

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

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

АДЕНБАЕВ БАХТИЁР ЕМБЕРГЕНОВИЧ

**ҚУЙИ АМУДАРЁНИНГ ГИДРОЛОГИК РЕЖИМИ ВА СУВ БИЛАН
ТАЪМИНЛАНГАНЛИГИНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ**

11.00.03 – Қуруқлик гидрологияси. Сув ресурслари. Гидрокимё

**ГЕОГРАФИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент– 2020

**География фанлари доктори (DSc)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации
доктора географических наук (DSc)**

**Contents of dissertation abstract of doctor
of geographical sciences (DSc)**

Аденбаев Бахтиёр Ембергенович

Қуйи Амударёнинг гидрологик режими ва сув билан
таъминланганлигининг ҳозирги ҳолати.....3

Аденбаев Бахтиёр Ембергенович

Современный гидрологический режим и водообеспеченность низовьев реки
Амударьи.....31

Adenbaev Bakhtiyor Yembergenovich

Current hydrological regime and water supply of the lower reaches of the
Amu Darya river.....59

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works.....63

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

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

АДЕНБАЕВ БАХТИЁР ЕМБЕРГЕНОВИЧ

**ҚУЙИ АМУДАРЁНИНГ ГИДРОЛОГИК РЕЖИМИ ВА СУВ БИЛАН
ТАЪМИНЛАНГАНЛИГИНИНГ ҲОЗИРГИ ҲОЛАТИ**

11.00.03 – Қуруқлик гидрологияси. Сув ресурслари. Гидрокимё

**ГЕОГРАФИЯ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент– 2020

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.1.DSc/Gr9 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Ўзбекистон Миллий университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.meteo.uz) ва «Ziyo.net» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Расмий оппонентлар: **Чембарисов Эльмир Исмаилович**
география фанлари доктори, профессор

Рахматуллаев Арзимурад
география фанлари доктори

Рафиков Вахоб Асомович
география фанлари доктори

Етакчи ташкилот: **Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти**

Диссертация ҳимояси Гидрометеорология илмий-текшириш институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «__» _____ соат__даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100052, Тошкент шаҳри, Бодомзор йўли, 1-тор кўчаси, 72. Тел.: (998) 712358512, факс: (998) 712371319; e-mail: nigmi@albatros.uz)

Докторлик диссертацияси билан Гидрометеорология илмий-текшириш институти Илмий-техник кутубхонасида танишиш мумкин (№__ рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100052, Тошкент шаҳри, Бодомзор йўли, 1-тор кўчаси, 72. Тел.: (998) 712358512, факс: (998) 712371319; e-mail: nigmi@albatros.uz)

Диссертация автореферати 2020 йил «__» _____ куни тарқатилди
(2020 йил «__» _____ даги __рақамли реестр баённомаси)

В.Е.Чуб

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси, г.ф.д.

Б.Э.Нишонов

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.н.

С.В.Мягков

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш қошидаги
Илмий семинар раиси, т.ф.д.

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертациясининг аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Ҳозирги кунда дунёда, айниқса, арид ҳудудларда сув ресурслари муҳофазаси ва улардан самарали фойдаланиш долзарб муаммолардан ҳисобланади. Жаҳоннинг баъзи арид ҳудудлари сув ресурслари етишмаслиги туфайли экологик инқироз ўчоқларига айланмоқда. Ушбу муаммо дунё ҳамжамияти эътиборини ўзига тортмоқда. Бирлашган миллатлар ташкилоти “Глобал миқёсда сув ресурсларига бўлган талабнинг ўсиши 1% ни ташкил этади... Келгуси икки ўн йилликлар давомида ушбу талаб сезиларли даражада ортади. Саноат ва маиший соҳаларнинг сувга бўлган талаби қишлоқ хўжалигидагига нисбатан анча тезроқ ўсади”¹ деб ҳисоблайди. Бу ҳолат сув ресурсларидан самарали фойдаланишда дарёларнинг гидрологик режими ва сув билан таъминланганлигининг ҳозирги ҳолатини ҳисобга олишни тақазо этади.

Жаҳонда инсон хўжалик фаолиятининг сув объектлари, жумладан, дарёларнинг гидрологик режими ва сув ресурсларининг миқдори ҳамда сифатига таъсирини баҳолашга, арид минтақаларда сув тақчиллигининг олдини олишга ҳамда бундай шароитларга мослашиш тадбирларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштиришга, қишлоқ хўжалиги ва иқтисодиёт тармоқларида сувдан фойдаланишнинг замонавий технологияларини қўллашга устувор аҳамият берилмоқда. Айни пайтда, дунё миқёсида кучли антропоген омил таъсиридаги дарёларнинг гидрологик режимини тадқиқ этиш, улар оқимининг йил давомида ойлар ва турли мавсумлар бўйича тақсимланишини ҳамда йиллараро тебраниши хусусиятларини баҳолаш, бундай шароитларда дарёлар оқимини интеграллашган ҳолда бошқариш усуллари такомиллаштириш масалалари муҳим ҳисобланади.

Ўзбекистонда Орол денгизи инқирози оқибатларини юмшатишга, Оролбўйи ҳудудида табиий, ижтимоий ва иқтисодий шароитларни яхшилашга қаратилган чора-тадбирларни амалга оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ўзбекистон Республикасини 2017-2021 йилларда янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида “... Орол денгизи қуришининг қишлоқ хўжалиги ривожланиши ҳамда аҳолининг ҳаёт фаолиятига салбий таъсирини юмшатиш бўйича тизимли чора-тадбирлар кўриш”² энг асосий устувор вазифалардан бири этиб белгиланган. Бу вазифаларни ҳал этишда Қуйи Амударё гидрологик режимини, жумладан, дарёдан Оролбўйи ҳудудига келадиган дарё оқими динамикасини таҳлил этиш ва ҳудуднинг ҳозирги кундаги сув билан таъминланишини баҳолаш ҳамда уни келажак истиқбол учун прогнозлаш талаб этилади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 18 январдаги ПҚ-2731-сон «2017-2018 йилларда Оролбўйи минтақасини ривожлантириш

¹Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2018 г. www.unesco.org/water/wwap².

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармон

бўйича Давлат дастури ҳақида»ги Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 15 февралдаги 132-сон «Орол денгизи тубидаги суви қуриган ҳудудларда «яшил қопламалар» - химоя ўрмонзорлари барпо этишни жадаллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 9 октябрдаги ПФ-4486-сон «Сув ресурсларини тизимли бошқаришни такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республикада фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республикада фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Диссертациянинг мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи³. Арид иқлимли ҳудудлардан оқиб ўтадиган йирик континентал дарёларнинг қуйи оқимида сув ресурслари муҳофазаси ва улардан самарали фойдаланиш масалаларини тадқиқ этишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Institute of Hydrology Wallingford Oxfordshire (Буюк Британия), China Institute of Water Resources and Hydropower Research (Хитой), Norwegian Institute for Water Research (Норвегия), Institute of Hydrology Oxson (Буюк Британия), University of Boloniya (Италия), University of Bordo (Франция), University of Colorado (АҚШ), Давлат Гидрология институти (Россия), Россия Фанлар Академиясининг Сув муаммолари институтида олиб борилмоқда.

Дарёлар сув ресурсларидан ирригация мақсадларида самарали фойдаланишга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида бир қатор қуйидаги илмий-амалий натижалар олинган, жумладан: суғориладиган ҳудудлар гидрологик кўрсаткичларининг вақт бўйича ва макондаги ўзгарувчанлигини аниқлашнинг статистик усуллари яратилган (Institute of Hydrology, Англия); дарёлардан суғоришга олинган сув миқдори ҳажмининг ортиб бориш тенденцияси ва бу жараёнларнинг дарёлар гидрокимёвий режимига ҳамда ер ости сувларининг минераллашувига таъсирларини баҳолаш усуллари ишлаб чиқилган (China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Хитой); дарёлар ва бошқа сув ҳавзаларининг маиший-коммунал ва саноат корхоналарининг оқова сувлари ҳамда қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган экин майдонларида ҳосил бўладиган қайтарма сувлар билан ифлосланиши баҳоланган (Norwegian Institute for Water Research, Норвегия); арид ҳудудларнинг турли иқлим типлари таклиф этилган ва уларга боғлиқ ҳолда дарёлар гидрологик режимининг таснифлари ишлаб чиқилган (University of Bordo, Франция); суғориладиган ерларнинг сув баланси тенграмаси такомиллаштирилган (Давлат Гидрология институти, Россия); суғориладиган ерларда кечадиган гидрологик жараёнлар қонуниятлари ҳамда дарё сувларининг сарфланиш структураси аниқланган (Россия ФАнинг Сув муаммолари институти).

³Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи: <https://www.unl.edu>; <https://www.ined.fr>; <http://www.icid.org>; https://en.wikipedia.org/wiki/Australian_National_University; <https://www.facebook.com>; www.cawater-info.net; www.msu.ru ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

Дунёда дарёлар сув режимининг антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини баҳолаш ва ушбу таъсирни камайтириш бўйича қатор, жумладан қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: дарёлар сув ресурсларининг урбанизация жараёнлари, қишлоқ хўжалиги, саноат ва коммунал-маиший соҳалар ривожланиши таъсирида миқдорий ўзгаришларини баҳолаш; дарёлар оқими миқдорининг инсон хўжалик фаолияти таъсирида ўзгаришини баҳолашнинг илмий-услубий асосларини ишлаб чиқиш; турли дарёлар ҳавзалари ва маъмурий ҳудудларнинг сув хўжалиги балансини тузиш ҳамда сув ресурслари тақчиллигини баҳолаш; ички сув ҳавзаларига қуйиладиган дарёлар оқими миқдорларининг антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини аниқлаш, қуруқлик сувлари гидрологик режимининг инсон хўжалик фаолияти таъсирида ўзгаришининг қитъалар ва материклар сув балансига ҳамда уларнинг ташкил этувчиларига таъсирини баҳолаш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Қуйи Амударёнинг табиий шароитдаги гидрологик режимини тадқиқ этишнинг умумий назарий ва услубий масалалари Р.С.Деньгин, Г.В.Лопатин, К.Г.Лазарев, А.К.Проскураков, М.М.Рогов, В.Л.Шульц ва Л.И.Шалатова, Л.В.Дунин-Барковский ва бошқаларнинг ишларида батафсил ёритилган. Кейинчалик, ўтган асрнинг иккинчи ярмида, яъни дарёлар оқимида антропоген омилларнинг таъсири кучайиши шароитида, уларнинг гидрологик режимини ўрганиш, дарёлар оқимининг камайиб бориши ва унинг салбий оқибатларини баҳолашга бағишланган тадқиқотлар Ўзбекистон Республикаси Гидрометеорология хизмати маркази - Ўзгидрометнинг ГМИТИ (Ю.М.Денисов, Ю.Н.Иванов, В.Е.Чуб, Ф.Э.Рубинова, Б.К.Царев ва бошқ.), Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Сув муаммолари институти (Н.Р.Хамраев, Л.З.Шерфединов, С.И.Халикулов, М.А.Якубов, Э.И.Чембарисов), САНИИРИ (В.П.Светицкий, В.А.Духовный, Р.К.Икрамов, Р.М.Раззаков, Е.К.Курбанбаев, И.Б.Рузиев ва бошқ.), ТИҚХММИ (А.А.Рачинский, С.Ш.Мирзаев, Х.И.Валиев, Х.Т.Салохиддинов ва бошқ.), Ўзбекистон Миллий университети (О.П.Шеглова, А.А.Рафиқов, А.Р.Расулов, Ф.Ҳ.Ҳикматов ва бошқ.) ва бошқа бир қанча яқин ҳамда узоқ чет эллик (А.С.Харченко, И.А.Шикломанов, В.И.Антонов, П.О.Завьялов, А.К.Курбаниязов, W.Viessman, T.E.Narbaugh, J.W.Knapp, R.K.Linsley, J.K.Rodda ва бошқ.) олимлар ва мутахассислар томонидан бажарилган⁴. Қуйи Амударёнинг гидрологик режими ва Оролбўйи ҳудудида сув таъминотидаги тақчилликларнинг салбий оқибатлари билан боғлиқ муаммолар Н.Ф.Глазовский, А.А.Рафиқов, В.А.Рафиқов, А.А.Абулқосимов, Л.А.Алибеков, А.К.Уразбоев, Б.А.Бахритдинов, Н.И.Сабитова, С.Б.Аббосов ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Бирок, юқорида санаб ўтилган тадқиқотларда ҳар бир тадқиқотчи муаммони маълум бир йўналишда ўрганган бўлиб, шу тадқиқот доирасига

⁴ Рубинова Ф.Э., Иванов Ю.Н. Качество воды рек бассейна Аральского моря и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности. – Ташкент: НИГМИ Узгидромет, 2005. -185 с.; Духовный В.А., Рузиев И.Б. Основные проблемы Арала и Приаралья и подходы к их решению // Мелиорация и водное хозяйство. Сбор. науч. тр САНИИРИ. –Ташкент, 1996. № 3. - С.3-10; Курбанбаев Е.К., Артыков О., Курбанбаев С.Е. Интегрированное управление водными ресурсами в дельте реки Амударья. – Ташкент, 2010. – 145 с.; Завьялов П.О., Арашкевич Е.Г., Бастида И. и др. Большое Аральское море в начале XXI века: физика, биология, химия. – М.: Наука, 2012. – 229 с; Курбаниязов А.К. Эволюция ландшафтов обсохшего дна Аральского моря. –М.: ИД “Академия естествознания”, 2017. – 148 с.

мос бўлган илмий-амалий хулосаларга келган. Таъкидлаш лозимки, уларда Амударё гидрологик режимининг кучли антропоген омил таъсирида макон ва замонда ўзгариш хусусиятлари ҳамда бундай шароитда Оролбўйи регионининг сув билан таъминланиш муаммолари, гидрометеорологик нуқтаи назардан, ўзаро боғлиқ муаммолар сифатида яхши ўрганилмаган. Ушбу ҳолатлар Амударё қуйи оқими гидрологик режими ва Оролбўйи регионининг ҳозирги кундаги ва келажакдаги сув таъминоти масалаларини ҳар томонлама, синчиклаб тадқиқ этиш зарурлигини кўрсатади. Мазкур тадқиқот шу жиҳатлари билан юқорида келтирилган ишлардан фарқ қилади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг ОТ-Ф6-062 “Орол ҳавзасининг гидрологик ва табиий-географик жараёнларининг айрим қонуниятларини тадқиқ этиш” (2007-2011 йй.), ОТ-Ф5-13 “Иқлим ўзгариши шароитида Ўзбекистон ва унга туташ худудлардаги дарёлар гидрологик режими ва сув ресурсларининг шаклланиш қонуниятларини тадқиқ этиш” (2017-2020 йй.) мавзусидаги фундаментал лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Амударё қуйи оқими гидрологик режимининг ирригация ва сув хўжалиги тадбирлари таъсирида ўзгариши хусусиятларини аниқлаш ва Оролбўйи худудининг сув билан таъминланишининг ҳозирги кундаги ҳамда келажакдаги ҳолатларини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Амударё оқимининг дарё узунлиги ва вақт бўйича миқдорий ўзгаришларига табиий ва антропоген омиллар таъсирини баҳолаш;

Амударё дельтасига оқиб келадиган дарё оқими миқдори динамикасини баҳолаш;

Амударё ва Сирдарё оқими миқдорларининг камайишига боғлиқ ҳолда Орол денгизи сув сатҳининг пасайиш тенденцияларини аниқлаш;

Амударёдан суғоришга ҳамда Оролбўйи худудининг сувга бўлган эҳтиёжини таъминлаш мақсадида олинган сув миқдори динамикасини аниқлаш;

Оролбўйи регионининг ҳозирги кундаги сув билан таъминланиш даражасини баҳолаш;

Қуйи Амударё худудининг келажакдаги сув билан таъминланишини иқлим ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда прогнозлаш.

Тадқиқот объекти Қуйи Амударё худудидаги табиий ва антропоген гидрографик тармоқлар, жумладан, Амударёдан сув оладиган ирригация тизимлари, табиий кўллар ва антропоген сув ҳавзалари, коллектор-зовур тармоқлари ҳисобланади.

Тадқиқот предмети Қуйи Амударёнинг ҳозирги кундаги гидрологик режимининг табиий режимга нисбатан ўзгариш хусусиятларини аниқлаш ҳамда ушбу жараёнлар билан боғлиқ ҳолда, Оролбўйи худудининг сув билан таъминланиш шароитларини баҳолаш ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Диссертация ишида Амударёнинг қуйи оқимида гидрологик режим элементларининг ўзгаришларини ва ҳудуднинг сув билан таъминланишини ҳамда гидрометеорологик ўзгарувчилар орасидаги эмпирик боғланишлар зичлигини баҳолашда математик статистика ва эҳтимоллар назарияси, гидрологик ва сув ҳўжалиги ҳисоблашларининг замонавий стандарт усуллари қўлланилди. Шунингдек, тадқиқот жараёнида гидрологик ўхшашлик, географик умумлаштириш усуллари, махсус ҳисоблашларни бажаришда, тегишли чизмалар, графикларни тайёрлашда компьютер технологияларининг стандарт дастурларидан кенг фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Орол денгизи сатҳининг пасайиш тенденцияларини белгиловчи гидрологик жараёнларнинг унга қуйиладиган Амударё ва Сирдарё оқимлари ҳажмларининг камайишига боғлиқлиги статистик баҳоланган;

Амударё сув ресурслари гидрологик кўрсаткичлари миқдорий қийматларининг дарё узунлиги ва вақт бўйича ўзгаришлари шартли табиий гидрологик режимли (1925-1954 йй.) ва дарё оқимида антропоген таъсирлар кучайган (1955-2016 йй.) ҳисоб даврлари учун аниқланган;

Амударё қуйи оқимининг гидрологик режими элементлари – сув сатҳи, сув сарфи, оқим ҳажми шартли табиий ва антропоген режимли шароитлар учун ҳисобланган ва уларнинг миқдорий қийматлари яқин келажакдаги 10-15 йиллик муддат учун баҳоланган;

Қуйи Амударё гидрокимёвий режимининг ўзгаришлари аниқланиб, унинг ҳозирги ҳолати баҳоланган ва келгусидаги ўзгариш тенденциялари прогноз қилинган;

Қуйи Амударё ва Оролбўйи ҳудудларида дарё сувидан иқтисодиётнинг турли тармоқларида фойдаланиш миқёсларининг охириги йиллардаги ҳолати баҳоланган ва унинг самарадорлигини ошириш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқилган;

иқлим ўзгариши ва истиқболда ер-сув ресурсларидан фойдаланиш миқёсларини ҳисобга олган ҳолда, Оролбўйи ҳудудининг келажакдаги сув билан таъминланиши прогнозлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Орол сатҳининг пасайиш тенденцияларини белгиловчи гидрологик жараёнларнинг унга қуйиладиган дарёлар оқимлари ҳажмларининг камайиши билан боғлиқлигини статистик баҳолаш усули такомиллаштирилган;

Амударё гидрологик режими элементлари - сув сатҳи, сув сарфи, оқим ҳажмларининг аниқланган миқдорий қийматлари табиий ва антропоген режимли шароитлар учун ўзаро таққосланган ва улар орасидаги фарқлар аниқланган;

Қуйи Амударё гидрокимёвий режими элементларининг йиллараро ўзгаришлари ва ҳозирги ҳолати баҳоланиб, уларнинг келгусидаги мумкин бўлган ўзгаришлари прогноз қилинган;

Оролбўйи ҳудудида Амударё сувидан қишлоқ ҳўжалиги ва

иктисодиётнинг бошқа соҳаларида фойдаланиш самарадорлигини оширишга қаратилган чора-тадбирлар механизми такомиллаштирилган;

Оролбўйи ҳудудининг келажакда сув билан таъминланишини яхшилашда экин майдонларида ҳосил бўлган қайтарма сувлардан иккиламчи фойдаланишнинг мавжуд имкониятлари асосланиб берилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги диссертация ишида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Гидрометеорология хизмати маркази тармоқларида Қуйи Амударё, Оролбўйи ҳудудидаги кўллар, сув омборлари, каналлар ва коллектор-зовур тармоқларида амалга оширилган стандарт кузатиш маълумотларидан бирламчи ахборот манбаи сифатида фойдаланилганлиги билан асосланади. Ушбу материаллар Қорақалпоғистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги ҳамда Сув хўжалиги вазирликлари, Экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси тизимидаги гидрологик станциялар ва постлар тармоқлари, шунингдек, гидрогеология-мелиорация корхоналари маълумотлари билан тўлдирилган. Шунингдек, диссертация ишида муаллифнинг дала ва лаборатория шароитида ўтказган кузатишлари, тажриба-экспериментлари натижасида олинган маълумотларидан ҳам фойдаланилди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти унда Қуйи Амударёнинг гидрологик режимини ўрганиш ҳамда ҳудуднинг сув билан таъминланганлигининг ҳозирги ҳолатини баҳолаш бўйича олинган асосий илмий натижалар ва улардан келиб чиқадиган хулосалардан келажакда, Оролбўйи регионида сув танқислиги шароитида, сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг илмий асосланган ёндашувларининг таклиф этилганлиги, шунингдек, уларни Оролбўйи каби аналог ҳудудларда қўллаш имкониятларининг мавжудлиги билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундаки, улар суғорма деҳқончиликда инновацион ғояларни шакллантириш ва ривожлантиришда, сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва муҳофаза қилиш ишларини ташкил этишда, шунингдек, уларни амалга ошириш бўйича таклиф ва тавсиялар ҳамда режа-тадбирларни ишлаб чиқишда муҳим илмий манба бўлиб хизмат қилади. Айтиш пайтда, диссертацияда қўлланилган услубий ёндашувлар, унинг асосий хулосалари ва умумлаштирилган маълумотлари республикамиз олий таълим тизимининг гидрология соҳасига тегишли йўналишлари ва мутахассисликларида ўқув жараёни сифатини оширишга хизмат қилиши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Қуйи Амударёнинг гидрологик режимини ўрганиш ва унинг сув билан таъминланганлигининг ҳозирги ҳолатини баҳолаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Орол денгизи сатҳининг пасайиш тенденцияларини белгиловчи гидрологик жараёнларнинг Амударё ва Сирдарё оқимлари ҳажмларининг камайишига боғлиқлигининг статистик баҳолашлари Қорақалпоғистон

Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасида Оролбўйи худудида экологик вазиятнинг ўзгариш хусусиятларини ёритишда жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2018 йил 13 августдаги ТХ-01/01-1-1922-сон маълумотномаси). Натижада Оролбўйи худудида экологик вазиятнинг ўзгариш тенденцияларини янги илмий маълумотлар билан бойитиш имконини берган;

Қуйи Амударё гидрологик кўрсаткичларининг дарё узунлиги ва вақт бўйича ўзгаришларининг табиий режимли ва дарё оқимида антропоген омиллар таъсири кучайган ҳисоб даврлари учун аниқланган қийматлари Қорақалпоғистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида гидротехник иншоотлар ва ирригация каналларини эксплуатация қилишда зарур бўлган сув хўжалиги ҳисоблашларида фойдаланиш учун жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 7 августдаги 01/02-3-138-сон маълумотномаси). Натижада худуддаги мавжуд сув иншоотлари ва каналларни эксплуатация қилиш самарадорлигини ошириш имконини берган;

Амударё қуйи оқимининг гидрологик режими элементлари (сув сатҳи, сув сарфи, оқим ҳажми ва бошқалар) турли ҳисоб даврлари ва уларнинг яқин келажакдаги 10–15 йиллик давр учун баҳолашлари Қорақалпоғистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида амалиётга жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 7 августдаги 01/02-3-138-сон маълумотномаси). Натижада республикада сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг яқин 10–15 йилликдаги перспектив режаларига аниқлик киритиш имконини берган;

Амударё гидрокимёвий режими элементларининг баҳоланган ҳозирги қийматлари ва уларнинг келгусидаги ўзгаришлари прогноз қилинган маълумотлари Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасида жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2018 йил 13 августдаги ТХ-01/01-1-1922-сон маълумотномаси). Натижада келажакда турли хил мақсадларда фойдаланиладиган сувларнинг сифатини баҳолаш мезонларига аниқлик киритиш имконини берган;

Оролбўйи худудининг келажакдаги сув билан таъминланишини иқлим ўзгариши ва истикболда минтақада ер-сув ресурсларидан фойдаланиш миқёсларини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган прогноз натижалари Қорақалпоғистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигида илмий-амалий асос сифатида жорий этилган (Қорақалпоғистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 10 майдаги 01/05-1203-сон маълумотномаси). Натижада республика қишлоқ хўжалигида ер-сув ресурсларидан келажакда самарали фойдаланишни ташкил этишга қаратилган режаларга аниқлик киритиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқотнинг асосий натижалари 14 та халқаро ва 10 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 45 та илмий иш, шулардан 1 та монография (ҳаммуаллифликда), Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан, 9 таси республика ва 2 таси хорижий илмий журналларда нашр қилинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, етти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 148 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида бажарилган тадқиқот мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, унинг мақсади, вазифалари ҳамда диссертациянинг тадқиқот объекти ва предмети тавсифланган, шунингдек, мавзунинг республика фан ва технологиялар тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий-назарий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиниши, мавзу доирасида нашр этилган ишлар ва диссертациянинг таркибий тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Қуйи Амударёнинг табиий ва сув хўжалиги шароити”** деб номланган **биринчи бобида** тадқиқ этилаётган ҳудуднинг геологик тузилиши, рельефи, иқлим шароити, тупроқ ва ўсимлик қоплами, гидрографик тармоқларининг ўзига хос хусусиятлари ёритилган. Таъкидлаш лозимки, Қуйи Амударё Орол-Каспий пасттекислигининг бир қисмидир. У дарёнинг катта дельта минтақасини эгаллайди, жанубий-шарқдан шимолий-ғарбгача тахминан 500 км гача чўзилган. Ушбу йирик табиий ва иқтисодий ҳудудда Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм вилояти, Туркменистон Республикасининг Дошховуз вилояти жойлашган.

Диссертацияда Амударёнинг қуйи оқими, хусусан Оролбўйи ва Орол денгизи эгаллаган ҳудуднинг геологик тузилиши ва рельефи хусусиятлари Л.Б.Берг, С.Ю.Геллер, И.П.Герасимов, А.А.Григорьев, Б.Жоллибеков, А.С.Кес, А.К.Қурбаниязов, Б.И.Пинхасов, В.А.Попов, М.М.Рогов, И.В.Рубанов, А.А.Рафиков, Ю.П.Хрусталева, Н.Н.Ходжибаев ва бошқаларнинг ишларида келтирилган маълумотлар асосида ёритилган.

Тадқиқот жараёнида Амударё қуйи оқимининг катта қисмини жануби-шарқдан шимоли-ғарб томонга йўналган текис пасттекикликлар эгаллаганлиги ҳисобга олинган. Унинг юзаси Амударё ўз оқими билан олиб келган органик аралашмалар, қум, майда заррачалар ва лой шаклидаги жуда кўп дарё ётқизиклари таъсирида ҳосил бўлган. А.С.Кес, И.В.Рубанов, Б.И.Пинхасов, А.А.Рафиков ва бошқалар маълумотларига кўра, Орол денгизи

ботиғи ва ҳозирги Оролбўйи минтақаси тахминан 2,0-2,2 миллион йил олдин пайдо бўлган. Бунда экзоген ва эндоген рельеф шакллантирувчи жараёнларнинг фаоллиги ёрдам берган. Бундан ташқари, экзоген жараёнлар ҳудуднинг замонавий рельефини шакллантиришда етакчи роль ўйнаган.

Диссертацияда таъкидланганидек, Амударё қуйи оқимининг табиий-иқлимий шароити Ўзбекистоннинг бошқа ҳудудларидан тубдан фарқ қилади. У чўл зонасида жойлашганлиги сабабли, бу ернинг иқлими континентал ва кескин қурғоқчилиги билан характерланади (ёзи қуруқ ва иссиқ, қиши совуқ). Ҳудуд иқлимининг континенталлиги ҳаво ҳароратининг кунлик, ойлик, мавсумий ва йиллик тебранишлари амплитудасининг катталигида, қурғоқчилик эса ёғингарчиликнинг камлигида акс этади.

Амударёнинг қуйи оқими мамлакатимизнинг қурғоқчил минтақаларидан биридир. Ўртача йиллик ёғин миқдори 94 мм (Хива) дан 138 мм (Чимбой) гача тебраниб туради. Ёғинлар асосан қишда (29%) ва баҳорда (42%) ёғади. Унинг максимал миқдори март ва апрель ойларида кузатилади. Қор қоплами барқарор эмас. Ҳавонинг нисбий намлиги жанубдан шимолга томон ортиб боради. Қишда ҳавонинг ўртача ойлик намлиги 70% дан 84% гача, йиллик қиймати эса 52% дан 66% гача ўзгариб туради ва бу қиймат бутун ҳудудда деярли тенг тақсимланган.

Қуйи Амударёнинг шимолий қисмида жойлашган Муйноқ МС маълумотлари бўйича ҳавонинг ўртача йиллик ҳарорати 10,4 °С ни ташкил қилади. Қиш ойларида ҳарорат 5-6 °С гача пасаяди (мутлақ минимал -22 °С дан -26°С гача), ёз ойларида 27°С гача (июлда 42°С гача) кўтарилади. Ҳавонинг ўртача ҳарорати жанубда (Хива МС) 14,5 °С ни ташкил қилади. Январда ўртача ойлик ҳаво ҳарорати 1,4 °С гача пасайиб, ёзда 22-29 °С оралиғида тебраниб туради.

Ишда Амударёнинг қуйи оқимида тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг иқлимий, гидрологик, гидрогеологик, мелиоратив, суғориш ва бошқа омиллар билан чамбарчас боғлиқлиги кўрсатилган. Ушбу омилларнинг ҳар бири вақт ва макон бўйича маълум бир даражада тупроқ ҳосил бўлиши ва унинг хусусиятларини аниқлайди. Ушбу омилларнинг асосийлари намланиш ва иқлим ҳисобланади. Намланиш, Амударёнинг қуйи оқимида тупроқ ҳосил бўлиш жараёнининг омили сифатида ер ости сувларининг ер юзасига яқин жойлашиши, суғориш технологиялари натижаси шаклида намоён бўлади. Иқлим, тупроқнинг маҳаллий шаклланишида кучли омил сифатида, биринчи навбатда, ҳудудга хос бўлган намликнинг юқори жадалликда буғланишида акс этади.

М.В.Катанский, Р.С.Верник, А.Б.Бахиев, Н.М.Новиков ва бошқаларнинг асарларида кўрсатилганидек, Амударё дельтасида ўсимликларнинг туқай, шўра ва қамиш каби бир нечта турлари мавжуд. Таъкидлаш лозимки, бу ерда бир вақтлар умумий майдони 700 минг гектардан ортиқ бўлган қамишзорлар бўлган. Каналлар соҳиллари бўйлаб катта майдонларда қизилмия, шўрланган ўтлоқ-тупроқлар эса жингилзорлар билан қопланган.

Ўрганилаётган ҳудуднинг ҳозирги гидрографик тармоғини шартли равишда табиий ва суъний, яъни антропоген тармоқларга ажратиш мумкин. Амударё қуйи оқимининг табиий гидрографик тармоқлари М.М.Рогов ва бошқалар томонидан тавсифланган. Ҳозирги кунда унинг таркибида сезиларли ўзгаришлар содир бўлди. Ҳудуднинг ҳозирги гидрографияси асосий дарё ўзани, унинг тармоқлари, оқар ва оқмас кўллاردан иборат.

Ўрганилаётган ҳудуднинг антропоген гидрографик тармоқлари суғориш каналлари, сув омборлари, коллектор-зовур тармоқлари, шунингдек, табиий ботиқларда қайтарма-оқава сувлар тўпланиши натижасида ҳосил бўлган кўллاردан иборат. Алоҳида таъкидлаш керакки, XX асрнинг иккинчи ярмида ўрганилаётган ҳудудда йирик сув хўжалиги тадбирлари амалга оширилган. Ушбу ишларни амалга оширишда барча ҳудудларда – магистрал, хўжаликлараро, хўжалик ичидаги суғориш каналларини қуришга алоҳида эътибор қаратилган.

Ҳозирги кунда Амударёнинг қуйи оқимида, яъни Қорақалпоғистон Республикаси ва Хоразм вилоятида 3647,3 минг киши истиқомат қилади, бу Ўзбекистон Республикаси аҳолисининг 11,2% ини ташкил этади. Ушбу аҳолининг ярмидан кўпроғи қишлоқларда яшайди. Шунга мос равишда қишлоқ хўжалигида меҳнатга лаёқатли бўлган аҳолининг ярмидан кўпи иш билан таъминланган. Амударёнинг қуйи оқимида урбанизация даражаси республика даражасидан анча паст ва 42,0% ни ташкил этади. Бу ҳолат Қорақалпоғистон Республикаси ва Хоразм вилоятида саноат ишлаб чиқариш ва ривожланишининг пастлиги билан изоҳланади.

Шундай қилиб, Амударё қуйи оқимининг геологик тузилиши, рельефи, иқлим шароити, тупроқ ва ўсимлик қоплами Ўзбекистоннинг бошқа ҳудудларига нисбатан кескин фарқ қиладиган ўзига хос хусусиятларга эга.

Диссертациянинг **"Муаммонинг ҳозирги ҳолати, дарёлар гидрологик режимини ва ҳудудларни сув билан таъминланишини ўрганишнинг умумий методологик масалалари"** деб номланган **иккинчи бобида** дарёлар сув режимининг антропоген омиллар таъсирида ўзгариши муаммосининг ҳозирги ҳолати кўриб чиқилган. Инсон фаолиятининг дарёларнинг гидрологик режимига таъсирини баҳолашда қўлланиладиган усулларнинг таҳлиллари натижалари келтирилган. Бўлим трансчегаравий дарёларнинг сув ресурсларидан фойдаланиш билан боғлиқ муаммоларни ўрганиш билан яқунланади. Шунингдек, бу ерда антропоген омиллар ва иқлим ўзгариши таъсирида Амударёнинг сув режимидаги ўзгаришлар муҳокама қилинган.

Диссертацияда муаммонинг ҳозирги ҳолатини баҳолашда дарёлар оқимида антропоген омиллар таъсирини ўрганиш натижалари А.Г.Булавко, С.Л.Вендров, Н.И.Коронкевич, В.В.Куприянов, М.И.Лвович, С.И.Харченко, И.А.Шикломанов, Gilbert F. White, Robert W. Kates, J.Burton ва бошқаларнинг тадқиқотлари натижалари методологик асос сифатида қабул қилинган. Айни пайтда регионал миқёсда бу масала билан шуғулланган В.Л.Шульц, Ф.Э.Рубинова, Е.М.Видинеева, Ю.М.Денисов, В.А.Духовний, Б.Т.Кирста,

Ф.Х.Хикматов, Е.Н.Минаева каби олимлар эришган натижалар ҳам эътибордан четда қолмаган. Уларнинг таъкидлашларича, Орол денгизи ҳавзаси дарёларининг гидрологик режимидаги, сезиларли ўзгаришлар ўтган асрнинг 50-60 - йилларида бошланган.

Ушбу бобда асосий эътибор сув ресурсларидан хўжалик мақсадларида, кўпроқ суғоришда жадал суратларда фойдаланиши масалаларига қаратилган. Кенг миқёдаги суғориш ишлари, ўз навбатида, сув ҳавзалари табиий гидрологик режимининг бузилишига олиб келган. Ҳудуднинг сув режимидаги, хусусан ундаги кўллар тизими сув режимининг сезиларли ўзгаришлари кўрсатилган. Ушбу ўзгаришлар Амударё оқимининг камайиши, унинг вақт вадарё узунлиги бўйича қайта тақсимланиши, суғориладиган ерлардан шаклланган қайтарма-оқава сувлар улушининг ошиши оқибатида, дарё суви шўрланишининг ортишида акс этади.

Дарёларнинг сув ресурслари ва гидрологик режимига инсон фаолияти таъсирининг турлари И.А.Шикломанов, С.Л.Вендров, Н.Л.Фролова ва бошқаларнинг тадқиқотларида тўрт гуруҳга ажратилган (1-расм).



1-расм. Дарё оқимига таъсир этувчи инсон хўжалик фаолиятининг асосий турлари

Ўрта Осиёда шароитида, дарёлар оқимига таъсир қиладиган асосий комплекс тадбирлар қаторига, суғориш, ҳудуднинг коллектор-зовурлар билан таъминланганлиги, сув омборлари орқали дарё оқимини тартибга солиш кабилар киритилади. Маълумки, саноат-коммунал хўжалигида қайтариб бўлмайдиган сув истеъмоли вақт бўйича ортиб бормоқда. Лекин, суғориш билан солиштирганда, у жуда кам. Шу муносабат билан Ўрта Осиёнинг асосий дарёлари ҳисобланган Амударё ва Сирдарё оқимининг инсон фаолияти таъсирида ўзгаришлари, асосан суғориш мелиорацияси таъсирида юзага келмоқда. Чунки, бугунги кунда ушбу дарёлардан сув асосан суғориш учун олинади.

Ҳозирги кунда дарёлар оқимининг антропоген омиллар таъсирида, миқдор ва сифат жиҳатдан ўзгаришларини баҳолаш ҳамда прогноз қилишда турли усулар қўлланилмоқда. Мазкур ишда, биринчи навбатда, гидрологик кўрсаткичларнинг олдинги ва жорий қийматларини таққослаш усули қўлланилди. Бундай ёндашув оқимнинг миқдорий ўзгаришини ҳисоблаш ва кейинчалик унинг келажақдаги ўзгаришларини прогноз қилиш имконини беради.

Тадқиқотчилар (И.А.Шикломанов, Ф.Э.Рубинова, С.И.Харченко ва бошқалар) томонидан маълумотлар манбаи мавжудлигига, ўрганилаётган дарё ҳавзаларининг табиий-географик хусусиятларига, инсон фаолияти таъсири турига ва унинг ривожланиш даражасига қараб, дарёларнинг гидрологик режимига антропоген омиллар таъсирини аниқлаш усуллари ишлаб чиқилган. Уларни шартли равишда учта гуруҳга бўлиш мумкин: табиий метеорологик омилларнинг ўзгаришини таҳлил қилиш ва ҳавзаларда инсон фаолияти таъсирининг ортиши билан биргаликда, таянч гидрологик постларда оқимнинг узоқ муддатли тебранишини ўрганишга асосланган **статистик усуллар**; инсон фаолиятининг ҳар бир тури алоҳида таъсир кўрсатиши натижасида, дарё ҳавзасидаги сув ва иссиқлик баланси элементларининг ўзгаришини ҳисобга оладиган **сув баланси усуллари**; ўрганилаётган дарёлар ҳавзаларида ўтказиладиган **фаол тажриба усуллари**.

Диссертацияда ушбу усуллар ҳудудий ишлаб чиқариш мажмуаларини ривожлантириш, ҳудуднинг урбанизация даражаси, сув омборлари ва суғориш каналларини қуриш, суғорма деҳқончиликни ривожлантириш кабиларни ҳисобга олган ҳолда, Амударёнинг гидрологик режимига инсон фаолияти таъсири турларини баҳолашда қўлланилди.

Амударё оқими Афғонистон, Қирғизистон, Тожикистон, Туркменистон ва Ўзбекистон ҳудудларида шаклланади. Шунинг учун у трансчегаравий дарё ҳисобланади. Ҳавзада ўртача йиллик оқим ҳажми 78 км³ ни ташкил қилади. Ушбу оқимнинг 80 фоизга яқини Тожикистон ҳудудида ҳосил бўлади (1-жадвал).

1-жадвал

Амударё ҳавзасидаги мамлакатлар ҳудудларида шаклланадиган оқим миқдорлари

Мамлакатлар	Майдони		Оқим ҳажми	
	минг. км ²	в %	км ³ /йил	в %
Афғонистон	652,8	33,8	6,18	7,93
Қирғизистон	198,5	10,3	1,9	2,44
Тожикистон	143	7,40	62,9	80,7
Туркменистон	488	25,3	2,27	2,91
Ўзбекистон	448,9	23,2	4,7	6,03
Жами	1931,2	100	77,9	100

Жадвал Оролни қутқариш халқаро жамғармаси Ижроия қўмитаси маълумотлари асосида тузилди.

Ҳозирги кунда, трансчегаравий ҳисобланган Амударё гидрологик режимининг антропоген ўзгаришлари ва экологик оқибатларида, унинг юқори оқимида йирик гидротехник иншоотларнинг қурилиши алоҳида устуворлик касб этади. Натижада охириги йилларда, айниқса, кам сувли йилларда, Амударёнинг қуйи қисмида сув тақчиллиги билан боғлиқ хатарлар кучая бошлади.

Амударёнинг қуйи оқимида сув таъминотининг барқарор эмаслиги, сув ресурслари етишмаслигининг ортиб бораётгани жиддий муаммолар ҳисобланади. Айниқса, охириги йилларда Амударё оқимининг адолатли ва тенг тақсимлаш тамойилларининг бузилиши кучаймоқда. Дарё оқимининг шаклланиш зонаси билан унинг қуйи оқими зоналари ўртасида нотекис тақсимланиши, айниқса, 2000 йил каби қурғоқчилик йилларида сезилди. Ҳисоблашлар шу йилда Амударё ҳавзасида сув танқислиги 11,0 км³ ёки белгиланган лимитга нисбатан 30% кам бўлганлигини кўрсатди (2-жадвал).

2-жадвал

Амударё узунлиги бўйича кам сувли 2000 йилда аниқланган сув тақчиллигининг тақсимланиши

Дарё участкаси	Мамлакатлар	Белгиланган лимит, км ³	Сув тақчиллиги	
			оқим ҳажми шаклида, км ³	белгиланган лимитга нисбатан, %
Юқори оқим	Тожикистон	6,4	0,7	11
Ўрта оқим	Туркманистон	15,9	2,7	17
Қуйи оқим	Ўзбекистон	14,6	7,6	52
Ҳавза бўйича		36,9	11,0	29,8

Жадвал ДКСХК ИАМ маълумотлари асосида тузилган.

Амударё сув ресурсларидан фойдаланиш билан боғлиқ вазиятни юқорида амалга оширилган таҳлили натижасида қуйидагича хулоса қилиш мумкин: трансчегаравий Амударё оқимидан давлатлараро даражада фойдаланиш тўғрисида қарор қабул қилишда, барча мамлакатларнинг, шунингдек, мамлакатлар миқёсида эса улардаги сувдан фойдаланувчилар ва сув истеъмолчиларининг манфаатлари ҳисобга олиниши лозим.

Диссертациянинг **"Бирламчи маълумотлар тавсифи, уларни умумлаштириш ва тизимлаштириш"** деб номланган учинчи боби, гидрометеорологик маълумотларни таҳлил қилиш, уларни умумлаштириш ва тизимлаштиришга бағишланган. Шу муносабат билан, ушбу бобда, биринчи навбатда, Қуйи Амударёнинг гидрологик ўрганилганлиги масалалари кўриб чиқилган. Ишнинг мақсад ва вазифаларидан келиб чиққан ҳолда, диссертацияда Қуйи Амударёнинг суғориладиган ерларида ҳосил бўладиган коллектор-зовур оқимининг шаклланиши ва уларни ҳисобга олиш шароитларининг айрим муаммолари ҳам кўриб чиқилган. Бу бобда ирригацион-ташлама кўлларнинг гидрологик режимини ўрганишга алоҳида

эътибор қаратилган. Амударёнинг қуйи оқими сув ресурслари ва гидрологик потенциалнинг баҳоланган қийматлари ушбу бобда муҳокама қилинган масалаларнинг асосий натижаларидан биридир.

Амударёнинг қуйи оқими гидрологик жиҳатдан яхши ўрганилган ҳудуддир. Амударёда биринчи гидрологик тадқиқотлар 1873 йилда Столетов бошчилигидаги Амударё экспедицияси томонидан бошланган. Дарёни ўрганишнинг янги босқичи, Ўрта Осиёда 1910 йилда Туркистон ўлкаси ерлар ҳолатини яхшилаш бўлими гидрометрия қисмини ташкил этишдан бошланади.

Амударёда гидрологик тадқиқотлар ўтган асрнинг 30-йиллари бошидан жадал ривожлана бошлади. 30-йиллардан бошлаб, Амударёда янги доимий кузатиш постлари очилиб, уларнинг сони аста-секин ўсиб борди. Шу йилларда дарёда сув сатҳини ўлчайдиган 11 пост бўлса, улардан 4 тасида сув сарфи ҳам ўлчанган, 1940 йилга келиб эса сув сарфи 8 та гидрологик постда ўлчанган.

