

**ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИЙ ФАНЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.02/30.04.2021.В.79.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТУРЕЕВА ҚУРАЛАЙ ЖУМАБАЕВНА**

**ЖАНУБИЙ ОРОЛБУЙИ СУВ ОБЪЕКТЛАРИНИНГ АНТРОПОГЕН  
ДЕГРАДАЦИЯЛАНИШ ЖАРАЁНИНИНГ ҚОНУНИЯТЛАРИ**

**03.00.10 – Экология**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БУЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Нукус -2021**

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

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

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Туреева Қуралай Жумабаевна**

Жанубий Оролбуйи сув объектларининг антропоген

Деградацияланиш жараёнининг қонуниятлари ..... 3

**Туреева Қуралай Жумабаевна**

Закономерности процесса антропогенной деградации

водных объектов в Южном Приаралье ..... 21

**Tureeva Kuralay Jumabaевна**

Regularities of the process of anthropogenic degradation of

water bodies экосистем in the

Southern Aral Sea region ..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 42

**ҚОРАҚАЛПОҚ ТАБИЙФАНЛАР ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.02/30.04.2021.В.79.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ҚОРАҚАЛПОҚ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**ТУРЕЕВА ҚУРАЛАЙ ЖУМАБАЕВНА**

**ЖАНУБИЙ ОРОЛБУЙИ СУВ ОБЪЕКТЛАРИНИНГ  
АНТРОПОГЕН ДЕГРАДАЦИЯЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИНГ  
ҚОНУНИЯТЛАРИ**

**03.00.10 – Экология**

**БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ(PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Нукус -2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Махкамасининг хузуридаги Олий аттестация комиссиясида №В2018.2PhD/В217рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Қорақалпоқ давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме))Илмий кенгаш веб саҳифаси ([www.aknuk.uz](http://www.aknuk.uz)) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим тармоғида ([www.zionet.uz](http://www.zionet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:** **Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна**  
биология фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:** **Жумамуратов Мырзамурат Ажимуратович**  
биология фанлари доктори, доцент

**Атаназаров Қуралбай Мауленович**  
биология фанлари номзоди

**Етакчи ташкилот:** **Хоразм Маъмун академияси**

Диссертация ҳимояси Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институти хузуридаги DSc.02/30.04.2021.В.79.01 Илмий кенгашининг 2021 йил «\_\_\_» \_\_\_ соат \_\_\_ даги мажлисида бўлади (Манзил: 230100, Нукус шаҳри, Бердах шох кучаси 41, институт кичик мажлислар зали. Тел: (+99861) 222-17-44, (+99861) 222-96-72, факс: (+99861) 222-17-44, e-mail: [aknuk@mail.uz](mailto:aknuk@mail.uz)).

Диссертация билан Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин ( \_\_\_ рақам билан рўйхатга олинган).

Диссертация автореферати 2021 йил «\_\_\_» \_\_\_ да тарқатилди.

(2021 йил «\_\_\_» даги \_\_\_ рақамли баённомаси)

**Аимбетов Нагмет Каллиевич**  
Илмий даражалар берувчи Илмий  
кенгаш раиси, академик

**Утемуратова Гулширин Нажиматдиновна**  
Илмий даражалар берувчи илмий  
кенгаш илмий котиби, б.ф. PhD

**Жумамуратов Мырзамурат Ажимуратович**  
Илмий даражалар берувчи Илмий  
кенгаш қошидаги Илмий  
семинар раиси, б.ф.д.

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳон миқёсида сув экотизимларининг гидрокимёвий ўзгариши муаммоларини ҳал қилиш, дарё ва кўллар оқимини тартибга солиш, сув ҳавзаларининг экологик тозалиги ва хавфсизлигини назорат қилиш, биологик хилма-хилликни сақлаш муаммосини ҳал қилиш ва сув экотизимларини такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу соҳада, сув объектлари деградациясини келтириб чиқарадиган асосий омилларни аниқлаш, ҳар қил типдаги сув объектларида антропоген деградация жараёнларини тадқиқ қилиш, биоген элементларнинг кириш динамикасини ва турли даражадаги трофикликли сув экотизимларининг ишлаши учун замонавий шароитларни аниқлаш, сув объектлари эвтрофикациясининг узига хос хусусиятларини аниқлаш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Дунёда кескин экологик омиллар таъсирида табиий сув экотизмларида содир булаётган ўзгариш жараёнлари, хусусан антропоген омиллар таъсирида сув объектлари эвтрофикация жараёнларининг кучайиши ва гидросферадаги деградация жараёнлари сабабли сув объектларининг рекреацион потенциалининг камайиш ҳолатларини аниқлашга бўйича кенг кўламли тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада табиий сув ҳавзаларининг экологик ҳолатини ўрганиш, сув объектларидаги биоген элементларнинг миқдорий тақсимланишини аниқлаш, сув экотизмларини мониторинг қилиш, уларнинг трофлик даражасини аниқлаш ва биоиндикация қилишнинг янги инновацион усулларини ишлаб чиқиш шунингдек, сув ҳавзаларидан самарали фойдаланиш бўйича тадқиқотлар олиб бориш муҳим устуворлик касб этмоқда.

Республикада сув экотизимларини мониторинг қилиш ва барқарор ривожланишга оид дастурий ҳужжатлари асосида сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш, сув объектларининг антропоген деградацияси жараёнларининг умумий қонуниятларини аниқлаш, сув сифатининг ўзгаришини белгиловчи асосий компонентларни таҳлил қилиш, деградация жараёнларини тадқиқ қилишнинг илмий асосланган методологиялари ва сув экотизимларида чучук сув танқислиги шароитларида антропогенезнинг шаклланиши механизмларини амалиётга тадбиқ қилиш чоратадбирлари ишлаб чиқилиб, муайян илмий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегиясида «илмий ва инновацион ютуқларни амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш»<sup>1</sup> каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада тадқиқотнинг замонавий усулларидан фойдаланган ҳолда, уларни атроф-муҳитни табиий ва антропоген ўзгаришининг информатив биоиндикаторлари сифатида фойдаланиш мақсадида самарали усулларни ишлаб чиқиш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга ҳисобланади.

---

<sup>1</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги №ПФ-4947 «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар Стратегияси тўғрисида» Фармони

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 18 январдаги «2017-2021 йилларда Оролбўйи минтақасини ривожлантириш Давлат дастури тўғрисида», Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017-йил 25 сентябрдаги ПҚ-3286-сон «Сув объектларини муҳофаза қилиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори ҳамда бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор юналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технология ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Республикада ҳозирги вақтда сув объектларини ўрганиш бўйича кўплаб илмий тадқиқотлар Константинова Л.Г., Ешимбаев Д., Чембарисов Э.И., Ильинский И.И., Курбанбаев Е., Курбанбаев С.Е., Атаназаров К.М., Бабаназарова О. В. ва бошқа олимлар томонидан амалга оширилган бўлиб, уларда сув экотизимларининг антропоген эвтрофикацияси, биоген элементлар тарқалишининг экологик хусусиятлари ҳамда Оролбўйи сув объектлари ва оқимларининг ифлосланиш даражаси ва ўз-ўзини тозалаш тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Мустақил давлатлар ҳамдўстлиги (МДХ) мамлакатларидан Леонов А.В. (2010, 2016), И.Н. Заличев (2010), Н.Н. Макаренкова (2012), А.Е. Голованева (2017), Т.И. Кутявина (2017) ва бошқа олимлар<sup>2</sup> тамонидан турли хил антропоген босим даражасига эга ҳар хил сув объектларининг трофик ҳолатини аниқлаш, улардаги кузатилиши мумкин бўлган ўзгаришларини башорат қилиш ва ҳозирги ҳолатини баҳолаш бўйича бир қанча маълумотларни кўришимиз мумкин.

Хорижий олимлардан Jacob Kalff. (2001), Stoddard J.L. (2001), Stanley Dodson. (2005), Rodrigues A. (2009) ва бошқа олимлар<sup>3</sup> сув объектларига антропоген таъсир даражаларини, эвтрофикация жараёнлари уларнинг ривожланиши ҳолатини ва ўз-ўзини тозалаш хусусиятларини башорат қилиш бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб борган. Сув муҳитида биоген элементлар трансформацияси жараёнларининг математик моделларини ишлаб чиқиш ва қўллаш амалий ва илмий муаммоларни ҳал қилиш учун зарурдир. Қайд қилинганларнинг барчаси антропогенезнинг Жанубий Оролбўйи минтақасидаги сув экотизимига таъсирини ҳар томонлама ўрганиш долзарблигини тақозо қилади.

