидаги муносабатларни тартибга солиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-145-сон Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши-нинг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожлантиришнинг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Дарёлар сувининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари хусусиятларига оид асосий қонуниятлар ва назарий асослар хорижий олимлар D.Hellel, E.A.Hiler, T.A.Howel, R.B.Lewis, R.B.Boos, M.Zhe, X.Zhang, B.Wang, L.V.Wilcox ва бошқаларнинг ишларида ўрганилган. Шунингдек, дарёлар ва коллекторларнинг гидрологик ва гидрокимёвий режимларини ўрганиш ва уларнинг сув танқислиги шароитида гидроэкологик ҳолатини баҳолаш услубини яратишга катта ҳисса қўшган A.J.Wade, E.J.Palmer-Felgate, S.J.Halliday, R.A.Skeffingtonларнинг тадқиқотларини ҳам алоҳида таъкидлаш лозим.

МДХ мамлакатларида ер усти сувларининг миқдори ва сифатининг шаклланиши ва динамикаси масалалари О.А.Алекин, П.П.Воронков, С.Н.Харченко, И.А.Шикломанов, Р.А.Нижеховский, Л.В.Дунина-Барковский, П.О.Завьялов, А.М.Никаноров, Н.И.Коронкевич, Н.Л.Фролова, А.И.Чеботарев, А.Н.Гостунский тадқиқотларида кўриб чиқилган.

Ўзбекистонда ушбу йўналишдаги тадқиқотлар Л.З.Шерфединов, Ф.Э.Рубинова, Ю.М.Денисов, В.Е.Чуб, В.А.Духовный, С.Ш.Мирзаев, Э.И.Чембарисов, М.А.Якубов, Ф.Ҳ.Ҳикматов, Ш.О.Мурадов, Р.М.Разаков, Ю.Н.Иванов, А.И.Сергеев, Ф.М.Рахимбаев, С.В.Мягков, Б.Э.Нишонов, Р.Т.Хожамуратова, Б.Е.Аденбаев, Г.Х.Юнусов, Т.А.Ахмедова, Ф.Я.Артикова ва бошқалар томонидан олиб борилган. Ушбу тадқиқотларда табиий ва антропоген омиллар таъсирида республиканинг турли ҳудудларида ер усти ва ер ости сувларининг минерализацияси ва кимёвий таркибининг шаклланиш жиҳатлари ёритилган.

Бироқ юқорида қайд этилган тадқиқотларда Сирдарёнинг ўрта оқимида дарё сувининг гидрокимёвий ўзгариш босқичларини таҳлил қилишга алоҳида эътибор қаратилмаган ва уларда коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари жиҳатлари батафсил ўрганилмаган. Ушбу тадқиқотнинг юқоридаги ишлардан фарқи шундаки, у Сирдарё ўрта оқимининг ер усти сувларини гидрологик ва гидрокимёвий режимлари ҳамда уларнинг гидроэкологик ҳолати ва сифатини ирригацион мақсадларда баҳолашга бағишланган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасининг ФА-Ф5-Т126 “Ўзбекистон ер усти сувларининг генезиси, шаклланиши ва режими ҳамда уларнинг агроландшафтлар шўрланиши ва ифлосланишига таъсири” (2012-2016 йй.) фундаментал ва МВ-КХ-А-КХ-2018-292 “ГАТ технологияларидан фойдаланган ҳолда Ўзбекистоннинг суғориладиган ҳудудларида сув таъминлаш ва сув чиқариш тизимларининг илмий асослари ва методологиясини ишлаб чиқиш” (2018-2020 йй.) амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** Сирдарёнинг ўрта оқимидаги дарёлар ва коллектор-зовур сувларининг замонавий гидрологик ва гидрокимёвий режимларини ҳамда уларнинг гидроэкологик ҳолати ва сув сифатини ирригацион мақсадларда баҳолашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

Сирдарёнинг ўрта оқимида гидрологик ва гидрокимёвий режим хусусиятларини, шунингдек, сувлиги ва минерализациясининг кўп йиллик ўзгаришларини ўрганиш;

Чирчиқ ва Оҳангарон дарёлари (Тошкент вилояти) ҳавзаларидаги дарёлар ва коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимларини баҳолаш;

Сирдарё ва Жиззах вилоятларида коллектор-зовур сувларининг замонавий хусусиятлари, ҳажмлари, минерализацияси ва кимёвий таркибини, шунингдек, уларнинг географик ўзгаришларини аниқлаш;

коллектор сувларини қайта фойдаланишга яроқлилигини ҳисобга олган ҳолда, синовдан ўтган ифодалар бўйича ирригацион сифатини баҳолаш;

ўрганилаётган ҳудуддаги ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолатини баҳолашда замонавий услубий ёндашувларни қўллаш, шунингдек, уларни яхшилаш бўйича амалий тавсиялар ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида Сирдарёнинг ўрта оқими, Чирчиқ, Оҳангарон дарёлари, шунингдек, Тошкент, Сирдарё ва Жиззах вилоятларининг коллектор-зовур сувлари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни Чирчиқ, Оҳангарон ва Сирдарёнинг ўрта оқимидаги замонавий гидрологик ва гидрокимёвий режимлари ҳамда шу ҳавзалардаги суғориладиган ҳудудларнинг магистрал коллекторлари хусусиятларини ўрганиш масалалари ташкил этган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацияда гидрологик ва гидрокимёвий ҳисоблашлар ва баҳолаш усуллари, жумладан, сув-туз баланси, математик статистика, картографик усул, гидрологик умумлаштириш ҳамда ер усти сувларининг гидроэкологик ва ирригацион сифатини баҳолашнинг умумлаштирилган усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

дарёлар гидрологик ва гидрокимёвий режимларининг замонавий хусусиятлари, шунингдек, Сирдарё ўрта оқими, Чирчиқ, Оҳангарон дарёлари узунлиги бўйича сувлиги ва минерализациясининг кўп йиллик ўзгаришлари аниқланган;

Тошкент, Сирдарё ва Жиззах вилоятларининг суғориладиган ҳудудларидаги коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий тавсифлари коллектор оқимининг ҳажми, минерализацияси ва кимёвий таркибини ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

Сирдарёнинг ўрта оқимидаги ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолатини умумлаштирилган баҳолаш услуги ишлаб чиқилган;

Чирчиқ, Оҳангарон дарёлари, Сирдарёнинг ўрта оқимидаги сувларнинг ҳамда Тошкент, Сирдарё ва Жиззах вилоятлари коллектор-зовур сувларининг сифати ирригацион мақсадларда баҳоланган;

Сирдарёнинг ўрта оқимидаги гидроэкологик вазиятни яхшилаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган ва зарур агротехник тадбирларни ҳисобга олган ҳолда, суғоришда қайта фойдаланиш учун тавсия этилган коллектор сувлари ҳажми аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

дарёлар суви сифатини ифлослантирувчи ва гидроэкологик ҳолатини ёмонлаштирувчи асосий манбалар аниқланган;

ўрганилаётган дарёлар узунлиги бўйича сув сарфи ва минерализациянинг кўп йиллик миқдорий ўзгаришлари баҳоланган;

Сирдарё (ўрта оқимида), Чирчиқ ва Оҳангарон дарё ҳавзалари суғориладиган майдонларидаги коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари ва хусусиятлари аниқланган;

ўрганилаётган ҳудуддаги ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолатини баҳолашнинг умумлаштирилган услуги ишлаб чиқилган;

коллектор-зовур сувларининг замонавий ирригацион сифати баҳоланган ва коллектор сувларининг қайта фойдаланишга яроқли ҳажми аниқланган;

ГАТ технологияларидан фойдаланган ҳолда дарё ва коллектор-зовур сувларининг сифати бўйича хариталар яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Диссертация ишида Сирдарёнинг ўрта оқими, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёлари сувлари ва Тошкент, Сирдарё ва Жиззах вилоятлари коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари хусусиятларини ўрганишда, замонавий гидроэкологик ва ирригацион сифатини баҳолашда Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати агентлиги (Ўзгидромет), Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг материаллари, шунингдек, ўрганилаётган вилоятларнинг мелиоратив экспедицияси маълумотлари, диссертация муаллифи томонидан бажарилган дала кузатувлари материаллари, ер усти сувларидан олинган намуналарнинг лаборатория таҳлиллари натижаларидан фойдаланилган. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги гидрологик ва гидрокимёвий маълумотларни йиғиш, қайта

ишлаш ва умумлаштиришда қўлланиладиган умумий қабул қилинган таҳлил усулларида фойдаланиш ҳамда тадқиқот натижаларининг ушбу соҳадаги бошқа муаллифлар томонидан олинган маълумотларга мувофиқлиги, амалга оширилган тадқиқотлар натижаларини амалиётга татбиқ этилиши билан белгиланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти, улардан дарё ва коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари хусусиятларини аниқлашда ҳамда ўрганилаётган ҳудуддаги ер усти сувларининг гидроэкологик ва ирригацион сифатини баҳолашда қўлланиладиган илмий ёндашувларни такомиллаштиришда фойдаланиш имкониятининг мавжудлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти турли ҳудудлардаги сув объектларининг гидроэкологик ҳолатини баҳолашда тавсия этилган усулдан фойдаланиш ва кам сувли йилларда коллектор сувлари ҳажмининг бир қисмидан тўғридан-тўғри фойдаланиш, қолган қисмидан турли нисбатларда дарё сувлари билан аралаштириб фойдаланиш имкониятини асослашга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Сирдарё ҳавзасининг ўрта оқими ҳудудидаги ер усти сувларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимларини ўрганиш ва уларнинг гидроэкологик ҳолати ва сифатини ирригацион мақсадларда баҳолашда олинган илмий натижалар асосида:

Чирчиқ, Оҳангарон дарёлари, Сирдарё ўрта оқими гидрологик ва гидрокимёвий режимларнинг замонавий хусусиятлари ҳамда сувлилиги ва минерализациянинг аниқланган кўп йиллик ўзгаришлари Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида дарёлар сувлари оқими режимлари ва сифатининг кўп йиллик ўзгаришларини таҳлил қилишда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 28 декабрдаги 03/37-2968-сон маълумотномаси). Натижада сувлилиги ҳар хил бўлган йилларда дарёлар оқимининг гидрологик ва гидрокимёвий кўрсаткичларини аниқлаштириш имкониятлари яратилган;

Тошкент, Сирдарё ва Жиззах вилоятларидаги магистрал коллекторлар сувларининг ГАТ хариталарида келтирилган гидрологик ва гидрокимёвий тавсифлари Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида коллектор-зовур сувлари хусусиятларининг кўп йиллик ўзгаришини таҳлил қилишда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 28 декабрдаги 03/37-2968-сон маълумотномаси). Натижада кам минераллашган коллектор-зовур сувларини ҳисобга олган ҳолда, мавжуд ер усти сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг қўшимча имконияти яратилган;

Сирдарёнинг ўрта оқимидаги ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолатини замонавий услубий ёндашувларни ҳисобга олган ҳолда умумлаштирилган баҳолаш услубияти Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида Сирдарёнинг ўрта оқимидаги дарёлар ҳавзаларида

гидроэкологик вазиятни баҳолашда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 28 декабрдаги 03/37-2968-сон маълумотномаси). Натижада Сирдарёнинг ўрта оқими худудидаги гидроэкологик вазият ўзгаришининг олинган тавсифлари унинг ҳозирги ҳолатини аниқлаш имконини берган;

Чирчиқ, Оҳангарон ва Сирдарё дарёлари ҳавзалари ҳамда Тошкент, Сирдарё ва Жиззах вилоятларидаги дарё ва коллектор-зовур сувларининг сифатини ирригацион мақсадларда умумлаштирилган баҳолаш натижалари Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида кам сувли йилларда суғориш мақсадида коллектор оқимидан фойдаланиш ҳажмини аниқлашда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 28 декабрдаги 03/37-2968-сон маълумотномаси). Натижада кимёвий таркиби ҳисобга олинган ҳолда кам минераллашган коллектор-зовур сувларининг қўшимча ҳажмлари аниқланган, бу эса улардан кам сувли йилларда фойдаланиш имкониятини асослаш, суғориш тизимларининг самарадорлигини ошириш имконини берган;

Сирдарёнинг ўрта оқимидаги гидроэкологик ҳолатни яхшилаш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар ҳамда яратилган ГАТ харита Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида дарё ва коллектор сувларининг турли ифлосланиш манбаларини аниқлашда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2022 йил 28 декабрдаги 03/37-2968-сон маълумотномаси). Натижада маъмурий туманлардаги сув ресурсларининг гидроэкологик ҳолатини яхшилаш, ўрганилаётган ҳудудда ер усти сув ресурсларининг сифати ва ифлосланиш назорати самарадорлигини ошириш, истиқболли режаларни тузиш имконияти яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 11 та халқаро ва 2 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича 26 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан 3 та республика ва 2 та хорижий журналларида нашр қилинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 117 бетни ташкил этган.

## **ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ**

Диссертациянинг **кириш** қисмида тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, ишнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган, объекти ва предметлари келтирилган, унинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устивор йўналишларига мослиги кўрсатилган, олинган

натижаларнинг илмий янгилиги ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётда жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Сирдарёнинг ўрта оқимидаги замонавий гидрологик ва гидрокимёвий режимлари”** номли биринчи бобида Сирдарё сувлигининг кўп йиллик ўзгаришлари ва гидрологик режимининг хусусиятлари кўйидаги гидропостлар бўйича батафсил ёритилган: 1) Кал, 2) Дўстлик каналининг кўйилишидан кўйида, 3) Надеждинский шаҳарчаси, 4) Чиноз шаҳри Ушбу гидропостларда хар хил сувли (кам сувли, кўп сувли, ўртача сувли) йиллар, ўрта оқимидаги створлар бўйича Сирдарё сувлигининг кўп йиллик ўзгаришлари ҳамда Сирдарё узунлиги бўйича сувнинг гидрокимёвий хусусиятлари, Сирдарё сувини гидрокимёвий босқичларининг барча створларда кўп йиллик ўзгаришини баҳолаш ва Сирдарё ўрта оқимидаги ер усти сувларининг ифлосланиш даражаси хусусиятлари аниқланган.

Ҳисобларни амалга оширишда, математик боғлиқликларни куришда, ГАТ хариталарини тузишда ва уларни таҳлил қилишда турли услубий ёндашувлар қўлланилган бўлиб, улардан Ўрта Осиё ва МДХ давлатларининг таниқли олимлари Г.В.Воронков, Т.Н.Аткарская, М.И.Львович, С.И.Харченко, В.Л.Щульц, Ф.Э.Рубинова, Е.М.Видинеева, М.А.Якубов, Ф.Х.Ҳикматов, Ш.О.Мурадов, Б.Е.Аденбаев, Г.Х.Юнусов, Б.Э.Нишонов ва бошқалар фойдаланишган.