Урушдан кейинги даврда дарёда сув сарфини ҳисобга оладиган постлар сони янада ўсиб борди ва 1960 йилда бундай ишлар бир вақтнинг ўзида 10 та пунктда амалга оширилган. Ҳозирги кунда уларнинг сони 60-йилларга нисбатан, деярли 1,6 марта камайган ва 2018 йилда сув сарфи 6 та гидрометрик постларда аниқланган.

Ўзбекистоннинг текислик қисмида, шу жумладан Амударёнинг қуйи оқимида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашни коллектор-зовур тармоқларисиз тасаввур этиб бўлмайди. Шу муносабат билан 1963-64 йилларда бу ерда КС-1, КС-3, КС-4, ККС ва бошқа асосий коллекторларнинг қурилиши бошланди. Қорақалпоғистон Республикасида янги суғориладиган ерларнинг фойдаланишга топширилиши натижасида коллектор-зовур тармоқлари узунлигининг доимий равишда ўсиб бориши кузатилган. Республиканинг суғориладиган ерларидан 1980-2015 йиллар оралиғида ҳосил бўлган коллектор-зовур сувлари оқимининг йиллик ҳажми 955 дан 1578 миллион м³ гача ўзгарган (3-жадвал).

3-жадвал

Қорақалпоғистон Республикасининг суғориладиган ерларида шаклландиган коллектор-зовур сувлари оқими миқдори, млн. м³

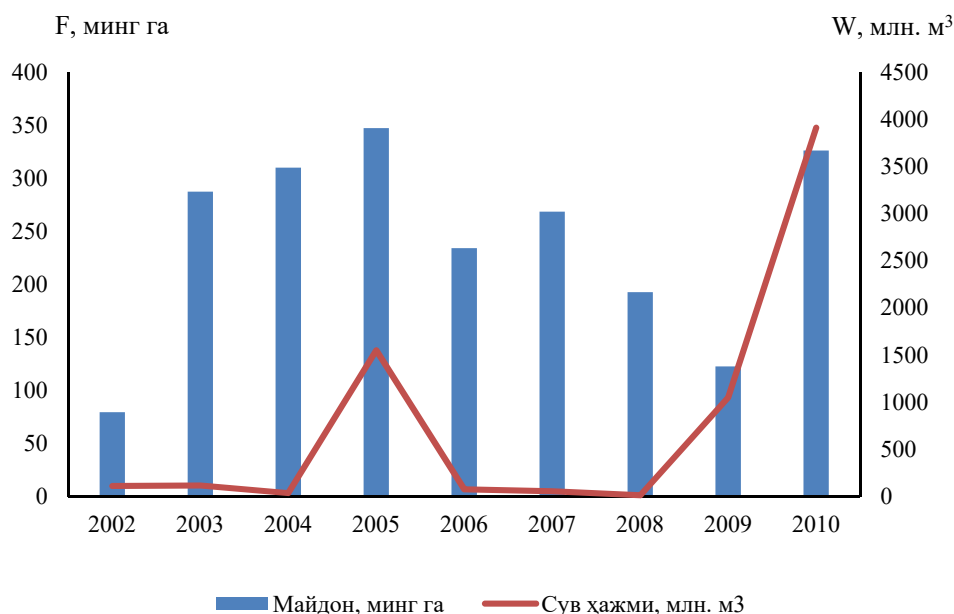
Т.Р.	Коллекторлар номи	Йиллар							
		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
1	КС-1	476	400	320	217	71,3	387	513	341
2	КС-3	239	212	120	147	74,0	236	245	181
3	КС-4	217	222	164	75,0	50,0	84,3	147	137
4	ККС	646	559	569	516	59,6	480	569	486
	Жами	1578	1393	1173	955	254,9	1187,3	1474	1145

Жавал Қорақалпоғистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги маълумотлари асосида тузилди.

Худудда 2012 йилда коллектор-зовур тармоқларининг умумий узунлиги 19837 км га етди. Республикада 1975-2012 йиллар оралиғида хўжаликлараро коллектор-зовур тармоқларининг узунлиги 1328 км дан 3416 км гача, хўжаликичи тармоқлари эса 5531 км дан 16421 км гача ошди. Ушбу коллекторлар ёрдамида ҳар йили суғориладиган ерлардан 2,0-2,7 км³ миқдордаги қайтарма сувлар чиқарилган. Бу суғоришга олинган умумий сув ҳажмининг 28-31% ини ташкил этди.

Қуйи Амударёда, қулай гидрологик режимли шароитда, умумий майдони 200 минг гектарга яқин 40 дан ортиқ қўллар мавжуд эди. Дарё оқимининг кескин камайиши, қайирлар ва соҳилбўйи текисликларини сув босиши тўхтаганлиги туфайли, қўллар сони ва улар эгаллаган майдонлар сони ҳам сезиларли даражада камайди. Ҳозирги кунда бу ерда 10 га яқин қўллар мавжуд бўлиб, уларнингкўпчилиги суғориладиган массивлардан келадиган коллектор-зовур сувларидан тўйинади.

Ушбу қўлларда сув ҳажми ва майдонининг ўзгариши Қуйи Амударёнинг сув билан таъминланишга боғлиқдир. Ишда Қуйи Амударёдаги қўлларининг сув ҳамжи ва майдонлари динамикаси 2002-2010 йиллар оралиғи учун таҳлил қилинган (2-расм).



2-расм. Қуйи Амударёдаги қўллар майдони ва сув ҳажмининг ўзгариши

Қуйи Амударёда кам сувли 2008 йилда сув таъминотининг сезиларли камайиши сув ҳавзалари майдонининг 2009 йилда 122,7 минг гектаргача қисқаришига олиб келди. Аксинча, 2010 йилда Оролбўйи худудининг сув билан таъминланишининг ортиши (3911 млн. м³) сув ҳавзалари майдонининг 326 минг гектаргача кўпайишига олиб келди.

Амударёнинг қуйи қисмидаги сув ресурслари дарёнинг Туямуйин тўғонига етиб келган оқими ҳамда ичимлик мақсадларида ишлатиладиган чучук ер ости сувлари захираларидан иборат. Бажарилган ҳисоблашлар таҳлиliga кўра, кам сувли (90% таъминланишдаги) йилларда Туямуйин тўғонига етиб келган оқим ҳажми 21,6 млрд.м³ ни, ўртача сувли ($K_i=1,0$)

йилларда йилда 31 млрд.м³ ни ташкил этган. Хоразм вилоятида ер ости сувлари захираларидан фойдаланиш йилига 1,03 км³ ни, Қорақалпағистон Республикасида – 1,3 км³ ни ҳамда Дашоғуз вилоятида - 0,2 км³ ни ташкил этган. Юқоридаги рақамларнинг ҳаммаси биргаликда қўшилиб, Қуйи Амударёнинг гидрологик потенциални белгилайди.

Диссертациянинг “Амударё қуйи оқимининг гидрологик режими ва унинг сув ресурсларидан жадал фойдаланиш шароитидаги ўзгаришлари” деб номланган тўртинчи бобида, Амударёнинг оқим меъёри ва унинг ўзгарувчанлигини ҳисоблаш масалалари ҳамда ушбу гидрологик катталикларнинг мавжуд сув ресурсларидан жадал фойдаланиш шароитидаги ўзгаришлари кўриб чиқилган. Сўнг оқимнинг йил давомида тақсимланиши, тўлинсув давридаги максимал оқим, шунингдек, дарё сувининг гидрокимёвий режими баҳоланган. Ушбу гидрологик тавсифлар, шартли табиий давр ҳамда Амударё оқимида антропоген омиллар таъсири кучайган даврларни таққослаш натижасида баҳоланган.

Диссертацияда, дарё узунлиги бўйича унинг сувлилик даражаси кўп йиллик тебраниши умумий қонуниятларининг XX асрнинг 50-йиллари ўрталаригача барқарор бўлганлиги аниқланди. Дарёлар оқимининг кескин антропоген ўзгаришлари 60-йилларнинг бошларидан намоён бўла бошлади. Бунинг асосий сабаблари Амударё ҳавзасида янги суғориладиган ерлар майдонларининг юқори суратларда ўзлаштирилиши ва йирик сув иншоотларининг қурилиши билан боғлиқдир. Ушбу ҳолатларни ҳисобга олиб, ишда Амударёнинг 1955 йилгача бўлган гидрологик режими шартли табиий давр деб қабул қилинди.

Ўтган аср 50-йилларининг иккинчи ярмида ва 60-йилларининг бошларида Амударёнинг ўрта ва қуйи оқимларида бир қатор йирик суғориш каналлари қурилди. Улардан энг йириклари Қорақум, Қарши магистрал ва Аму-Бухоро каналларидир. Вегетация даврида Қорақум каналга 800-850 м³/с, Қарши магистрал каналига - 350-375 м³/с ва Аму-Бухороканалга - 350-400 м³/с миқдорда сув олинади. Ундан кейинги йилларда Амударёнинг қуйи оқимида Шовот, Тошсақа, Пахтаарна, Қизкеткен ва бошқа йирик каналлар орқали сув олиш бошланди. Ушбу каналларга вегетация даврида олинadиган максимал сув сарфи 200 м³/с дан 350 м³/с гача оралиқда тебраниб турган.

Диссертацияда, Амударё сув режимига инсон фаолияти таъсирини ҳисобга олган ҳолда, таҳлил қилинаётган вақт оралиғи қуйидаги икки даврга ажратилди: 1) 1925-1954 йилларни ўз ичига оладиган шартли табиий давр (ШТД); 2) 1955-2016 йиллар Амударё оқимида антропоген таъсирнинг кучайган даври (АТКД), яъни сув ресурсларидан жадал фойдаланиш даври.

Иккинчи ҳисоб даври, ўз навбатида, бешта ҳисоб босқичларига бўлинди. Бу ҳисоб босқичларини ажратишда йирик суғориш каналлари, бир нечта сув омборлари ва бошқа гидротехник иншоотларнинг ишга туширилган йиллари ҳисобга олинди (4-жадвал).

Амударё гидрологик режимига инсон фаолияти таъсирини ҳисобга олган ҳолда ажратилган ҳисоб даврлари

Ҳисоб даврлари	Ҳисоб босқичлари (йиллар)	Инсон фаолияти таъсирининг тури
I. Шартли табиий давр (ШТД)	I.1 (1925-1954)	Амударёга инсон фаолияти таъсири жуда кичик, дарёдан каналларга сув олиш 5% дан кам миқдорни ташкил этади.
II. Антропоген таъсир кучайган давр (АТКД)	II. 1 (1955-1966)	Қорақум, Аму-Бухоро каналлари ишга туширилиб, дарёдан катта миқдорда сув олиш бошланди.
	II. 2 (1967-1979)	Норак ГЭСнинг қурилиши, Тахиатош гидроузели, Туямуйин сув омбори, Қарши магистрал каналларининг фойдаланишга топширилиши.
	II. 3 (1980-1990)	Антропоген омиллар таъсирининг кучайиш даври, йирик суғориш каналлари орқали сув олиш миқдорининг ортиши.
	II. 4 (1991-2001)	Ушбу ҳисоб босқичи олдингилардан нисбатан жуда кам сувлилиги билан тавсифланади.
	II. 5 (2002-2016)	Ҳозирги ҳолат, сув олиш ҳажмининг барқарорлашиши билан тавсифланади.

ШТД (1925-1954 йй.) инсон фаолиятининг Амударё оқимига минимал таъсири билан ажралиб туради. Иккинчи давр, яъни АТКД, Амударё ҳавзасида сув ресурсларидан фойдаланишнинг босқичма-босқич жадал босқарилишини англатади. Амударё йиллик оқими миқдорининг ўзгариши ушбу ҳисоб босқичларига мувофиқ ҳисоблаб чиқилди. Ҳисоблаш натижалари Амударё оқимининг вақт ва дарё узунлиги бўйича ўзгаришини кўрсатади (5-жадвал).

Амударё сув ресурсларидан фойдаланиш даражаси дарёдан сув олиш коэффиценти билан характерланади. Ушбу коэффицент ўрганилаётган дарё участкасининг юқори қисмида олинган сув миқдорининг оқимнинг шаклланиш зонасидан оқиб келадиган сув миқдорига бўлган нисбатига тенгдир. Ҳар бир сув хўжалиги қурилиши оқибатида, дарёдан сув олиш коэффиценти кўп сувли йилдан кам сувли йилга томон, шунингдек, дарё узунлиги ва вақт бўйича ортиб борган. Ҳисоблаш натижаларининг таҳлили шуни кўрсатадики, Амударёнинг ўрта оқимида, ўрганилаётган давр оралиғида, дарёдан сув олиш коэффиценти 0,02-0,06 дан 0,92-1,04 гача,

куйи оқимида эса 0,22-0,36 дан 1,43-5,04 гача кўтарилган.

5-жадвал

Амударё йиллик оқимининг дарё узунлиги ва вақт бўйича ўзгариши

Гидропост	Ҳисоб даврлари												
	ШТД		АТҚД										
	1925-1954		1955-1966		1967-979		1980-1990		1991-2001		2002-2016		
Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³
Карки	2035	64,1	1882	56,3	1639	51,2	1298	40,9	1467	46,2	1287	40,5	
Туямуйин	2007	63,3	1710	53,9	1418	44,7	893	28,1	940	29,6	723	22,8	
Чатли-Саманбой	1524	48,0	1197	37,8	803	25,3	183	5,77	297	9,36	150	4,73	

Изоҳ: ШТД - шартли табиий давр; АТҚД – антропоген таъсир кучайган давр.

Тоғ олди худудларида инсон фаолияти дарё оқимининг йил давомида тақсимланишига сезиларли даражада таъсир кўрсатмайди. Амударёнинг ўрта ва куйи қисмида, дарё оқимининг бошқарилиши, суғориладиган ерларга дарёдан сув олиш ҳамда дарё ўзанига бу ерларда ҳосил бўлган қайтарма сувларнинг кўшилиши натижасида, дарё оқимининг йил давомида тақсимланиши тубдан ўзгарди. Ўрта Осиё шароитида, хусусан, Амударё ҳавзасида сувдан халқ хўжалигида фойдаланишнинг асосий тури суғоришдир. Шунинг учун бу ерда оқимнинг йил давомида тақсимланишидаги асосий ўзгариш вегетация даврида кузатилади.

Амударё асосан мавсумий қорлар ва тоғлардаги музликларнинг эришидан тўйинади. Шунинг учун Амударёда тўлинсув йилнинг иссиқ даврларида кузатилиб, октябрнинг иккинчи декадасига қадар давом этади. Тўлинсув даврининг ўртача давомийлиги 200 кунни ташкил қилиб, Карки шаҳри жойлашган гидрологик пост маълумотлари бўйича унинг давомийлиги 213 кундан, Кипчоқ қишлоғи яқинида 188 кунгача камаяди. Жанубдан шимолга томон, яъни дарёнинг бошланишидан қуйилишитомон сув сарфининг кўтарилишида маълум бир кечикишлар кузатилади. Бу, асосан, тўлинсув даври тўлқинининг сусайиши ва оқимнинг сарфланиши ҳисобига содир бўлади. Масалан, 2016 йилда Карки гидрологик постида тўлинсув давридаги оқим ҳажми 27 км³ ни ташкил этган бўлса, Кипчоқ гидрологик постида у 5,41 км³га тенг бўлган, яъни дарё оқимининг 80 фоизи етиб келмаган.

Табиий режимли даврда Карки гидрологик постида максимал сув сарфининг тебраниши 4660 ÷ 9060 м³/с ни ташкил этган. Дарёнинг куйи оқими томон максимал сув сарфларининг тебраниши силиқланиб боради. Туямуйин гидрологик постида табиий режимли даврда максимал сув сарфининг тебраниши 3130 ÷ 8300 м³/с ни ташкил этган бўлса, дарё оқими бошқарилган даврда эса 712 ÷ 6770 м³/с га тенг бўлган. Шунга мос равишда Чатли (Саманбой) гидрологик постида ушбу кўрсаткич 2680 ÷ 6610 м³/с дан

173÷5130 м³/с гачани ташкил этган.

Амударёда кам сувли, яъни межен даври 170-190 кун давом этади. Унинг давомийлиги дарё қуйи оқими томон Карки шахридан Чатли (Саманбой) гидрологик постигача 171 кундан 191 кунгача ортади. Барча гидрологик постларда, кузги-қишки сув режими фазаларида энг кам сув сарфи февраль ойида кузатилади. Дарё оқими бошқарилган даврда минимал сув сарфларининг тебраниши Карки гидрологик постида 151÷678 м³/с ни ташкил этган. Қуйи оқим томон, жумладан Туямуйин гидрологик постида 655 м³/с дан 31 м³/с гача тебраниб турган. Шунга мос равишда, Саманбой гидрологик постида эса 194 м³/с дан 4,88 м³/с гача ни ташкил этган. Аномал кам сувли 2000 йилда сув сарфининг энг кам миқдори Саманбой гидрологик постида 2,77 м³/с га тенг бўлиб, у 21 декабрь куни қайд этилган.

Амударёнинг гидрокимёвий режими тавсифи О.А.Алёкин, К.Г.Лазарев, Л.А.Карриев, Ф.Э.Рубинова ва Ю.Н.Иванов, Э.И.Чембарисов ва бошқаларнинг асарларида ёритилган. Улар таъкидлаганларидек, Амударё гидрокимёвий режимидаги сезиларли ўзгаришлар антропоген омиллар таъсирида рўй берган. Ушбу омилларнинг таъсири оқим шаклланиши зонасидан узоқлашган сари ортиб боради.

Диссертацияда Амударё гидрокимёвий режимидаги ўзгаришлар унинг Термиз - Саманбой оралиғи учун кўриб чиқилди. Таҳлилар шуни кўрсатадики, дарё сувидаги ионлар таркибининг ўзгариш қонуниятлари унинг умумий минераллашув даражаси билан боғлиқдир. Лекин, сувнинг минераллашуви ортиши билан сувдаги ионлар таркиби ҳам ўзгаради. Ўрганилган давр оралиғида, дарё узунлиги бўйича, сульфат (SO_4^{2-}) ионларининг миқдори 2 бараварга, хлор (Cl^-) ионлари эса 1,7 бараваргача ошган. Шуни таъкидлаш керакки, дарёнинг юқори оқимида, Термиз створида сульфати онларининг (SO_4^{2-}) миқдори вақт бўйича ўзгармайди. Дарёнинг қуйи оқими, яъни Саманбой гидрологик постида эса у 1,5 баравар ортган.

Шундай қилиб, оқим шаклланиши зонасида Амударё суви ичимлик ва маиший-хўжалик мақсадларида фойдаланиш учун қабул қилинган меъёрларга тўла мос келади. Дарё оқимидан жадал фойдаланиш зонасида эса сувнинг сифати кескин ёмонлашади ва у ичимлик суви таъминотида фойдаланишга яроқсиздир.

Диссертациянинг бешинчи боби “**Амударё ва Сирдарё оқимининг камайиши билан боғлиқ ҳолда Орол денгизининг сув баланси ва морфометрик кўрсаткичлари**” деб номланади. Ушбу бобда Амударё ва Сирдарёнинг Орол денгизига қуйиладиган оқим миқдорларининг камайиши натижасида, денгизнинг сув баланси элементлари ва морфометрик кўрсаткичларининг ўзгаришлари масалалари кўриб чиқилган. Орол денгизи сув балансининг элементлари шартли табиий давр учун баҳоланган ва уларнинг антропоген омиллар таъсирининг кучайиши шароитидаги ўзгаришлари кўрсатиб берилган. Орол денгизининг ҳозирги кундаги асосий гидрологик ва морфометрик кўрсаткичлари аниқланган.

Орол денгизининг илк сув баланслари XIX асрнинг охири ва XX

асрнинг бошларида Ф.Б.Дорант, А.С.Берг, В.Б.Цинзерлинг ва бошқалар томонидан тузилган. Ушбу муаммо кейинчалик В.Д.Зайков, В.С.Самойленко ва бошқаларнинг тадқиқотларида кўриб чиқилган. Улар ўтган асрнинг 50-йиллари бошларига қадар Орол денгизининг сув баланси тўғрисидаги маълумотларни тизимлаштирдилар. Кейинчалик, денгизнинг сув баланси масалалари В.Л.Шульц (1968), В.Л.Шульц ва Л.И.Шалатова (1975), И.М.Черненко, В.А.Духовний (1996), П.О.Завьялов (2012) ва бошқалар томонидан кўриб чиқилган.

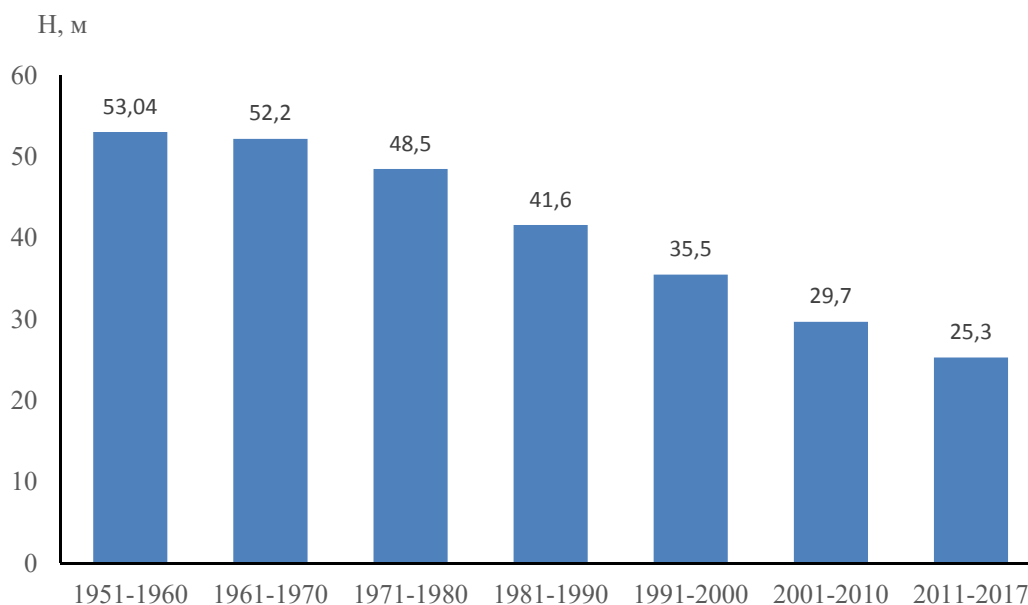
Ўтган асрнинг 60-йилларидан бошлаб Амударё ва Сирдарёдан суғориш учун жадал равишда сув олиниши оқибатида, уларнинг қуйи оқимларида сув миқдори аста-секин камаё борган. Орол денгизига Амударё ва Сирдарёдан қуйиладиган сув ҳажмининг ўртача йиғинди миқдори 1961-1970 йилларда $41,3 \text{ км}^3$ ни ташкил этган. Бу қиймат 1961 йилга нисбатан $10,7 \text{ км}^3$ га камдир. Амударё ва Сирдарё ҳавзаларида 1964 ва 1969 йилларнинг кўп сувли йил бўлиши ҳисобига, денгизга қуйилган оқим миқдорлари ҳам кўпайиб, мос равишда $55,5$ ва $17,5 \text{ км}^3$ ни ташкил этган. Бу рақамлар юқоридаги ўртача миқдорга ҳам ўз таъсирини кўрсатган.