<sup>2</sup> <http://www.biblus.ru/Default.aspx>

<sup>3</sup> <http://www.bayceer.uni-bayreuth.de/toek//publication.php>,

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасалари илмийтадқиқот ишлари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ ПЗ-20170918120 «Ҳар хил типдаги балиқ етиштириладиган Жанубий Оролбуйи сув объектлари ресурс потенциалли мониторинги ва уни амалга ошириш юлларини ишлаб чиқиш» (2018-2020 йй.) амалий лойиҳаси, шунингдек GEF ва МФСА «Жанубий Оролбуйи ветландлари биохилма-хиллигининг мониторинги» (2015-2019 йй.) мавзусидаги халқаро лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади:** Жанубий Оролбуйи минтақасида сув объектларининг антропоген деградацияси жараёнларининг қонуниятларини аниқлашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

сув объектлари деградациясини келтириб чиқарадиган асосий омилларни аниқлаш;

ҳар хил типдаги сув объектларида антропоген деградация жараёнларини тадқиқ қилиш;

биоген элементларнинг кириш динамикасини ва турли даражадаги трофикликли сув экотизимларининг ишлаши учун замонавий шароитларни аниқлаш;

Жанубий Оролбуйи минтақасидаги сув объектлари эвтрофикациясининг узига хос хусусиятлари, сабаблари ва омилларини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида турли режимдаги таъминланишга эга ва ҳар хил антропоген босимдаги Довуткўл, Междуречье ва Жылтырбас кўллари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** Жанубий Оролбуйи минтақасида сув объектлари эвтрофикацияси жараёнларининг экологик хусусиятлари ташкил этган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертацион тадқиқотни бажаришда экологик (дала, мониторинг, лаборатория), гидрокимёвий (сув сифати), статистик (Excel ва STATISTICA) усулларида фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

сув объектларининг тури, генезиси, кўлами ва жойлашувидан қатъи назар, антропоген деградация жараёни табиий эканлиги аниқланган;

илк бор маҳсулдорлиги ҳар хил бўлган лимник экотизимларда сув сифатини шакллантиришнинг экологик механизмлари аниқланган;

сув объектларидаги биоген элементларнинг микдорий тақсимланиши, фосфор босими ва унинг оқимларининг асосий хусусиятлари аниқланган;

Оролбуйи минтақасидаги сув ресурсларини муҳофаза қилишнинг амалий экологик муаммоларини ҳал қилиш учун антропоген босимни тартибга солиш кўрсаткичлари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

сув экотизимлари антропогенезининг минтақавий қонуниятлари аниқланган ва экологик стандартларни белгилашда илмий асосланган ёндошувлар ишлаб чиқилган;

хар ҳил типдаги сув объектлари экологик ҳолатини баҳолаш учун минтақавий экологик мониторингини ўтказиш ҳамда уларнинг деградациясини олдини олишга қаратилган чора-тадбирларни ишлаб чиқиш бўйича ҳудудий экологик мониторинг ўтказишга тавсиялар ишлаб чиқилган;

сув объектлари ҳолатини ўрганиш учун сув экотизимлари турли компонентларининг макон ва вақтда тақсимланишига оид маълумотлар бўйича методологик база ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** умумий қабул қилинган классик ва замонавий усуллардан фойдаланиш, олинган натижаларнинг халқаро базаларда индексланган журналларда нашр қилиниши, давлат амалий ва фундаментал лойиҳаларини амалга ошириш ва амалиётга тадбиқ қилиниши билан тасдиқланади. Илмий натижалар амалий статистик дастурлардан фойдаланган ҳолда таҳлил қилинганлиги билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти олинган маълумотлар сув экотизимларида чучук сув танқислиги шароитларида антропогенезнинг шаклланиши механизмлари тўғрисида илмий тушунчаларни кенгайтиради ва тўлдиради ҳамда сув объектлари антропоген деградацияси жараёнларининг аниқланган қонуниятлари уларни қурғоқчил зоналардасув экотизимининг эвтрофикация жараёнлари динамикасини прогнозлаш учун методологик база сифатида фойдаланиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти олинган натижаларнинг оператив экологик эксперт прогнозини амалга оширишда ва Оролбўйи минтақасида чучук сувнинг кескин танқислиги шароитида сув экотизимларидан оқилона фойдаланиш стратегиясини амалга оширишда фойдаланиш ҳамда илмий асосланган методология усуллари сув объектлари ва оқимларининг экологик ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича тадбирларни амалга оширишга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Жанубий Оролбўйи сув объектларининг антропоген деградацияси жараёнларини ўрганиш бўйича олинган натижалар асосида:

сув объектлари антропоген деградациясини тадқиқ қилишнинг илмий асосланган методологияси Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси қилиш қўмитасида амалиётга жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси қилиш қўмитасининг 2020 йил 19 мартдаги 02/18-671-сон маълумотномаси). Натижада, сув объектларининг экологик ҳолатини баҳолаш ва улар деградациясининг олдини олишга қаратилган экологик дастурларни ишлаб чиқиш имконини берган;

сув объектлари антропоген деградацияси жараёнларининг мезонлари тўплами ва шаклланиш механизмлари Қорақалпоғистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигида амалиётга жорий қилинган (Қорақалпоғистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 24 мартдаги 01/07-3-107-сон маълумотномаси). Натижада, Жанубий Оролбўйи минтақасини барқарор ривожлантиришида сувресурсларини экологик мониторинги, атроф-муҳит

муҳофазаси, сув экотизимларини бошқариш ва улардан оқилона фойдаланиш бўйича дастурий тадбирларни ишлаб чиқиш ва амалга ошириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 12 илмий-амалий анжуман, жумладан 6 халқаро ва 6 республика илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинди.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 20 илмий ишлар чоп этилган бўлиб, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 7 мақола, жумладан 5 республика ҳамда 2 хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Диссертациянинг умумий ҳажми 117бетдан иборат.

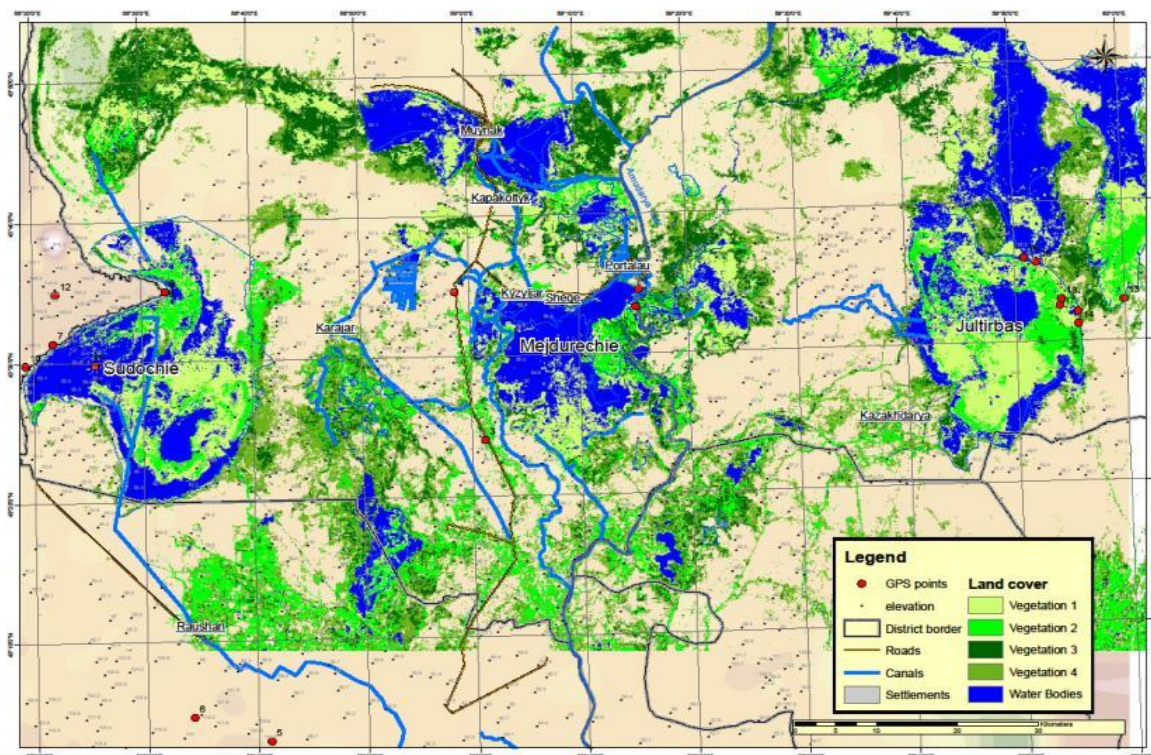
## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида мавзунинг долзарблиги ва зарурати, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари асосланган, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари белгиланган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиниши, нашр қилинган ишлар ҳамда диссертациянинг тузилиши ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Сув объектларининг антропоген деградацияси ва экологик хусусиятлари**» номли биринчи бобида сув объектларининг эвтрофикацияланиш жараёнларининг шаклланиши экологик муаммоларига бағишланган илмий адабиётлар таҳлили келтирилган. Сув объектларининг эвтрофикацияси масаласи сўнгги вақтларда ўта муҳим минтақавий экологик муаммоларнинг бирига айланмоқта. Сув экотизимларида тўпланган сувлар сифати сув экотизимлари ва биологик ресурслардан самарали ва оқилона фойдаланиш имкониятини белгиловчи энг муҳим кўрсаткичлар ҳисобланади. Сўнгги йилларда сув ва сув оқимларига азот ва фосфор тушишининг кескин ортиши, шунингдек кўплаб текисликдаги дарёлар оқимини тартибга солиш натижасида сув объектлари гидрокимёвий ва гидробиологик режимининг ўзига хос бузилиши юзага келди. Антропоген таъсир остида қолган Амударё қўйидаги кўллар сезиларли даражадаги трансформацияга учрапти. Бу ўз навбатида сув экотизимлари сув режимида, айниқса сув объектларининг ўз-ўзини тозалаш биологик механизмида сезиларли ўзгаришларни келтириб чиқармоқта.