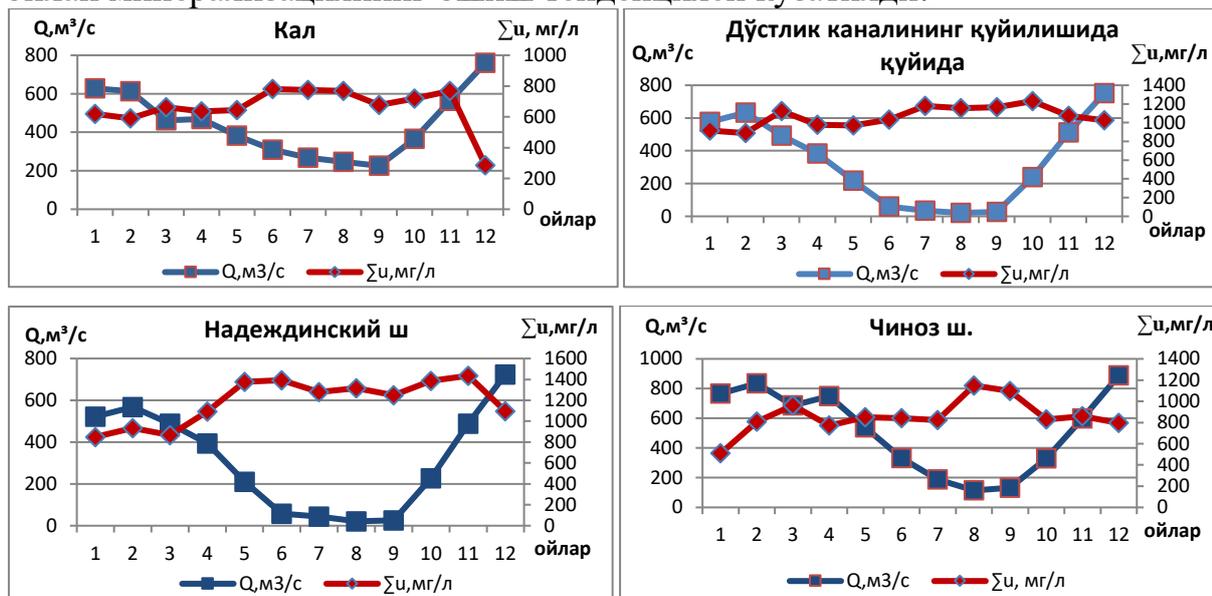
1956-2020-йиллар учун алоҳида беш йиллик даврлар бўйича Сирдарёнинг Кал гидропостида ўртача ойлик сув сарфининг сувлиги хар хил бўлган йилларда ўзгариши таҳлил қилинган; бунда кўп сувли йилларда ўртача йиллик сув сарфи  $574 \text{ м}^3/\text{с}$ , ўртача сувли йилларда  $406 \text{ м}^3/\text{с}$ , кам сувли йилларда эса  $308 \text{ м}^3/\text{с}$  ни ташкил этиши аниқланган.

Йилнинг сувлигини аниқлаш мақсадида Кал гидропости бўйича сув сарфининг кўп йиллик маълумотлари (1961-2020 йиллар) таҳлил қилиниб, кўп сувли йиллар 1966, 1969, 1970, 1988, 1994, 1996, 2003, 2004, 2005, 2010, 2017 йиллар, кам сувли йиллар эса 1974, 1975, 1978 йиллар эканлиги аниқланди. Бундай қонуният нафақат Кал гидропостида, балки юқорида қайд этилган бошқа гидропостларда ҳам кузатилган.

Сирдарёнинг ўрганилаётган гидропостларида гидрокимёвий хусусиятларини тавсифлашда замонавий гидрокимёвий режими гидрологик режими билан биргаликда ўрганилди (1-расм).

Кал ва Дўстлик каналининг кўйилишидан кўйида гидропостларда йил давомида сув сарфларида сезиларли ўзгаришлар кузатилди, агар куз-қиш даврида сув сарфи  $563\text{-}760 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг бўлган бўлса, ёз ойларида эса  $268\text{-}226 \text{ м}^3/\text{с}$  гача камаяди. Сув сарфининг бундай сезиларли камайишига асосий сабаб суғориш каналларига сув олинниши ва Тўхтагул сув омборининг энергетик режимда ишлаши ҳисобланади. Йил давомида иккала гидропостдаги минерализация қиймати кам ўзгарган: Кал гидропостида  $580 \text{ мг/л}$  дан  $780 \text{ мг/л}$  гача, Дўстлик каналининг кўйилишидан кўйида

гидропостда эса 890 мг/л дан 1070 мг/л гача, бунда сув сарфининг камайиши билан минерализациянинг ошиш тенденцияси кузатилди.



1-расм. Сирдарёнинг ўртача ойлик сув сарфи ( $\Sigma u, \text{m}^3/\text{c}$ ) ва минерализацияси ( $M_{\text{у.ой}}, \text{mg}/\text{l}$ ) қийматларининг ойлар бўйича ўзгариши (2016-2020 йиллар): а) Кал, б) Дўстлик каналининг қуйилишидан қуйида, в) Надеждинский шаҳарчаси, г) Чиноз ш.

Надеждинский шаҳри ва Чиноз шаҳри гидропостларида гидрологик ва гидрохимёвий режимлар ўртасида тесқари пропорционал боғлиқлик кузатилди.

2016-2020 йиллар учун минерализациянинг ўртача йиллик қийматларини ( $\Sigma u, \text{mg}/\text{l}$ ) сув сарфининг ўртача йиллик қийматларига ( $Q_{\text{ў.й}}, \text{m}^3/\text{c}$ ) боғлиқлигини баҳолашда, корреляция коэффиценти 0,6 дан 0,75 гача (Кал гидропости учун) ўзгарган.

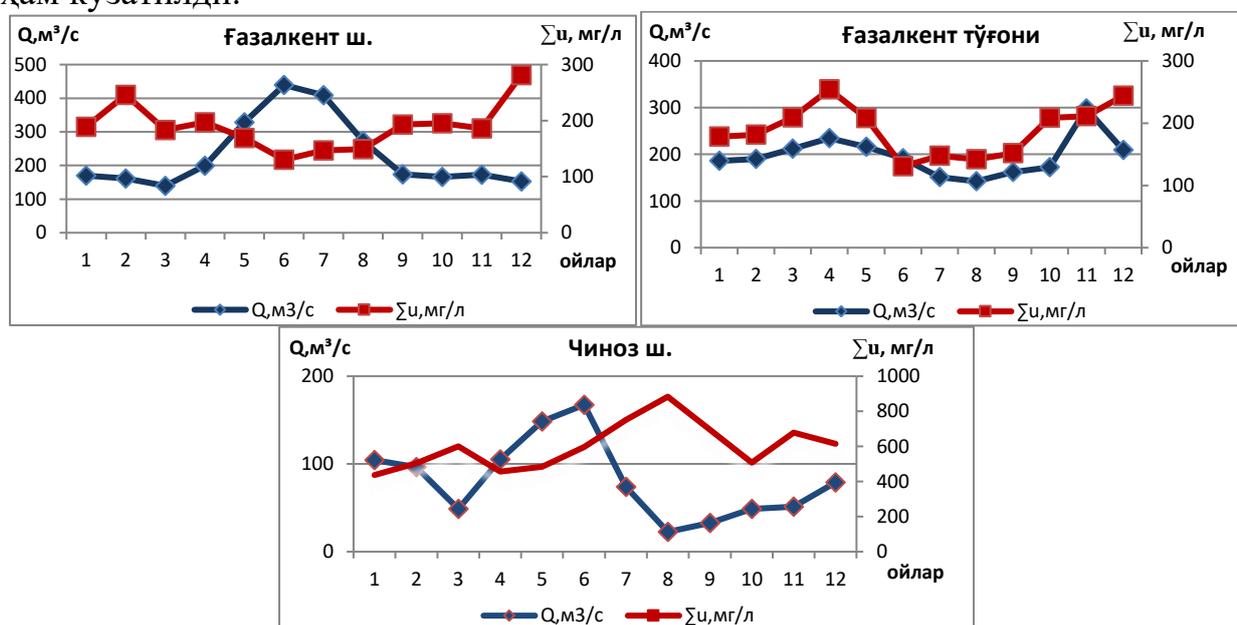
Сирдарёнинг ўрта оқимидаги ер усти сувларининг ифлосланиш даражасини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, Кал гидропостида рухсат этилган миқдор (РЭМ)дан мис, сульфатлар, феноллар, нитрит азоти ва нефть маҳсулотлари миқдорлари ортган; Геджиген коллектори қуйилашидан пастдаги гидропостда эса магний, минерализация, сульфатлар, феноллар миқдорлари РЭМ дан ортган.

Диссертациянинг “**Чирчиқ ва Охангарон дарё хавзаларидаги ер усти сувларининг гидрологик ва гидрохимёвий режимлари динамикасини таҳлил қилиш**” деб номланган иккинчи бобида, Чирчиқ дарёси Ғазалкент гидропости учун кўп, ўртача ва кам сувли йилларда ўртача ойлик сув сарфларининг ойлар бўйича ўзгариши таҳлил қилиниб, сўнгги беш кўп сувли йил давомида ўртача йиллик сув сарфи  $296 \text{ m}^3/\text{c}$ , ўртача сувли йилларда  $226 \text{ m}^3/\text{c}$ , кам сувли йилларда эса  $181 \text{ m}^3/\text{c}$  га тенглиги аниқланди.

1960-2020 йиллар учун ўртача йиллик сув сарфининг кўп йиллик ўзгаришларини таҳлил қилиш натижасида Чирчиқ дарёси Ғазалкент ш., Ғазалкент тўғони, Чиноз ш. гидропостларида кўп сувли йиллар – 1960, 1969, 1979, 1993, 1994, 1998, 2001, 2002, 2003, 2010, 2017 йилларда, кам сувли

йиллар – 1965, 1974, 1983 йилларда кузатилганлиги аниқланди. Оҳангарон дарёсида Эртош дарёсининг қуйилиши, Оҳангарон тўғонининг қуйида, Туябўғиз сув омборининг қуйи бьефи, Дўстобод шаҳарчаси маълумотларига кўра, кўп сувли йиллар – 1968, 1969, 1979, 1993, 1994, 1998, 2002, 2017 йилларда ва кам сувли йиллар – 1962, 1973, 1982, 1983 йилларда кузатилган.

Юқорида қайд этилган гидропостларда Чирчиқ (2-расм) ва Оҳангарон дарёларидаги гидрологик ва гидрокимёвий режимларнинг ойлар бўйича ўзгариш хусусиятлари (2016-2020 йиллар) ўрганилди. Ғазалкент ш., Ғазалкент тўғони гидропостларида гидрологик ва гидрокимёвий режимлар ўртасида аниқ боғлиқлик кузатилди, бунда сув сарфининг ошиши билан дарёдаги минерализация миқдори пасаяди, бу ҳолат одатда май-июл ойларида кузатилади, худди шундай боғлиқлик Оҳангарон дарёсининг гидропостларида ҳам кузатилди.



2-расм. 2016 – 2020 йилларда Чирчиқ дарёсининг ўртача ойлик сув сарфи ( $\Sigma u, \text{м}^3/\text{с}$ ) ва минерализацияси ( $M_{\text{ў.ой}}, \text{мг}/\text{л}$ ) қийматларининг ойлар бўйича ўзгариши: а) Ғазалкент ш., б) Ғазалкент тўғони, в) Чиноз ш.

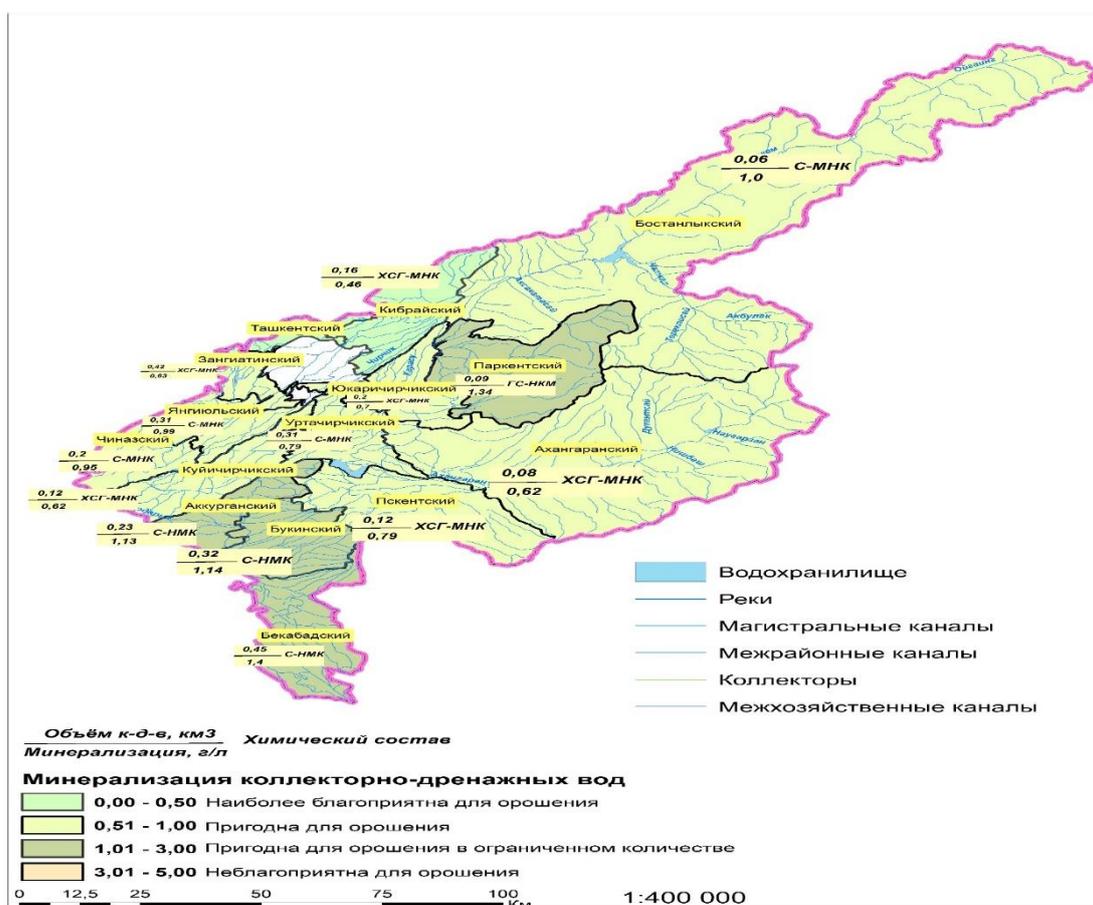
2016-2020 йиллар учун юқорида қайд этилган барча гидропостлар учун ўртача йиллик минерализация қийматлари ( $\Sigma u, \text{мг}/\text{л}$ ) ни ўртача йиллик сув сарфи қийматларига ( $Q_{\text{ў.й}}, \text{м}^3/\text{с}$ ) боғлиқлигини баҳолашда аниқландики, Чирчиқ дарёси учун боғлиқлик  $R^2=0,49$  (Чиноз гидропости бўйича) дан  $R^2=0,72$  (Ғазалкент тўғони учун) гача ўзгарди, Оҳангарон дарёси учун эса ушбу боғлиқлик кичик бўлди.