Денгизга 1971-1980 йилларда дарёлардан келиб қуйилган ўртача оқим миқдори $16,6 \text{ км}^3$ ни ташкил этган. Бу кўрсаткич ўртача кўп йиллик оқим ҳажмига нисбатан $35,4 \text{ км}^3$ га кам бўлган. Амударёнинг қуйи оқимида 1974 йилдан Тахиатош гидроузелининг ишга туширилиши ва дарё оқимининг тўлиқ бошқарилиши натижасида, денгизга қуйиладиган сув миқдори янада кескин камайди. Шундай ҳолат Сирдарёда Казалинск гидроузелининг ишга туширилиши муносабати билан ҳам кузатилган. Буларнинг барчаси Орол денгизининг бир маромда куриб боришига сабаб бўлди.

Орол денгизи сатҳининг пасайиши 1961 йилдан тезлаша бошлади. 1961-1970 йиллар оралиғида денгиз сатҳи $1,86 \text{ м}$ га пасайди. Ҳисоблашлар натижалари сув сатҳининг пасайиш жадаллиги йилига ўртача $0,18 \text{ м}$ ни ташкил этганлигини кўрсатди (3-расм).

Кейинги 1971-1980 йилларда сув сатҳининг пасайиш жараёни кескин кучайди. Ушбу давр оралиғида сув сатҳи $51,06 \text{ м}$ дан $45,75 \text{ м}$ га пасайиб, йилига ўртача $0,53 \text{ м}$ га етди. Кам сувли 1982 ва 1989 йилларда денгиздаги сув сатҳининг камайиши қиймати мос равишда, йилига $0,81$ ва $0,91 \text{ метр}$ га тенг бўлган.

Ушбу давр оралиғида денгизга дарёлар қуядиган оқим миқдорининг камайиши туфайли, 1987 йилда денгиз сатҳи $40,29 \text{ м}$ гача пасайди. Орол денгизи сатҳининг бундай пасайиши 1960 йилга нисбатан 13 м ни ташкил қилиб, йилига ўртача пасайиш қиймати $0,48 \text{ м}$ га етди. Шу даврда сув юзаси майдони $68,5$ минг км^2 дан $41,1$ минг км^2 га, сув ҳажми эса 1079 км^3 дан 401 км^3 гача камайган.



3-расм. Орол денгизи сатҳининг ўн йилликлар бўйича пасайиши

Денгиз 1988 йилдан бошлаб, Катта ва Кичик Оролга бўлинганидан кейин, улар мустақил равишда алоҳида сув ҳавзаларига айланди (П.О.Завьялов, 2012). Катта Орол денгизида сув сатҳининг жадал пасайиши давом этмоқда ва бу денгиз суви шўрланишининг кескин ортишига олиб келмоқда. 1988-2017 йилларда катта денгизнинг сув юзаси майдони 39,9 минг км² дан 3,08 минг км² гача, сув ҳажми эса 380 км³ дан 46,4 км³ гача камайган. Қайд этиш лозимки, 2008-2010 йиллардаёқ, Катта денгиз оқмас, деярли ўлик сув ҳавзасига айланган.

Диссертациянинг олтинчи боби «Амударёнинг қуйи оқими сувидан хўжаликда фойдаланишнинг ҳозирги ҳолатини баҳолаш» деб номланади. Бу ерда дастлаб, Амударёнинг қуйи қисмига етиб келадиган оқим динамикаси масалалари кўриб чиқилган. Сўнг дарё сувидан асосий фойдаланувчилар ва унинг истеъмолчилари томонидан хўжаликда фойдаланишнинг ҳозирги ҳолати баҳоланган.

Қуйи Амударёга етиб келадиган сув оқимининг табиий режимли ҳолатга яқин бўлган даври учун баҳолашлари натижалари В.Л.Шульц, М.М.Рогов ва бошқаларнинг асарларида батафсил ёритилган. Лекин, сўнгги 40-50 йил ичида Амударё оқимининг тўлиқ бошқарилиши натижасида, унинг гидрологик режимида кескин ўзгаришлар рўй берди. Ушбу ўзгаришларни баҳолаш учун ихтиёримиздаги мавжуд маълумотлар учта ҳисоблаш даврига бўлинди: 1) шартли табиий давр (1931-1960 йиллар); 2) дарё оқими бошқарилган давр (1961-1980 йиллар) ва 3) Амударё оқимида антропоген таъсирнинг кучайган даври (1981-2016 йиллар).

Ҳар бир ҳисоб даври учун қуйидаги гидрологик кўрсаткичларнинг қийматлари алоҳида ҳисоблаб чиқилди: ўртача кўп йиллик сув сарфи ($Q_{ўрт}$); оқим ҳажми (W) ва гидрологик қаторнинг ўзгарувчанлик (C_v) коэффициенти (6-жадвал).

Амударё йиллик оқимининг қуйи гидрологик постлар
учун аниқланган кўрсаткичлари

Гидрологик постлар	Ҳисоб даври	Ўртача сув сарфи, $Q_{\text{ўрт}}$, м ³ /с	Оқим ҳажми, W, км ³	Ўзгарувчанлик коэффициенти, C_v
Чатли (Саманбой)	1931-1960	1504	47,4	0,20
	1961-1980	830	26,2	0.52
	1981-2016	231	7,29	0.92
Қизилжар	1961-1980	736	23,2	0.53
	1981-2016	222	7,00	0,93

Иккинчи ва учинчи ҳисоб давларида оқим кўрсаткичларининг биринчи даврга нисбатан кескин камайганлиги ва оқимнинг ўзгарувчанлик коэффициенти, аксинча, сезиларли даражада ортганлиги аниқланди.

Амударёнинг қуйи оқимида кам сувли йилларда сув хўжалиги шароити янада кескинлашади. Кетма-кет келган ҳалокатли кам сувли йилларда, 2000, 2001 йиллар каби, Тахиатош тўғонининг қуйи қисмига йил давомида деярли сув ташланмаган. Туямуйиндан Қизилжар постигача етиб келган оқим миқдори 2000 йилда бор йўғи 0,88 км³ ни, 2001 йилда эса 0,085 км³ ни ташкил этган.

Юқоридаги рақамларнинг таҳлили қуйидагича хулоса қилиш имконини беради: охириги йилларда, Амударё оқимида антропоген таъсирнинг кучайиши ва кам сувли йилларнинг кетма-кет такрорланиши натижасида, унинг қуйи қисмига етиб келадиган дарё оқими миқдори кескин камайиб бормоқда. Ушбу ҳолат Амударё дельтасидаги қўлларда сув сатҳини бир хил ушлаб туриш шароитларига ўта салбий таъсир этди. Бу эса ҳудуддаги экологик вазиятнинг кескин ёмонлашувига олиб келди.

Амударёнинг қуйи қисмида сув истеъмолчилари орасида асосий улуш суғорма деҳқончиликка тўғри келади. Бу ерда, 2004-2016 йилларда, суғориладиган ерлар майдони 1103÷1197 минг гектар оралиқда ўзгариб турган. Шу билан бирга, биргина Қорақалпоғистон Республикасида ерларни суғориш учун олинган сув миқдори 8,84÷12,9 км³ оралиқда тебраниб турган. Бу даврда суғориш учун йилига ўртача 10,9 км³ сув ишлатилган.

Сув олишнинг 96% дан ортиғи қишлоқ хўжалигига тўғри келади. Амударёнинг қуйи қисмида жойлашган ҳудудларда дарёдан сув олиш маълумотларининг таҳлили, суғориладиган ерлар ва аҳоли сонининг сезиларли даражада ортиши натижасида, нисбий сув олиш ўртача 1,7 бараварга камайган.

Амударёнинг қуйи қисмида иқтисодиётнинг қишлоқ хўжалиги секторида сув тақчиллиги, асосан кам сувли йилларда юзага келиб, бу ҳолат ижтимоий ва экологик вазиятнинг тифизлашувига ҳамда ҳудудда сув

ресурсларини бошқариш қобилиятининг йўқотилишига олиб келади. Бундай вазиятларда, биринчидан, сувдан фойдаланишда устувор соҳаларни аниқлаш, иккинчидан, сувдан фойдаланишнинг барча тармоқлари ва соҳаларида сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш ва, учинчидан, мазкур ишларни амалга оширишни таъминлайдиган ёндашув, яъни сув ресурсларини интеграллашган ҳолда бошқариш (СРИБ) тамойилларини қўллаш ва тадбиқ этиш лозим бўлади.

Амударёнинг қуйи қисмида ер ва сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун, ҳеч бўлмаганда, қуйидаги чора-тадбирларни амалга оширишни таъминлаш лозим: етиштириладиган экинларнинг сув кам талаб қиладиган энг мақбул таркибини танлаш, уларни алоҳида каналлар ва суғориш тизимлари қамраб олган ҳудудларга жойлаштириш; томчилатиб, ёмғирлатиб суғоришнинг махсус усулларида фойдаланган ҳолда, янги замонавий суғориш усуллари қўллаш.

Диссертациянинг **“Ҳудуднинг сув билан таъминланишининг ҳозирги ҳолати ва унинг келажакдаги проғнози”** деб номланган охириги еттинчи боби, Амударё қуйи қисмининг сув билан таъминланишининг табиий режимли давр учун ҳамда унинг сув ҳўжалиги тадбирлари таъсирида ўзгаришларини баҳолашга бағишланган. Мазкур бобда иқлим ўзгаришини ҳамда суғорма деҳқончилик, ичимлик, рекреация ва маиший-коммунал сув таъминоти, ҳудуддаги қўллар ва сув омборлари, балиқчилик ҳавузлари, яйлов чорвачилиги, Оролбўйи экотизимлари учун зарур бўлган, шунингдек, келажакда Афғонистон Республикасига олиниши мумкин бўлган сув миқдорлари ва Норақ ҳамда Роғун ГЭСларининг энергетик режимда ишлашини ҳисобга олган ҳолда, Қуйи Амударё ҳудуди учун зарур бўлган сув миқдорини проғноз қилишнинг умумий услубий масалалари ҳам кўриб чиқилган.

Бугунги кунга қадар иқлим ўзгаришининг дарё оқимида таъсирини ўрганишга бағишланган кўплаб тадқиқотлар амалга оширилган. Уларда турли иқлим минтақалари ва дунёнинг турли қитъаларида жойлашган дарё ҳавзалари учун турли хил гидрологик моделлардан, иқлим ўзгариши сценарияларидан фойдаланилган.

Кутилаётган иқлим ўзгариши ва унинг оқибатида Қуйи Амударёда тез-тез такрорланадиган қурғоқчиликни ҳисобга олсак, Республикада аҳоли турмушининг фаровонлиги ва қишлоқ ҳўжалиги ишлаб чиқаришининг барқарорлиги, янада кўпроқ эҳтиёжга мос миқдордаги сув ресурслари, улардан оқилона ва самарали фойдаланишга боғлиқ бўлади. Бу эса, ўз навбатида, суғоришнинг янги, замонавий усуллари қўллашни, шунингдек, экинлар таркибини тубдан ўзгартиришни талаб этади.

Амударё ҳавзасида сув танқислиги (ажратилган лимит бўйича) 2020-2050 йилларда ўртача ҳисобда 2,3-4,01 км³ ни ташкил этади, баъзи йилларда эса у 8-12 км³ га етиши мумкин (В.А.Духовний, 2018). Бизнинг ҳисоблашларимизга кўра, иқлим ўзгариши шароитида, шунингдек, Норақ ва Роғун ГЭСларининг энергетик режимда ишлаши, Афғонистонга сув олишнинг кутилаётган ўсиши ҳамда Туркменистондан Амударёга коллектор-зовур сувлари ташланишининг тўхташи натижасида, Қуйи Амударёда йиллик сув тақчиллиги 9-10 км³ га баҳоланди. Максимал сув тақчиллиги

2030 йиллардан кейинги даврга тўғри келиб, 12 км³ га етиши мумкин. Сув тақчиллигининг белгиланган лимитга нисбатан 25-30% эҳтимолик билан кузатилиши 100 ҳолатдан 15 тани ташкил этади.

Жанубий Оролбўйи ва Орол денгизи атрофидаги кўлларни ва улар атрофидаги экотизимини сақлаш учун, Амударёдан ва коллектор-зовурлардан йилига ўртача 9 км³ сув келтирилиши лозим. Орол денгизига йилига ташланадиган сув миқдори 4 км³ дан, кўлларга эса 3 км³ дан кам бўлмаслиги керак. Умуман олганда, 2020-2030 йилларда Жанубий Оролбўйини сув билан таъминланиши (сувга бўлган йиллик эҳтиёж 9 км³ деб олинганда) 78-100 фоизга тенг деб баҳоланган.

Амударёнинг қуйи оқимида сув ресурсларининг асосий истеъмолчилари: суғорма деҳқончилик (йилига 12-15 км³); оқмас кўллар (1,5-2,5 км³); оқар кўллар (1-1,5 км³); яйлов чорвачилиги (0,5-0,75 км³); ичимлик ва коммунал-маиший эҳтиёжлар учун (0,3-0,5 км³) эканлиги аниқланди. Уларнинг ҳаммаси қўшилиб, 15,3-20,3 км³ ни ташкил этади. Бундан шундай хулоса қилиш мумкинки, Амударёнинг қуйи оқимида барқарор ривожланишни таъминлаш учун, йилнинг сувлиликка боғлиқ бўлмаган ҳолда, йилига 15-20 км³ миқдорда лимит ажратиш керак. Ҳисоблашлар натижаларининг кўрсатишича, ушбу ҳажмдаги сув Амударё қуйи оқимининг барқарор ривожланишини таъминлайди.

Амударёнинг қуйи оқимида экологик вазиятни яхшилаш ва унинг келажақда барқарор ривожланишини таъминлаш учун зарур бўлган, юқорида қайд этилган сув ҳажмининг 30 фоизини мазкур ҳудуддаги суғориладиган ерларда ҳосил бўлган коллектор-зовур ҳамда оқар кўллар сувлари ҳисобидан қоплаш имкониятлари мавжуд. Натижада сув билан таъминланиши турлича бўлган йилларда дарё сувидан фойдаланиш ҳажмини сезиларли миқдорда (4,5÷6,0 км³) камайтиришга эришилади.

ХУЛОСА

Тадқиқот натижалари қуйидаги хулосаларни чиқариш ва илмий-амалий тавсиялар ҳамда таклифларни тақдим этиш имконини берди:

1. Амударё қуйи оқимининг геологик тузилиши ва рельефи қўшни ҳудудларниқидан кескин фарқ қилади ва бу омил ҳудуднинг иқлим, гидрологик, гидрогеологик ва мелиоратив шароитларини белгилайди. Ўрганилаётган ҳудуднинг иқлим шароити атмосфера ёғинлари миқдорларининг кичиклиги, улар йиллик йиғиндисининг ҳудуд бўйича 94-138 мм ораликда ўзгариши билан тавсифланади. Ҳаво ҳарорати эса бутун ҳудуд бўйича жуда кичик қийматларда ўзгаради: шимолда ўртача йилик ҳаво ҳарорати 10,4 °С ни, жанубда эса 14,5 °С ни ташкил этади. Амударё қуйи оқимининг тупроқ-иқлим шароити гидрологик, гидрогеологик, мелиоратив ва бошқа омиллар билан чамбарчас боғлиқдир;

2. Ўрганилаётган ҳудуднинг ҳозирги кундаги табиий гидрографик тармоқлари асосий дарё ўзани, унинг тармоқларидан, шунингдек, сув сатҳи ва унга боғлиқ ҳолда, сув ҳажми динамик характерда бўлган яримоқар ва оқмас кўллардан иборат. Ҳудуднинг антропоген гидрографик тармоқлари эса сув омборлари, суғориш каналлари, коллектор-зовур тармоқлари ҳамда

рельефнинг табиий ботикларида қайтарма ҳамда оқава сувлар тўпланиши натижасида ҳосил бўлган кўллардан ташкил топган;

3. Амударёнинг қуйи оқимида урбанизация даражаси Ўзбекистон Республикаси миқёси (51,1%) дан анча паст бўлиб, 42,0% ни ташкил этади. Қорақалпоғистон Республикаси ҳамда Хоразм вилоятида саноат ишлаб чиқаришининг паст даражаси ушбу ҳудудларнинг урбанизация даражасига тўлиқ мос келади. Қайд этиш лозимки, ўрганилаётган ҳудудда охириги йилларда йирик саноат корхоналарининг, жумладан, Қўнғирот сода заводи, Устюрт газ комплекси ва бошқаларнинг ишга туширилиши ҳудуддаги урбанизация жараёнларига ҳам ижобий таъсир кўрсатмоқда;

4. Дарёларнинг сув ресурслари ва гидрологик режимига инсон фаолиятининг барча турдаги таъсирлари тўрт гуруҳга бўлинди. Дарёлар оқимида антропоген омиллар таъсирини баҳолашнинг энг ишончли усуллари И.А.Шикломанов, Ф.Э.Рубинова ва бошқалар томонидан таклиф этилган статистик ва сув баланси усуллари дидир. Инсон фаолиятининг Амударё оқимида таъсири тўғрисидаги хулосаларнинг ишончлилигини таъминлаш учун биз тадқиқотда ҳар икки усулдан ҳам фойдаландик;

5. Амударё оқимининг макон, яъни дарё узунлиги ҳамда замон, яъни вақт бўйича ўзгаришини баҳолашда, танянч гидрологик постлар сифатида танланган Керки, Туямўйин ва Чатлида (Саманбой) олиб борилган кузатиш маълумотларидан фойдаландик. Ушбу гидрологик постларни танлашда, асосий мезон қилиб, уларда олиб борилган кузатишларнинг давомийлиги эътибор олинди;

6. Амударё ҳавзасида амалга оширилган сув хўжалиги иншоотларининг қурилиши, дарё оқимининг ҳам вақт, ҳам узунлик бўйича қайта тақсимланишига олиб келди. Ушбу ҳолатлар эътиборга олиниб, умумий ҳисоб вақти оралиғи қуйидаги икки даврга ажратилди: 1) шартли табиий давр; 2) Амударё оқимида антропоген таъсирнинг кучайган даври. Ўз навбатида, иккинчи давр, дарё оқимини бошқариш мақсадида амалга оширилган сув хўжалиги қурилиши жадаллашиши ва уларнинг асосий йўналишларини ҳисобга олган ҳолда, бешта ҳисоб босқичига ажратилди. Уларнинг ҳар бири дарё оқимидан фойдаланиш даражаси бўйича фарқланади. Олинган натижаларнинг таҳлили Амударё узунлиги бўйича барча ҳисоблаш босқичларида оқим миқдорининг камайиш тенденцияси кузатилганлигини кўрсатди;

7. Амударё сув ресурсларидан фойдаланиш даражасининг интеграл кўрсаткичи сифатида дарёдан сув олиш коэффициентидан фойдаланилди. Ушбу коэффициент ўрганилаётган дарё участкасининг юқори қисмида олинган сувнинг, оқим шаклланиши зонасидан оқиб келадиган сув миқдорига бўлган нисбатига тенгдир. Ушбу коэффициент, бир томондан, дарёдаги сувнинг миқдори ва йилнинг сувлиги билан, иккинчи томондан, сув ресурсларидан хўжалиқда фойдаланиш даражаси билан боғлиқдир. Олинган натижалар таҳлиliga кўра, ҳисоб даврида Амударёнинг ўрта оқимида сув олиш коэффициенти $0,02 \div 0,06$ дан $0,92 \div 1,04$ гача, қуйи оқимида эса $0,22 \div 0,36$ дан $1,43 \div 5,04$ гача кўтарилган;

8. Амударёнинг қуйи оқимида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашни коллектор-зовур тармоқларисиз тасаввур этиб

бўлмайди. Суғориладиган ерлардан шаклланган коллатор-зовур оқими ҳажмининг ўзгариши асосан йилнинг сувлилик даражасига, суғориш ва экин майдонлари шўрини ювиш учун олинган сув миқдorigа боғлиқдир. Ҳозирги кунда Қорақалпоғистон Республикасида коллатор-зовурлар ёрдамида ҳар йили суғориладиган ерлардан 2,0-2,7 км³ миқдorida қайтарма сувлар олиб чиқилади. Бу суғоришга олинган умумий сув ҳажмининг 28-31% ни ташкил этди;

9. Антропоген омиллар таъсирида дарё сувининг минераллашув даражаси вақт ва дарё узунлиги бўйича ортиб боради. Келажакда Амударёнинг ўрта ва қуйи оқимида дарё суви минераллашувининг янада ортиши кутилмоқда. Дарёнинг қуйи қисмида сувнинг сифати, айниқса, коллатор-зовур ва бошқа оқова сувлар ташланиши натижасида, сезиларли даражада ёмонланганлиги аниқланди. Оқим ҳосил бўлиш зонасида сувнинг сифати асосан маиший фойдаланиш учун қабул қилинган меъёрларга мос келади, дарё оқимидан жадал фойдаланиладиган зонада сувнинг сифати кескин ёмонлашган ва бу сувлар ичимлик суви таъминотида фойдаланиш учун яроқсиздир;

10. Бажарилган ҳисоблашлар ва уларнинг таҳлили Орол денгизи икки қисмга ажралгандан сўнг, Катта денгиздаги сув сатҳи 14 м га пасайганлигини, сувнинг шўрлиги 102 г/л га ошганлигини, сув юзаси майдони 39,9 минг км² дан 3,08 минг км² гача, сув ҳажми эса 380 км³ дан 46,4 км³ гача камайганлигини кўрсатди. Қуриган денгиз тубининг майдони ортиб борди ва унинг қиймати ҳозирги кунда 26200 км² ни ташкил этади. Лекин, жорий 2019 йил каби кўп сувли йилларда ушбу майдонларнинг қайтадан сув билан қопланиши қайд этилди;

11. Амударёнинг қуйи оқимида сув ресурсларининг асосий истеъмолчилари суғорма деҳқончилик (йилига 12-15 км³); оқмас қўллар (1,5-2,5 км³); яримоқар қўллар (1-1,5 км³); яйлов чорвачилиги (0,5-0,75 км³) ичимлик ва коммунал-маиший эҳтиёжлар учун (0,3-0,5 км³) эканлиги аниқланди. Уларнинг ҳаммаси қўшилиб, 15,3-20,3 км³ ни ташкил этади. Бу рақамлар йилнинг сувлилигидан қатъий назар, Қуйи Амударё эҳтиёжлари учун ҳар йили 15-20 км³ ҳажмдаги сувни ажратиш зарурлигини кўрсатади. Ҳисоблаш натижаларининг кўрсатишича, ушбу ҳажмдаги сув Амударё қуйи оқимининг барқарор ривожланишини таъминлайди;

12. Амударёнинг қуйи оқимида экологик вазиятни яхшилаш ва унинг келажакда барқарор ривожланишини таъминлаш учун зарур бўлган, юқорида қайд этилган сув ҳажмининг 30 фоизини мазкур ҳудуддаги суғориладиган ерларда ҳосил бўлган коллатор-зовур сувлари ҳисобидан қоплаш имкониятлари мавжуд. Натижада сув билан таъминланиши турлича бўлган йилларда дарё сувидан фойдаланиш ҳажмини сезиларли миқдорда (4,5÷6,0 км³) камайтиришга эришилади.