Диссертациянинг «**Жанубий Оролбўйи сув объектларини тадқиқ қилиш материаллари, ҳажми ва усуллари**» номли иккинчи бобида ишнинг мақсад ва вазифаларидан келиб чиқиб, белгиланган тадқиқотнинг методик усуллари ҳамда ҳажми келтирилган. Ишда Оролбўйи сув экотизимларида 2018 йилдан 2020 йилгача даврда йилнинг барча мавсумларидаги

мониторинг маълумотларидан фойдаланилди (1-расм). Сувнинг гидрокимёвий таҳлили ЎзР ФА Қорақалпоғистон бўлими Қорақалпоқ табиий фанлар илмий-тадқиқот институти микроорганизмлар экологияси лабораторияси ва гидрокимё ва гидробиология лабораториясида Н.С.Строганов, Н.С.Бузинова (1980), Ю.Ю. Лурье (1984), Ю.В. Новиков ва бошқ. (1990), шунингдек ер усти сувларининг кимёвий таҳлили бўйича юрикномада (1977) келтирилган меъёрий ва услубий хужжатлар асосида олиб борилди.



**1-расм. Ўрганилаётган сув объектларининг жойлашиши харита-схемаси**

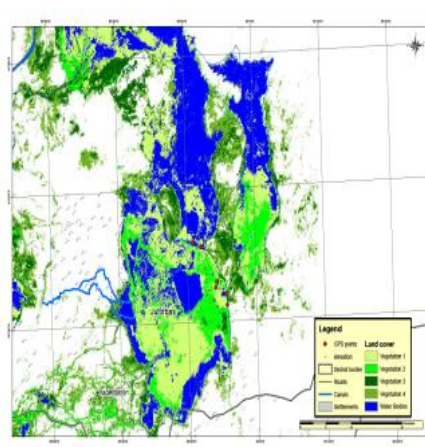
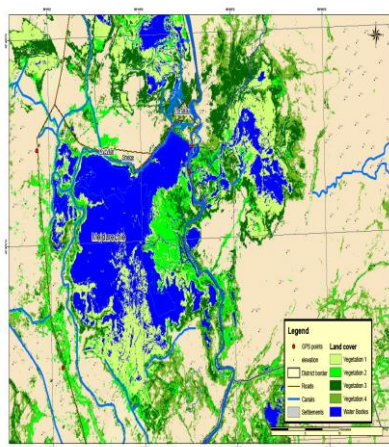
Ушбу бобда тадқиқот ҳудудининг физик-географик таснифи келтирилган. Амударё қўйи оқими материкнинг ичкарасида жойлашиши иқлимнинг кескин континенталигини белгилайди, унинг ўзига хос хусусияти атмосфера ёғингарчилигининг ўта кам бўлиши, жазирама ёз, нисбатан қуруқ совуқ қиш ва юқори буғланишлиги билан тавсифланади.

Диссертациянинг «**Жанубий Оролбўйи шароитида сув объектларининг ҳозирги экологик ҳолати**» деб номланган учинчи бобида минтақадаги сув объектларининг ҳолатига турли антропоген омилларнинг таъсири масалалари кўриб чиқилган. Сув ресурсларига таъсир қилиш жараёнларининг қонуниятларини ўрганиш экология ва атроф-муҳит муҳофазасида устувор юналишларининг бири ҳисобланади, лекин шуни тан олиш керакки, ҳозирги вақтда сувэкотизимларини қайта тиклаш концепцияси ва методологияси эндигина ривожланиб бормоқда. Амударё қўйи қисмининг гидрологик режими кескин ўзрарувчанлиги билан фарқланиши туфайли, сув хўжалигининг истиқболли чора-тадбирларини ишлаб чиқиш учун энг сўнгги маълумотларга эҳтиёжи кучлидир, бу биоген элементлар таркиби бўйича маълумотларга ҳам тегишлидир. Биоген элементларнинг кўплиги қишлоқ

хўжалиги маъносида ривожланган сув йиғиш жойларининг ер усти оқими учун хос ҳисобланади ва бу минтақа сув экотизимларига антропоген таъсирнинг натижасидир.

**Довуткўл.** Амударёнинг «собик» дельтаси бошида жойлашган Довуткўл кўллар тизими Амударё кўйисидagi энг йирик ва анча эски сув экотизимидир. У харитада Довуткўл сув омбори сифатида белгиланган. Ушбу тизимни ўрганиш катта аҳамиятга эга, чунки, биринчи томондан, кўлларда ичидаги алоқаларни ўрнатишга ёрдам беради, иккинчидан, антропоген таъсирга дуч келган экотизимлар трансформациясини кузатишга ёрдам беради ва учунчидан, Амударё кўйисидagi чучук сувнинг кескин танқислиги шароитларида чучук сувли сувэкотизимлардан оқилona фойдаланиш стратегиясини ишлаб чиқишга имконият беради.

Довуткўл тизими дарёнинг бўйида, Нукус шаҳри шимолида 41 км ораликда жойлашган бўлиб, 1931 йилда ташкил топган. Бу вақтда сув кўлларга Довуткўл тизими орқали тушиб, ундан кўйида жойлашган кўлларга, айни Қусханатау тепалигигача озиклантирар эди. Сув сатҳи ўзгарувчан бўлиб, кўпинча дарё суви билан тўлишига боғлиқ, сезиларли тебранишлар билан ажралиб туради. Тизимнинг майдони доимо ўзгарувчан бўлиб, 1770 дан 2250 га гача ўзгариб турди. Тизимдаги энг катта 5-7 метрлик чуқурлиги Кукусу чегаралар қайд килинган бўлиб, бошқа чегаралардан фарқли улароқ, унинг чегаралари яхши аниқланарди. Кўлда баъзи ойдинлар бир-биридан 0,7-1,5 м баландликдаги қамишлар билан ажратилган.



ДавуткўлМеждуречье

Жылтырбас

2-расм. Оролбўйида сув объектларининг географик жойлашиши

Минтақадаги гидрологик вазиятнинг ўзгариши, дельтага умумий Амударё сув оқими тушишининг кескин пасайиши, бошқа сув таъминоти манбасига ўтиш натижасида кўллар тизимининг ягона сув юзасига эга энг теран сувли чегаралари шаклланган ҳавзага айланишига олиб келди. Суғориш Эркиндарё арнасида ва Саранкўл Бирқулоқ кўллар тизими ирмоқларидан насос ердамида сув куйиш эвазига амалга оширилади.

**Междуречье кўли** Междуречье сув объектининг Шимолий-ғарбий қисмида, Қипчокдарё ва Оқдарё оралиғида жойлашган. Сув манбаси Амударёдир. Сув объектининг умумий майдони 3000 га, узунлиги 9-10 км,

кенглиги 2-3 км. Максимал чуқурлиги - 3,5 м, энг чуқур жойи 1,3-1,8 м. Кўлга қуядиган Амударёнинг сувлари юқори минерализация ва коллектор-дренаж ҳамда саноат суви туширилиши сабабли буткул дарё бўйлаб кучайиб боровчи умумий ифлосланиш билан характерланади. Междуречьедаги сувнинг тиниқлиги мавсумга қараб ўзгариб туради ва 0,50-0,80 м ташкил қилади. Междуречьеда сув минерализацияси кескин ўзгаришларга дуч келади, йилнинг илиқ вақтларидаги кузатувларнинг барча даврида минимал, шунингдек максимал кўрсаткичлар қайд қилинган. Ёз мавсумида бу 1274-2124 мг/л, кузда эса 1240-1270 мг/л ташкил қилади. Кўл акваториясида эриган моддаларконцентрацияси ҳар хил бўлиб, мавсумга қараб ўзгариб туради. Ёзги мавсумда эриган моддалартаркиб топиши 0,012-0,556 мг/л, кузда – 0,310 мг/л (1998), баҳорда (1999) 0,104-0,671 мг/л, ёзда 0,0093 мг/л дан 0,568 мг/л гача қайд қилинган. Шунини таъкидлаб ўтиш керакки, сестоннинг максимал миқдори кўлнинг сув қатлами гипополлимнион қисмида қайд қилинган.

**Жылтырбас кўли** Оролбўйининг ушбу атамадаги кўрфазида пайдо бўлганди, у сайёз бўлиб, бир қанча чегаралар ва қамишзорлик тўқайлигидан иборатдир. Жылтырбас кўли аксарият ер усти хайвонлари учун ўта муҳим аҳамиятга эга. Катта сув объектидир. Майдони – ~15 000 га ни ташкил этади. Сув манбалари – КС- 1,2,3 лар ҳисобланади. Максимал чуқурлик - 4 метр, минимал - 1м. Жылтырбас кўли Чимбой туман марказидан 50 км узоқликда жойлашган.

Кўлга Қозоқдарё суви ва бир қанча термал артезиан скважиналаридан сув келиб тушади. Дамба қурилганлиги туфайли ундаги сув сатҳи бир неча йил илгари барқарорлашди ва ушбу сув объекти Оролбўйи кўлларининг фалокатли қуриши фонида энг муҳим сувли-ботқоқли ҳамда балиқчилик учун зарур фойдаланиладиган майдон эди. Лекин 2007-2009 йиллардаги сув танқислигида сув сатҳи кескин пасайиб кетди. Кўлда Давлат ўрмон-овчилик хўжалиги жойлашган бўлиб, балиқ овлаш билан овчилик фаол равишда юритилмоқда. Кўлга етиб бориш анча қийин бўлиб, энг яқин аҳоли яшаш пункти Қозоқдарё 30 км узоқликда жойлашган, лекин сув сатҳининг кўтарилиши даврида, айланма йўллар 80 – 90 км гача чузилади.