Чирчиқ ва Оҳангарон дарёларидаги гидропостлар учун асосий ионлар ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ) таркиби ўзгаришларини минерализацияга боғлиқлик графиклари қурилди, гидропостларда барча ионлар учун  $R^2$  юқори қийматларга (0,5 - 0,96) эга бўлди.

Чирчиқ ва Оҳангарон дарё ҳавзаларидаги ер усти сувларининг ифлосланиш даражасини баҳолашда, Чирчиқ дарёсининг Ғазалкент ш. гидропостида РЭМдан фақатгина мис миқдори ошиши, дарёнинг қуйилиши

Чинос гидропостида РЭМдан мис, нитрит азоти, сульфатлар, феноллар миқдори ошиши аниқланди; Оҳангарон дарёси Эртош дарёсининг қуйилишидаги гидропостда РЭМдан фақат мис ошиши, дарёнинг қуйилишида – Дўстобод шаҳарчаси гидропостида эса мис, нефт маҳсулотлари, сульфатлар ва феноллар миқдори ошиши аниқланди.

Тошкент вилоятининг саккизта магистрал коллекторларининг гидрокимёвий режими ўрганилган: 1) Қорасув-1, 2) Қорасув-2, 3) Уртукли, 4) Қумли, 5) Тутувчи-2, 6) Қорақамиш, 7) Геджиген, 8) Шўралисой, аниқландики, юқорида қайд этилган коллекторларнинг кўпчилигида гидрокимёвий режимнинг I ва I билан II биргаликдаги тури (Э.И. Чембарисов, 1988), Қорақамиш коллекторида эса сув режимига боғлиқ бўлмаган III тури кузатилган.



3-расм. Тошкент вилоятининг маъмурий туманларида коллектор-зовур сувларининг ҳажми ( $W$ , км<sup>3</sup>), минерализацияси ( $M$ , г/л) ҳамда кимёвий таркибининг худудий тақсимланиш харитаси (2016-2020 йиллар)

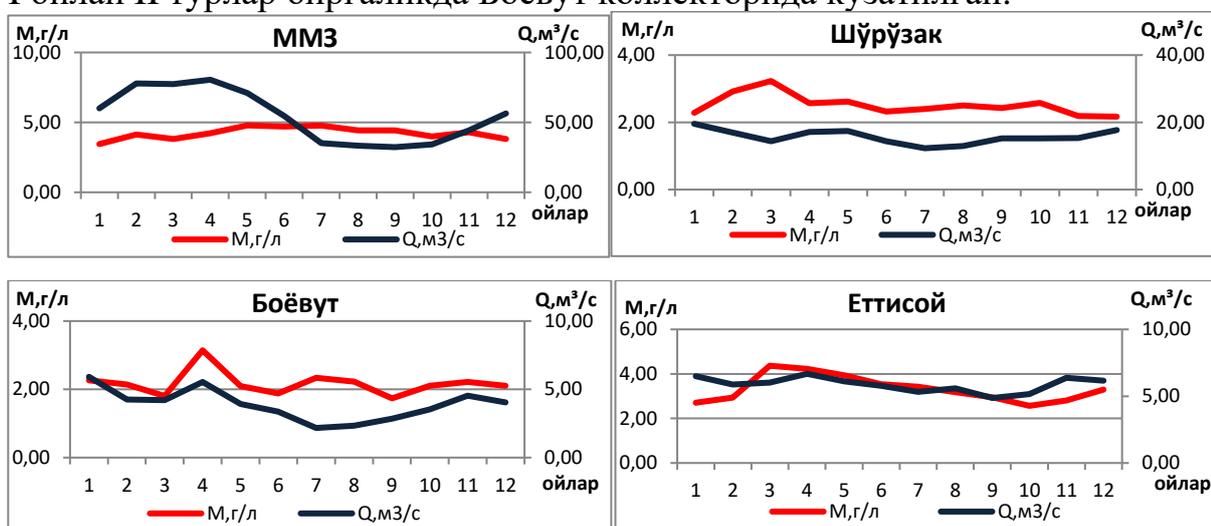
Ушбу магистрал коллекторлар учун 2011-2020 йиллардаги ўртача йиллик минерализация қийматлари ( $M_{\text{ў.й}}$ , мг/л)ни ўртача йиллик сув сарфи қийматларига ( $Q_{\text{ў.й}}$ , м<sup>3</sup>/с) боғлиқлик графиклари қурилган. Ушбу боғлиқликларнинг корреляция коэффициенти 0,4 дан 0,65 гача ўзгарган.

Олиб борилган таҳлил шуни кўрсатдики, вилоятда минерализацияси 2,0 г/л дан ошмайдиган қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш учун қайта фойдаланиш мумкин бўлган 3,0 км<sup>3</sup> коллектор-зовур суви ҳосил бўлади, аммо

бунда албатта турли агротехник тадбирларга риоя қилиш керак: енгил механик таркибли тупроқларни танлаш, зовурнинг мавжудлиги, суғориш суви билан алмаштириб суғориш ва бошқалар (3-расм).

Диссертациянинг “Сирдарё ва Жиззах вилоятларидаги коллектор-зовур сувларининг гидрологик ва гидрохимёвий режимлари таҳлили” номли учинчи бобида Тошкент вилоятидаги каби коллектор-зовур сувларининг турли жихатларини ўрганиш натижалари баён этилган.

Сирдарё вилояти мелиоратив экспедиция маълумотлари таҳлили натижасида етти та магистрал коллекторлар ажратилди: ММЗ, Шўрўзак, ГПК, Боёвут, Еттисой, ЦК-6 ва ЦК-7. 2012-2020 йиллар учун магистрал коллекторларнинг ўртача ойлик сув сарфи ва минерализациянинг ойлар бўйича ўзгариши шуни кўрсатдики, гидрохимёвий режимнинг I тури ММЗ, ЦК-6 коллекторларида, II тури Шўрўзак, Еттисой, ЦК-7 коллекторларида, I билан II турлар биргаликда Боёвут коллекторида кузатилган.



4-расм. 2010-2020 йилларда Сирдарё вилоятидаги магистрал коллекторларнинг ўртача ойлик сув сарфи ( $Q_{\text{ўр.ой}}$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$ ) ва минерализациянинг ( $M_{\text{ўр.ой}}$ ,  $\text{г/л}$ ) ўзгариши:  
 а) ММЗ, б) Шўрўзак, в) Боёвут, г) Еттисой

Жиззах вилоятида эса ПК-6, Чегаравий, ЦК-9-3, ЖБЗ коллекторларида сув режимига тескари пропорционал бўлган гидрохимёвий режимнинг I тури кузатилган; сув режимига тўғри пропорционал бўлган гидрохимёвий режимнинг II тури Оқ-Булоқ ва Жайилма коллекторларида кузатилган; ЦК-9 ва Кли коллекторларида сув режимига боғлиқ бўлмаган гидрохимёвий режимнинг III тури кузатилган (4-расм).

2012-2021 йиллар учун қурилган коллекторлар ўртача йиллик минерализациясини ўртача йиллик сув сарфларига боғлиқлик графикларида  $R^2$  Сирдарё вилояти учун 0,08 (Шўрўзак) дан 0,40 (Боёвут)гача, Жиззах вилояти учун 0,03 (ЦК-9-3) дан 0,46 (Жайилма) гача ўзгарган.

Сирдарё вилоятининг ГАТ харитасида акс эттирилган ҳисобий маълумотларга кўра, коллектор-зовур оқимининг катта ҳажми Ховос туманида ( $0,32 \text{ км}^3$ ) шаклланган, уларнинг минерализацияси  $3,1 \text{ г/л}$ , хлорид-сульфатли-кальций-магний-натрийли (ХС-КМН) таркибга эга; коллектор-зовур

оқимининг кичик ҳажми Сардоба туманида (0,12 км<sup>3</sup>) шаклланган, уларнинг минерализацияси 4,1 г/л, хлорид-сульфатли-магний-натрийли (ХС-МН) таркибга эга. Вилюят бўйича умумий 1,95 км<sup>3</sup> коллектор оқими ҳосил бўлиб, шундан 1,60 км<sup>3</sup> сувнинг минерализацияси 3,0 г/л дан ошмайди, шунинг учун бу ҳажмдан агротехник тадбирларга риоя қилган ҳолда қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда қайта фойдаланиш мумкин.

Жиззах вилояти бўйича кўп йиллик (2016-2020-йиллар) ўртача 1,12 км<sup>3</sup> коллектор-зовур оқими шаклланган, уларнинг минерализацияси 0,64 г/л дан 4,41 г/л гача ўзгарган. Коллектор-зовур оқимидан қайта фойдаланиш (минерализацияси 3,0 г/л дан кам) учун қулай шароитлар Бахмал (0,02 км<sup>3</sup>), Ғаллаорол (0,03 км<sup>3</sup>), Шароф Рашидов (0,13 км<sup>3</sup>), Зомин туманларида (0,13 км<sup>3</sup>) кузатишган.

Диссертациянинг тўртинчи боби “**Ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолати ва уларнинг сифатини ирригацион мақсадларда баҳолаш**” деб номланади, ушбу бобда ўрганилаётган ҳудуднинг гидроэкологик ҳолатини баҳолаш усули, сувнинг ифлосланиш индекси (СИИ) қиймати бўйича, гидробиологик кўрсаткичлар (БПИ, ИС, МБИ) ва якуний АБ (Ф) (фон) дан АБ (қониқарсиз)гача кўрсаткичлар бўйича (Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати агентлиги (Ўзгидромет) ходимлари томонидан таклиф этилган), ўрганилаётган ҳудуддаги ичимлик суви сифати бўйича гидроэкологик сифатини баҳолаш натижалари ва ИСМИТИда қўлланилаётган услубни ҳисобга олган ҳолда умумлаштирилган баҳолаш натижалари тавсифланган.

Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати агентлигининг 2015-2020 йиллар учун сувнинг ифлосланиш индекси (СИИ) маълумотларидан фойдаланилган ҳолда юқоридаги гидропостлар учун ифлосланиш синфлари аниқланган.

Таҳлиллар шуни кўрсатдики, ўрганилаётган ҳудудда тоза сув фақат дарёларнинг юқори оқимида (Чирчиқ дарёси – Ғазалкент шаҳри ва Оҳангарон дарёси – Ангрен шаҳри) кузатишган, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёларнинг қуйи оқимида сув аста-секин ўртача ифлосланади, шундай сифатдаги сув Сирдарёнинг ўрта оқимида Наманган (Қал) гидропостидан бошлаб, ГПК-С коллекторининг қуйилиш жойидан пастдаги гидропостигача кузатишган.

Аниқландики, тоза ва ўртача ифлосланган сув оқимлари дарё ҳавзаларининг юқори оқимида кузатишган, дарёлар антропоген таъсир зонага киргандан сўнг уларнинг гидроэкологик ҳолати қониқарли даражага, йирик sanoat шаҳарларидан (Тошкент ва Бекобод) кейин эса ўзгарувчан ва қониқарсиз ҳолатга ўзгаради.

Диссертацияда таҳлиллар натижасида маълум бўлдики, умумий, Сирдарё ҳавзаси ҳудудларида ўтган йиллар давомида марказлашган сув таъминоти тизимлари билан таъминланишнинг тенденцияси ортгани кузатишган, 2017 йилда баъзи вилоятларда коммунал сув қувурларидаги водопровод сув сифатини кимёвий кўрсаткичлар бўйича яхшиланиш тенденцияси кузатишган

бўлса, бошқа вилоятларда эса унинг сифати ёмонлашган, масалан, Тошкент вилоятида 2,7 %га, Жиззахда 0,2 %га (И.А. Усмонов бўйича).

Ўзгидромет ва ИСМИТИда қўлланилаётган услубий ёндашувлар ва ичимлик суви сифатини ҳисобга олган ҳолда, Сирдарё дарёсининг ўрта оқими ҳудудидаги ер усти сувларининг замонавий гидроэкологик ҳолатини умумий баҳолаш натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Сирдарёнинг ўрта оқимидаги ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолатини умумий баҳолаш

Маъмурий ҳудуд ва дарё ҳавзалари	Ўзгидромет услуби		ИСМИТИ услуби бўйича ичимлик сувининг умумий тавсифи	Гидроэкологик ҳолатни умумий баҳолаш
	Кимёвий ифлосланиш даражаси: а) сув сифатининг синфлари б) СИИ қиймати	Гидробиологик ифлосланиш даражаси		
Тошкент вилояти (Чирчик ва Оҳангарон дарё ҳавзалари)	Ўртача ифлосланган сув (III синф) СИИ қиймати 1,0 дан 2,0 гача ўзгаради	Қониқарли, айримлари ўзгарувчан (белгиланиши АБ; АБ-АБ)	Яхшига яқин	Қониқарли, баъзи жойларда ёмон
Сирдарё вилояти (Сирдарё дарёси ҳавзаси)	Ўртача ифлосланган сув (III синф) СИИ қиймати 1,0 дан 2,0 гача ўзгаради	Қониқарли, айримлари ўзгарувчан (белгиланиши АБ; АБ-АБ)	Яхшига яқин	Қониқарли
Жиззах вилояти (Сирдарё дарёси ҳавзаси)	Ўртача ифлосланган сув (III синф) СИИ қиймати 1,0 дан 2,0 гача ўзгаради	Қониқарли, айримлари ўзгарувчан (белгиланиши АБ; АБ-АБ)	Яхшига яқин	Қониқарли

Сирдарёнинг ўрта оқими ҳудудидаги ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолатини умумий баҳолаш шуни кўрсатдики, Сирдарё ва Жиззах вилоятларида гидроэкологик ҳолат қониқарли, Тошкент вилоятида эса қониқарли, фақат Тошкент, Янгийўл шаҳарларидан қуйида ёмон.

*Ер усти сувларининг сифатини ирригацион мақсадларда баҳолаш услубияти.* Зовур сувларининг сифатини ирригацион мақсадларда баҳолаш методологияси масалаларига қуйидаги ишлар бағишланган: О.А.Алекин (1970), А.У.Усманов (1982), Х.Э.Якубов, М.А.Якубов ва Ш.Х.Якубов (2011), Антипов-Каратаев ва Г.М.Кадер (1961), М.Ф.Буданов, А.М.Можайко ва Т.К.Воротник (1970), Е.Н.Гапон (1933), Э.И.Чембарисов (1988), Ф.Э.Рубинова ва Ю.Н.Иванов (2005), Х.М.Якубова (2018), охири келтирилган тўрт муаллиф юқорида айтиб ўтилган кўп фойдаланиладиган формулаларни гуруҳлаштирган.