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

АДЕНБАЕВ БАХТИЁР ЕМБЕРГЕНОВИЧ

**СОВРЕМЕННЫЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И
ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НИЗОВЬЕВ РЕКИ АМУДАРЬИ**

11.00.03 – Гидрология суши. Водные ресурсы. Гидрохимия

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

Ташкент – 2020

Тема докторской диссертации (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2017.1.DSc/Gr9

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.meteo.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyo.Net» (www.ziyounet.uz).

Официальные оппоненты: **Чембарисов Эльмир Исмаилович**
доктор географических наук, профессор

Рахматуллаев Арзимурад
доктор географических наук

Рафиков Вахоб Асомович
доктор географических наук

Ведущая организация: **Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем**

Защита диссертации состоится «__» ____ 2020 года в ____ 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. Бодомзор йули, 1-й проезд, 72. Тел.: (998) 712358512, факс: (998) 712371319; e-mail: nigmi@albatros.uz)

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Научно-технической библиотеке Научно-исследовательского гидрометеорологического института (зарегистрирован за №__). (Адрес: 100052, г. Ташкент, ул. Бодомзор йули, 1-й проезд, 72. Тел.: (998) 712358512, факс: (998) 712371319; e-mail: nigmi@albatros.uz).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2020 года.
(реестр протокола рассылки №__ от «__» _____ 2020 г.)

В.Е.Чуб

Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.г.н.

Б.Э.Нишанов

Ученый секретарь Научного совета по присуждению
ученых степеней, к.т.н.

С.В.Мягков

Председатель Научного семинара при Научном
совете по присуждению ученых степеней, д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире, в особенности в аридных регионах, вопросы охраны и рационального использования водных ресурсов являются актуальными проблемами. Некоторые аридные территории становятся очагами экологических катастроф вследствие дефицита водных ресурсов. Эта проблема привлекает особое внимание всего мирового сообщества. Организация Объединенных Наций отмечает, что: “Рост глобальных потребностей в водных ресурсах составляет около 1% в год... В течение следующих двух десятилетий эти потребности существенно возрастут. Промышленные и бытовые потребности в воде будут расти намного быстрее, чем в сельском хозяйстве”¹. Эффективное использование водных ресурсов требует учета гидрологического режима и современного состояния водообеспеченности.

В мире приоритетное внимание уделяется исследованиям влияния хозяйственной деятельности человека на водные объекты, в частности, на гидрологический режим рек, оценке его влияния на количество и качество водных ресурсов, предотвращению нехватки воды в засушливых регионах, а также разработке и совершенствованию адаптационных мер в аналогичных условиях, и управлению водными ресурсами в сельском хозяйстве и в отраслях экономики с применением современных технологий водопользования. В то же время, вопросы исследования гидрологического режима рек, находящихся под усиленным воздействием антропогенных факторов, оценка внутригодового распределения стока по месяцам и сезонам года, а также особенности его межгодовых колебаний, усовершенствование методов интегрированного управления речным стоком в аналогичных условиях имеют особое значение.

В республике особое внимание уделяется осуществлению мероприятий с целью смягчения последствий усыхания Аральского моря и улучшения экологических, социальных и экономических условий региона Приаралья. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годы “...принятие системных мер по смягчению негативного воздействия глобального изменения климата и высыхания Аральского моря на развитие сельского хозяйства и жизнедеятельности населения”² обозначено как один из основных приоритетных задач. Для выполнения этих задач требуется изучение гидрологического режима низовьев Амударьи, в том числе, динамики поступления речных вод в Приаральский регион и оценка современной водообеспеченности территории, а также вопросы его прогноза на перспективу.

Диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, поставленных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлении Президента Республики Узбекистан ПП-2731 от 18 января 2017 года «О Государственной

¹ Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2018 г. www.unesco.org/water/wwap

² Указ Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

программе по развитию региона Приаралья на 2017-2021 г.г.», Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан №132 от 15 февраля 2019 года «О мерах по ускорению строительства защитных лесов «яшил қопламлар» в засушливых районах бассейна Аральского моря», Постановлении Президента РУз ПП-4486 «О мерах по дальнейшему усовершенствованию системы управления водными ресурсами» от 9 октября 2019 года, а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации³. Научные исследования, направленные на изучение вопросов охраны и рационального использования водных ресурсов в низовьях крупных континентальных рек, протекающих через орошаемые зоны аридных территорий проводятся в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в частности, в Institute of Hydrology Wallingford Oxfordshire (Великобритания), China Institute of Water Resources and Hydropower Research (Китай), Norwegian Institute for Water Research (Норвегия), Institute of Hydrology Oxson (Великобритания), University of Boloniya (Италия), University of Bordo (Франция), University of Kolorado (США), Государственном Гидрологическом институте (Россия), Институте водных проблем АН России.

В процессе исследований, проведенных в мире по изучению рационального использования водных ресурсов рек для целей ирригации получен ряд научно-практических результатов, в том числе: разработаны статистические методы изучения временной и пространственной изменчивости гидрологических показателей орошаемых территорий (Institute of Hydrology Wallingford Oxfordshire, Великобритания); разработаны методы оценки тенденции увеличения величины объема водозабора для орошения и влияния этих процессов на гидрологический режим и минерализацию подземных вод (China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Китай); оценено загрязнение рек и других водоемов коммунально-бытовыми и промышленными сточными, а также возвратными водами, формирующимися на посевных площадях, используемых в сельском хозяйстве (Norwegian Institute for Water Research, Норвегия); предложены определения различных типов климата и в зависимости от них разработаны классификации гидрологического режима рек аридных территорий (University of Bordo, Франция); усовершенствованы уравнения водного баланса орошаемых земель (Государственный Гидрологический институт, Россия); выявлены закономерности гидрологических процессов, протекающих на орошаемых территориях, а также выявлена структура потерь речных вод (Институт водных проблем АН России).

Во многих странах мира выполняются научно-исследовательские

³Обзор зарубежных научных исследований выполнен на основе сайтов: <https://www.unl.edu>; <https://www.ined.fr>; <http://www.icid.org>; https://en.wikipedia.org/wiki/Australian_National_University; <https://www.facebook.com>; www.cawater-info.net; www.msu.ru и других источников.

работы по ряду приоритетных направлений в области оценки изменения водного режима рек под влиянием антропогенных факторов и по его смягчению, в том числе: оценка влияния процессов урбанизации, развития сельского хозяйства, промышленности и коммунально-бытовой сферы на количественные изменения водных ресурсов рек; разрабатываются научно-методические основы оценки изменения величины стока рек под влиянием хозяйственной деятельности человека; составление водохозяйственных балансов различных речных бассейнов и административных территорий, а также оценка дефицита водных ресурсов; выявление изменения величины стока рек, впадающих во внутренние водоемы, под влиянием антропогенных факторов; оценка влияния изменения гидрологического режима вод суши в результате хозяйственной деятельности человека на водный баланс континентов и материков, а также на их составляющие.

Степень изученности проблемы. Общие теоретические и методологические вопросы исследования гидрологического режима низовьев реки Амударьи в естественных условиях наиболее подробно освещены в работах Р.С.Деньгина, Г.В.Лопатина, К.Г.Лазарева, А.К.Проскурякова, М.М.Рогова, В.Л.Шульца и Л.И.Шалатовой, Л.В.Дунина-Барковского и других. В последующем, во второй половине минувшего столетия, в условиях усиленного антропогенного влияния на сток рек, исследования, посвященные изучению гидрологического режима, уменьшению стока рек и оценке отрицательных последствий хозяйственной деятельности были выполнены учеными и специалистами НИГМИ Центра гидрометеорологической службы Республики Узбекистан - Узгидромета (Ю.М.Денисов, Ю.Н.Иванов, В.Е.Чуб, Ф.Э.Рубинова, Б.К.Царев и др.), Института Водных Проблем АН РУз (Н.Р.Хамраев, Л.З.Шерфединов, С.И.Халикулов, М.А.Якубов, Э.И.Чембарисов), САНИИРИ (В.П.Светицкий, В.А.Духовный, Р.К.Икрамов, Р.М.Раззаков, Е.К.Курбанбаев, И.Б.Рузиев и др.), ТИИИМСХ (А.А.Рачинский, С.Ш.Мирзаев, Х.И.Валиев, Х.Т.Салохиддинов и др.), Национального университета Узбекистана (О.П.Щеглова, А.А.Рафиков, А.Р.Расулов, Ф.Х.Хикматов и др) и другими специалистами, ближнего и дальнего зарубежья (А.С.Харченко, И.А.Шикломанов, В.И.Антонов, П.О.Завьялов, W.Viessman, T.E.Narbaugh, J.W.Knapp, R.K.Linsley, J.K.Rodda и др)⁴. Гидрологический режим низовьев реки Амударьи и проблемы, связанные с негативными последствиями дефицита водоснабжения в Приаральском регионе изучены Н.Ф.Глазовским, А.А.Рафиковым, В.А.Рафиковым, А.А.Абулкасимовым, Л.А.Алибековым, А.К.Уразбаевым, Б.А.Бахритдиновым, Н.И.Сабитовой, А.С.Аббасовым и другими.

⁴ Рубинова Ф.Э., Иванов Ю.Н. Качество воды рек бассейна Аральского моря и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности. – Ташкент: НИГМИ Узгидромет, 2005. -185 с; Духовный В.А., Рузиев И.Б. Основные проблемы Арала и Приаралья и подходы к их решению // Мелиорация и водное хозяйство. Сбор. науч. тр САНИИРИ. –Ташкент, 1996. № 3. - С.3-10; Курбанбаев Е.К., Артыков О., Курбанбаев С.Е. Интегрированное управление водными ресурсами в дельте реки Амударьи. – Ташкент, 2010. – 145 с; Завьялов П.О., Арашкевич Е.Г., Бастида И. и др. Большое Аральское море в начале XXI века: физика, биология, химия. – М.: Наука, 2012. – 229 с; Курбаниязов А.К. Эволюция ландшафтов обсохшего дна Аральского моря. –М.: ИД “Академия естествознания”, 2017. – 148 с.

Однако, в упомянутых выше исследованиях каждый исследователь изучал проблему в определенном направлении и сделал соответствующие научно-практические выводы в рамках выполненного исследования. Следует также отметить, что в этих работах особенности изменений гидрологического режима реки Амударьи во времени и пространстве под влиянием усиленного воздействия антропогенных факторов, а также в этих условиях проблема водообеспечения Приаральского региона не рассматривались в гидрометеорологическом аспекте, как взаимосвязанные проблемы. Это обстоятельство указывает на необходимость всестороннего и детального изучения гидрологического режима низовьев Амударьи и вопросов современной и перспективной водообеспеченности Приаральского региона. Этими аспектами отличается данная диссертационная работа от предыдущих исследований.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках фундаментальных проектов научно-исследовательского плана Национального университета Узбекистана: ОТ-Ф6-062 – «Исследование некоторых закономерностей гидрологических и физико-географических процессов Аральского бассейна» (2007-2011 гг.) и ОТ-Ф5-13 – «Исследование закономерностей формирования гидрологического режима и водных ресурсов рек Узбекистана и сопредельных территорий в условиях изменения климата» (2017-2020 гг.).

Целью исследования является выявление особенностей изменения гидрологического режима реки Амударьи в её низовьях под влиянием ирригационных и водохозяйственных мероприятий, и оценка состояния современной и перспективной водообеспеченности территории Приаралья.

Задачи исследования:

оценка влияния природных и антропогенных факторов на количественные изменения стока реки Амударьи, как во времени, так и по её длине;

оценка динамики поступления речной воды в дельту Амударьи как в условиях естественного гидрологического режима (1925-1954 гг.), так и в условиях усиленного антропогенного (1955-2016 гг.) влияния;

выявление тенденции снижения уровня Аральского моря в зависимости от уменьшения притока воды рек Амударьи и Сырдарьи;

оценка динамики водозабора из реки Амударьи для целей орошения и обеспечения других водопотребителей на территории Приаралья;

оценка современного состояния степени водообеспеченности территории Приаральского региона;

прогноз водообеспеченности территории низовьев Амударьи на перспективу с учетом изменения климата и водозабора в Республику Афганистан.

Объектом исследования является естественная и антропогенная гидрографическая сеть, в том числе ирригационные каналы, естественные

озера и искусственные водоёмы, коллекторно-дренажные системы, расположенные на территории низовьев реки Амударьи.

Предметом исследования является выявление особенностей формирования естественного и изменения современного гидрологического режима р.Амударьи, а также оценка условий водообеспеченности территории Приаралья.

Методы исследования. В диссертации при оценке изменения элементов гидрологического режима р.Амударьи в её низовьях и водообеспеченности территории, а также при оценке тесноты эмпирических зависимостей между гидрометеорологическими переменными были использованы стандартные методы математической статистики и теории вероятностей, гидрологических и водохозяйственных расчетов. В процессе исследования также широко применены методы гидрологической аналогии, географического обобщения, специальных расчетов, а подготовка диаграмм и графиков осуществлены с применением стандартных программ компьютерной технологии.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

произведена статистическая оценка гидрологических процессов, определяющих тенденцию понижения уровня Аральского моря в зависимости от сокращения поступления стока рек Амударьи и Сырдарьи;

определены изменения количественных показателей водных ресурсов реки Амударьи по её длине и во времени для условно-естественного периода (1925-1954 гг.) и для периода усиленного антропогенного влияния (1955-2016 гг.) на ее сток;

расчитаны элементы гидрологического режима (уровень воды, расход воды, объем стока) низовьев реки Амударьи для условно-естественного и для условий антропогенного воздействия на гидрологический режим, а также оценены количественные значения этих элементов на ближайшую перспективу;

определены изменения гидрохимического режима низовьев реки Амударьи, оценено их современное состояние и произведен прогноз тенденции этих изменений на перспективу;

оценены масштабы и состояние использования речных вод за последние годы в различных секторах экономики в низовьях Амударьи и в Приаральском регионе, разработаны научно обоснованные рекомендации для повышения эффективности водопользования;

разработаны прогнозирования водообеспеченности Приаральского региона на перспективу с учетом изменения климата и перспективного использования земельных и водных ресурсов территории.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

усовершенствован метод статистической оценки зависимости гидрологических процессов, определяющих тенденцию снижения уровня Аральского моря от сокращения поступления стока;

сопоставлены вычисленные количественные значения элементов гидрологического режима речного стока, такие как уровни воды, расход воды

и объем стока для условий естественного и антропогенного режимов и определены различия между ними;

оценены многолетние изменения и текущее состояние элементов гидрохимического режима низовьев Амударьи и прогнозированы их возможные изменения на перспективу;

усовершенствован механизм осуществления мероприятий, направленных на повышение эффективности использования Амударьинской воды в сельском хозяйстве и других секторах экономики Приаральского региона;

обоснована возможность вторичного использования возвратных вод, формирующихся на орошаемых полях, для улучшения водообеспеченности территории Приаралья.

Достоверность результатов исследования обосновывается тем, что в диссертационной работе, при оценке водных ресурсов региона, в качестве основной исходной информации использованы материалы стандартных сетевых наблюдений Центра гидрометеорологической службы Республики Узбекистан - Узгидромета по гидрологическому режиму низовьев реки Амударьи, озер, водохранилищ, каналов и коллекторно-дренажной сети, расположенные на территории Приаралья. Эти материалы были дополнены данными наблюдений, произведенными на гидрологических станциях и постах, действующих в системах министерств сельского хозяйства, водного хозяйства и Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан, а также данными республиканской гидрогеолого-мелиоративных предприятий. В диссертации также использованы материалы полевых наблюдений, результаты лабораторных и опытных экспериментов автора.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования определяется предложенными научными разработками, полученными с применением научно обоснованных подходов для повышения эффективности использования водных ресурсов, а также возможностями их применения на аналогичных территориях, таких как Приаралье. Полученные научные результаты и вытекающие из них основные выводы по изучению гидрологического режима низовьев Амударьи и оценке современного состояния водообеспеченности территории, служат для улучшения водообеспеченности низовьев реки Амударьи и разработке перспективных планов по рациональному управлению водными ресурсами в условиях дефицита воды в Приаральском регионе.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что они служат важной научной основой при формировании и развитии инновационных идей в орошаемом земледелии, при организации работ по эффективному использованию водных ресурсов и их охране, а также при разработке предложений и рекомендаций по их осуществлению, а методические подходы, примененные в работе, основные выводы и

обобщенные материалы диссертации, способствуют повышению качества учебного процесса в соответствующих гидрологических направлениях и специальностях системы высшего образования республики.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов по исследованию гидрологического режима реки Амударья в её низовьях и по оценке современной водообеспеченности территории:

оценки зависимостей гидрологических процессов, определяющих тенденцию снижения уровня Аральского моря от уменьшения объемов стока рек Амударьи и Сырдарьи внедрены в Государственном комитете по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан при описании особенностей изменения экологической ситуации на территории Приаралья (Справка Государственного комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстанот 13.08.2018 года, ТХ №01/01-1-1922). В результате полученные характеристики направленности изменения экологической обстановки на территории Приаралья позволили обогатиться новыми научными данными;

количественные значения изменений гидрологических показателей низовьев реки Амударьи по её длине и во времени для расчетных периодов с естественным режимом и в условиях усиленного антропогенного влияния на сток реки внедрены в Министерстве водного хозяйства Республики Каракалпакстан при выполнении водохозяйственных расчетов, связанных с эксплуатацией гидротехнических сооружений и ирригационных каналов (Справка Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстанот 7.08.2018 года, № 01/02-3-138). В результате получены возможности повышения эффективности эксплуатации действующих в регионе гидротехнических сооружений и каналов;

оценки элементов гидрологического режима (уровень воды, расход воды, объем стока и другие) в нижнем течении реки Амударьи для разных расчетных периодов, а также их прогностические показатели на ближайшие 10-15 летний период внедрены в Министерстве водного хозяйства Республики Каракалпакстан при выполнении гидрологических расчетов, связанных с оценкой водообеспеченности Республики (Справка Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан от 7.08.2018 года, № 01/02-3-138). В результате получены возможности введения уточнений в перспективные планы эффективного использования водных ресурсов на ближайшие 10-15 лет;

современные и прогностические значения элементов гидрохимического режима реки Амударьи внедрены в Государственном комитете по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан как гидрологическая основа при оценке будущих изменений качества водных ресурсов Приаралья (Справка Государственного комитета по экологии и охраны окружающей среды Республики Каракалпакстанот 13.08.2018 года, ТХ №01/01-1-1922). В результате получены возможности введения уточнений в критерии оценки качества воды, используемой для различных целей в перспективе;

прогнозы водообеспеченности Приаральского региона на перспективу с учетом изменения климата и ожидаемых масштабов использования в перспективе земельных и водных ресурсов региона внедрены в Министерстве сельского хозяйства Республики Каракалпакстан в качестве научной основы при разработке долгосрочных планов рационального использования земельных и водных ресурсов Приаральского региона (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан от 28.08.2018 года, №03/012-1905). В результате получены возможности уточнение перспективных планов, направленных на эффективное использование земельно-водных ресурсов в сельском хозяйстве Республики.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 14 международных и 10 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 45 научных работ. Из них 1 монография (в соавторстве), 11 научных статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 9 в периодических журналах Узбекистана и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы. Общий объем диссертации составляет 148 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность темы диссертационного исследования, уточнены 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 о ее структуре.

В первой главе диссертации «**Природные условия и водохозяйственная обстановка в низовьях реки Амударьи**» изложены особенности геологического строения, рельефа, климатических условий, почвенного и растительного покрова, гидрографической сети, а также водохозяйственной обстановки исследуемого региона. Отмечено, что низовья реки Амударьи являются, частью Арало-Каспийской низменности. Она занимает обширную дельтовую область реки с протяженностью около 500 км с юго-востока на северо-запад. Границы ее на востоке сливаются с Кызылкумами, на юге-западе – с Каракумами. В этом крупном природно-экономическом регионе расположены Республика Каракалпакстан, Хорезмская область, Ташаузская область Республики Туркменистан.

Геологическое строение и особенности рельефа низовьев реки

Амударьи, Приаралья и Аральского моря освещены на основе материалов представленных в работах Л.С.Берга, С.Ю.Геллера, И.П.Герасимова, А.А.Григорьева, Б.Жоллыбекова, А.С.Кесь, А.К.Курбаниязова, Б.И.Пинхасова, В.А.Попова, М.М.Рогова, И.В.Рубанова, А.А.Рафикова, Ю.П.Хрусталева, Н.Н.Ходжибаева и других.

В процессе исследования учтено, что большую часть низовьев реки Амударьи занимает плоская покатая к северо-западу равнина. Поверхность ее формировалась под влиянием реки Амударьи, которая несет огромное количество речных наносов в виде органических примесей, песка, илистых частиц и глины, покрывающих всю нижнеамударьинскую низменность. По данным А.С.Кесь, И.В.Рубанова, Б.И.Пинхасова, А.А.Рафикова и других, впадина Аральского моря и нынешнее Приаралье возникли около 2,0-2,2 млн. лет назад. Этому способствовали деятельность экзогенных и эндогенных рельефообразующих процессов. При этом ведущая роль в формировании современного рельефа территории принадлежит экзогенным процессам.