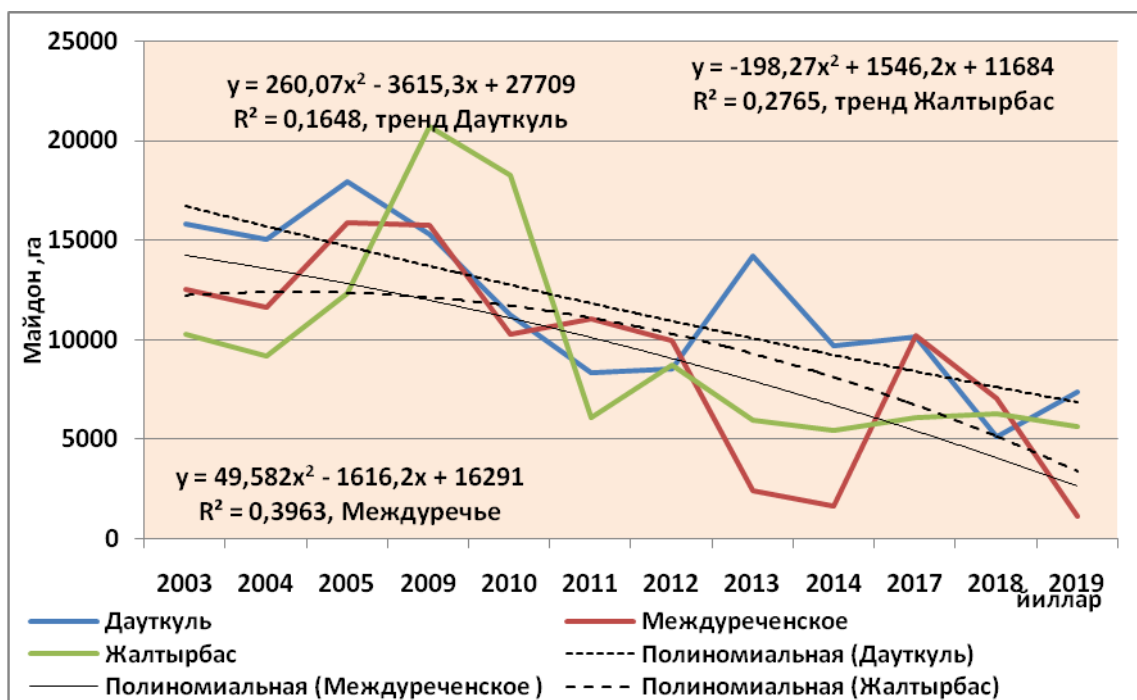
## Жадвал 1

### Оролбўйи кўлларининг ҳозирги ҳолатининг умумий характеристикаси

№	Кўлларнинг номлари	Майдон, га			Чуқурлиги, м			Озиқ манбайи
		Кўп сувли	Ўртача	Кам сувли	Кўп сувли	Ўртача	Кам сувли	
1	Междуречье	49600	16000	110	2,10	1,80	0,5	Дарё
2	Жылтырбас	28500	13500	4000	3,2	1,6	0,9	Аралаш
3	Довуткўл	17000	1380	920	7,0	6,8	-	Дарё

Сувтаъминоти ҳажмига қараб ўрганилаётган кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларининг ўзгаришлари юзага келмоқда. Масалан, 2013 йилдан 2019

йилгача даврда ўрганилаётган кўлларнинг умумий майдони кўрсаткичлари динамикада қаралганда, кўллар тўлиши ва сайёзланишининг циклик хусусиятларини кузатиш мумкин (расм 3). Амударё дельтасида сув объектлари сув юзаси динамикаси шуни кўрсатадики, 2003–2014 йиллар даврида сув объектлари юзаси ўта барқарор эмас ва асосан йилнинг сувли бўлишига қараб аниқланади. Сув юзасининг 2010 йилда 115,2 минг гектар ва 2009 ва 2005 йилларда 100 га гача максимал сақланиши 2011, 2013 ва 2014 йилларда сув объектларининг ўн фоизлик лойиҳалитўлдирилиши билан мос келди.



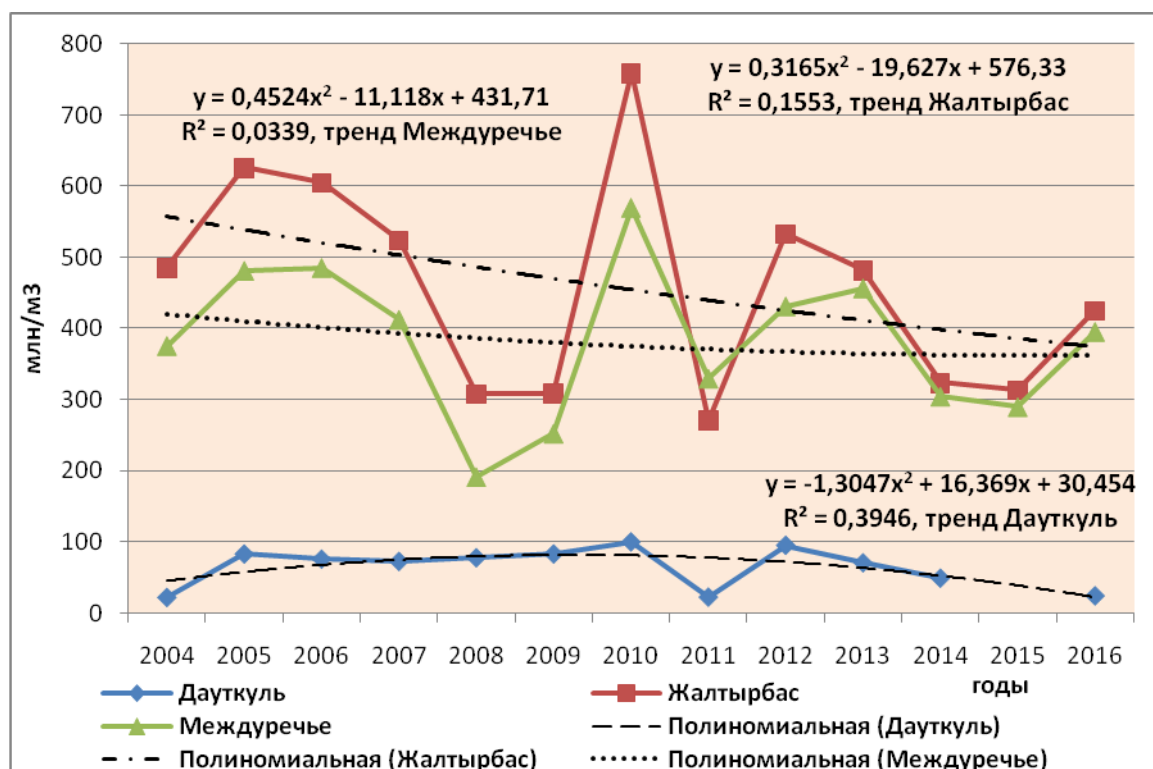
3-расм. Жанубий Оролбўйи кўлларининг очик сув сатхининг майдонлари

Бу иккала лойиҳада назарда тутилган дельта қурилмалари комплекси фақат қисман бажарилганлиги учун юзага келиб, кўзда тутилган Междуречье сув объектининг бошқариладиган қувватлиги яратилмаган, хаттоки унинг қисман сайёзланиши боис улар пасайгандир.

Делтага сув тушириш нафақат дарёдан, балки коллекторлар (КС-1, КС-3, КС-4, Акчадарье (ўнг қирғоқ), ККС ва Устюрт, шунингдек Устюрттан Машанкул кўлига) орқали ҳам амалга оширилади. Ўнг қирғоқ коллектор тизими Беруний коллекторидан бошланиб, Бош Жанубий Қорақалпоқ коллектори бўйлаб (БЖҚК) Акчадарё коллекторига тушади ва Жанадаре орқали коллектор суви.

Катта Оролбуйининг Шарқий қисмига қуяди. Жанубий Қорақалпоғистон территориясида қурилган катта ва зич тармоғи сувғориладиган ерлардан ташқарига қайтган коллектор сувларини олиб чиқиш вазифасини бажаради. Бунда илгари мавжуд бўлган кўп сонли Судочье, Қаратерен, Жылтырбас каби бошқа да қатор чучук сувли кўллар чиқинди коллектор сувларини қабул