Ушбу тадқиқотларда минерализацияси юқори қийматга эга бўлган Сирдарё ўрта оқимидаги дарё сувлари ҳамда Тошкент, Сирдарё ва Жиззах

вилоятлари магистрал коллекторларининг коллектор-зовур сувлари сифати ирригацион мақсадларда етарли даражада баҳоланмаган.

Шунинг учун қайд этилган сувларнинг сифатини ирригацион мақсадларда баҳолаш бешта  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $K_4$  ва  $K_5$  коэффицентлари бўйича амалга оширилди (2-жадвал).

2-жадвал

Ер усти сувларининг ирригация мақсадлари учун яроқлилик мезонлари

$K_1$ О.А.Алекин бўйича $(K_1 = \frac{6620}{Na^+ + 2,6Cl})$	$K_2$ И.Н.Антипов- Каратаев, Г.М.Кадер бўйича $(K_2 = \frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{Na^+ + 0,23M})$	$K_3$ А.М.Можайко, Т.К.Воротник бўйича $(K_3 = \frac{Na^+ \times 100}{Ca^+ + Mg})$	$K_4$ Е.Н.Гапон бўйича $(K_4 = SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}})$	$K_5$ А.И.Усманов бўйича $K_5 = (\frac{Cl^-}{SO_4^{-2}})$
$K > 18$ бўлганда яроқли	$K > 1$ бўлганда яроқли	$K < 65\%$ шўрхокланиш бўйича хавфли эмас	$K < 10$ шўрхокланиш бўйича хавфли эмас	$M < 1,0$ г/л ва $Cl < 0,05$ г/л бўлганда сифати яхши

Ўрганилаётган ер усти сувларининг сифатини ирригацион мақсадларда умумлаштирилган баҳолаш шуни кўрсатдики, Сирдарё (Кал), Чирчиқ (Чиноз ш.), Оҳангарон (Дўстобод ш.) дарёлари ҳамда Тошкент вилоятининг коллектор-зовур сувлари асосан суғориш учун яроқли, Сирдарё вилояти коллектор сувларининг ирригацион сифати асосан қониқарли (ММЗ, ЦК-6 коллекторларидан ташқари), Жиззах вилояти коллектор сувларининг ирригацион сифати қониқарли эмас, ушбу сувлардан фойдаланилганда уларни дарё сувлари билан 1:2 нисбатда аралаштириш керак.

Сув сифатини ирригацион мақсадларда баҳолашда турли гидропостлардаги дарё сувлари ва мавжуд магистрал коллекторлар сувларини суғориш учун яроқлилиги ва гидроэкологик сифатини умумлаштирилган тавсифи берилган, бунда келажакда нафақат сув таркибидаги асосий ионларни ( $HCO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ), балки экологик зарарли кимёвий элементларнинг миқдорини ҳисобга олиш зарурлиги қайд этилган.

## ХУЛОСА

Ўтказилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар чиқарилди:

1. Ўн икки кузатув пунктининг 1990-2020 йиллардаги маълумотлари асосида ўтказилган, Сирдарё, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёларининг гидрологик ва гидрокимёвий режимлари, шунингдек, гидроэкологик ҳолати ва сувлар сифатини ирригацион мақсадларда баҳолаш таҳлили натижаларига кўра Кал гидропостида ўртача кўп йиллик минерализация 700 мг/л (ойлар бўйича 590 дан 900 мг/л гача ўзгариб туради); Дўстлик канали қуйилишидан қуйидаги гидропостда (Бекобод шаҳри ичида) 1080 мг/л (ойлар бўйича 890 дан 1270 мг/л гача ўзгаради); Надеждинский ш. яқинида 1190 мг/л (ойлар бўйича 850 дан 1440 мг/л гача ўзгариб туради); Чиноз шаҳри яқинида эса 860 мг/л ни (ойлар бўйича 510 дан 960 мг/л гача ўзгаради) ташкил қилди. Тадқиқот

натijasida gidrologik va gidrokimёviiy rejimlar ўrtasida teskari proporsional boғliqlik mavjudligi aniqlangan.

2. Йигирма тўртта магистрал коллектор бўйича бажарилган, коллектор суви гидрологик ва гидрокимёвий режимларининг ойлар бўйича тахлили натijasida aniqlandiki:

- Тошкент вилоятининг Қорасув-1, Қорасув-2 коллекторларида гидрокимёвий режимнинг I тури (teskari proporsional); Уртукли, Қумли, Тутувчи-2, Геджиген, Шўралисой коллекторларида мураккаб IV тури (йил давомида икки хил тур кузатилганда); Қорақамиш коллекторида III тури (гидрологик режимга боғлиқ бўлмаган);

- Сирдарё вилоятининг ММЗ ва ЦК-6 коллекторларида I тури, Шўрўзак, Еттисой ва ЦК-7 коллекторларида II тури, ГПК и Боёвут коллекторларида IV тури;

- Жиззах вилоятининг ПК-6, Пограничный, ЦК-9-3, ЖБЗ коллекторларида I тури, Ок-Булок, Жайилма коллекторларида II тури, ЦК-9 ва Кли коллекторларида III тури кузатилди.

3. Ҳажм, минерализация миқдори ва кимёвий таркиби тақсимланиши тахлилининг натijasларига кўра кам суви йилларда агротехник шартларга риоя қилган ҳолда қайта фойдаланиш мумкин бўлган коллектор-зовур сувлар ҳажми aniqlandi: Тошкент вилоятида ўртача минерализацияси 1,29 г/л бўлган умумий 3,0 км<sup>3</sup>; Сирдарё вилоятида минерализацияси 3,0 г/л бўлган умумий 1,60 км<sup>3</sup>; Жиззах вилоятида эса минерализацияси 3,0 г/л бўлган 0,31 км<sup>3</sup> шаклланади.

Тахлил натijasларини кўргазмалаштириш ва коллектор-зовур сувларини вилоятда ҳудудий тақсимланишини интерпретация қилиш мақсадида ГАТ-технологияларидан фойдаланилган ҳолда бир қатор электрон хариталар тузилди.

4. Ўрганилаётган ҳудуднинг дарё ва коллектор-зовур сувлари сифатини К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub>, К<sub>3</sub>, К<sub>4</sub>, К<sub>5</sub> билан белгиланган бешта эмпирик формула бўйича қайта фойдаланишга яроқлилигини баҳолаш натijasлари шуни кўрсатдики, Сирдарё, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёлари сувлари ҳамда Тошкент вилоятининг коллектор сувлари асосан суғориш учун яроқли, Сирдарё вилоятидаги коллектор сувларининг сифати умумий олганда қониқарли, Жиззах вилояти коллектор сувларининг ирригацион сифати эса яроқсиз ва кам қониқарли ҳамда улардан фойдаланилганда дарё сувлари билан 1:2 нисбатда аралаштириш зарур.

5. Ўзгидромет ва ИСМИТИнинг умумлаштирилган методикаси бўйича ер усти сувларининг гидроэкологик ҳолатини баҳолаш Тошкент вилоятида ҳолат қониқарли, дарёларнинг куйи оқимида РЭМдан мис, феноллар, нефть маҳсулотлари, сульфатлар миқдорлари ошишини; СИИ=1,1-2,2, яъни сув кам ифлосланганлигини, фақат Салар каналида Янгийўл шахридан куйида сув ифлосланган СИИ=3,32-5,96 эканлигини, Сирдарё ва Жиззах вилоятларида асосан сувнинг сифати қониқарлигини, РЭМдан мис, феноллар, минерализация, сульфатлар миқдорлари ошишини, СИИ=1,1-2,2,

коллекторларда эса сувнинг сифати хавфли ифлосланган ва қониқарлигини, РЭМдан магний, минерализация, феноллар, сульфатлар, мис, рух микродорлари ошишини, СИИ=2,0-4,0 эканлигини кўрсатди.

6. Гидроэкологик ҳолатни яхшилаш бўйича асосий амалий тавсиялар қуйидагилардан иборат: ўз оқимини Сирдарёга ташлайдиган коллекторларда сув оқимини камайтириш зарур: а) Тошкент вилоятидан – Уртукли, Қорасув-1, Геджиген, Чегаравий, Қумли; б) Сирдарё вилояти томондан - Шўрўзак, ГПС; оқова сувларни бевосита Сирдарёга ёки коллекторлар орқали ташлайдиган Бекобод, Чирчиқ, Тошкент шаҳарлари: Новомикайловка (Чирчиқ дарёси орқали), Янгийўл шаҳри (Салар канали орқали), корхоналар («Максам-Чирчиқ», ЎзКТЖМ заводи), Оҳангарон дарёсида (ОТМК), Бекободдаги (металлургия комбинати) турли саноат корхоналарининг барча тозалаш иншоотларини инвентаризациядан ўтказиш зарур; дарёнинг узунлиги бўйича сув ифлосланишининг оқибатларини бартараф қилиш бўйича ишларни бажариш ва молиялаштиришда Сирдарё ҳавзасида жойлашган давлатларнинг бир хил улушда қатнашини таъминлаш керак; Сирдарёда сувлиги ҳар хил бўлган йилларда ва турли гидроэкологик даврларда санитар сув ўтказишга риоя қилиш; сув тежовчи (томчилатиб, ёмғирлатиб) технологияларни жорий қилиш ва кам сувли йилларда коллектор-зовур сувларининг бир қисмидан қайта фойдаланиш бўйича ишларни кенгайтириш зарур; ер усти ва ер ости сувлари, ичимлик суви, коллектор-зовур сувлари сифатини Ўзгидромет ва ИСМИТИда қўлланиладиган услуб бўйича мажмуавий таҳлил қилиш зарур, бунда ифлосланишни нафақат оғир металлар бўйича, балки гидробиологик кўрсаткичлар - перефитон и зообентос ҳамда сапробиотик индекслар - БПИ, ИС, МБИ бўйича баҳолаш зарур.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ  
DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 ПРИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ И  
ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ**

**РАХИМОВА МАТЛУБА НАИМОВНА**

**ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ  
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД И ОЦЕНКА ИХ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
И ИРРИГАЦИОННОГО КАЧЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕГО  
ТЕЧЕНИЯ Р.СЫРДАРЬЯ)**

**11.00.03 – Гидрология суши. Водные ресурсы. Гидрохимия**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ  
ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ НАУКАМ (PhD)**

**Ташкент – 2023**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по географическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2021.4. PhD/Gr176.**

Диссертация выполнена в Научно-исследовательском институте ирригации и водных проблем.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета по адресу ([www.hydromet.uz](http://www.hydromet.uz)) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Чембарисов Эльмир Исмаилович**  
доктор географических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Мурадов Шухрат Одилович**  
доктор технических наук, профессор

**Дергачева Ирина Викторовна**  
доктор философии по географическим наукам (PhD)

**Ведущая организация:**

Национальный исследовательский университет  
"Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"

Защита диссертации состоится «22» май 2023 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета по присуждению ученых степеней DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 при Научно-исследовательском гидрометеорологическом институте. (Адрес: 100052, г. Ташкент, ул. 1-й проезд Бодомзор йули, 72. Тел: (998) 712358512, факс: (998) 712371319; E-mail: [info@nigmi.uz](mailto:info@nigmi.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Научно-технической библиотеке Научно-исследовательского гидрометеорологического института (зарегистрирована за № 221). Адрес: 100052, г. Ташкент, ул. 1-й проезд Бодомзор йули, 72. Тел: (998) 712358512, факс: (998) 712371319).

Автореферат диссертации разослан «7» май 2023 года.

(реестр протокола рассылки № \_\_\_ от «7» май 2023 г.)



**Б.М.Холматжанов**  
Председатель Научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
д.г.н., профессор

**Б.Э.Нишенов**  
Учёный секретарь Научного совета по  
присуждению ученых степеней,  
к.т.н.

**Х.Т.Эгамбердиев**  
Председатель Научного семинара при Научном  
совете по присуждению ученых степеней,  
д.г.н., профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире глобальное изменение климата привело к сокращению запасов пресной чистой воды, в связи с этим большое внимание уделяется эффективному и рациональному использованию водных ресурсов. В связи с этим, в шестой цели устойчивого развития ООН «Обеспечение наличия и рациональное использование водных ресурсов и санитария для всех»<sup>1</sup> отмечается, что «доступ к безопасной воде и рациональное использование пресноводных экосистем имеет огромное значение для здоровья человека и экологической безопасности». Это требует учета и анализа количества и качества поверхностных вод в аридных регионах в условиях постоянного увеличения потребности в пресной воде.

В мире приоритетное внимание уделяется исследованиям, направленным выявлению многолетнего изменения водности рек, изменению гидрологического и гидрохимического режимов речных и коллекторно-дренажных вод, анализу водно-солевых балансов орошаемой территории, определению современных характеристик химического состава и качества воды коллекторов. Также, в условиях острого дефицита воды, оценка качества поверхностных вод с точки зрения ирригации и гидрологии, определение пространственно-временного изменения водности трансграничных рек и их притоков является актуальной.

В нашей республике уделяется особое внимание реализации мер, направленных на эффективное и рациональное использование водных ресурсов, и в этом отношении достигнуты значительные результаты. В частности, в Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы намечены важные задачи по «коренному реформированию механизмов использования водных ресурсов, обеспечению их рационального и эффективного использования».<sup>2</sup> В связи с этим, научные исследования, направленные на выявление современных гидрологических и гидрохимических режимов речного и коллекторного стоков, а также на составление гидрологических и водохозяйственных карт с применением ГИС-технологий имеют важное научное и практическое значение.

Диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан №УП-6024 от 10 июля 2020 года «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», в Постановлениях Президента Республики Узбекистан №ПП-4486 от 9 октября 2019 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы управления водными ресурсами», №ПП-5005 от 24 февраля 2021 года «Об утверждении

---

<sup>1</sup>Цели в области устойчивого развития до 2030 года, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>

<sup>2</sup>Указ Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы». <https://lex.uz>

стратегии управления водными ресурсами и развития сектора ирригации в Республики Узбекистан на 2021-2023 годы», №ПП-145 от 1 марта 2022 года «О мерах по совершенствованию управления водными ресурсами и регулированию взаимоотношений между водопотребителями в низовом звене», другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики: V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** Основные закономерности и теоретические положения об особенностях гидрологического и гидрохимического режимов речных вод исследованы в работах зарубежных ученых D.Hellel, E.A.Hiler, T.A.Howel, R.B.Lews, R.B.Boos, M.Zhe, X.Zhang, B.Wang, L.V.Wilcox и других. Следует отметить также работы A.J.Wade, E.J.Palmer-Felgate, S.J.Halliday, R.A.Skeffington, которые внесли заметный вклад в разработку методики изучения гидрологического и гидрохимического режимов рек и коллекторов, оценки их гидроэкологического состояния в условиях дефицита воды.