Как отмечено в диссертации по природно-климатическим условиям низовья реки Амударьи значительно отличаются от других территорий Узбекистана. Так как она расположена в зоне пустынь умеренного пояса, климат здесь характеризуется континентальностью и резкой засушливостью (сухое и жаркое лето, холодная зима). Континентальность климата характеризуется большими суточными, месячными, сезонными и годовыми амплитудами колебаний температуры воздуха, а засушливость – незначительными осадками.

Низовья реки Амударьи – один из наиболее засушливых районов в нашей стране. Среднегодовая сумма осадков колеблется от 94 мм (Хива) до 138 мм (Чимбай) в год. Осадки выпадают преимущественно зимой (29 %) и весной (42 %). Максимальное количество наблюдается в марте и апреле. Снежный покров неустойчив. Относительная влажность воздуха возрастает с юга на север. Средняя месячная относительная влажность воздуха в зимнее время колеблется от 70 % до 84 %, а годовое значение колеблется в пределах от 52 % до 66 % и равномерно распределяется по всей территории.

В северной части низовьев среднегодовая температура воздуха по данным МС Муйнак составляет 10,4 °С. В зимние месяцы температура снижается здесь до 5 – 6 °С (абсолютный минимум – от -22 до -26 °С), а в летние месяцы повышается до 27 °С (максимум – до 42 °С в июле). Среднегодовая температура воздуха в южной части низовьев (МС Хива) составляет 14,5 °С. Здесь зимой среднемесячная температура января равна 1,4 °С, а летом она колеблется в пределах от 22 до 29 °С.

Показано, что процесс почвообразования низовьев реки Амударьи тесно связан с климатическими, гидрологическими, гидрогеологическими, мелиоративными, ирригационно-хозяйственными и другими факторами. От степени выраженности каждого из этих факторов в том или ином отрезке времени и пространстве определялась направленность почвообра-

зовательного процесса и его особенности. Основными из этих факторов являются увлажнение и климат. Увлажнение, как фактор почвообразовательного процесса в низовьях Амударьи, выражено в виде паводковых затоплений, близких к поверхности почвы грунтовых вод и технологии орошения. Климат, как мощный фактор местного почвообразования, выражается, прежде всего, в высокой испаряемости влаги, свойственной региону.

Как показаны в работах М.В.Катанского, Р.С.Верника, А.Б.Бахиева, Н.М.Новикова и других, в пределах дельты выделяются несколько типов растительности - тугайный, солянковый, тростниковый. Здесь необходимо отметить, что когда-то обширная территория, с общей площадью более 700 тыс. га, была занята зарослями тростника. Большие площади вдоль протоков и каналов занимала солодковая формация, на засоленных лугово-такырных почвах - джингиловая формация.

Современную гидрографическую сеть изучаемого региона условно можно разделить на естественную и искусственную-антропогенную. Естественную гидрографическую сеть устьевой области Амударьи охарактеризовали М.М.Рогов и другие. В настоящее время произошли существенные изменения в ее строении. Современная естественная гидрографическая сеть рассматриваемой территории складывается из основного русла реки, её протоков, разливы, полупроточных и непроточных озерных водоемов.

К антропогенной гидрографической сети исследуемой территории можно отнести ирригационные каналы, водохранилища, коллекторно-дренажную сеть, а также озера, сформировавшиеся в результате накопления возвратно-сточных вод в естественных понижениях рельефа. Следует отметить, что во второй половине XX века на территории изучаемого района были осуществлены большие водохозяйственные мероприятия. При выполнении этих работ особое внимание уделено строительству ирригационных каналов всех регионов – магистральных, межхозяйственных, внутрихозяйственных.

В настоящее время на территории низовьев Амударьи, т.е. в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области проживает 3647,3 тыс. человек, что составляет - 11,2% населения республики Узбекистан. Из них в сельскохозяйственных районах проживает больше половины населения и, соответственно этого, сельскохозяйственный сектор обеспечивает рабочими местами больше половины трудоспособного населения. Уровень урбанизированности низовьев Амударьи ниже Республиканского и составляет 42,0% т.е. низкий уровень промышленного развития в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области определяет уровень урбанизации территории.

Таким образом, геологическое строение, рельеф, климатические условия, почвенно-растительный покров низовьев Амударьи имеют свои отличительные особенности относительно других территорий Узбекистана.

В второй главе диссертации, под названием «**Современное состояние проблемы, общие методологические вопросы исследования гидрологического режима рек и водообеспеченности территорий**», рассмотрены вопросы современного состояния проблемы антропогенного изменения водности рек. Изложены результаты анализа методов, применяемых при оценке влияния хозяйственной деятельности человека на гидрологический режим рек. Глава завершается изучением проблем, связанных с использованием водных ресурсов трансграничных рек. Здесь также рассматриваются вопросы изменения водности реки Амударьи под влиянием как антропогенных факторов, так и в результате изменения климата.

В диссертации, при оценке современного состояния проблемы, результаты исследования антропогенного воздействия на сток рек таких ученых, как А.Г.Булавко, С.Л.Вендров, Н.И.Коронкевич, В.В.Куприянов, М.И.Львович, С.И.Харченко, И.А.Шикломанов, Gilbert F. White, Robert W. Kates, J. Burton и других приняты как методологическая основа. В региональном масштабе этим вопросом занимались В.Л.Шульц, Ф.Э.Рубинова, Е.М.Видинеева, Ю.М.Денисов, В.А.Духовный, Б.Т.Кирста, Ф.Х.Хикматов, Е.Н.Минаева и другие. Как они отмечают, что заметные изменения гидрологического режима рек бассейна Аральского моря начались с 50-60-х годов прошлого столетия.

В данной главе особое внимание уделено вопросам интенсивного использования водных ресурсов на хозяйственные нужды, главным образом на водные мелиорации, которые приводили к нарушению естественного гидрологического режима водных объектов. Показаны существенные изменения водного режима территории и, в частности, озер-водоприемников. Эти изменения выражаются в уменьшении речного стока и его перераспределении как во времени, так и по длине реки Амударьи, возрастании доли возвратных вод с орошаемых полей и, как следствие, повышении их минерализации.

По характеру воздействия на водные ресурсы и гидрологический режим рек все виды хозяйственной деятельности человека И.А.Шикломановым, С.Л.Вендровым, Н.Л.Фроловой и другими исследователями объединены в следующие четыре группы (рис.1).

В условиях Средней Азии, из всего комплекса мероприятий, влияющих на сток рек основными являются орошение, дренирование территории, регулирование стока водохранилищами. Промышленно-коммунальное безвозвратное водопотребление возрастает во времени, но оно неизмеримо мало по сравнению с ирригационным. В связи с этим, антропогенные изменения стока основных рек Средней Азии, как Амударьи, так и Сырдарьи, вызваны, главным образом, воздействием водной мелиорации. Сегодня сток этих рек почти полностью разобран на орошение.

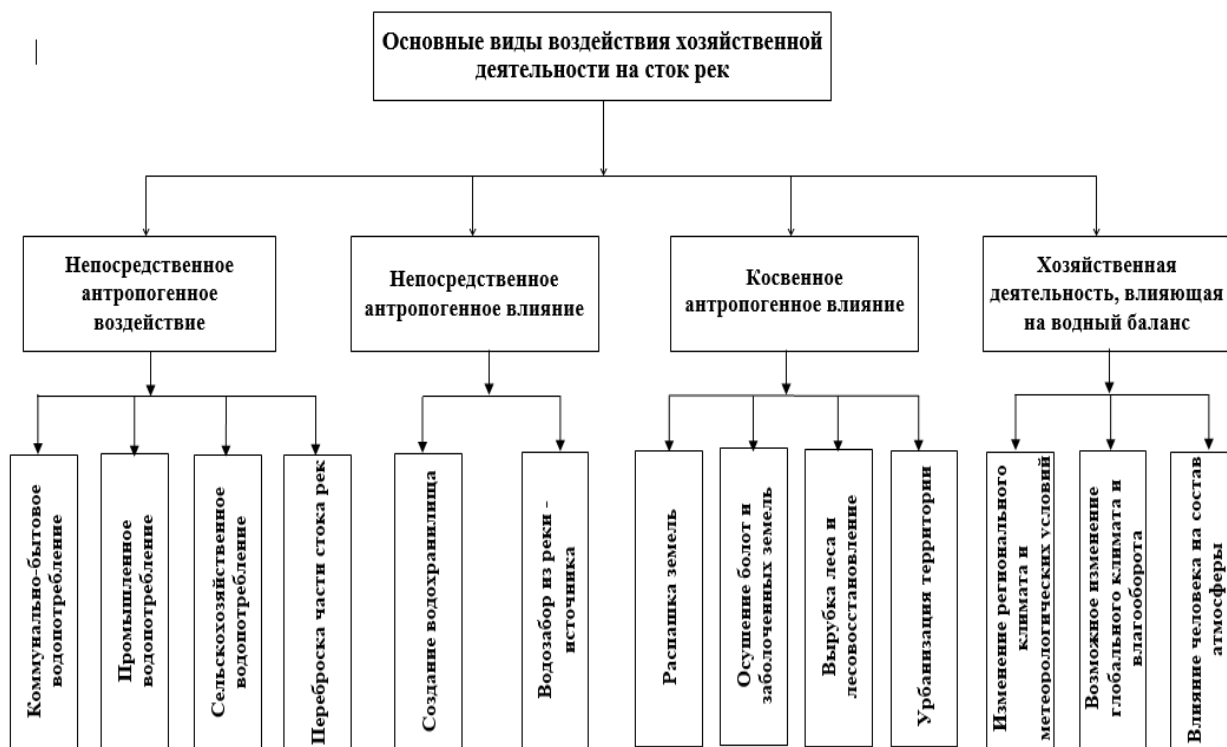


Рис. 1. Структура основных видов воздействия хозяйственной деятельности на сток рек

В настоящее время для количественной и качественной оценки и прогноза антропогенных изменений речного стока применяются расчётные методы. При этом, в первую очередь, применяются метод сопоставления прошедших и нынешних значений гидрологических показателей, что даёт возможность рассчитывать происшедшие изменения стока, а затем прогнозируются его будущие изменения.

Предшествующими исследователями (И.А.Шикломанов, Ф.Э.Рубинова, С.И.Харченко и др.), в зависимости от наличия исходных материалов, физико-географических особенностей исследуемых речных бассейнов, вида хозяйственной деятельности и степени ее развития, разработаны разнообразные методы количественной оценки влияния антропогенных факторов на гидрологический режим рек. Их условно можно разделить на следующие три группы: **статистические методы**, основанные на исследовании многолетних колебаний стока в опорных гидростворах в совокупности с анализом изменений естественных метеорологических факторов и развития хозяйственной деятельности в бассейнах; **воднобалансовые методы**, предусматривающие отдельный учет водозаборов и сбросов, изменений элементов водного и теплового баланса в бассейне реки в результате воздействия каждого вида хозяйственной деятельности в отдельности; **методы активного эксперимента**, проводимые непосредственно в бассейнах изучаемых рек.

В диссертации эти методы применены нами для оценки роли отдельных видов хозяйственной деятельности, таких как развитие территориальных производственных комплексов, уровня урбанизирован-

ности территории, строительства водохранилищ, ирригационных каналов, развитие орошаемого земледелия, на изменение стока и гидрологический режим низовьев реки Амударья.

Сток реки Амударья формируется на территориях Афганистана, Киргизстана, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Поэтому река Амударья является трансграничной рекой. Общий среднегодовой сток в бассейне составляет около 78 км³. По различным оценкам, около 80 % её стока формируется на территории Таджикистана (табл. 1).

Таблица 1

Годовой объём стока рекбассейна Амударья по странам

Страна	Площадь		Объём стока	
	тыс. км ²	в %	тыс. км ²	в %
Афганистан	652,8	33,8	652,8	33,8
Кыргызстан	198,5	10,3	198,5	10,3
Таджикистан	143	7,40	143	7,40
Туркменистан	488	25,3	488	25,3
Узбекистан	448,9	23,2	448,9	23,2
Итого	1931,2	100	1931,2	100

Таблица составлена по данным Исполнительного комитета Международного фонда спасения Арала.

Особую актуальность, в настоящее время, приобретает проблема антропогенного нарушения гидрологического режима трансграничной реки Амударья и экологические последствия строительства крупных гидротехнических сооружений в её верховьях. В последние годы риски, связанные с дефицитом водообеспеченности низовьев Амударья стали возрастать, особенно в маловодные годы.

Таблица 2

Распределение дефицита воды
в маловодном 2000 году по участкам реки Амударья

Участок реки	Страна	Установленный лимит, км ³	Дефицит воды	
			в форме объёма стока, км ³	относительно установленного лимита, в %
Верхнее течение	Таджикистан	6,4	0,7	11
Среднее течение	Туркменистан	15,9	2,7	17
Нижнее течение	Узбекистан	14,6	7,6	52
В целом по бассейну		36,9	11,0	29,8

Таблица составлена по данным НИЦ МКВК.

В низовьях реки Амударья существенной проблемой является нестабильность водоподдачи и водоотведения, нарастающий дефицит водных ресурсов, особенно усиливающийся в результате нарушения принципов справедливости и равномерного распределения стока реки Амударья. Неравномерное распределение её стока между зонами формирования и низовьями особенно ощущался в условиях маловодных лет, таких как

2000 год. Результаты расчетов показали, что в указанном году дефицит воды в бассейне Амударьи составил 11,0 км³ или около 30 % от установленного лимита (табл. 2).

Таким образом, из вышеизложенного анализа ситуации, связанной с использованием водных ресурсов трансграничной реки Амударьи, можно сделать следующие выводы: решения, принимаемые на межгосударственном уровне по использованию стока трансграничной реки Амударьи, должны учитывать интересы всех государств региона, а внутригосударственном масштабе спросы их водопользователей и водопотребителей.

Третья глава диссертационной работы, под названием **«Характеристика исходных материалов, их обобщение и систематизация»** посвящена анализу исходных гидрометеорологических материалов, их обобщению и систематизации. В связи с этим, в этой главе вначале рассматривались вопросы гидрологической изученности реки Амударьи, с особым приоритетом ее низовьев. Исходя из целей и задачи работы, рассмотрены некоторые проблемы условий формирования и учета коллекторно-дренажного стока, формирующегося на территориях, орошаемых земель низовьев Амударьи. Здесь особое внимание уделено также изучению гидрологического режима ирригационно-сбросных озер. Оценка водных ресурсов и гидрологического потенциала низовьев реки Амударьи является итогом рассмотренных в данной главе вопросов.

В гидрологическом отношении низовья реки Амударьи являются хорошо изученным районом. Первые гидрологические исследования реки Амударьи начаты в 1873 году Амударьинской экспедицией под руководством Столетова. Новый этап в изучении реки начинается с организации в Средней Азии в 1910 году Гидрометрической части Отдела земельного улучшения Туркестанского края.

Гидрологическое изучение реки Амударьи начало развиваться наиболее интенсивно с начала 30-х годов минувшего столетия. Начиная с 30-х годов на реке Амударье открываются постоянно действующие посты и постепенно увеличивается их количество. Если в 1930 году на реке действовали 11 уровенных постов, на 4 из них велся учет стока воды, а в 1940 году наблюдения за стоком рек велись на 8 постах.

В послевоенный период началось постепенное увеличение постов, учитывающих сток рек, и в 1960 году такие работы велись одновременно в 10 пунктах. В настоящее время относительно 60-го года их число сократилось почти в 1,6 раза, и в результате, 2016 году, на изучаемой территории, действовало всего лишь 6 гидрометрических постов, учитывающих сток воды.

Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель на равнинной части Узбекистана и, в том в низовьях реки Амударьи, невозможно представить без коллекторно-дренажной сети. В связи с этим, в 1963-64 годы здесь началось строительство магистральных коллекторов КС-1, КС-3, КС-4, ККС и ряд другие. За период интенсивного освоения и

ввода новых орошаемых земель в Республике Каракалпакстан наблюдается постоянное увеличение протяженности коллекторно-дренажной сети. Ежегодный объем коллекторно-дренажных вод, формировавшихся с орошаемых площадей Республики Каракалпакстан за период 1980-2015 годы изменяется в пределах 955÷1578 млн. м³ (табл. 3).

Таблица 3

Сток коллекторно-дренажных вод с орошаемых полей
Республики Каракалпакстан, млн. м³/год

№ пп	Наименование коллекторов	Годы							
		1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
1	КС-1	476	400	320	217	71,3	387	513	341
2	КС-3	239	212	120	147	74,0	236	245	181
3	КС-4	217	222	164	75,0	50,0	84,3	147	137
4	ККС	646	559	569	516	59,6	480	569	486
Итого		1578	1393	1173	955	254,9	1187,3	1474	1145

Таблица составлена по данным Министерства Водного хозяйства Республики Каракалпакстан.

В 2012 году общая протяженность КДС достигла 19837 км. В период с 1975 по 2002 года протяженность межхозяйственной коллекторно-дренажной сети Республики Каракалпакстан увеличивалось с 1328 до 3416 км, а внутрихозяйственная сеть возросла с 5531 до 16421 км. Ежегодно с помощью этих коллекторов за пределы орошаемых земель отводилось 2,0-2,7 км³ воды, что составляло 28-31% от водозабора в целом.

В годы благоприятного гидрологического режима в дельте Амударьи насчитывалось около 40 озер с общей площадью около 200 тыс. га. В связи с резким уменьшением стока реки, прекращением разливов и затопления её поймы, число озер и занимаемая ими площадь сильно сократились. В настоящее время здесь имеется около 10 озер, часть которых образовались в результате скопления в низинах сбросных и коллекторно-дренажных вод, поступающих с орошаемых массивов дельты.

Изменение объемов воды и площадей этих озер зависит от подачи воды в низовьях реки Амударьи. В работе показана динамика изменения площади водоемов и притока воды на территории Южного Приаралья с 2002 по 2015 гг. (рис. 2). Существенное снижение объёма подачи воды в маловодном 2008 году, вызвало снижение площади водоемов в 2009 году до 122,7 тыс га. А увеличение подачи воды в Приаралье в 2010 году (3911 млн. м³) привело к увеличению площади водоемов до 326 тыс. га.

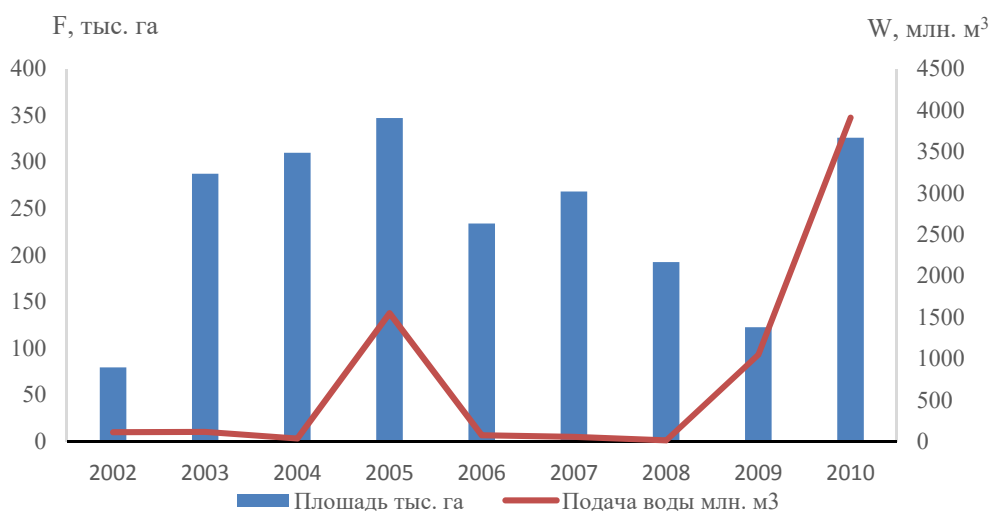


Рис.2. Динамика площади водоемов и притока воды в дельту реки Амударьи

Водные ресурсы низовьев реки Амударья складывается из притока речных вод к Туямуюнскому гидроузлу (ТМГУ) и эксплуатационных запасов пресных подземных вод, используемых, преимущественно, для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Приток к ТМГУ в маловодные годы (90 % обеспеченности) составляет 21,6 млрд.м³, а в средний по водности год – 31 млрд.м³. Эксплуатационные запасы подземных вод в Хорезмской области составляют – 1,03 км³/год, в Республике Каракалпакстан - 1,3 км³/год и в Дашогузском вилайете – 0,2 км³/год. Эти цифры обозначает гидрологический потенциал низовьев реки Амударьи.

В четвертой главе диссертационной работы, под названием «Гидрологический режим низовьев реки Амударья и его изменения в условиях усиленного использования ее водных ресурсов», рассмотрены вопросы расчета нормы и изменчивости стока реки Амударьи в условиях усиленного использования ее водных ресурсов. Также оценены изменения внутригодового распределения стока, объемов половодья, максимальных расходов воды и гидрохимический режим реки. Такая оценка произведена путем сопоставления указанных гидрологических характеристик, вычисленных для условно-естественного и последующих периодов, которые отличаются постепенными усилением антропогенной нагрузки на сток реки Амударьи.

В диссертации выявлено, что общая закономерность в многолетних колебаниях водности по длине реки, оставалась стабильной до середины 50-х годов XX столетия. Антропогенные изменения речного стока резко проявились с начала 60-х годов. Причиной этого являются высокие темпы освоения новых орошаемых земель и строительство водохозяйственных объектов в бассейне реки Амударьи. Учитывая эти обстоятельства, водный режим реки Амударья до 1955 года можно принять за условно-естественный период.

Во второй половине 50-х и начале 60-х годов минувшего столетия в среднем и нижнем течении Амударьи были построены ряд новых крупных ирригационных каналов. Из них наиболее крупными являются Каракумский, где водозабор в вегетационный период достигает до 800-850 м³/с, Каршинский магистральный (350-375 м³/с) и Аму-Бухарский – (350-400 м³/с) каналы. В последующие годы в нижнем течении реки Амударьи водозабор начал осуществляться Шаватским, Ташсакинским, Пахтаарнинским, Кызкеткенским и другими крупными каналами. Максимальные расходы в них в период вегетации колеблются в пределах от 200 до 350 м³/с.