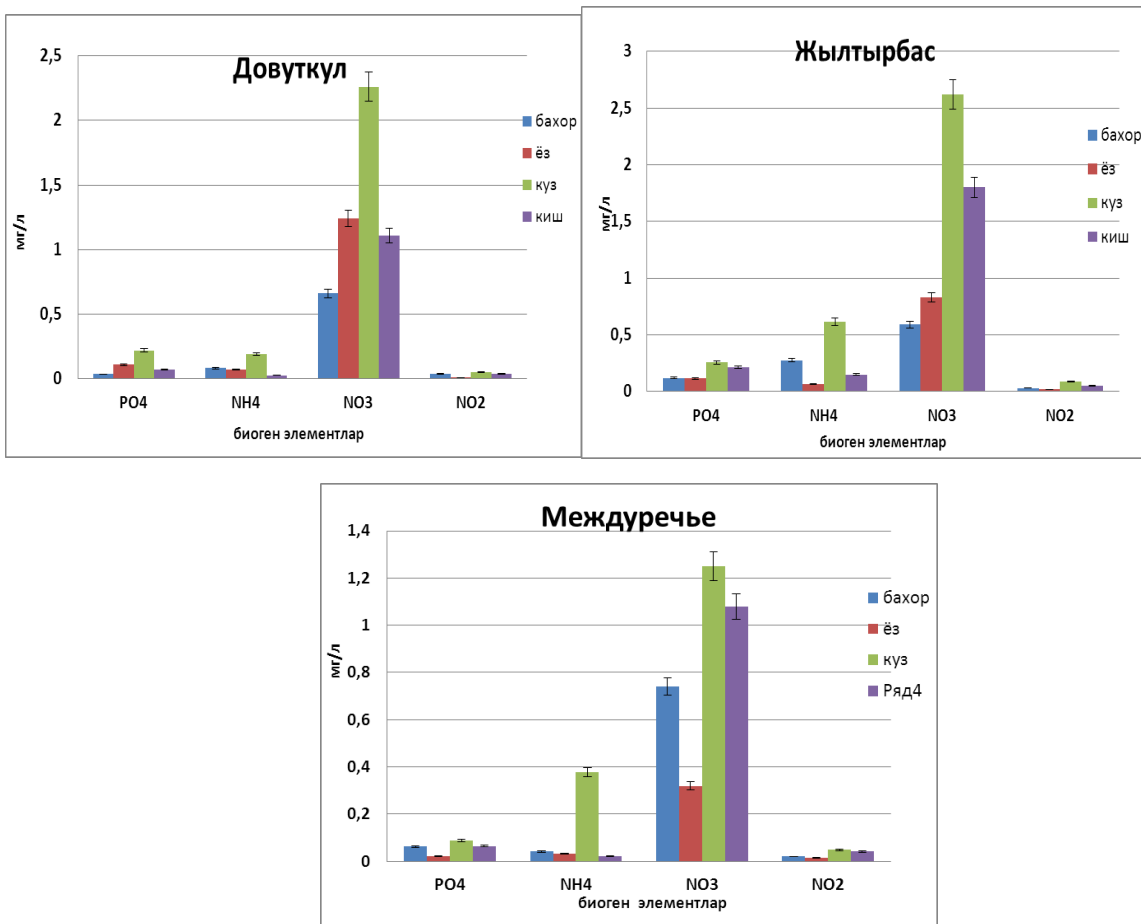
қилувчи объектга айланди, бу кўллари сув оқмайдиған режимда эксплуатация қилиш ушбу сув объектларида сув минерализациясининг ошишига ва уларнинг ҳосилдорлигининг йўқолишига олиб келди. Сўнги йилларда сув объектларида азот ва фосфор тушишининг кескин ортиши туфайли, шунингдек дарё оқимининг бошқарилишинатижасида сув объектлари гидрокимёвий режимининг ўзига хос бузилиши юзага келди. Оролбўйи куллари сув оқимларининг кўп йиллик динамикаси 4–расмда келтирилган.



**4-расм. Оролбўйи куллари сув оқимларининг кўп йиллик динамикаси**

Фитопланктоннинг интенсив ривожланишида органик моддаларнинг ҳосил бўлиши кучайди ва, натижада сув объектларининг трофиклиги ортди. Шу боис, ўрганилаётган кўлларида биоген элементлар режими, сув объектлари теранлигига қараб уларнинг ўзгариши бўйича натижалар умумлаштирилди, ушбу моддаларнинг сув туби чўкмаларида таркиб топиши тавсифланган, эриган кислород режими кўрсатилган, шунингдек сув сифати ҳар хил экологик индекснинг қийматлари ҳисоблаб чиқилган.

Тадқиқ қилинаётган сув объектларида (Довуткўл, Междуречье, Жылтырбас кўллари) 2018-2020 й. учун биогенларнинг таркиб топишининг мавсумий ва кўп йиллик динамикаси ҳақидаги маълумотлар 5–расмда келтирилган.



4-расм. Ўрганилаётган сув объектларининг лимнологик динамикаси

Сув объектларида азотнинг бази формаларининг таркиб топиши мавсумга қараб кучли ўзгаради ва планктоннинг ривожланиши ҳамда сув объектларининг ўзидаги азотнинг эрилишини бошқарувчи биокимёвий жараёнларнинг интенсивлигига боғлиқдир. Аниқландики, биоген элементларнинг таркиб топиши сув объектларини таъминлайдиган манбага ҳам боғлиқдир: коллектор-дренаж сувлари тушадиган кўлларга нисбатан дарё оқими сувлари келиб тушадиган кўлларда биогенларнинг таркиб топиши камроқдир. Бирламчи унумдорлик ва деструкция қиймати юқори ўзгарувчанликга эга бўлиб, сув объектларининг ички жараёнлари ва бошқа кўплаб омилларга боғлиқ (2-жадвал).

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ҳар хил типдаги сув объектларида органик моддаларнинг ҳосил бўлиши интенсивлиги анча юқори ва 0,7 дан 4,2 г с/м<sup>2</sup>гача ўзгариб туради. Максимал қийматлар фақат коллектор-дренаж сувлари тушириладиган кўлларда қайд килинган (Довуткўл – 4,2 г с/м<sup>2</sup> ва Куктош кўли 1,6 г с/м<sup>2</sup>). Междуречье кўли ва Муйнок, Сарыбас курфазида бир хил манбадан таъминланишига қарамастан, органик моддаларнинг ҳосил бўлиши турлича бўлиб, тиниқлиги ҳам бир хил эмас. Органик моддаларнинг деструкцияси ҳар хил интенсивликда ўтади (3,2 дан 1,1 г с/м<sup>2</sup> гача). Лекин, умуман олганда, унинг қиймати, айниқса деструкция кўлларнинг барча чуқурлиги бўйлаб юзага ошишини ҳисобга олган ҳолда, анча каттадир. Органик модданинг максимал бузилиш ҳолати ирригацион тармоқлар

чикинди сувлари тушадиган Довуткўл кўлида ( $3,2 \text{ г с/м}^2$ ) қайд қилинган.

## 2-жадвал

### Сув объектларининг эвтрофикация даражасининг қиёсий таҳлили

Сув объектларининг номлари	Йиллар	Май-дон (га)	Тиник лиги (м)	$\text{O}_2$ мг/л	БПК <sub>5</sub> мг $\text{O}_2$ /л	А	Д	А:Д	Трофиклиги жихатидан учта сув омбори
Междуречье	1982*	150	0,7	6,8	2,2	1,7	2,5	0,86	олиготроф
	1995**	230	0,7	8,7	4,2	1,2	1,2	1,0	мезотроф
	2020#	200	0,6	7,2	4,0	1,2	1,2	1,0	мезотроф
Довуткўл	1982*	650	0,8	7,7	3,4	5,6	4,8	1,10	эвтроф
	1995**	3500	0,6	7,6	4,7	4,2	3,2	1,31	эвтроф
	2020#	760	0,5	6,8	3,0	5,2	4,5	1,0	эвтроф
Жылтырбас	1982*	2300	1,2	7,3	4,0	5,2	3,9	1,40	эвтроф
	1995**	2400	0,8	7,4	3,1	1,3	1,4	0,92	мезотроф
	2020#	2100	0,9	6,8	3,4	1,3	1,5	0,9	мезотроф

Изоҳ: \*- О.В.Бабаназаров маълумотлари (1982),\*\*- К.М. Атаназаров маълумотлари (1995), # -бизнинг маълумотлар

Шундай қилиб, сув оқимлари ва сув объектлари сувида биоген элементларнинг турлича таркиб топиши улардаги биохосилдорлик даражасининг ўзгаришига олиб келади: хосилдорликнинг ортиши билан бактерияларнинг умумий сони ошади, бунда энг хосилдорли Довуткўл кўлида максимал қийматгача етади; микрофлоранинг морфологик кўрсаткичлари ўзгаради. Микроорганизмларнинг биокимёвий фаоллиги органик моддаларнинг таркиб топиши, биоген элементларнинг трансформацияси ва сув оқими ҳамда сув объектлардаги кислород режими билан боғлиқдир. Сув оқими ва сув объектларининг ўзиниўзи тозалаш қобилияти катта даражада органик модданинг микробиологик деструкцияси тезлиги билан белгиланади.

Диссертациянинг «**Жанубий Оролбуйи сув объектлари антропоген деградациясининг умумий қонуниятлари**» деб номланган тўртинчи бобида турлича типдаги сув экотизимларида сув сифатининг ўзгаришини белгилайдиган асосий чекловчи бош компонентлар аниқланди ва таҳлил қилинди. Сув объектлари ҳолати ва сув ресурслари сифатини прогнозлаш методларини ишлаб чиқиш доимо ҳорижий, шунингдек маҳаллий комплексли экологик тадқиқотларнинг устувор юналиши ва муҳим вазифасидир.