В странах СНГ различные вопросы формирования и динамики количества и качества поверхностных вод рассмотрены в работах О.А.Алекина, П.П.Воронкова, С.Н.Харченко, И.А.Шикломанова, Р.А.Нижеховского, Л.В.Дунина-Барковского, П.О.Завьялова, А.М.Никанорова, Н.И.Коронкевича, Н.Л.Фроловой, А.И.Чеботарева, А.Н. Гостунского.

В Узбекистане исследования в этом направлении проводили Л.З.Шерфединов, Ф.Э.Рубинова, Ю.М.Денисов, В.Е.Чуб, В.А.Духовный, С.Ш.Мирзаев, Э.И.Чембарисов, М.А.Якубов, Ф.Х.Хикматов, Ш.О.Мурадов, Р.М.Разаков, Ю.Н.Иванов, А.И.Сергеев, Ф.М.Рахимбаев, С.В.Мягков, Б.Э.Нишонов, Р.Т.Хожамуратова, Б.Е.Аденбаев, Г.Х.Юнусов, Т.А.Ахмедова, Ф.Я.Артикова и другие. В этих исследованиях освещены аспекты формирования минерализации и химического состава поверхностных и подземных вод в различных регионах республики под влиянием природных и антропогенных факторов.

Однако, в указанных выше исследованиях не уделялось особое внимание анализу изменения гидрохимических стадий воды реки Сырдарья в среднем течении, а также ими не были подробно изучены аспекты гидрологического и гидрохимического режимов коллекторно-дренажных вод. Данное исследование отличается от выше указанных работ тем, что оно посвящено вопросам исследования гидрологических и гидрохимических режимов поверхностных вод среднего течения реки Сырдарья и оценке их гидроэкологического состояния и ирригационного качества.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено согласно плану научно-исследовательских работ Научно-исследовательского института ирригации и водных проблем в рамках фундаментального проекта ФА-Ф5-Т126 «Генезис, формирование и режим поверхностных вод Узбекистана и их влияние на засоление и загрязнение агроландшафтов» (2012-2016 гг.) и прикладного проекта МВ-КХ-А-КХ-2018-292 «Разработка научных основ и методологии систем водоподачи и водоотведения на орошаемых территориях Узбекистана с применением ГИС технологий» (2018-2020 гг.).

**Целью исследования** является оценка современных гидрологических и гидрохимических режимов речных и коллекторно-дренажных вод среднего течения реки Сырдарья, а также их гидроэкологического состояния и качества воды для целей ирригации.

**Задачи исследований:**

исследование особенностей гидрологического и гидрохимического режимов, а также многолетних изменений водности и минерализации реки Сырдарья в её среднем течении;

оценка гидрологического и гидрохимического режимов речных и коллекторно-дренажных вод в пределах бассейнов рек Чирчик и Ахангаран (Ташкентская область);

определение современных характеристик, объемов, минерализации и химического состава коллекторно-дренажных вод, а также их географическое изменение в пределах Сырдарьинской и Джизакской областей;

оценка качества для целей ирригации коллекторных вод по наиболее апробированным формулам, учитывающим их пригодность повторному использованию;

применение современных методических подходов при оценке гидроэкологического состояния поверхностных вод рассматриваемой территории, а также разработка практических рекомендаций по их улучшению.

**Объектом исследования** являются реки Чирчик, Ахангаран и река Сырдарья в среднем течении, а также коллекторно-дренажные воды Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей.

**Предметом исследования** является изучение особенностей современного гидрологического и гидрохимического режимов воды рек Чирчик, Ахангаран и Сырдарья в среднем течении, а также крупных магистральных коллекторов орошаемой территории этих бассейнов.

**Методы исследования.** В диссертации применены методы гидрологических и гидрохимических расчетов и оценок, включая методы водно-солевого баланса, математической статистики, картографический метод, гидрологическое обобщение, а также обобщенные методы оценки гидроэкологического и ирригационного качества поверхностных вод.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

выявлены современные особенности гидрологического и гидрохимического режимов рек, а также многолетних изменений водности и минерализации по длине рек Чирчик, Ахангаран, Сырдарья в среднем течении;

определены гидрологические и гидрохимические характеристики коллекторно-дренажных вод орошаемой территории Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей, с учетом объема коллекторного стока, его минерализации и преобладающего химического состава;

разработана методика обобщенной оценки гидроэкологического состояния поверхностных вод среднего течения реки Сырдарья;

оценено качество воды для целей ирригации рек Чирчик, Ахангаран, Сырдарья в среднем течении и коллекторно-дренажных вод Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей;

разработаны рекомендации по улучшению гидроэкологической обстановки в среднем течении реки Сырдарья и определены объемы коллекторного стока, рекомендуемые повторно использовать для орошения сельскохозяйственных культур, при соблюдении необходимых агротехнических условий.

**Практические результаты исследований** заключаются в следующем:

определены основные источники загрязнения речных вод и ухудшения их гидроэкологического состояния;

оценены количественные изменения расходов воды и минерализации по длине рассматриваемых рек за многолетний период;

определены гидрологические и гидрохимические режимы и характеристики коллекторно-дренажных вод орошаемой территории бассейнов рек Сырдарья (в среднем течении), Чирчик и Ахангаран;

разработана методика обобщенной оценки гидроэкологического состояния поверхностных вод рассматриваемой территории;

оценено современное качество коллекторно-дренажных вод для целей ирригации и определен объем коллекторных вод, пригодных для повторного использования;

созданы карты качества речных и коллекторно-дренажных вод с использованием ГИС-технологий.

**Достоверность результатов исследований** обосновывается тем, что в диссертационной работе при изучении особенностей гидрологического и гидрохимического режимов рек Сырдарья в среднем течении, Чирчик, Ахангаран и коллекторно-дренажных вод Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей, при оценке современного гидроэкологического и ирригационного качества использованы материалы Агентства гидрометеорологической службы Республики Узбекистан (Узгидромет), Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан, а также, данные мелиоративных экспедиций рассмотренных областей, материалы полевых наблюдений, результаты лабораторных анализов отобранных проб поверхностных вод, выполненных автором диссертации. Достоверность результатов также определяется применением общепринятых методов

анализа, используемых при сборе, обработке и обобщении гидрологических и гидрохимических данных, а также соответствием результатов исследования с данными, полученными другими авторами в этой области и внедрением в практику результатов выполненных исследований.

#### **Научное и практическое значение результатов исследований.**

Научная значимость результатов исследования определяется возможностью их использования при совершенствовании научных подходов, применяемых при выявлении особенностей гидрологического и гидрохимического режимов речных и коллекторно-дренажных вод, а также при оценке гидроэкологического состояния и качества поверхностных вод для целей ирригации рассматриваемой территории.

Практическая значимость результатов исследования заключается в использовании предложенного метода оценки гидроэкологического состояния водных объектов различных территорий и обосновании возможности использования в маловодные годы части объема коллекторных вод без разбавления, а части со смешиванием с речной водой в разных пропорциях.

**Внедрение результатов исследований.** На основе научных результатов, полученных при исследовании гидрологического и гидрохимического режимов поверхностных вод территории среднего течения бассейна реки Сырдарья и оценке их гидроэкологического состояния и ирригационного качества:

современные особенности гидрологического и гидрохимического режимов, а также выявленные многолетние изменения водности и минерализации в пределах рек Чирчик, Ахангаран и реки Сырдарья в среднем течении внедрены в Министерстве водного хозяйства Республики Узбекистан при анализе многолетних изменений характеристик стоков и качества речных вод (Справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан №03/37-2968 от 28 декабря 2022 года). В результате созданы возможности уточнения гидрологических и гидрохимических показателей стока рек в различные по водности годы;

гидрологические и гидрохимические характеристики магистральных коллекторов Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей, приведенные на ГИС картах, внедрены в Министерстве водного хозяйства Республики Узбекистан при анализе многолетних изменений характеристик коллекторно-дренажных вод (Справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан №03/37-2968 от 28 декабря 2022 года). В результате созданы дополнительные возможности эффективного использования имеющихся поверхностных водных ресурсов, с учетом маломинерализованных коллекторно-дренажных вод;

обобщенная оценка гидроэкологического состояния поверхностных вод в среднем течении реки Сырдарья с учетом современных методических подходов внедрена в Министерстве водного хозяйства Республики Узбекистан при оценке гидроэкологической ситуации в бассейнах рек среднего течения реки Сырдарья (Справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан №03/37-2968 от 28 декабря 2022 года). В результате, полученные

характеристики изменения гидроэкологической обстановки среднего течения реки Сырдарья позволили выявить современное ее состояние;

результаты обобщенной оценки ирригационного качества речных и коллекторно-дренажных вод бассейнов рек Чирчик, Ахангаран и Сырдарья, а также Ташкентского, Сырдарьинского и Джизакского областей внедрены в Министерстве водного хозяйства Республики Узбекистан при выявлении объема коллекторного стока для повторного использования для орошения в маловодные годы (Справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан №03/37-2968 от 28 декабря 2022 года). В результате были выявлены дополнительные объемы маломинерализованных коллекторно-дренажных вод с учетом химического состава, которые позволили обосновать возможности их использования и повышения эффективности оросительных систем в маловодные годы;

разработанные рекомендации по улучшению гидроэкологической обстановки в среднем течении реки Сырдарья, а также созданная ГИС-карта внедрены в Министерстве водного хозяйства Республики Узбекистан при выявлении различных источников загрязнения речных и коллекторных вод (Справка Министерства водного хозяйства Республики Узбекистан №03/37-2968 от 28 декабря 2022 года). В результате создана возможность улучшения гидроэкологического состояния водных ресурсов в административных районах и повышения эффективности контроля качества и загрязненности поверхностных водных ресурсов, разработки перспективных планов рассматриваемой территории.

**Апробация результатов исследований.** Результаты исследования были обсуждены на 11 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 26 научных работ, из них 5 научных статей в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 3 в республиканских и 2 в зарубежных изданиях.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи, указаны объект и предмет исследования, показано его соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, раскрыта научная новизна и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении в практику результатов выполненного исследования, опубликованных работах в рамках темы диссертации и ее структуре.

В первой главе диссертации «**Современные гидрологический и гидрохимический режимы реки Сырдарья в среднем её течении**» подробно описаны многолетние изменения водности р.Сырдарья и особенности гидрологического режима на следующих створах: 1) Каль, 2) ниже сброса канала Дуслик (КМК), 3) пос. Надеждинский, 4) Чиназ. На этих створах были определены различные (маловодные, средние по водности и многоводные) годы, многолетние изменения водности р.Сырдарья по створам среднего течения, а также гидрохимические особенности воды р.Сырдарья по длине реки, оценка изменения гидрохимических стадий воды р.Сырдарья на всех створах за многолетний период и характеристика степени загрязненности поверхностных вод среднего течения р.Сырдарья.

При проведении различных расчетов, построении математических зависимостей, составлении ГИС-карт и их анализе были использованы различные методические подходы, которыми пользовались известные в Центральной Азии и СНГ ученые: Г.В.Воронков, Т.Н.Аткарская, М.И.Львович, С.И.Харченко, В.Л.Щульц, Ф.Э.Рубинова, Е.М.Видинеева, М.А.Якубов, Ф.Х.Хикматов, Ш.О.Мурадов, Э.И.Чембарисов, Б.Е.Аденбаев, Г.Х.Юнусов, Б.Э.Нишонов и другие.

Анализ изменения средних месячных расходов воды в р.Сырдарья в различные по водности годы был проведен по отдельным пятилетиям за 1956-2020 гг. по створу Каль; при этом было определено, что средний годовой расход воды в многоводные годы был равен  $574 \text{ м}^3/\text{с}$ , а в среднем по водности годы  $406 \text{ м}^3/\text{с}$ , и в маловодные годы –  $308 \text{ м}^3/\text{с}$ .

В целях определения водности года проанализированы многолетние данные (1961 - 2020 гг.) расходов воды по створу Каль и выявлено, что многоводными годами являются 1966, 1969, 1970, 1988, 1994, 1996, 2003, 2004, 2005, 2010, 2017, а маловодными: 1974, 1975, 1978. Эта же закономерность прослеживается не только на створе Каль, но и на других перечисленных створах.

Современный гидрохимический режим совместно с водным режимом был изучен при описании гидрохимических особенностей воды р.Сырдарья в рассматриваемых створах (рис.1).

В створах Каль и ниже сброса канала Дуслик в течение года наблюдается значительное изменение расходов воды, если в осеннее-зимний период они были равны  $563\text{-}760 \text{ м}^3/\text{с}$ , то в летние месяцы они понижаются до  $268\text{-}226 \text{ м}^3/\text{с}$ . Главной причиной такого значительного понижения расходов воды следует считать водозаборы в оросительные каналы и работу Токтогульского водохранилища в энергетическом режиме. Величина минерализации на обоих створах в течение года изменялась незначительно: на створе Каль от  $580 \text{ мг/л}$  до  $780 \text{ мг/л}$ , на створе ниже сброса канала Дуслик – от  $890 \text{ мг/л}$  до  $1070 \text{ мг/л}$ , хотя тенденция увеличения ее величин при понижении расходов воды все же наблюдается.

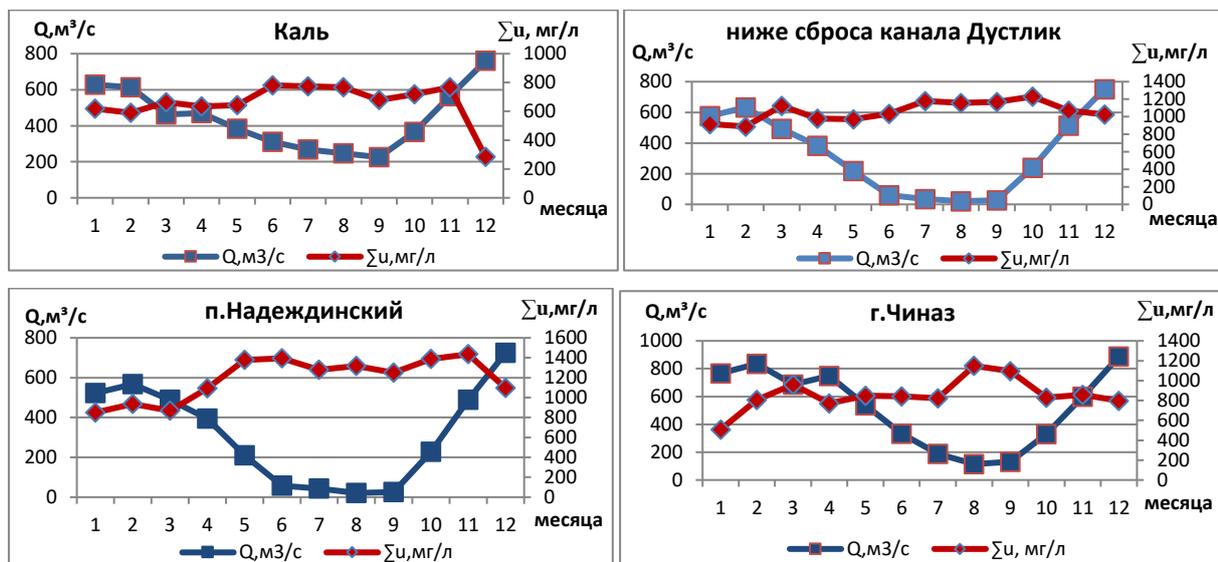


Рис. 1. Внутригодовые изменения средних месячных величин расходов воды ( $Q_{\text{ср.мес}}$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$ ) и минерализации ( $M_{\text{ср.мес}}$ ,  $\text{мг}/\text{л}$ ) реки Сырдарья за 2016 - 2020 гг.:  
а) Каль, б) ниже сброса канала Дуслдик, в) п.Надеждинский, г) г.Чиназ

В створах п.Надеждинский и г.Чиназ наблюдается обратно пропорциональная зависимость между водным и гидрохимическим режимами.