В целом, анализ, произведенный с учетом степени влияния хозяйственной деятельности человека на сток Амударьи, позволил весь рассматриваемый период разделить на следующие два периода: 1) условно-естественный период (УЕП) который включает 1925-1954 годы; 2) период усиленного антропогенного влияния на сток реки Амударьи, т.е. период усиленного хозяйственного использования её водных ресурсов.

Этот период, в свою очередь, разделен на пять расчетных этапов. При этом были учтены годы ввода в эксплуатацию крупных ирригационных каналов и других гидротехнических сооружений (табл.4).

Таблица 4

Расчетные периоды, выделенные с учетом степени влияния хозяйственной деятельности на сток реки Амударьи

Расчетные периоды	Расчётные этапы (годы)	Вид влияния хозяйственной деятельности
I. Условно-естественный период (УЕП)	I.1 (1925-1954)	Влияние хозяйственной деятельности на сток реки Амударьи минимально, водозабор из реки Амударьи составляет менее 5% её стока
II. Период усиленного антропогенного влияния (ПУАВ)	II. 1 (1955-1966)	Ввод в эксплуатацию Каракумского, Аму-Бухарского машинных каналов
	II. 2 (1967-1979)	Строительство Нурекской ГЭС, ввод в эксплуатацию Тахиаташского гидроузла, Туямуюнского водохранилища, Каршинского магистрального канала
	II. 3 (1980-1990)	Период усиленного влияния антропогенных факторов, увеличение водозабора крупными ирригационными каналами.
	II. 4 (1991-2001)	Этот расчетный этап отличается крайней маловодностью по сравнению с предыдущими расчетными этапами
	II. 5 (2002-2016)	Современное состояние, характеризуется стабилизацией объема водозабора

Условно-естественный период (1925-1954 гг.) отличается минимальным влиянием хозяйственной деятельности на сток реки Амударьи. Второй период отличается интенсивным поэтапным водохозяйственным использованием водных ресурсов бассейна реки Амударьи. Произведена оценка изменения годового стока реки Амударьи соответственно этим расчетным этапам. Результаты расчетов характеризуют изменение стока, как во времени, так и по длине Амударьи (табл. 5).

Таблица 5

Изменения годового стока реки Амударьи по её длине и во времени

Гидропост	Расчетные периоды											
	УЕП		ПУАВ									
	1925-1954		1955-1966		1967-1979		1980-1990		1991-2001		2002-2016	
	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³	Q, м ³ /с	W, км ³
Керки	2035	64,1	1882	56,3	1639	51,2	1298	40,9	1467	46,2	1287	40,5
Туямуюн	2007	63,3	1710	53,9	1418	44,7	893	28,1	940	29,6	723	22,8
Чатлы-Саманбай	1524	48,0	1197	37,8	803	25,3	183	5,77	297	9,36	150	4,73

Примечание: УЕП – условно естественный период; ПУАВ -период усиленного антропогенного влияния.

Степень использования водных ресурсов Амударьи достаточно хорошо характеризует коэффициент изъятия стока, равный отношению суммарного водозабора выше исследуемого створа к притоку из зоны формирования. На каждом уровне водохозяйственного строительства коэффициент изъятия стока увеличивается от многоводных лет к маловодным, а также во времени и по длине рек. Анализ результатов, выполненных нами расчетов показал, что в среднем течении реки Амударьи коэффициент изъятия стока за исследуемый период увеличился с 0,02-0,06 до 0,92-1,04, а в её нижнем течении он возрос с 0,22-0,36 до 1,43-5,04.

Хозяйственная деятельность человека на внутригодовое распределение стока в пределах предгорной областей существенного влияния не оказывает. На равнинной части бассейна реки Амударьи регулирование стока, забор воды на орошение и приток возвратных вод в русло, резко меняют распределение стока реки внутри года. В условиях Средней Азии, в частности, в бассейне реки Амударьи основным видом хозяйственного использования воды является ирригация. Поэтому здесь основное изменение внутригодового распределения стока наблюдается в период вегетации.

Река Амударья питается преимущественно за счет таяния сезонного снега и ледников в горах и поэтому половодье проходит в теплую часть года: длится до второй декады октября. Средняя продолжительность половодья около 200 дней, уменьшается от 213 суток у г.Керки до 188 суток у кишл. Кипчак. С продвижением с юга на север, т.е. начиная от

верховьев и до устья, идет некоторое запаздывание в подъеме расходов воды, распластывание волны половодья и потери стока. Так, в 2016 году у г. Керки средний объем стока за период половодья составлял 27 км^3 , а у кишл. Кипчак – $5,41 \text{ км}^3$, т.е. 80% стока не доходит до створа кишл. Кипчак.

Амплитуда колебаний максимальных расходов на гидростворе Керки при естественном режиме составляла $4660 \div 9060 \text{ м}^3/\text{с}$. Вниз по течению амплитуда максимальных колебаний расходов воды сглаживается. Так, на гидростворе Туямуюн они колебались от $3130 \div 8300 \text{ м}^3/\text{с}$ при естественном режиме до $712 \div 6770 \text{ м}^3/\text{с}$ при зарегулированном, на гидростворе Чатлы (Саманбай) соответственно от $2680 \div 6610 \text{ м}^3/\text{с}$ до $173 \div 5130 \text{ м}^3/\text{с}$.

Межень на Амударье длится 170-190 суток, продолжительность ее при движении вниз по течению реки увеличивается от 171 суток у г. Керки до 191 суток у кишл. Чатлы (Саманбай). Наименьшие срочные в году расходы на всех постах наблюдаются в феврале, несмотря на различные периоды наблюдений на постах. При зарегулированном режиме амплитуда колебаний минимальных расходов на гидростворе Керки составляла $678-151 \text{ м}^3/\text{с}$. Вниз по течению они колебались на гидростворе Туямуюн от $655 \text{ м}^3/\text{с}$ до $31 \text{ м}^3/\text{с}$, соответственно на гидростворе Саманбай от $194 \text{ м}^3/\text{с}$ до $4,88 \text{ м}^3/\text{с}$. Так, в аномально маловодном 2000 году самое минимальное значение расходов воды в створе Саманбай было зарегистрировано 21 декабря, которое было равно $2,77 \text{ м}^3/\text{с}$.

Гидрохимический режим реки Амударьи рассмотрены в работах О.А.Алекина, К.Г.Лазарева, Л.А.Каррыева, Ф.Э.Рубиновой и Ю.Н.Иванова, Э.И.Чембарисова и других. Как они утверждают, существенные изменения её гидрохимического режима происходит под воздействием антропогенных факторов. Роль этого фактора, как известно, возрастает по мере удаления от зоны формирования стока.

В диссертации исследование изменения гидрохимического режима реки Амударьи нами выполнено на участке реки Амударьи Термез - Саманбай. Анализ полученных результатов показывает, что изменение ионного состава воды Амударьи закономерно связано с общей минерализацией. Однако, увеличение минерализации воды сопровождается изменением ее ионного состава. За рассматриваемый период, по длине реки, содержание ионов SO_4^{2-} увеличилось в 2 раза, а содержание в 1,7 раза. Следует отметить, что в верхнем течении реки, в створе Термез, содержание ионов SO_4^{2-} во времени почти не изменяется, а в нижнем течении, в створе Саманбай, оно увеличивается в 1,5 раза.

Таким образом, воды Амударьи в пределах зоны формирования стока в основном соответствуют принятым стандартам как для питьевого, так и для хозяйственно-бытового использования. В зоне интенсивного потребления ее стока качество воды резко ухудшается, и она не пригодна для использования в питьевом водоснабжении.

Пятая глава диссертации носит название «Водный баланс и морфометрические характеристики Аральского моря в связи

сокращением стока рек Амударьи и Сырдарьи». Здесь рассмотрены вопросы водного баланса и изменения морфометрических характеристик Аральского моря в результате сокращения притока воды по рекам Амударьи и Сырдарьи. Оценены элементы водного баланса Аральского моря за условно естественный период и показаны их изменения в условиях усиленного влияния антропогенных факторов. Определены основные гидрологические и морфометрические характеристики современного Аральского моря.

Первые водные балансы моря были составлены в конце XIX и начале XX веков Ф.Б.Дорантом, А.С.Бергом, В.Б.Цинзерлингом и другими. В дальнейшем эта проблема рассмотрена в исследованиях Б.Д.Зайкова, В.С.Самойленко и других. Они систематизировали сведения о водном балансе моря до начала 50-х годов минувшего столетия. В последующем, вопросы водного баланса детально рассматривались в работах В.Л.Шульца (1968), В.Л.Шульца и Л.И.Шалатовой (1975), И.М.Черненко, В.А.Духовного (1996), П.О.Завьялова (2012) и других исследователей.

Интенсивный водозабор для целей ирригации с 60-х годов прошлого столетия вызвал постепенное уменьшение объема стока в низовьях Амударьи и Сырдарьи. В течение 1961 – 1970 годы объем среднего притока речных вод в Арал составил $41,3 \text{ км}^3$, что $10,7 \text{ км}^3$ меньше, чем до 1961 года. Указанная осредненная величина стока в море увеличилась за счет многоводья в бассейнах Амударьи и Сырдарьи в 1964 и 1969 годы, когда он составлял, соответственно, $55,5$ и $17,5 \text{ км}^3$.

За период 1971 – 1980 годы объем поступления речного стока в море в среднем составил $16,6 \text{ км}^3$, что на $35,4 \text{ км}^3$ меньше среднемноголетнего стока. С 1974 года, в связи с полным зарегулированием стока, в низовья Амударьи, в результате сдачи в эксплуатацию Тахиаташского гидроузла, приток воды в море из Амударьи резко сократился. Аналогичная картина наблюдается и на реке Сырдарье в связи с вводом в эксплуатацию Казалинского гидроузла. Все это привело к устойчивому усыханию Аральского моря.

Начиная с 1961 года уровень Аральского моря стал понижаться, причем падение уровня шло с ускорением. За 1961-1970 годы уровень моря понизился на $1,86$ м. Расчеты показали, что среднее значение интенсивности понижения уровня воды составляло $0,18$ м/год (рис.3).

Последующие годы с 1971 по 1980 усиливался процесс интенсивного падения уровня воды. За этот интервал времени уровень воды снизился с $51,06$ м до $45,75$ м. Средняя интенсивность его падения достигло $0,53$ м в год. В такие маловодные как 1982 и 1989 годы значение снижения уровня воды в море достигло до $0,81$ и $0,91$ м в год .

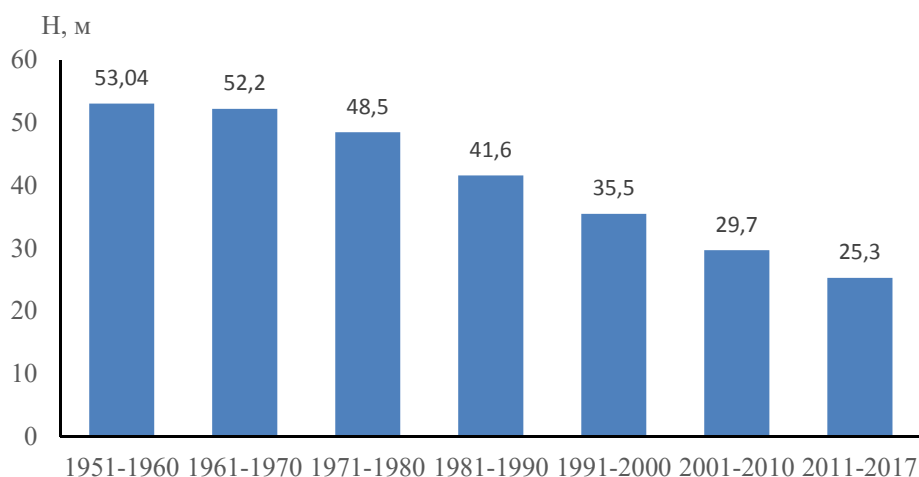


Рис. 3. Подение урня Аральского моря по десятилетним периодам

В связи с сокращением поступления речного стока к концу этого периода, т.е. 1987 году уровень моря снизился до отметки 40,29 м. Общее понижение уровня воды Аральского моря по сравнению с 1960 года составило 13 м, величина скорости снижения в среднем достигла 0,48 м в год. Площадь водной поверхности за этот период сократилась с 68,5 тыс. км² до 41,1 тыс. км², а объем воды уменьшился, соответственно, с 1079 до 401 км³.

С 1988 года после деления моря на Большой и Малый Арал, за исключением отдельных периодов они стали независимыми отдельными водоемами (П.О.Завьялов, 2012). На Большом Арале по-прежнему продолжается интенсивное падение уровня воды, которое сопровождается резким повышением минерализации морской воды. Площадь водной поверхности Большого моря в период 1988-2017 годы сократилась 39,9 тыс. км² до 3,08 тыс. км², а объем воды с 380 км³ до 46,4 км³. По состоянию на 2008 – 2010 годы Большое море стало практически бессточным мертвым водоемом.

Шестая глава диссертации носит название «**Оценка современного состояния хозяйственного использования стока низовьев реки Амударьи**». Здесь, вначале, рассмотрены вопросы динамики поступления речных вод в низовья реки Амударьи. Далее произведена оценка современного состояния хозяйственного использования стока реки основными водопользователями и водопотребителями.

Результаты детальной оценки поступления воды в дельту Амударьи подробно изложены в работах В.Л.Шульца, М.М.Рогова и других, когда режим притока воды в дельту был близок к естественному. Однако, за последние 45-50 лет в результате полного зарегулирования стока реки Амударьи произошли существенные изменения в ее гидрологическом режиме. С целью оценки этих изменений на основании имеющегося в нашем распоряжении материала, изучение гидрологического состояния низовьев разделено на три расчетных периода: 1) условно-естественный период (1931-1960 гг.); 2) период зарегулированного стока (1961-1980 гг.) и

3) период усиленного антропогенного влияния на сток реки Амударьи (1981-2016 гг.).

Вычислены значения следующих гидрологических характеристик для каждого расчетного периода в отдельности: средний многолетний расход воды ($Q_{\text{ср}}$); объем стока (W) и коэффициент изменчивости (C_v) гидрологического ряда (табл.6).

Таблица 6.

Параметры годового стока реки Амударьи, вычисленные по данным гидрологических постов, расположенных в её низовьях

Гидрологические посты	Расчетный период	Средний расход воды, $Q_{\text{ср}}$, м ³ /с	Объем стока, W , км ³	Коэффициент вариации, C_v
Чатлы (Саманбай)	1931-1960	1504	47,4	0,20
	1961-1980	830	26,2	0,52
	1981-2016	231	7,29	0,92
Кызылджар	1961-1980	736	23,2	0,53
	1981-2016	222	7,00	0,93

Установлено, что за второй и третий расчетные периоды значения стоковых характеристик резко уменьшились по сравнению с первым, а изменчивость стока значительно увеличилась.

Напряженная водохозяйственная обстановка в дельте реки Амударьи наблюдалась особенно в маловодные годы. В катастрофически маловодные годы (2000, 2001) ниже Тахиаташской плотины величина сброса в течение года практически была равна нулю. Из объема стока, проходящего через створ Туямун до створа Кызылджар доходило всего лишь 0,88 км³ воды в 2000 году и 0,085 км³ 2001 году.

Таким образом, анализ вышеизложенного позволяет сделать вывод о том, что в последние годы, в результате череды маловодных лет и интенсивного изъятия стока в верховьях реки Амударьи, приток поверхностных вод в её низовья начал довольно интенсивно уменьшаться. Такое положение резко ухудшило условия для поддержания уровня воды в дельтовых озерах Амударьи, что создало крайне неблагоприятную экологическую обстановку в исследуемом регионе.

В структуре водопотребления в низовьях реки Амударьи основная доля принадлежит орошаемому земледелию. Анализ имеющихся данных по водопотреблению в сельском хозяйстве в нижнем течении реки Амударьи в 2004-2016 годы показывает, что площади орошаемых земель варьируют в среднем от 1103 до 1197 тыс. га. При этом величина водозабора на орошение по Республике Каракалпакстан колебалось в пределах от 8,84 до 12,9 км³. В среднем, в этот период на орошение земель использовалось 10,9 км³ воды в год.

На долю сельского хозяйства приходится более 96% объема водозабора. Анализ данных водозабора из реки по областям, расположенным

в низовьях реки Амударья, показывает, что несмотря на существенное расширение площадей орошаемых земель и увеличение численности населения, произошло сокращение удельного водозабора в среднем в 1,7 раз.

В низовьях Амударьи дефицит водопотребления в сельскохозяйственном секторе экономики возникает особенно в маловодные годы, что приводит к нарастанию социальной и экологической напряженности, потере управляемости водными ресурсами. В этой ситуации необходимо внедрение принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР), предусматривающее четкую расстановку приоритетов в направлениях использования водных ресурсов, разработку и осуществление мер по повышению продуктивности использования воды во всех отраслях и сферах водопользования.

Для повышения эффективности использования земельно-водных ресурсов в низовьях Амударьи необходимо предусматривать, по меньшей мере, осуществление следующих мероприятий: выбор наименее влагопотребляемого состава выращиваемых сельскохозяйственных культур, их рациональное размещение в зоне действия отдельных каналов и ирригационных систем; применение специальных современных методов полива, использующие способы, дождевальное, капельное орошения.

Заключительная **седьмая глава** диссертационной работы - **«Современная водообеспеченность территории и ее прогноз на перспективу»** посвящена оценке водообеспеченности территории низовьев реки Амударьи в условиях естественного режима и его изменения под влиянием водохозяйственных мероприятий. Здесь также рассмотрены общие методологические вопросы прогноза водообеспеченности Приаральского региона на перспективу с учетом изменения климата и потребности орошаемого земледелия, питьевого, рекреационного водоснабжения, озер и водохранилищ, рыбохозяйственных прудов, животноводческих пастбищ, сохранения экосистем Приаралья, ожидаемого объема водозабора в Республику Афганистан, а также с учетом работы Нурекской и Рогунской ГЭС в энергетическом режиме.

К настоящему времени выполнено множество исследований, посвященных изучению влияния изменения климата на речной сток с составлением различных гидрологических моделей, сценариев климатических изменений, в речных бассейнах, расположенных в разных климатических зонах и на разных континентах мира.

В условиях наблюдаемых климатических изменений и учащающейся засухи в низовьях Амударьи, уровень благосостояния жизни населения, а также устойчивость сельскохозяйственного производства в Республике все больше будет зависеть от располагаемых водных ресурсов, их рационального и экономного использования. Это, в свою очередь, требует применения новых, современных методов орошения, а также коренного изменения структуры посева.

Дефицит воды в бассейне Амударьи (подаваемой по лимиту) в среднем за 2020-2050 годы оценивается 2,3-4,01 км³, в отдельные годы может достигать до 8-12 км³ (В.А.Духовный, 2018). По нашим расчетам в условиях изменения климата, годовой дефицит воды в бассейне Амударьи при работе Нурекской ГЭС и Рогунской ГЭС в энергетическом режиме, а также, с учетом ожидаемого роста водозаборов Республики Афганистан и прекращении сброса КДВ в Амударью с территории Туркменистана, в совокупности оценивается в объеме 9-10 км³ воды. Максимальные значения дефицита, в объеме 12 км³, могут достигать начиная 2030 годов. Вероятность появления дефицита в 25-30 % от выделенного лимита водозабора составляет 15 случаев из 100.

Для поддержания экосистем озер Южного Приаралья и Аральского моря приток по реке Амударье и сбросы КДВ в ее низовьях сумме должны составлять в среднем 9 км³ воды в год. Подача воды в Аральское море не должна быть меньше 4 км³ в год, а в озера - 3 км³. В целом, за 2020-2030 годы водообеспеченность Южного Приаралья оценивается (из потребности в 9 км³) в 78-100%.

В результате исследования структуры распределения водных ресурсов по водопотребителем выявлено, что основными потребителями водных ресурсов в низовьях Амударьи являются: орошаемое земледелие - ежегодно 12-15 км³; бессточные озера- 1,5-2,5 км³; проточные озера -1-1,5 км³; пастбищное животноводство -0,5-0,75 км³; питьевое и коммунально-бытовое водоснабжение - 0,3-0,5 км³. В совокупности их сумма составляет 15,3 - 20,3 км³. Отсюда можно сделать вывод о том, чтобы обеспечить устойчивое развитие низовьев Амударьи необходимо выделить ежегодный лимит водоснабжения в объеме 15-20 км³ воды независимо от водности года. Этот объем воды (по результатам наших расчетов) обеспечит устойчивое развитие низовьев реки Амударьи.