Ҳозирги вақтда кўп ўлчамли статистик методлар, шу жумладан, асосий компонентлар (АК) усулидан фойдаланиш сув экотизимлари ҳолатини баҳолаш учун истиқболли ҳисобланади. Кузатишларнинг турли даврларида кўрсаткичларнинг ўзгарувчанлиги сезиларли даражада фарқ қилади, бу эса текширилаётган сув объектида (Довуткўл кўли мисолида) БЭ тарқалишини баҳолашнинг ноаниқлигига таъсир қилади. Олиб борилган таҳлил шуни кўрсатадики, ранг қийматлари баҳор даврида (март ойи)  $R$  ( $r=0,78$ ) қийматлари билан ўзаро боғлиқликни келтириб чиқаради. Кузатувларнинг

охирида ушбу боғлиқлик ўз аҳамиятини бироз юқотади. Барча кузатиш давларида N-нинг ўртача йиллик таркиби асосан  $N_{орг}$  нинг хиссаси билан белгиланади ( $p=0,68$ ). Шунинг ҳам кузатиш мумкинки, сув ҳарорати ва эриган кислород фоизи ёз-куз давларида кузатув горизонтига тескари боғлиқ. Бу даврда кислород улуши сув ҳарорати ( $r=0,82$ ) билан чамбарчас боғлиқ. Олиб борилган таҳлил шуни кўрсатадики, умуман олганда, тадқиқ қилинаётган сув объектида биоген элементлар ҳолати ва тақсимланишини тавсифлаш тизими ўзаро алоқадорлиги барқарор эмас, кузатувларнинг баъзи муддатларида ўрганилаётган кўрсаткичлар ўртасидаги ўзаро боғлиқликкамайдан ёки ҳатто мавжуд эмас. Корреляция коэффициентлари муҳокама қилинаётган ўзгаришлар ўртасида стохастикбоғлиқликнинг мавжудлигини кўрсатади.

Коллектор-дренаж тармоқлари, қишлоқ хўжалиги ва маиший хўжалик канализациясининг интенсив ифлосланиши натижасида, шунингдек, ҳаддан ташқари антропоген босим туфайли эвтрофикация жараёнлари натижасида кўпчилик сув экотизимлари тўлиқ ёки қисман вайрон бўлган, ўз-ўзини тозалаш жараёнлари бузилган. Натижалар Оролбўйи ҳудудидаги сув объектларининг комплекс тадқиқотлари, деградация жараёнларининг бир неча босқичларини ажратиш мумкин, уларнинг ҳар бири маълум даражадаги антропоген таъсир билан тавсифланади (6 -расм).



**5 расм. Оролбўйи сув объектлари антропоген деградациясининг ривожланиш схемаси**

Сувли экотизимларнинг экологик ҳолатини тавсифловчи гидрохимёвий ва гидробиологик кўрсаткичлар кенг чегараларда ўзгариб турарди, бу нафақат рекреацион босим даражасидаги фарқ, балки мавсумий динамикага ҳам боғлиқ. Биз сув экотизимининг таркибий қисмларининг

ўзгарувчанлигининг 80-90% ни тушунтирувчи 4 та АКни аниқладик (3-жадвал). I-АКмарт ойида бутун тизимдаги биоген элементларнинг тарқалишининг 49% фарқларини тушунтиради. Салбий босимлар сув муҳитидаги Р таркибидан ҳосил бўлади.

Сувдаги Р таркиби баҳорда биоген элементлар захирасини шакллантиришда муҳим ролни акс эттиради. Июнь ойида I-АК тизимдаги биоген элементлар тақсимотининг 35% дисперсиясини тушунтиради. Унинг мусбат босимлари РК ва  $N_{\text{мин}}$ , салбийлари эса  $O_2$  таркиби (ҳақиқий ва нисбий) билан белгиланади.

### 3-жадвал

#### Танланган асосий компонентлар учун уз-аро қийматлар (рақамловчи) ва уларнинг тўпланган нисбати (мувофиқлаштирувчи)

Кузатиш даври (ойлар)	I	II	III	IV
Март	5,42/0,49	2,60/0,65	1,57/0,82	-
Июн	5,74/0,35	3,44/0,58	2,34/0,74	1,14/0,86
Ноябр	4,01/0,26	3,18/0,44	2,51/0,61	1,45/0,80

Ноябрда I –АК тизим дисперсиядаги улуши 26% ташкил этди, унинг ижобий босими перманганатли окисланиш билан белгиланади. Бу мавсумда муҳитнинг абиотик омилларининг таъсири энди унча кўринмайди.

II-АКнинг март ойидаги тизимнинг дисперсиясига қўшган ҳиссаси 65%, июн ойида - 58%, унинг ижобий босимлари РК индекслари, манфийлари эса азот компонентлари ( $N_{\text{сум}}$ , ва  $N_{\text{орг}}$ ) ҳисобига шаклланади. Ноябрда, шунингдек, март ойида, II- АКнинг тизим дисперсиясига қўшган ҳиссаси 44%ни ташкил қилади. Ижобий босимлар азот шакллари ( $N_{\text{сум}}$ , ва  $N_{\text{орг}}$ ) ва фосфор таркибини тавсифловчи ўзгарувчилар орқали ҳосил бўлади. II-АКнинг салбий босимлари асосан  $O_2$  нинг нисбий таркиби билан ифодаланади. III- АКнинг март ойидаги ҳиссаси тизимнинг дисперсиясига 82%ни ташкил этди. Унинг мусбат ва салбий босимлари тўхтатилган органик моддалардан ҳосил бўлади. Июнь ойида III-АКнинг умумий дисперсиядаги ҳиссаси 74%ни ташкил этди. Ушбу АКнинг ижобий ва салбий босимлари сув муҳитида  $N_{\text{орг}}$  ва жами фосфор таркибини тавсифловчи ўзгарувчилар ҳисобига ҳосил бўлади. Ноябрь ойида III-АКнинг тизим дисперсиясига қўшган ҳиссаси 61%ни ташкил этди. Салбий босимлар азот ( $N_{\text{мин}}$ ) ва фосфор концентрациясидан ҳосил бўлади.

II – АК тизим дисперсиясидаги улуши мартда 16%, июнда – 23% ташкил қилиб, унинг ижобий босимлари РК кўрсаткичлари билан, салбийлари эса азот компонентлари билан шаклланади ( $N_{\text{сум}}$ , и  $N_{\text{орг}}$ ). Ноябрь, шунингдек мартда II –АК тизим дисперсиясидаги улуши 18% ташкил қилади. Ижобий босимлар азот ва фосфор формалари таркибини характерловчи ўзгарувчанлар томонидан шаклланган. II –АК салбий босимлари асосан  $O_2$  нисбатан таркиб топишида ифодаланган. III АК мартда тизим дисперсиясидаги улуши 17% ташкил қилган эди. Унинг ижобий ва салбий босимлари эриган органик

моддалар орқали шакланади. Июнда III-АК тизимнинг умумий дисперсиясидаги улуши 16% ташкил қилди. Бу асосий компонент ижобий ва салбий босимлари сув мухитида  $N_{\text{орг}}$  ва фосфор фракцияларининг таркиб топишини изоҳлайдиган ўзгарувчанлар орқали шаклланган. Ноябрьда III АК тизим дисперсиясидаги улуши 17% ташкил этган. Салбий босимлар азот ( $N_{\text{мин}}$ ) ва фосфор формалари концентрациялари орқали шаклланган.

IV-АК июн-ноябр ойларида ўтказилган бир қатор кузатувларга кўра аниқланди. Тизимнинг дисперсиясига ушбу АКнинг ҳиссаси 80-86%ни ташкил этди. Шунинг учун бу АК индикатори азот ва фосфор шаклларининг органик моддаларнинг оксидланиш трансформациясини ривожланишига таъсирга боғлиқ бўлиши мумкин. Компонентли таҳлил шуни кўрсатдики, маълум вақтларда биоген элементлар тақсимотининг ўзгариши ҳар хил ўзгарувчилар билан тавсифланиши мумкин. Таҳлил натижасида аниқланган кўрсаткичларнинг роли ва аҳамияти, сув ҳавзасидаги моддаларни узатиш жараёнларининг вақтига ва йўналишига қараб, анча мантикий ўзгарувчанликни очиб беради, индивидуал шакллар мувозанатини шакллантиришда ички ва ташқи оқимларнинг ўрни ва фосфор, азот ҳар хил булади. Олинган натижалар шуни кўрсатадики, ташқи оқимлар (кириш ва чиқиш, сув ва кўл тубининг алмашинуви) йиллик биоген элементла балансининг шаклланишида, ички тирик экотизм компонентида -  $P_{\text{умм}}$  ва  $N_{\text{орг}}$  балансининг шаклланишида муҳим аҳамиятга эга. Аммо шуни ҳисобга олиш керакки, йил давомида вазият ўзгариб туради, бу эса ўз навбатида ўрганилаётган сув объектларидаги биоген элементлар фракцияларининг нисбатига таъсир қилиши мумкин. Босимдаги асосий фракциялар сони унчалик катта эмас.

Шундай қилиб, асосий компонент усули кузатувларнинг катта қисмини умумлаштиришда мавжуд маълумотни умумлаштириш мақсадида қўлланилиши мумкин. Муҳит ва биотанинг турли характеристикалари тўпламига эга бўлиб, умуман экотизим ҳолати ва етишмай турган компонентлар ўзгарувчанлиги ҳақида тушунча ҳосил қилиш мумкин. Бу Жанубий Оролбўйи сув экотизимлари ифлосланишини нормалаш ва назорат қилишнинг тўғри йўлга қўйилишида негатив ақс этади.

Бизнинг тадқиқотимиз шуни кўрсатади, антропоген деградация жараёнининг дастлабки фазаларида сув объектларида юз бераётган ўзгаришлар унча сезиларли эмас. Одатда бу ҳодисаларни диагностика қилиш анча давом этадиган комплексли тадқиқотлар асосида амалга оширилади, бу тадқиқотларнинг бошланишига у ёки бу мақсадларда сув объектларидан фойдаланишни қийинлаштирадиган ёки умуман мумкин эмас қиладиган сув мухити сифатининг сезиларли ёмонлашиши сабаб бўлади. Шу билан бирга, айни дастлабки босқичларда экологик реабилитация бўйича тадбирга ишлатиладиган ҳаражатлар минималдир. Шунинг учун сув объектлари ҳолатини ўрганиш билан параллел равишда биз томондан сув мухити сифатини баҳолашнинг экспресс-методларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар олиб борилди.