При оценке тесноты зависимости средних годовых величин минерализации ( $M_{\text{ср.год}}$ ,  $\text{мг}/\text{л}$ ) от средних годовых величин расходов воды ( $Q_{\text{ср.год}}$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$ ) за 2016-2020 гг., коэффициент корреляции изменялся от 0,6 до 0,75 (для створа Каль).

Анализ степени загрязненности поверхностных вод среднего течения р.Сырдарья показал: что у створа Каль в воде предельно допустимую концентрацию (ПДК) превышают медь, сульфаты, фенолы, азот нитритный, нефтепродукты; у створа ниже коллектора Геджиген превышают ПДК магний, минерализация, сульфаты, фенолы.

Во второй главе диссертации «Анализ динамики гидрологического и гидрохимического режимов поверхностных вод в бассейнах рек Чирчик и Ахангаран» для р.Чирчик у створа Газалкент был проведен анализ внутригодового изменения средних месячных расходов воды в многоводные, средние по водности и маловодные годы, было выявлено что в среднем за последние пять многоводных лет, среднегодовой расход воды равен  $296 \text{ м}^3/\text{с}$ , в средние по водности годы  $226 \text{ м}^3/\text{с}$ , в маловодные годы  $181 \text{ м}^3/\text{с}$ .

В результате анализа многолетнего изменения средних годовых расходов воды за 1960-2020 гг. для р.Чирчик на створах г.Газалкент, Газалкентская плотина, г.Чиназ выявлено, что многоводные годы наблюдаются в 1960, 1969, 1979, 1993, 1994, 1998, 2001, 2002, 2003, 2010, 2017 годах, а маловодные - 1965, 1974, 1983 годах. Также, для р.Ахангаран по данным створов устье р.Ирташ, ниже Ахангаранской плотины, нижний бьеф Туябугузского водохранилища, пгт.Дустобод многоводными годами являются 1968, 1969, 1979, 1993, 1994, 1998, 2002, 2017 годы, а наиболее маловодными - 1962, 1973, 1982, 1983 годы.

На указанных створах изучены особенности (2016-2020 гг.) внутригодового гидрологического и гидрохимического режимов в р.Чирчик (рис.2) и р.Ахангаран. В створах г.Газалкент и Газалкентской плотины наблюдается четкая связь между гидрологическим и гидрохимическим режимами, когда с ростом расходов воды, величина минерализации в реке уменьшается, это обычно происходит в мае-июле, подобная зависимость наблюдается в большинстве створах р.Ахангаран.

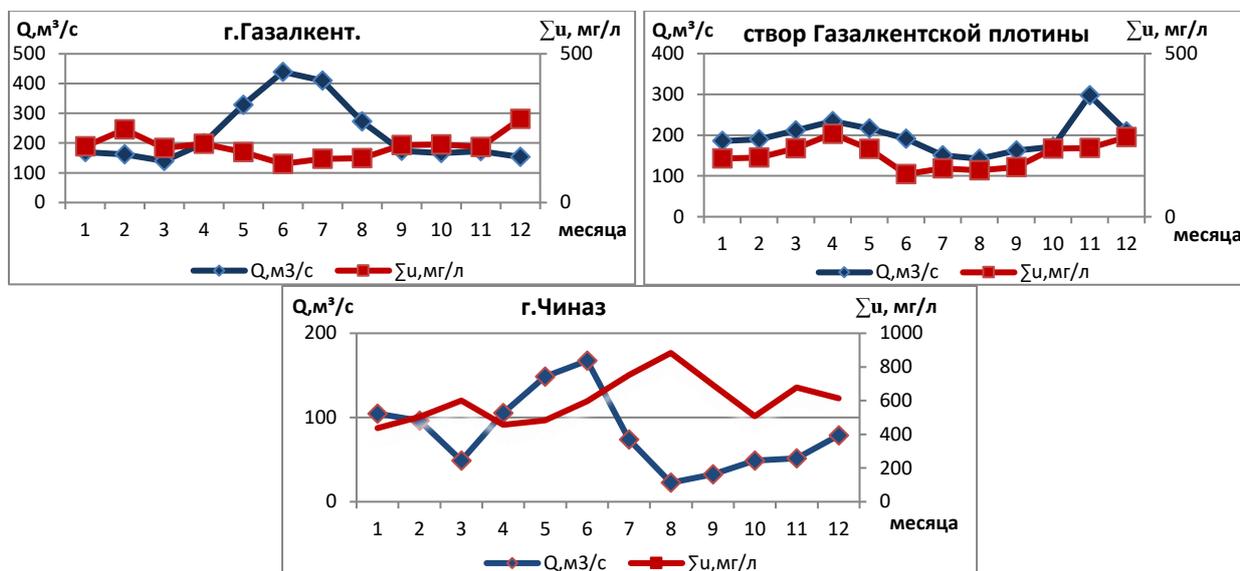


Рис. 2. Внутригодовые изменения средних месячных величин расходов воды ( $Q_{\text{ср.мес}}$ ,  $\text{M}^3/\text{с}$ ) и минерализации ( $M_{\text{ср.мес}}$ ,  $\text{мг}/\text{л}$ ) реки Чирчик за 2016 – 2020 гг.:  
а) г.Газалкент, б) створ Газалкентской плотины, в) г.Чиназ

При оценке тесноты зависимости средних годовых величин минерализации ( $M_{\text{ср.год}}$ ,  $\text{мг}/\text{л}$ ) от средних годовых величин расходов воды ( $Q_{\text{ср.год}}$ ,  $\text{M}^3/\text{с}$ ) для всех перечисленных выше створов за 2016-2020 гг., выявлено, для р.Чирчик эта связь оказалась достаточно тесной от  $R^2=0,49$  (для створа Чиназ) до  $R^2=0,72$  (для створа Газалкентская плотина), а для р.Ахангаран теснота связи получилось слабой.

Для створов р.Чирчик и р.Ахангаран были построены зависимости изменения содержания главных ионов ( $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,  $\text{Cl}^-$ ) от величины минерализации, для всех ионов в рассмотренных створах величины корреляции  $R^2$  оказались достаточно высокими: 0,50 - 0,96.

При оценке степени загрязненности поверхностных вод бассейнов р.Чирчик и р.Ахангаран было выявлено, что в реке Чирчик у створа г.Газалкент превышает ПДК только медь, а в устье реки у створа Чиназ ПДК превышают медь, азот нитритный, сульфаты, фенолы; в реке Ахангаран у створа устье р.Ирташ ПДК превышают только медь, а в устье реки у створа пгт.Дустобод – медь, нефтепродукты, сульфаты и фенолы.

Изучен гидрохимический режим восьми магистральных коллекторов Ташкентской области: 1) Карасу-1, 2) Карасу-2, 3) Уртукли, 4) Кумли, 5) Тутувчи-2, 6) Каракамыш, 7) Геджиген, 8) Шуралисой, и выявлено, что в большинстве отмеченных коллекторов наблюдается I-й и I-й совместно со

II-м типом гидрохимического режима (по Э.И.Чембарисову (1988)), а в коллекторе Каракамыш – III-й тип гидрохимического режима, независящего от водного режима.

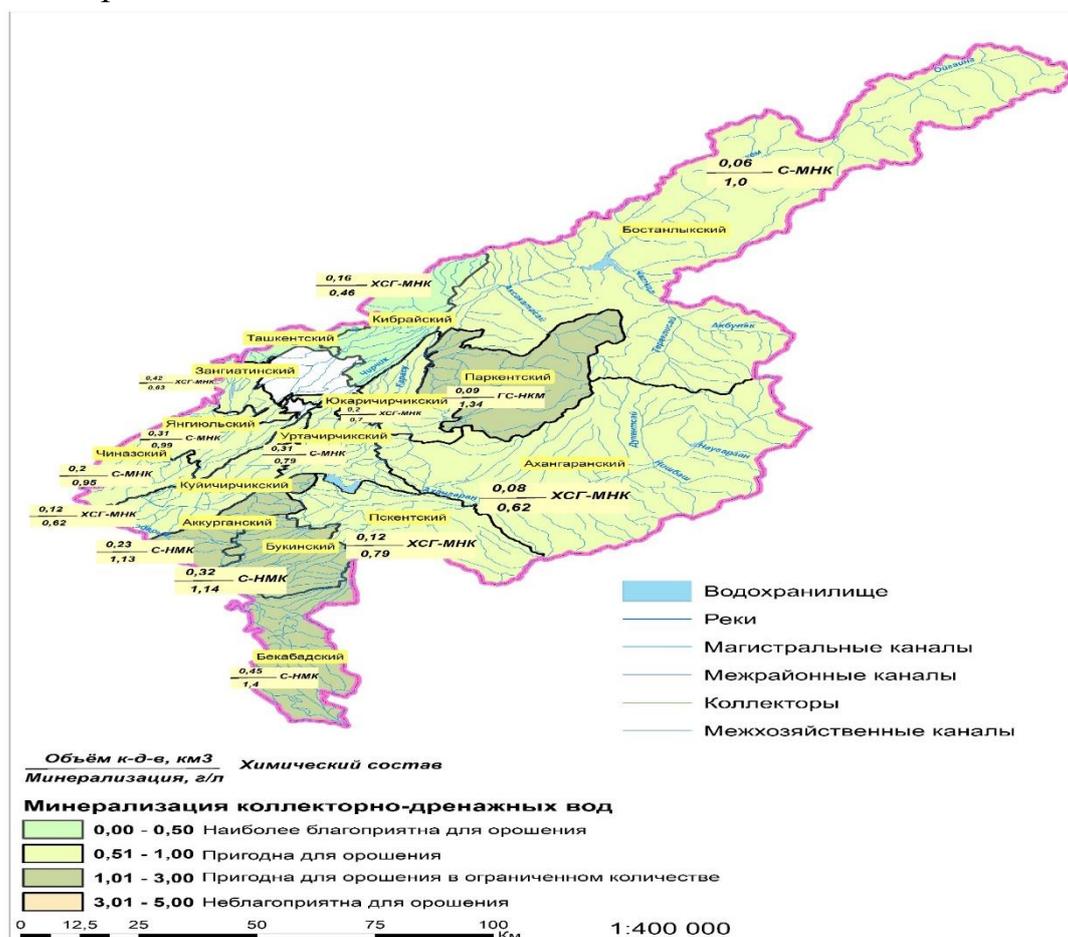


Рис.3. Карта территориального распределения объемов ( $W_{к-д-в}$ , км<sup>3</sup>), минерализации (M, г/л) и химического состава коллекторно-дренажных вод по административным районам Ташкентской области за 2016 - 2020 гг.

Для этих же магистральных коллекторов построены графики зависимости средних годовых величин минерализации ( $M_{ср.год}$ , г/л) от средних годовых величин расходов воды ( $Q_{ср.год}$ , м<sup>3</sup>/с) за 2011 - 2020 гг. Величина коэффициента корреляции этих связей изменялась от 0,4 до 0,65.

Анализ данных показал, что в области формируется 3,0 км<sup>3</sup> коллекторно-дренажных вод, которые можно использовать повторно для орошения сельскохозяйственных культур, так как их величина минерализации не превышает 2,0 г/л, но при этом все равно нужно соблюдать различные агротехнические мероприятия: выбор почв с легким механическим составом, наличие дренажа, чередование поливов с оросительной водой и др. (рис.3).

В третьей главе диссертации «Анализ гидрологического и гидрохимического режимов коллекторно-дренажных вод Сырдарьинской и Джизакской областей» описаны результаты исследования различных аспектов коллекторно-дренажных вод, как и в Ташкентской области.

Согласно анализу данных мелиоративной экспедиции в Сырдарьинской области существует семь магистральных коллекторов: ММЗ, Шурузьяк, ГПК, Боёвут, Еттисой, ЦК-6 и ЦК-7. Внутригодовое изменение средних месячных расходов воды и минерализации в магистральных коллекторах за 2012 - 2020 гг. показало, что I-й тип гидрохимического режима наблюдается в коллекторах ММЗ, ЦК-6, II-й тип гидрохимического режима наблюдается в коллекторах Шурузьяк, Еттисой, ЦК-7, в коллекторе Баявут наблюдается как I-й тип, так и II-й тип вместе (рис.4).