Из общего количества объема воды, требуемой для сохранения нынешней экологической обстановки и устойчивого развития всех отраслей экономики низовьев Амударьи, 30 % покрывается за счет коллекторно-дренажных вод, и вод проточных озер которые формируются на орошаемых землях изучаемой территории. В результате этого достигается уменьшение объема (4,5÷6,0 км³) используемой речной воды в годы различной водности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты выполненного исследования, дают возможность сделать следующие выводы и внести научно-практические предложения и рекомендации:

1. Геологическое строение и рельеф низовьев реки Амударьи существенно отличаются от других сопредельных территорий и определяют его климатические, гидрологические, гидрогеологические и почвенно-мелиоративные условия. Климатические условия исследуемого района характеризуются незначительным количеством атмосферных осадков, величина которых колеблется в пределах 94-138 мм в год. Изменение

температуры воздуха имеют широтную зональность: на севере среднегодовая температура воздуха составляет 10,4 °С, в южной части - 14,5 °С. Почвенно-климатические условия низовьев реки Амударьи тесно связаны с гидроклиматическими, гидрогеолого-мелиоративными и другими факторами;

2. Современная естественная гидрографическая сеть рассматриваемой территории складывается из основного русла реки Амударьи и ее протоков, а также полупроточных и непроточных озерных водоемов. К антропогенной гидрографической сети исследуемой территории относятся водохранилища, ирригационные каналы, коллекторно-дренажная сеть, а также антропогенные озера, сформировавшиеся в результате накопления возвратно-сточных вод в естественных понижениях рельефа;

3. На территории низовьев Амударьи уровень урбанизированности ниже Республиканского (51,1%) и составляет 42,0%. Низкий уровень промышленного производства в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области полностью соответствует уровню урбанизации этих территорий. Однако, следует отметить, что за последние годы наблюдается резкий скачок её развития в связи со строительством Кунградского содаового завода, Устюртского газо-конденсатного завода и других промышленных предприятий;

4. По характеру воздействия на водные ресурсы и гидрологический режим все факторы хозяйственной деятельности человека нами разделены на четыре группы. Наиболее надежными способами оценки антропогенного воздействия на сток рек являются методы статистического и воднобалансового направлений, предложенные И.А.Шикломановым, Ф.Э.Рубиновой и другими. Для большей достоверности выводов о влиянии хозяйственной деятельности на сток реки Амударьи использованы по возможности оба метода, что определяет достоверность полученных результатов;

5. В качестве опорных гидрологических пунктов наблюдений, по данным которых исследовались вопросы изменения стока реки Амударья в ее низовьях, как во времени, так и по длине реки, приняты створы Керки, Туямуюн и Чатлы (Саманбай). При выборе этих гидрологических постов основным критерием служила длительность наблюдений за стоком воды исследуемой реки Амударьи;

6. Водохозяйственное строительство, осуществляемое в бассейне Амударьи, привело к перераспределению её стока, как во времени, так и по длине реки. С учетом этого положения, весь расчётный интервал разделен на два периода: 1) условно-естественный период; 2) период усиленного антропогенного влияния на сток реки Амударьи. В свою очередь, с учетом интенсивности и направленности водохозяйственного строительства, во втором периоде выделены пять расчетных этапов, каждый из которых отличается степенью использования речного стока. На всех расчетных этапах наблюдается тенденция к уменьшению стока по длине Амударьи;

7. В качестве интегрального показателя водопользования в бассейне Амударьи использован коэффициент изъятия стока, характеризующий отношение суммарного объема водозабора выше исследуемого створа к объему притока из зоны формирования. Этот коэффициент определяется, с

одной стороны, водностью реки и водностью года, а с другой – уровнем хозяйственного использования водных ресурсов. Анализ результатов показал, что за расчетный период коэффициент изъятия стока в среднем течении реки Амударьи увеличился с $0,02 \div 0,06$ до $0,92 \div 1,10$, а в нижнем течении он возрос с $0,22 \div 0,36$ до $1,43 \div 5,04$;

8. Улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель низовьев реки Амударьи невозможно представить без коллекторно-дренажной сети. Динамика объема формируемых КДВ с орошаемых земель зависит, в основном, от водности года, объема водозабора на орошение и промывку посевных площадей. В настоящее время в Республике Каракалпакистан с помощью коллекторно-дренажной сети за пределы орошаемых земель отводятся $2,0-2,7$ км³ воды, что составляет 28-31% от водозабора из реки Амударьи;

9. Под влиянием антропогенных факторов минерализация воды реки Амударьи увеличивается как во времени, так и по ее длине. В перспективе, особенно интенсивный рост минерализации следует ожидать в среднем и нижнем течениях реки Амударьи. Выявлено, что значительное ухудшение качества воды вниз по течению реки, в частности ниже сброса коллекторно-дренажных и других сточных вод. Качество воды в пределах зоны формирования стока, в основном, соответствует принятым стандартам для хозяйственно-бытового использования, а в зоне ее интенсивного потребления, качество воды резко ухудшается и она не пригодна для использования в питьевом водоснабжении;

10. После разделения Аральского моря на две части, уровень Большого моря снизился на 14 м, солёность воды повысилась до 102 г/л. Площадь водной поверхности сократилась с 39,9 тыс. км² до 3,08 тыс. км², а объем воды уменьшился с 380 км³ до 46,4 км³. Увеличилась площадь осушенного дна, которая является очагом соли и пылепереноса и ее величина составила 26200 км². Однако, выявлено сокращение этой площади в многоводные годы, как нынешний 2019 год;

11. Основными потребителями водных ресурсов низовьев Амударьи являются: орошаемое земледелие, ежегодно требующее 12-15 км³ воды; сохранение бессточных озер - 1,5-2,5 км³; сохранение полупроточных озер - 1-1,5 км³; пастбищное животноводство - 0,5-0,75 км³; питьевое и коммунально-бытовое водоснабжение – 0,3-0,5 км³. Итого: 15,3 - 20,3 км³. Эти цифры указывают на необходимость, ежегодного выделения воды в объеме 15-20 км³ независимо от водности года, этот объем воды (по результатам наших расчетов) обеспечит устойчивое развитие низовьев реки Амударьи;

12. Из общего количества объема воды, требуемой для сохранения нынешней экологической обстановки и устойчивого развития всех отраслей экономики низовьев Амударьи, 30 % покрывается за счет коллекторно-дренажных вод, которые формируются на орошаемых землях изучаемой территории. В результате этого достигается уменьшение объема ($4,5 \div 6,0$ км³) используемой речной воды в годы различной водности.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27/31.12.2019.Gr.47.01. AT THE HYDROMETEOROLOGICAL
RESEARCH INSTITUTE**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

ADENBAEV BAKHTIYOR YEMBERGENOVICH

**CURRENT HYDROLOGICAL REGIME AND
WATER SUPPLY OF THE LOWER REACHES
OF THE AMU DARYA RIVER**

11.00.03 – Land hydrology. Water resources. Hydrochemistry

**ABSTRACT OF DISSERTATION OF THE DOCTOR
OF GEOGRAPHICAL SCIENCES (DSc)**

Tashkent–2020

The title of the doctoral dissertation (DSc) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.1.DSc/Gr9

The dissertation has been prepared at the National University of Uzbekistan.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online on the Scientific council website www.meteo.uz and on the website of "Ziyo.net" information-educational portal www.ziyo.net.

Official opponents:

Chembarisov Elmir Ismailovich
doctor of geographical sciences, professor

Rakmatullaev Arzimurad
doctor of geographical sciences

Rafikov Vahob Asomovich
doctor of geographical sciences

Leading organization:

Irrigation and Water Problems Research Institute

The defense of the dissertation will take place on «__» _____ 2020 in «__» at the meeting of the Scientific Council for award of scientific degree DSc. 27/31.12.2019.Gr.47.01 at the Hydrometeorological Research Institute (Address: 72, 1st Bodomzor yuli street, Tashkent, 100052. Ph.: (998) 712358512, Fax: (998) 712371319; e-mail: nigmi@albatros.uz).

DSc dissertation can be found in the Scientific-technical library of the Hydrometeorological Research Institute (registered under №__). (Address: 72, 1st Bodomzor yuli street, Tashkent, 100052. Ph.: (998) 712358512, Fax: (998) 712371319; e-mail: nigmi@albatros.uz)

Abstract of dissertation has distributed on «__» _____ 2020 year
(Mailing report №__ on «__» _____ 2020 year)

V.E.Chub

Chairman of the Scientific council
for award scientific degrees,
Doctor of Geographical Sciences

B.E.Nishonov

Scientific secretary of the Scientific council
for award scientific degrees, PhD

S.V.Myagkov

Chairman of the Scientific seminar under
Scientific council for award degrees,
Doctor of Technical Sciences

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the research work is to identify the aspects of changes in the hydrological regime of the Amu Darya river in its lower reaches under the influence of irrigation and water management measures and assess the state of the modern and future water supply in the Aral Sea region.

The object of the research work is the natural and anthropogenic hydrographic network, including irrigation canals, natural lakes and artificial reservoirs, collector-drainage systems located in the lower reaches of the Amudarya River.

Scientific novelty of the research work:

statistical assessment of hydrological processes was carried out, determining the tendency of decreasing of the Aral Sea level depending on the reduction in the flow of the Amu Darya and Syr Darya rivers;

changes in the quantitative indicators of the water resources of the Amu Darya river were determined by its length and temporal for the conditional-natural period (1925-1954) and for the period of increased anthropogenic influence (1955-2016) on its flow;

the elements of the hydrological regime (water level, flow discharge, flow volume) of the lower reaches of the Amu Darya river are estimated for the conditional-natural and for the conditions of anthropogenic impact on the hydrological regime, as well as the quantitative values of these elements for the near future were assessed;

the changes of hydrochemical regime of the lower reaches of the Amu Darya river are determined, their current state is estimated, and the trend of these changes for the future was forecasted;

the scale and state of river water use in recent years in various sectors of the economy in the lower reaches of the Amu Darya and the Aral Sea region were assessed, scientifically based recommendations were developed to improve water use efficiency;

methods for predicting the water availability of the Aral Sea region for the future, taking into account climate change and the prospective use of land and water resources of the territory, were developed and approved.

Implementation of the research results. On the basis of scientific results on the research of the hydrological regime of the Amu Darya River in its lower reaches and on the assessment of the modern water availability of the territory:

assessments of the dependences of hydrological processes that determine the tendency for the Aral Sea level to decrease from the flow volumes of the Amu Darya and Syr Darya rivers were implemented by the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan in describing the features of changing the ecological situation in the Aral Sea region (Information from the State Committee for Ecology and Environmental Protection Republic of Karakalpakstan from 08.13.2018, TX No. 01 / 01-1-1922). As a result, the characteristics of changes in the ecological situation in the Aral Sea region were enriched with new scientific data;

quantitative values of changes in the hydrological indicators of the lower reaches of the Amu Darya along its length and time for estimated periods with a natural regime and under conditions of increased anthropogenic impact on river flow were implemented at the Ministry of Water Resources of the Republic of Karakalpakstan when performing water management calculations related to the operation of hydraulic structures and irrigation canals (Certificate of the Ministry of Water Resources of the Republic of Karakalpakstan dated August 7, 2018, No. 01 / 02-3-138). As a result, the operational efficiency of hydraulic structures and canals operating in the region has been increased;

estimates of the elements of the hydrological regime (water level, flow discharge, flow volume etc.) in the lower reaches of the Amu Darya river for different estimation periods, as well as their forecasting indicators for the next 10-15 year period, were introduced in the Ministry of Water Resources of the Republic of Karakalpakstan when performing hydrological calculations, related to the assessment of water availability of the Republic (Certificate of the Ministry of Water Resources of the Republic of Karakalpakstan of 08.07.2018, No. 01 / 02-3-138). As a result, clarifications were implemented on long-term plans for the efficient use of water resources for the next 10-15 years;

modern and prognostic values of the elements of the hydrochemical regime of the Amu Darya river were introduced in the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan as a hydrological basis in assessing future changes in the quality of water resources in the Aral Sea region (Certificate of the State Committee for Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan dated 08.13.2018, TX No. 01 / 01-1-1922). As a result, clarifications were introduced on the criteria for assessing water quality, used for various purposes in the future;

long-term forecasts of water availability in the Aral Sea region, taking into account climate change and the expected future use of land and water resources of the region, were introduced by the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan as a scientific basis for the development of long-term plans for the rational use of land and water resources in the Aral Sea region (Information from the Ministry of Agriculture of the Republic Karakalpakstan from 08.28.2018, No. 03/012-1905). As a result, the long-term plans aimed at the efficient use of land and water resources in the agriculture of the Republic were inquired.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of introduction, seven chapters, conclusion, list of literature and annexes. The volume of the dissertation is 148 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Глазырин Г.Е., Хикматов Ф., ..., Аденбаев Б.Е. и др. Методика исследования гидрологического режима горных рек (на примере р.Угам). Монография. - Ташкент: Fanvatechnologiya, 2016. -170 с.

2. Аденбаев Б.Е., Толыбаев Д.А. Гидрологический режим низовьев реки Амударьи в условиях интенсивного водозабора // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2010. -35 том. – С.174-176 (11.00.00; №6)

3. Аденбаев Б.Е., Ибрагимов Г.А., Хакимова З.Ф. Изменение гидрохимического режима реки Амударьи под влиянием водохозяйственных мероприятий // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2012. - 40 том. – С.174-176 (11.00.00; №6)

4. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А. Изменение водного режима реки Амударьи под влиянием строительства гидротехнических сооружений в ее бассейне // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2012. - 40 том. - С.160-162 (11.00.00; №6)

5. Аденбаев Б.Е. Внутригодовое распределение и изменение стока реки Амударьи // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2013. - 41 том. – С.151-156 (11.00.00; №6)

6. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А. Динамика использования водных ресурсов Амударьи и водообеспеченность ее низовьев // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2013. - 42 том. – С. 156-160 (11.00.00; №6)

7. Аденбаев Б.Е., Курбаниязов А.К., Умаров А.З. Проблемы использования водных ресурсов трансграничных рек бассейна Амударья // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2014. - 43 том. – С. 160-163 (11.00.00; №6)

8. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А. О некоторых подходах к интегрированному управлению водными ресурсами бассейна Амударьи // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2014. - 44 том. - С. 104 - 105 (11.00.00; №6)

9. Adenbaev B.E., Hikmatov F. N., Khaydarova O. A. Hydrological regime of the lower reaches of Amudarya river in the conditions of intensive economical use of water resources // European Science Review # 9-10. –Vienna, 2015. - P. 18-21(11.00.00; №2)

10. Adenbaev B.E. Present hydrochemical conditions of the water ecosystems in the low reaches of Amudarya river // European Applied Sciences # 9. – Germany, 2015. - P. 29-31(11.00.00; №2)

11. Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К., Аденбаев Б.Е. и др. О корреляции

возвратных вод с орошаемых массивов с объемом водозабора и площадью посевов // ЎзМУ хабарлари. -Тошкент, 2017, № 3/2. - Б.370 -373 (11.00.00; №7)

12. Хикматов Ф.Х., Аденбаев Б.Е., Юнусов Г.Х., Магдиев Х.Н. Опыт составления Атласа поверхностных вод Узбекистана и сопредельных территорий // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2018. Специальный том. - С. 37- 40(11.00.00; №6)

II бўлим (II часть; II part)

13. Сирлибаева З.С., Аденбаев Б.Е., Хайдаров С.А. Дарёларнинг тўйиниш манбалари (масштаб: 1: 2500000) // Ekologiya xabarnomasi. - Тошкент, 2007. -№ 3 (72). – Б.10. (11.00.00; №1)

14. Артикова Ф.Я., Аденбаев Б.Е. Дарёлар, кўллар ва сув омборларининг ҳарорат режими (масштаб: 1: 350000) // Ekologiya xabarnomasi. -Тошкент, 2007. -№ 3 (72). - Б. 38-39 (11.00.00; №1).

15. Хикматов Ф.Х., Аденбаев Б.Е., Ибраев Р.А. Динамика поступления речных вод в дельту реки Амударьи // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2008. - 31том. - С. 57-59 (11.00.00; №6).

16. Мамбетмуратов М.О., Аденбаев Б.Е., С.К.Мирсаидова. Изменения гидрологического режима низовьев реки Амударьи под влиянием водохозяйственного строительства в её бассейне // Известия географического общества Узбекистана. - Ташкент, 2008. - 31том. - С. 60-62 (11.00.00; №6).

17. Матсапаева И.В., Аденбаев Б.Е., Константинова Л.Г., Ли Т.П. Современное состояние лимнических экосистем низовьев Амударьи. Водные ресурсы. - Москва, 2003. - 30 том. №4. - С. 493-497

18. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А., Хикматов Ф.Х. Гидрологический режим низовьев реки Амударьи в условиях усиленного хозяйственного использования водных ресурсов // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2014 №4. – С.15-19.

19. Мамбетмуратов М.О., Аденбаев Б.Е., Артикова Ф.Я. Изменения стока воды в низовье реки Амударьи под антропогенным влиянием // Материалы научно-практической конференции «Развитие науки-техники и географии». - Самарканд, 2007. - С.51-53.

20. Хикматов Ф.Х., Аденбаев Б.Е., Артикова Ф.Я., Мамбетмуратов М.О. Оценка водообеспеченности низовьев реки Амударьи // Материалы международной научной конференции «Инновация-2008». -Ташкент, 2008. - С. 380-381.

21. Хикматов Ф.Х., Аденбаев Б.Е., Айтбаев Д.П., Юнусов Г.Х., Толыбаев Д.А. Изменение гидрологического режима низовьев реки Амударьи и его влияние на охраняемые природные территории // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы рационального использования природных ресурсов Южного Приаралья». - Нукус, 2008. - С.88-90.

22. Ҳикматов Ф.Ҳ., Сирлибоева З.С., Айтбаев Д.П., Аденбаев Б.Е., Хайитов Ё.К. Оролҳавзаси сув ресурслари, улардан самарали фойдаланиш ва муҳофаза қилиш масалалари // Ўзбекистон Республикаси геграфия жамиятининг VIII съезд материаллари. - Нукус, 2009. -Б. 22-25.

23. Аденбаев Б.Е., Мамбетмуратов М.О., Толыбаев Д.А., Серикбаев М.З. О возвратных коллекторно-дренажных водах Республики Каракалпакстан // Материалы VIII съезда ГО Узбекистана. - Нукус, 2009. - С. 195 – 196.

24. Мамбетмуратов М.О., Аденбаев Б.Е., Артыкова Ф.Я. О многолетнем изменении стока реки Амударьи на участке Чатлы-Саманбай // Материалы VIII съезда ГО Узбекистана. - Нукус, 2009. - С.214 – 215.

25. Аденбаев Б.Е. Орол ҳавзаси сув ресурсларидан фойдаланиш-нинг айрим муаммолари // Ягона табиий-тарихий ҳудудда табиий ресурслардан фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишнинг экологик - географик жиҳатлари республика илмий-амалий конференция материаллари. - Фарғона, 2010. - Б.100-103.

26. Аденбаев Б.Е., Айтбаев Д.П. Ирригационные системы и динамика водозабора для целей орошения в республике Каракалпакстан // Чўл зонаси ландшафтлари ресурсларидан самарали фойдаланишнинг географик асослари республика илмий-амалий конференция материаллари. - Бухоро, 2010. - Б.93-97.

27. Аденбаев Б.Е., Мамбетмуратов М.О. О современном состоянии дельтовых озер низовьев реки Амударьи // Материалы международной конференции “Инновация - 2010”. - Ташкент, 2010. - С.305-306.

28. Аденбаев Б.Е., Толыбаев Д.А., Ибраимов Г.А. Гидрохимический режим водных объектов низовьев Амударьи // Материалы республиканской конференции “Проблемы развития малого бизнеса, основанного на научных достижениях и инновационных технологиях, взглядом молодых ученых”. - Ташкент, 2011. - С.229 - 230.

29. Аденбаев Б.Е., Ибраимов Г.А., Толибоев Д.А. Анализ современного состояния качество поверхностных вод реки Амударьи // Материалы республиканской научно-практической конференции “Достижения, перспективы развития и проблемы естествознания”. - Нукус, 2011. - С.190-191.

30. Аденбаев Б.Е., Ибраимов Г.А., Толибоев Д.А. Амударё узунлиги бўйича оқим микдорининг ўзгаришини баҳолаш // “Замоновий география ва унинг ривожланиш истиқболлари” иқтидорли талабалар ва ёш олимлар республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами. - Тошкент, 2011. - Б.221-223.

31. Аденбаев Б.Е., Толыбаев Д.А. Динамика водопользования в низовьях реки Амударьи // Материалы международной конференции “Инновация - 2012”. - Ташкент, 2012. - С.280-281.

32. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А., Толибаев Д.А. Амударё сув режимининг гидротехник иншоотлар таъсирида ўзгариши // “Инновация -

2012” халқаро илмий анжуман илмий мақолалар тўплами. - Тошкент, 2012. - Б.282-283.

33. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А., Саидова Д.А. Қорақум каналининг Амударё оқимиға таъсири // Ўзбекистон географияси: табиати, аҳолиси, хўжалиги. Ўзбекистон Миллий университетининг 95 – йиллигига бағишланган республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. - Тошкент, 2013. - Б. 136-138

34. Аденбаев Б.Е. Оценка гидроэкологического состояния водоемов низовьев реки Амударьи // Международная научно-практическая конференция с участием государств – участников СНГ. - Минск, 2013. - С. 21-25.

35. Аденбаев Б.Е., Толыбаев Д.А. Гидрологический режим низовьев реки Амударьи // Материалы международной конференции “Инновация - 2013”. - Ташкент, 2013. - С.312-313.

36. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А. О некоторых проблемах использования водных ресурсов трансграничных рек Центральной Азии (на примере в бассейне реки Амударья) // Материалы международной конференции. - Россия, Уфа. 2014. - С.200-203.

37. Аденбаев Б.Е. Изменение гидрологического режима низовьев реки Амударьи в условиях усиленного влияния хозяйственной деятельности // Материалы международной конференции “Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии”. – Бишкек, Кыргызстан, 2014. - С.119.

38. Аденбаев Б.Е., Хайитов Ё.К., Махмудов Б.Х. Трансграничные реки и проблемы использования их водных ресурсов // Материалы международной конференции “Инновация - 2014”. - Ташкент, 2014. - С.312-313.

39. Аденбаев Б.Е., Беликов И.В., Хикматов Ф.Х. Изменение гидрологического режима Айдаро-Арнасайской системы озер за последние десятилетия // Материалы международной конференции “Инновация - 2015”. - Ташкент, 2015. - С. 334-336.

40. Хикматов Ф., Аденбаев Б.Е., Юнусов Г.Х. Водные ресурсы бассейна Аральского моря, проблемы их охраны и рационального использования // International Theoretical and Practical Conference. Education and science for sustainable development. - Tashkent, 2016. - С.141-142.

41. Аденбаев Б.Е. Влияние антропогенных факторов на гидрохимический режим реки Амударьи // Материалы международной конференции “Инновация - 2017”. - Ташкент, 2017. - С. 287-288.

42. Аденбаев Б.Е., Сувонкулов С.С. О современном состоянии водообеспеченности Приаралья // Ўзбекистон табиий ресурслари ва улардан халқ фаровонлиги мақсадларида фойдаланиш. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. - Тошкент, 2018. - Б. 227-228.

43. Аденбаев Б.Е., Хайдарова О.А. Изменение стока реки Амударьи под влиянием водных мелиорации в её бассейне // Материалы

международной конференции “Проблемы и перспективы комплексных географических исследований в Аральском регионе и сопредельных территориях”. – Нукус, 2018. – С.372-374

44. Аденбаев Б.Е. О влиянии Тахиаташского гидроузла на изменение гидрологического режима реки Амударьи // Материалы международной конференции “Инновация - 2018”. - Ташкент, 2018. - С. 256-257.

45. F.Hikmatov, B. Adenbaev. Water resources of the Aral Sea basin, problem of their protection and rational use // International Symposium on Water and Land Resources in Central Asia. – Almata, Kazakhstan 2018. - P. 68.

Автореферат “Ўзбекистон география жамияти ахбороти” журналида тахрирдан ўтказилди.

Бичими 60x84¹/₁₆. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 4.25. Адади 100. Буюртма № 40.

Гувоҳнома реестр № 10-3719
«Тошкент кимё технология институти» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.