**«Жанубий Оролбуйи сув объектларининг антропоген деградацияланиш жараёнларининг қонуниятлари»** мавзусидаги диссертация иши бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қўйидаги хулосалар тақдим этилди:

## ХУЛОСА

1. Сув экотизмларининг деградациясига олиб келадиган сув муҳити омиллари сув объектларига келиб тушадиган биоген элементларнинг интенсивлиги ва миқдорига қараб шаклланади ва уларнинг қўлларда аккумуляцияланишига олиб келадиган узига хос биологик режим ва ишлаб чиқариш ва йўқ қилиш жараёнлари даражасидаги маълум бир шароитни яратади.
2. Сув объектларидаги биоген элементлар миқдори уларнинг келиб куйилиш манбасига боғлиқ булиб, коллектор-дренаж сувлари қанча кўп бўлса, уларнинг даражаси шунчалик юқори бўлади. Биоген элементлар таркибининг энг юқори мутлоқ қиймати коллектор-дренаж сувларида 0,75 дан 13,5 мг/л ни ташкил этди.
3. Азотнинг ноорганик шакллариининг сув таркибидаги динамикаси купчилик ҳудудларда яққол кўзга ташланадиган мавсумий хусусиятларга эга булиб, унда нитрат ва аммоний азотининг максимал миқдори вегетация даврда максимал рекреацион босимга туғри келган даврда кузатилди. Фосфор фракциялари таркиби динамикасида аналогик қонуниятлар аниқланди. Ёзги даврда фон ҳудудларда фосфатларнинг концентрацияси минимал қийматларга камайди.
4. Антропоген босимни тартибга солишда илмий асосларини ишлаб чиқишда, антропоген ифлосланиш оқибатларини башорат қилиш ва сув объектларига оқава сувларини тушиш режимини ишлаб чиқиш билан боғлиқ амалий экологик муаммоларни ҳал қилишда мавсумий омилларни ҳисобга олиш зарур.
5. Экологик вазиятнинг ўзгариши сув ҳавзаларидаги БЭ фракцияларининг нисбатларига таъсир қилиши мумкинлиги аниқланди. Ташқи оқимлар (кириш ва чиқиш, сув ва кул туби ўртасидаги алмашилиув) БЭ йиллик балансини шакллантиришда, ички оқимларда эса-экотизмларнинг жонли компонентларда фосфор ва азот балансини шакллантириш муҳим ҳисобланади. Сув объектларида биоген элементларнинг тақсимланиши корреляцион алоқаларнинг барқарорлиги фарқ қилмайди, бу ерда ҳатто ўзгарувчилар орасида стохастик муносабатлар мавжудлиги кузатилади.
6. Сув экотизмларининг антропоген деградациясининг 4 фазаси аниқланди (мувозанат, антропоген стресс, инқироз ва катастрофик) аниқланди, бунда сув ҳавзалари ўртасидаги конвергенция ва синергетик ҳодисаларнинг шаклланиши яъни экологик, биологик ва техноген хусусиятга эга фавқулотда вазиятлар юзага келиши аниқланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.04.2021.В.79.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ КАРАКАЛПАКСКОМ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**  

---

**КАРАКАЛПАКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ТУРЕЕВА КУРАЛАЙ ЖУМАБАЕВНА**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА АНТРОПОГЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ  
ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ЮЖНОМ ПРИАРАЛЬЕ**

**03.00.10 – Экология**

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

**Нукус -2021**

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №B2018.2PhD/B217

Диссертация выполнена в Каракалпакском государственном университете

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.aknuk.uz](http://www.aknuk.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:** **Мамбетуллаева Светлана Мирзамуратовна** доктор биологических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Жумамуратов Мырзамурат Ажимуратович** доктор биологических наук доцент

**Атаназаров Куралбай Мауленович**  
кандидат биологических наук

**Ведущая организация:** **Хорезмская академия Маъмуна**

Защита диссертации состоится «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании Научного совета PhD.02/30.12.2019.B.79.01 при Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук (Адрес: 230100, г. Нукус, Проспект Бердаха, 41, малый конференц-зал института). Тел.: (+99861) 222-17-44, (+99861) 222-96-72, факс: (+99871) 222-17-44, e-mail: [aknuk@mail.uz](mailto:aknuk@mail.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук.

Автореферат диссертации разослан: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

(реестр протокола рассылки № «\_\_\_\_\_» от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021)..

**Аимбетов Нагмет Каллиевич**  
Председатель Научного совета по присуждению  
ученой степени, академик.

**Утемуратова Гулширин Нажиматдиновна**  
Ученый секретарь Научного совета  
по присуждению ученой степени, PhDб.ф.

**Жумамуратов Мырзамурат Ажимуратович**  
Председатель Научного семинара  
при Научном совете по присуждению  
ученой степени доктора наук, д.б.н.

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире особое внимание уделяется решению проблем гидрохимических изменений экосистем, регулирования стоков озер и рек, контролю экологической чистоты и безопасности, проблем сохранения биоразнообразия и совершенствования водных экосистем. В этой области выявление основных факторов, вызывающих деградацию водных объектов, исследование процессов антропогенной деградации разнотипных водных объектов, динамики поступления биогенных элементов и определение современного состояния функционирования водных экосистем с разной степенью эвтрофикации, определение особенностей эвтрофикации водных объектов имеют важное значение.

В мире проводятся широкомасштабные исследования по выявлению процессов изменений, происходящих в водных экосистемах под воздействием экстремальных экологических факторов, в частности повышения процессов эвтрофикации водных объектов под влиянием антропогенных факторов и определению состояния снижения водохозяйственного и рекреационного потенциалов водных объектов из-за процессов деградации гидросферы. В связи с этим изучение экологического состояния природных водных объектов, выявление количественного распределения биогенных элементов в водных объектах, мониторинг водных экосистем, определение их трофического уровня и разработка новых инновационных методов биоиндикации, а также проведение исследований по рациональному использованию водных объектов являются важными приоритетами.

В республике достигнуты определенные научные результаты по осуществлению мониторинга водных экосистем и устойчивому развитию достигнуты важные результаты по охране водных ресурсов и рационального их использования, выявления общих закономерностей процессов антропогенной деградации водных объектов, разработка методов выявления основных лимитирующих компонентов, определяющих изменение качества воды, разработка мероприятий по введению в практику научно обоснованных методологий исследования процессов деградации и формирования механизмов антропогенеза в условиях нехватки пресной воды в водных экосистемах

В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи по «...созданию эффективных механизмов внедрения научных и инновационных достижений в практику»<sup>4</sup>. В этом направлении разработка эффективных методов с целью их использования в качестве информативных биоиндикаторов природных и антропогенных изменений среды имеет большое научно и практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики

---

<sup>4</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

Узбекистан от 18 января 2017 года «О Государственной программе развития региона Приаралья на 2017-2021 гг.», Постановлением Президента Республики Узбекистан ПП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП 3286 от 25 сентября 2017 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республики Узбекистан.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики – V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

**Степень изученности проблемы.** В Республике к настоящему времени многочисленные научные исследования по изучению водных объектов на территории региона Южного Приаралья проведены такими учеными, как Константинова Л.Г., Ешимбаев Д., Чембарисов Э.И., Ильинский И.И., Курбанбаев Е., Курбанбаев С.Е., Атаназаров К.М., Бабаназарова О. В. и др., в которых приведены сведения об антропогенной эвтрофикации лимнических экосистем, экологических особенностях распределения биогенных элементов и уровня загрязнения и самоочищения водоемов и водотоков Приаралья.

В странах содружества независимых государств (СНГ) научные исследования по определению трофического статуса различных водных объектов при различной степени антропогенной нагрузки, оценки современного состояния и прогноз возможных изменений различных водных объектов можно увидеть в работах А.В. Леонова (2010, 2016), И.Н. Заличевой (2010), Н.Н. Макаренковой (2012), А.Е. Голованевой (2017), Т.И. Кутявиной (2017) и многих др.<sup>5</sup>.

Зарубежные ученые, как такие Jacob Kalff. (2001), Stoddard J.L. (2001), Stanley Dodson. (2005), Rodrigues A. (2009) и др.<sup>6</sup> проводили научные исследования по решению вопросов антропогенного воздействия на водные объекты, процессам эвтрофикации водных экосистем и прогноза их развития и самоочищения. Исследования процессов деградации водных объектов необходимы для решения практических и научных задач. Все отмеченное обуславливает актуальность комплексных исследований влияния антропогенеза на водные экосистемы в регионе Южного Приаралья.

**Связь диссертационной работы с тематическими планами научно-исследовательских работ.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук в рамках прикладного проекта ПЗ-20170918120 «Мониторинг ресурсного потенциала

---

<sup>5</sup><http://www.biblus.ru/Default.aspx>

<sup>6</sup><http://www.bayceer.uni-bayreuth.de/toek//publication.php>,

разнотипных рыбопромысловых водоемов Южного Приаралья и разработка проблем его реализации» (2018-2020 гг.), а также Международного проекта GEF и МФСА «Мониторинг биоразнообразия ветландов Южного Приаралья» (2015-2019 гг.).