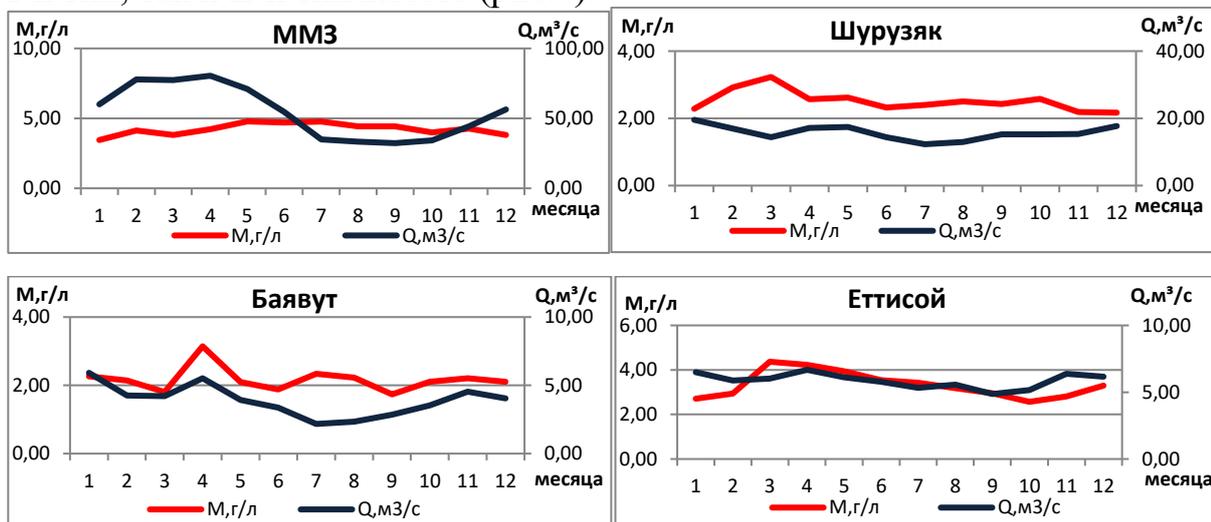


Рис.4. Внутригодовые изменения средних месячных расходов воды ( $Q_{\text{ср.мес}}$ ,  $\text{M}^3/\text{с}$ ) и минерализации ( $M_{\text{ср.мес}}$ ,  $\text{г/л}$ ) в магистральных коллекторах Сырдарьинской области за 2012 - 2020 гг.: а) ММЗ, б) Шурузьяк, в) Баявут, г) Еттисой

В Джизакской области I-й тип гидрохимического режима, обратно пропорциональный водному режиму наблюдался в коллекторах ПК-6, Пограничном, ЦК-9-3, ЖБЗ; II-й тип гидрохимического режима прямо пропорциональный водному режиму наблюдался в коллекторах Ок-булок, Жайилма; в коллекторах ЦК-9 и КЛЫ наблюдается III-й тип гидрохимического режима, независимый от водного режима.

Построенные зависимости средних годовых величин минерализации от средних годовых величин расходов воды для коллекторов за 2012 – 2021 гг. оказались недостаточно тесными:  $R^2$  для Сырдарьинской области изменялся от 0,08 (Шурузьяк) до 0,40 (Баявут), для Джизакской области он изменялся от 0,03 (ЦК-9-3) до 0,46 (Жайилма).

По расчетным данным, которые также отображены на ГИС карте в Сырдарьинской области, наибольший объем коллекторно-дренажного стока формируется в Хавастском районе ( $0,32 \text{ км}^3$ ) с минерализацией 3,1 г/л, преобладает хлоридно-сульфатный-кальциево-магниевый-натриевый (ХС-КМН) состав; наименьший объем коллекторно-дренажного стока формируется в Сардобинском районе ( $0,12 \text{ км}^3$ ), с минерализацией 4,1 г/л, преобладает хлоридно-сульфатный-магниевый-натриевый (ХС-МН) состав. В целом, в области формируется  $1,95 \text{ км}^3$  коллекторного стока, в  $1,60 \text{ км}^3$  из них минерализация воды не превышает 3,0 г/л, поэтому этот объем можно

повторно использовать для орошения сельскохозяйственных культур с соблюдением агротехнических мероприятий.

В целом по Джизакской области в среднем за многолетие (2016-2020 гг.) формируется 1,12 км<sup>3</sup> коллекторно-дренажного стока с минерализацией от 0,64 до 4,41 г/л. Наиболее благоприятные условия для повторного использования коллекторно-дренажного стока (с минерализацией менее 3,0 г/л) наблюдаются в Бахмальском (0,02 км<sup>3</sup>), Галляаральском (0,03 км<sup>3</sup>), Ш.Рашидова (0,13 км<sup>3</sup>), Зааминском районах (0,13 км<sup>3</sup>).

Четвертая глава диссертации называется «**Оценка гидроэкологического состояния и качества поверхностных вод для целей ирригации**», в ней описаны методика оценки гидроэкологического состояния рассматриваемой территории, результаты оценки гидроэкологического качества по величине индекса загрязненности воды (ИЗВ), по гидробиологическим показателям (БПИ, ИС, МБИ) и окончательным показателям от Аб (Ф) (фоновое) до Аб (неудовлетворительное) (предложенные сотрудниками Центра гидрометеорологической службы Республики Узбекистан (Узгидромет)), по качеству питьевой воды рассматриваемой территории и результаты окончательной обобщенной оценке гидроэкологического состояния с учетом методики, применяемой в НИИИВП.

Использованы данные Агентства гидрометеорологической службы Республики Узбекистан по загрязненности воды (ИЗВ) за 2015-2020 гг. и определены их классы для рек Сырдарья, Чирчик, Ахангаран.

Проведенный анализ показал, что в пределах рассматриваемой территории чистая вода наблюдается только в верховьях рек (р. Чирчик – г. Газалкент и р. Ахангаран – г. Ангрен), ниже по течению в р. Чирчик и в р. Ахангаран вода постепенно становится умеренно загрязненной, такая же по качеству вода наблюдается и в среднем течении р. Сырдарья начиная со створа Наманган (Каль) и кончая створом ниже впадения коллектора ГПК-С.

Было выявлено, что чистые и умеренно загрязненные водотоки встречаются только в верховьях речных бассейнов, после того как реки входят в антропогенную зону их гидроэкологическое состояние меняется на удовлетворительное, а после крупных промышленных городов (Ташкент и Бекабад) на переходное и неудовлетворительное.

В диссертации путем анализа было установлено, что в целом по областям бассейна р.Сырдарья за прошедшие годы отмечается тенденция роста обеспеченности системами централизованного водоснабжения, при этом в 2017 г. в одних областях отмечается тенденция улучшения качества водопроводной воды коммунальных водопроводов по химическим показателям, а в других областях – ухудшение ее качества, например, в Ташкентской области на 2,7%, а в Джизакской на 0,2% (по И.А.Усманову).

Общая оценка современного гидроэкологического состояния поверхностных вод территории среднего течения р.Сырдарья с учетом методических подходов применяемых в Узгидромете, НИИИВП и качества питьевой воды, приведены в табл.1.

Таблица 1

Обобщенная оценка гидроэкологического состояния поверхностных вод среднего течения  
р.Сырдарья

Административные области и речные бассейны	Методики Узгидромета		Общая характеристика питьевой воды и по методике НИИИВП	Общая оценка гидроэкологического состояния
	Степень химического загрязнения: а) классы качества воды б) величина ИЗВ	Уровень гидробиологического загрязнения		
Ташкентская область (бассейны рек Чирчик и Ахангаран)	Воды умеренно загрязненные (III класс) Величина ИЗВ изменяется от 1,0 до 2,0	Преобладают воды удовлетворительные, местами переходные (символы:АБ; АБ-Аб)	Близка к хорошей	Удовлетворительное местами плохое
Сырдарьинская область (бассейн р.Сырдарья, каналы)	Воды умеренно загрязненные (III класс) Величина ИЗВ изменяется от 1,0 до 2,0	Преобладают воды удовлетворительные, местами переходные (символы:АБ; АБ-Аб)	Близка к хорошей	Удовлетворительное
Джизакская область (бассейн р.Сырдарья, каналы)	Воды умеренно загрязненные (III класс) Величина ИЗВ изменяется от 1,0 до 2,0	Преобладают воды удовлетворительные, местами переходные (символы:АБ; АБ-Аб)	Близка к хорошей	Удовлетворительное

Проведенная обобщенная оценка гидроэкологического состояния поверхностных вод территории среднего течения р.Сырдарья показала, что в Сырдарьинской и Джизакской областях это состояние удовлетворительное, а в Ташкентской области – удовлетворительное и ниже г.Ташкент, г.Янгиюль, г.Бекабад - плохое.

*Методика оценки качества поверхностных вод для целей ирригации.* Вопросам методологии оценки ирригационного качества дренажных вод посвящены работы О.А.Алекина (1970), А.У.Усманова (1982), Х.Э.Якубова, М.А.Якубова и Ш.Х.Якубова (2011), Антипова-Каратаева и Г.М.Кадер (1961), М.Ф.Буданова, А.М.Можайко и Т.К.Воротника (1970), Е.Н.Гапона (1933), Э.И.Чембарисова (1988), Ф.Э.Рубиновой и Ю.Н.Иванова (2005), Х.М.Якубовой (2018), последние четыре автора сгруппировали часто употребляемые формулы выше названных авторов в различных вариантах.

В этих работах недостаточно оценены качество речных вод среднего течения р.Сырдарья для целей ирригации при повышенных величинах минерализации, а также коллекторно-дренажных вод магистральных коллекторов Ташкентской, Сырдарьинской и Джизакской областей.

Поэтому была проведена оценка качества отмеченных вод для целей ирригации по пяти коэффициентам  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $K_4$  и  $K_5$  (табл.2).

Критерии пригодности поверхностных вод в целях орошения

К <sub>1</sub> по О.А.Алекину $\left(K_1 = \frac{6620}{Na^+ + 2,6Cl}\right)$	К <sub>2</sub> по И.Н.Антипов-Каратаеву, Г.М.Кадер $\left(K_2 = \frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{Na^+ + 0,23M}\right)$	К <sub>3</sub> по А.М.Можайко, Т.К.Воротнику $\left(K_3 = \frac{Na^+ \times 100}{Ca^+ + Mg}\right)$	К <sub>4</sub> по Е.Н.Гапону $\left(K_4 = SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{+2} + Mg^{+2}}{2}}}\right)$	К <sub>5</sub> по А.И.Усманову $K_5 = \left(\frac{Cl^-}{SO_4^{-2}}\right)$
При К>18 пригодна	При К>1 пригодна	К<65% не опасна по осолонцеванию	К<10 не опасна по осолонцеванию	Качество хорошее при М<1,0 г/л и Cl <sup>-</sup> <0,05 г/л

Обобщенная оценка качества рассматриваемых поверхностных вод для целей ирригации показала, что речные воды р.Сырдарья (Каль), р.Чирчик (Чиназ), р.Ахангаран (Дустобод), в основном, пригодны для орошения, это же относится к коллекторно-дренажной воде Ташкентской области, качество коллекторных вод Сырдарьинской области в основном удовлетворительное (за исключением ММЗ, ЦК-6), а качество коллекторных вод для целей ирригации Джизакской области не пригодное, при использовании их нужно разбавлять с речными водами в пропорции 1:2.

При оценке качества воды для целей ирригации была дана итоговая обобщенная характеристика пригодности воды для орошения и гидроэкологического качества как речных вод на различных створах, так и существующих магистральных коллекторов, при этом было отмечено, что в перспективе необходимо учитывать содержание в воде не только главных ионов ( $НСО_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ), но и содержание в воде экологически вредных химических элементов.

### Заключение

На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. По результатам анализа гидрологического и гидрохимического режимов, а также оценки гидроэкологического и ирригационного качества воды рек Сырдарья, Чирчик и Ахангаран, которые проведены по данным двенадцати пунктов наблюдения за период 1990-2020 годы получено, что средняя годовая и средняя многолетняя величина минерализации у створа Каль равна 700 мг/л (диапазон внутригодового колебания - от 590 мг/л до 900 мг/л); у створа ниже сброса канала Дустлик (в черте г.Бекабад) равна 1080 мг/л (диапазон внутригодового колебания - от 890 мг/л до 1270 мг/л); у пос.Надеждинский равна 1190 мг/л (диапазон внутригодового колебания - от 850 мг/л до 1440 мг/л); у г.Чиназ равна 860 мг/л (диапазон внутригодового колебания - от 510 мг/л до 960 мг/л). В результате исследования получено, что зависимость между гидрологическим и гидрохимическим режимами обратно пропорциональная.

2. По результатам анализа внутригодового гидрологического и гидрохимического режимов коллекторно-дренажных вод, который был проведён по 24 магистральным коллекторам выявлено, что:

- в коллекторах Ташкентской области Карасу-1, Карасу-2 наблюдается I-й тип (обратно пропорциональный); Уртукли, Кумли, Тутувчи-2, Геджиген, Шуралисай – IV-й тип сложный (когда внутри года наблюдается два разных типа); Каракамыш – III-й тип (не зависящий от гидрологического режима);
- в коллекторах Сырдарьинской области ММЗ и ЦК-6 наблюдается I-й тип, Шурузяк, Еттисай и ЦК-7 наблюдается II-й тип, ГПК и Баявут IV-й тип;
- в коллекторах Джизакской области ПК-6, Пограничный, ЦК-9-3, ЖБЗ наблюдается I-й тип, Ок-Булок, Жайилма наблюдается II-й тип, ЦК-9 и Клы наблюдается III-й тип гидрохимического режима.

3. По результатам анализа распределение объемов, величин минерализации и преобладающего химического состава внутри областей получено, что объёмы коллекторно-дренажных вод, которые могут быть повторно использованы для орошения в маловодные годы с соблюдением агротехнических условий: по Ташкентской области объём коллекторно-дренажных вод со средней минерализацией 1,29 г/л составляет 3,0 км<sup>3</sup>; по Сырдарьинской области объём коллекторно-дренажных вод со средней минерализацией 3,0 г/л составляет 1,60 км<sup>3</sup>; по Джизакской области объём коллекторно-дренажных вод со средней минерализацией 3,0 г/л составляет 0,31 км<sup>3</sup>.

Для визуализации результатов анализа и удобной интерпретации пространственного распределения коллекторно-дренажных вод внутри областей, с использованием современных ГИС-технологий построена серия электронных карт.

4. Результаты расчетов оценки качества коллекторно-дренажных и речных вод рассматриваемой территории по пяти эмпирическим формулам различных авторов, обозначенные коэффициентами  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$ , проведённых с целью выявления их пригодности, показали, что: речные воды Сырдарьи, Чирчика и Ахангарана, а также коллекторно-дренажные воды Ташкентской области, и отдельных рассмотренных коллекторов Сырдарьинской области пригодны для орошения; коллекторно-дренажные воды Джизакской области не пригодны для повторного использования, требуется разбавление речными водами в пропорции 1:2.

5. Проведенная оценка гидроэкологического состояния речных вод по обобщенной методике Агентства гидрометеорологической службы Республики Узбекистан (Узгидромет) и НИИИВП показала, что гидроэкологическое состояние речных вод (с учетом гидробиологических показателей): в Ташкентской области - удовлетворительное, только в нижнем течении рек ПДК превышает медь, фенолы, нефтепродукты, сульфаты; ИЗВ=1,1-2,2, т.е. вода является умеренно загрязненной, только в канале Салар ниже г.Янгиюль вода опасная и грязная, ИЗВ=3,32-5,96; в Сырдарьинской и Джизакской областях – удовлетворительное, ПДК также превышают медь,

фенолы, сульфаты, минерализация, ИЗВ=1,1-2,2; а коллекторов - опасное, ПДК превышает магний, минерализация, сульфаты, фенолы, медь, цинк, ИЗВ=2,0-4,0.

6. Основные практические рекомендации по улучшению гидроэкологического состояния заключается в следующем:

- необходимо уменьшить расходы воды в коллекторах, сбрасывающих свой сток в р.Сырдарья: а) в Ташкентской области – Уртукли, Карасу-1, Геджиген, Пограничный, Кумли; б) в Сырдарьинской области – Шурузак, ГПК; необходимо провести инвентаризацию всех очистных сооружений различных производств и промышленных предприятий, которые сбрасывают сточные воды напрямую в р.Сырдарья, или же через коллектора в городах Бекабад, Чирчик, Ташкент, Новомихайловка (через р.Чирчик), Янгиюль (через канал Салар), предприятий («Максам-Чирчик», завод УзКТЖМ), в р.Ахангаран (АГМК), Бекабад (металлургический завод); обеспечение долевого участия всех государств, расположенных в бассейне Сырдарья в финансировании и выполнении работ по ликвидации последствий загрязнения воды по всей длине реки; соблюдение пропуска по реке Сырдарья экологически обоснованных санитарных попусков в различные по водности годы и в различные гидроэкологические периоды; необходимо расширить работы по внедрению водосберегающих технологий (капельное, дождевание) и использовать часть коллекторно-дренажного стока для повторного орошения в маловодные годы; необходимо проводить комплексный анализ качества речных коллекторно-дренажных, подземных и питьевых вод по методикам, применяемым в Узгидромете и НИИИВП, при этом необходимо оценивать не только загрязнение по тяжелым металлам, но и по гидробиологическим показателям: перефитону и зообентосу, а также по сапробиотическим индексам БПИ, ИС, МБИ.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 AT THE HYDROMETEOROLOGICAL  
RESEARCH INSTITUTE**

---

**SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF IRRIGATION AND WATER  
PROBLEM**

**RAKHIMOVA MATLUBA NAIMOVNA**

**HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL REGIMES OF SURFACE  
WATER AND ASSESSMENT OF THEIR HYDROECOLOGICAL AND  
IRRIGATION QUALITY (ON THE EXAMPLE OF THE MIDDLE  
COURSE OF THE SYRDARYA RIVER)**

**11.00.03 – Land hydrology. Water resources. Hydrochemistry**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR  
OF PHILOSOPHY (PhD) ON GEOGRAPHICAL SCIENCES**

**Tashkent–2023**

**The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with registration number B2021.4. PhD/Gr176.**

The dissertation has been prepared at the Scientific Research Institute of Irrigation and Water Problem.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English-(resume)) is available online on the Scientific Council website ([www.nigmi.uz](http://www.nigmi.uz)) and on the website of "Ziyo.net" information – educational portal ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net))

**Scientific supervisor:**

**Chembarisov Elmir Ismailovich,**  
Doctor of Geographical Sciences, professor

**Official opponents:**

**Muradov Shuxrat Odilovich**  
Doctor of Technical Sciences, professor

**Dergacheva Irina Viktorovna**  
Doctor of Philosophy in Geographical Sciences

**Leading organization:**

"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University

The defense of the dissertation will take place on « 22 » November 2023 in « 14<sup>00</sup> » at the meeting of the Scientific Council for award of scientific degrees DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 at the Hydrometeorological Research Institute (Address: 72, 1<sup>st</sup> Bodomzor yuli street, Tashkent, 100052.) Ph.: (998) 712358512, Fax: (998) 712371319. E-mail: [info@nigmi.uz](mailto:info@nigmi.uz).

PhD dissertation can be found in the Scientific-technical library of the Hydrometeorological Research Institute (registered under № 224). (Address: 72, 1<sup>st</sup> Bodomzor yuli street, Tashkent, 100052 Ph.: (998) 712358512, Fax: (998) 712371319).

Abstract of the dissertation has distributed on « 7 » November 2023 year.

(Mailing report № \_\_\_ on « 7 » November 2023 year)



*X. T. Egamberdiyev*

**B.M.Kholmatjanov**  
Chairman of the Scientific council  
for award scientific degrees,  
Doctor of Geographical Sciences, professor

*B. E. Nishonov*

**B. E. Nishonov**  
Scientific Secretary of the Scientific council  
for award scientific degrees, PhD

**X.T. Egamberdiyev**  
Chairman of the Scientific seminar under Scientific  
council for award the scientific degrees,  
Doctor of Geographical Sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The **aim of the study** is to assess the modern hydrological and hydrochemical regimes of river and collector-drainage waters in the middle reaches of the Syrdarya river, as well as their hydroecological condition and quality of water for irrigation purposes.

The **object of study** is the Chirchik and Akhangaran rivers and Syrdarya river in the middle reaches, as well as the collector-drainage waters of the Tashkent, Syrdarya and Jizzakh regions.

The **scientific novelty** of the research is as follows:

the modern features of the hydrological and hydrochemical regimes of the rivers, as well as long-term changes in water content and salinity along the length of the Chirchik and Akhangaran rivers and Syrdarya rivers in the middle reaches;

the hydrological and hydrochemical characteristics of the collector-drainage waters of the irrigated territory of the Tashkent, Syrdarya and Jizzakh regions were determined, taking into account the volume of the collector runoff, its salinity and the prevailing chemical composition;

a methodology for a generalized assessment of the hydroecological state of surface waters in the middle reaches of the Syrdarya river was developed;

the irrigation water quality of the Chirchik and Akhangaran rivers and Syrdarya river in the middle reaches and collector-drainage waters of the Tashkent, Syrdarya and Jizzakh regions were assessed;

recommendations have been developed to improve the hydroecological situation in the middle reaches of Syrdarya river and the volumes of collector runoff recommended to be reused for irrigation of agricultural crops were determined, subject to the necessary agrotechnical conditions.

### **Implementation of research results.**

Based on the scientific results obtained in the study of the hydrological and hydrochemical regimes of surface waters in the territory of the middle reaches of the Syrdarya river basin and the assessment of their hydroecological and irrigation quality:

determined modern features of the hydrological and hydrochemical regimes, as well as long-term changes in water content and salinity within the basins of the Chirchik and Akhangaran rivers and Syrdarya river in the middle reaches were introduced at the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan when analyzing long-term changes in the characteristics of runoff and river water quality (Reference of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated December 28, 2022, No. 03/37-2968). As a result, opportunities have been created to refine the hydrological and hydrochemical indicators of river flow in years of different water content;

hydrological and hydrochemical characteristics of the collector-drainage waters of the main collectors of the Tashkent, Syrdarya and Jizzakh regions, with their designation on the compiled GIS maps, are implemented in the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan in analyzing long-term changes in

the characteristics of the collector-drainage waters (Reference of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated December 28, 2022, No. 03/37-2968). As a result, additional opportunities have been created for the economical use of available surface water resources, taking into account low-mineralized collector-drainage waters;

a generalized assessment of the hydroecological state of surface waters in the middle reaches of the Syrdarya river, taking into account modern methodological approaches, was introduced in the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan in assessing the hydroecological situation in the river basins of the middle reaches of the Syrdarya river (Reference of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated December 28, 2022, No. 03/37-2968). As a result, the obtained characteristics of changes in the hydroecological situation in the territory of the middle reaches of the Syrdarya river made it possible to identify its current state;

the results of the generalized assessment of the irrigation quality of river and collector-drainage waters of the Chirchik and Akhangaran rivers and in the middle reaches of Syrdarya river and also of the Tashkent, Syrdarya and Jizzakh regions was introduced in the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan in identifying the volume of collector runoff for reuse for irrigation in dry years (Reference of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated December 28, 2022, No. 03/37-2968). As a result, additional volumes of low-mineralized collector-drainage waters were identified, taking into account the chemical composition, which made it possible to substantiate the possibility of their use in dry years;

the developed recommendations for improving the hydroecological situation in the middle reaches of Syrdarya river, as well as the created GIS map, were implemented in the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan in identifying various sources of pollution of river and collector waters (Reference of the Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan dated December 28, 2022, No. 03/37-2968). As a result, an opportunity has been created to improve the hydro-ecological state of water resources in administrative districts and to increase the efficiency of monitoring the quality and pollution of surface water resources in the territory under consideration.

**The structure and scope of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 117 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (часть I; part I)**

1. Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю., Рахимова М.Н. Ўзбекистон дарё хавзаларининг тупроқдаги ва сувдаги тузлар миграцияси хусусиятлари // Экологик хабарномаси. – 2013. - №7. – Б.46-49 (11.00.00; №1).

2. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Динамика изменений водности трансграничной реки Сырдарьи в пределах Узбекистана // Экологический вестник Узбекистана. – 2020. - №3. – С.20-23 (11.00.00; №1).

3. Dolidudko A.I., Rakhimova M.N. Method of increasing the reliability of the open horizontal drainage system for the purpose of managing the melioration regime of the Syrdarya region // International journal of advanced research in science engineering and technology, IJARSET, Volume 8, Issue 9. September 2021. – P.18109-18114 (SJIF IF=6,646).

4. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Характеристика коллекторно-дренажных вод Джизакской области Узбекистана // «Экономика и социум». – 2022. – Выпуск №4(95). – С. 409-414 (11.00.11).

5. Рахимова М.Н., Чембарисов Э.И. Загрязненность поверхностных вод рек среднего течения р. Сырдарья // Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды. – 2023. - №1. – С.83-90 (11.00.00; №11).

**II бўлим (часть II; part II)**

6. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Особенности гидрологического и гидрохимического мониторинга поверхностных вод среднего течения р.Сырдарьи // Брошюра. Издательство «Навруз», Ташкент 2019, ISBN 978-9943-564-10-7. – 86 с.

7. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Возрастание роли Государственного водного кадастра Республики Узбекистан в современных условиях // Республиканский научно-методический и познавательный журнал «Тюркоязычные страны». Алматы 2016. – С.11-14.

8. Чембарисов Э.И., Мирзакобулов Ж.Б., Рахимова М.Н. Проблемы мелиорации орошаемых земель Джизакской области Республики Узбекистан // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. Научно-практический журнал. – Новочеркасск, 2018. – Выпуск № 1(69). – С.20-25.

9. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р., Касымбетова С.А. Гидрохимические особенности воды реки Сырдарьи в среднем течении//Вестник мелиоративной науки. Коломна, 2019. – Выпуск 2. –С.50-56.

10. Чембарисов Э.И., Мирзакобулов Ж.Б., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Мелиоративные характеристики коллекторно-дренажных вод Сырдарьинской области Узбекистана // Пути повышения эффективности орошаемого

земледелия. Научно-практический журнал. – Новочеркасск, 2019. – Выпуск № 3(75). – С. 54-59.

11. Чембарисов Э.И., Ходжамуратова Р.Т., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Многолетние изменения качества речных вод Узбекистана // Журнал «Природные ресурсы, среда и общество». – Тува 2020. – Выпуск 3(7). – С.55-58.

12. Чембарисов Э.И., Долидудко А.И., Махмудова Д.И., Рахимова М.Н. Айдар-Арнасой кўллар тизимига каттароқ эътибор // Хоразм Маъмун Академияси ахборотномаси. – 2020. - № 2020-12. – Б.285-288.

13. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Экологические индикаторы для оценки состояния водных объектов Узбекистана // Журнал “Вестник мелиоративной науки”. Коломна, 2021. – Выпуск 1. – С. 76-82.

14. Долидудко А.И., Рахимова М.Н. Планирование ремонтно-восстановительных работ открытого коллектора Шурузяк с целью улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель // Хоразм Маъмун Академияси ахборотномаси. – 2022. - № 2022-1. – Б. 62-66.

15. Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю., Рахимова М.Н. Современный гидрологический и гидрохимический режим р.Сырдарья / “Ўзбекистон Республикаси сув ресурслари таъминоти, сифати ва суғориладиган ерларнинг мелиорациясини яхшилаш муаммолари” Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман. – Тошкент, 2013. – Б.206-213.

16. Чембарисов Э.И., Долидудко А.И., Рахимова М.Н. Гидрологический режим реки Сырдарьи / “Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата Планеты в XXI веке”. XIX Международная научно-практическая конференция.– Тюмень, 2017. – С.235-239.

17. Чембарисов Э.И., Долидудко А.И., Рахимова М.Н. Многолетние изменения водности реки Сырдарьи / “Фаол инвестицион мухитни шакллантиришда таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясининг долзарб муаммолари” Республика илмий амалий анжумани. – Самарканд, 2019. – Б.281-284.

18. Чембарисов Э.И., Ходжамуратова Р.Т., Рахимова М.Н., Шодиев С.Р. Динамика изменения качества речных вод Узбекистана / Международная научно-практическая конференция «Приоритетные направления современной науки, образования и технологий».– Москва, 2020. – С.201-206.

19. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Оценка изменения гидрохимических стадий воды реки Сырдарьи за многолетний период / Научно-практическая конференция посвященная Дню воды и Дню работника гидрометеорологической службы и празднованию 75-летия Великой победы «Фундаментальные и прикладные исследования в гидрометеорологии, водном хозяйстве и геоэкологии».– Уфа, 2020. – С.36-39.

20. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Водные проблемы бассейна реки Чирчик / Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие образования, науки и технологий». – Москва, 2020. – С.239-243.

21. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Особенности качества воды реки Сырдарья / VI международная научно-практическая конференция «Современные проблемы агроэкологии». – Украина, 2020. – С.8-9.

22. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Современный гидрохимический режим коллекторных вод Сырдарьинской области Узбекистана/ Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы и проблемы развития мировой науки». – Москва, 2020.– С.226-230.

23. Чембарисов Э.И., Долидудко А.И., Рахимова М.Н. Гидрологические и гидрохимические характеристики коллекторно-дренажных вод среднего течения бассейна р.Сырдарья / Международная научно-практическая конференция “Гидрометеорология, изменение климата и мониторинг окружающей среды: актуальные проблемы и пути их решения”. – Ташкент, 2021.– С.147-150.

24. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Изменение содержания главных ионов в зависимости от величины минерализации в воде рек среднего течения р.Сырдарья/ Международная научно-практическая конференция: «Наука, образование, технологии: новые подходы и актуальные исследования». – Москва, 2021. – С.270-274.

25. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Гидрохимия трансграничной реки Сырдарья в пределах Узбекистана / Международная научно-практическая конференция «Архитектура многополярного мира в XXI веке: Экология, экономика, геополитика, культура и образование». – Биробиджан, 2021. – С.100 – 107.

26. Чембарисов Э.И., Рахимова М.Н. Загрязненность поверхностных вод среднего течения реки Сырдарья / Международная научно-практическая конференция «Вопросы науки XXI века: актуальные исследования и потенциал науки». – Москва, 2022. – С.218 – 223.

Автореферат «Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги» илмий  
журналида таҳрирдан ўтказилди

Босишга рухсат этилди: 03.11.2023 й.  
Бичими: 60x84 <sup>1/16</sup> «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулда босилди.  
Шартли босма табағи 2.8. Адади 100. Буюртма: № 273  
Тел: (99) 832 99 79; (99) 817 44 54  
Гувоҳнома reestr № 10-3279  
“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.  
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6 уй.