**Целью исследования** является выявление закономерностей процесса антропогенной деградации водных объектов в регионе Южного Приаралья

**Задачи исследования:**

определить основные факторы, вызывающие деградацию водных объектов;

исследовать процессы антропогенной деградации в различных типах водных объектов;

исследовать динамику поступления биогенных элементов и современные условия функционирования водных экосистем с различным уровнем трофности;

выявить характерные особенности, причины и факторы эвтрофикации водных объектов в регионе Южного Приаралья.

**Объектом исследования** являются озера Дауткуль, Междуречье и Жылтырбас с различным режимом питания и с различной антропогенной нагрузкой.

**Предметом исследования** являются экологические характеристики процессов эвтрофикации водных объектов на территории Южного Приаралья.

**Методы исследования.** В работе использованы экологические (полевые, мониторинг, лабораторные), гидрохимические (качество воды), статистические (Excel и STATISTICA) методы.

**Научная новизна** исследования заключается в следующем:

установлено, что процесс антропогенной деградации водных объектов, вне зависимости от их вида, генезиса, масштабов и местоположения, носит общий и закономерный характер;

впервые выявлены экологические механизмы формирования качества вод лимнических экосистем с различным уровнем продуктивности;

определено количественное распределение биогенных элементов в водных экосистемах, определены основные характеристики фосфорной нагрузки и ее потоков;

разработаны показатели регламентирования антропогенной нагрузки для решения практических природоохранных вопросов охраны водных ресурсов региона Приаралья.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

выявлены региональные особенности и закономерности антропогенеза водных экосистем и разработаны научно обоснованные подходы для определения экологических стандартов;

разработаны рекомендации по проведению регионального экологического мониторинга для оценки экологического состояния водных объектов различного типа и разработки мер, направленных на предотвращение их деградации;

разработана методологическая база для исследования состояния водоемов по данным о пространственно-временном распределении различных компонентов водных экосистем.

**Достоверность результатов исследования** обосновывается использованием общепринятых классических и современных методов, опубликованием полученных результатов в индексируемых международных базах журналах, выполнением государственных прикладных и фундаментальных проектов и внедрением в практику. Научные результаты проанализированы с использованием прикладных статистических программ

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в том, что полученные данные расширяют и дополняют научные представления о механизмах формирования антропогенеза в водных экосистемах в условиях дефицита пресной воды, а также выявленные закономерности процессов антропогенной деградации водных объектов объясняют их использование в качестве методологической базы для прогнозирования динамики процессов эвтрофикации водных экосистем в условиях аридных зон.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что полученные результаты использованы при выполнении оперативных экологических экспертных прогнозов и для стратегии рационального использования водных экосистем в условиях резкого дефицита пресной воды в регионе Приаралья, а также научно-обоснованная методология служит для проведения мероприятий по улучшению экологического состояния водоемов и водотоков и рационального использования водных ресурсов.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных результатов по изучению процессов антропогенной деградации водных объектов Южного Приаралья:

научно-обоснованная методология исследования антропогенной деградации водных объектов внедрены в деятельность Комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан (Справка о внедрении Комитета по экологии и охране окружающей среды Республики Каракалпакстан за № 02/18-671 от «19» марта 2020 г.). В результате появилась возможность оценки экологического состояния водных объектов и разработки экологических программ, направленных на предотвращение их деградации;

комплекс критериев и механизм формирования процесса антропогенной деградации водных объектов внедрены в деятельность Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан (Справка о внедрении Министерства водного хозяйства Республики Каракалпакстан за № 01/07-3-107 от «24» марта 2020 г.). В результате появилась возможность разработки и проведения программных мероприятий по экологическому мониторингу водных объектов, охраны окружающей среды, управления и рационального использования водных экосистем с целью устойчивого развития региона Южного Приаралья.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований обсуждены на 12 научно-практических конференциях, в том числе 6 в международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 20 научных работ, из них 7 научных статей, в том числе 5 в республиканских и 2 зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD).

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

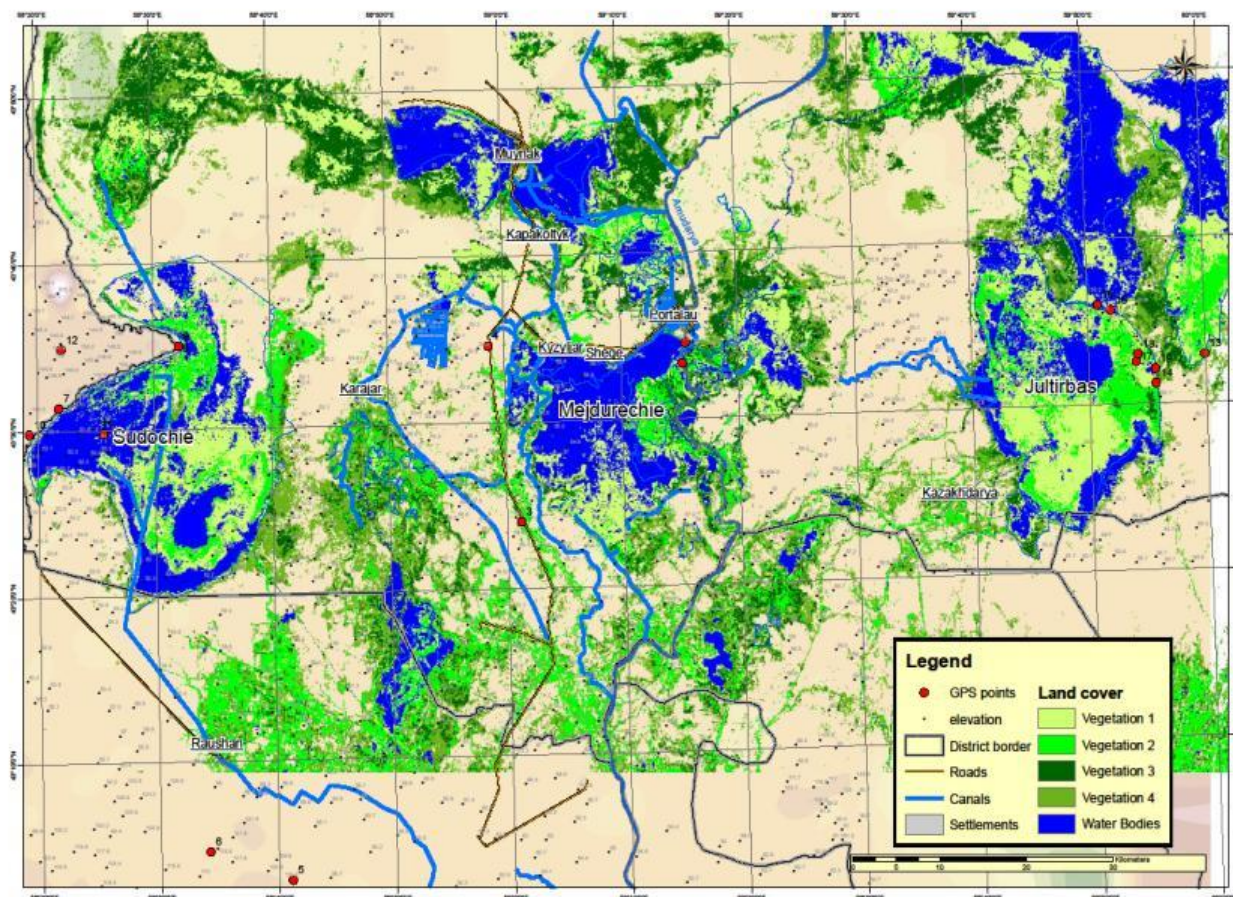
## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность темы работы, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе под названием **«Антропогенная деградация водных объектов и экологические особенности»** проведен обзор научной литературы по освещению экологических проблем формирования процессов эвтрофирования водоемов. Проблема эвтрофикации водоемов в последнее время стала одной из важнейших региональных экологических проблем. Качество вод, аккумулированных в лимнических экосистемах, относится к числу важнейших показателей, определяющих возможность эффективного и рационального использования водных и биологических ресурсов водных экосистем. В последние годы из-за резкого увеличения сброса азота и фосфора в водоемы и водотоки, а также в результате зарегулирования стока многих равнинных рек, возникли своеобразные нарушения гидрохимического и гидробиологического режима водоемов. Озера низовьев Амударьи находящиеся под влиянием антропогенного воздействия, претерпевают существенную трансформацию. Это в свою очередь наносит существенное изменение водного режима в лимнических экосистемах, особенно биологического механизма процессов самоочищения водоемов.

Во второй главе диссертации **«Материалы, объем и методы исследований водных объектов Южного Приаралья»** представлены методические приемы и объем исследований, который определялся исходя из цели и поставленных задач. В работе использованы данные мониторинга с 2018 по 2020 гг. во все сезоны года в системе водных экосистем Приаралья (рис.1). Гидрохимический анализ воды проводился в лаборатории экологии микроорганизмов и лаборатории гидрохимии и гидробиологии Каракалпакского научно-исследовательского института естественных наук по общепринятой методике, описанной у Н.С.Строганова, Н.С.Бузиновой

(1980), Ю.Ю. Лурье (1984), Ю.В. Новикова и др. (1990), в Руководстве по химическому анализу поверхностных вод суши (1977), использованы также нормативные и методические документы.



**Рис.1. Карта-схема расположения исследуемых водных объектов**

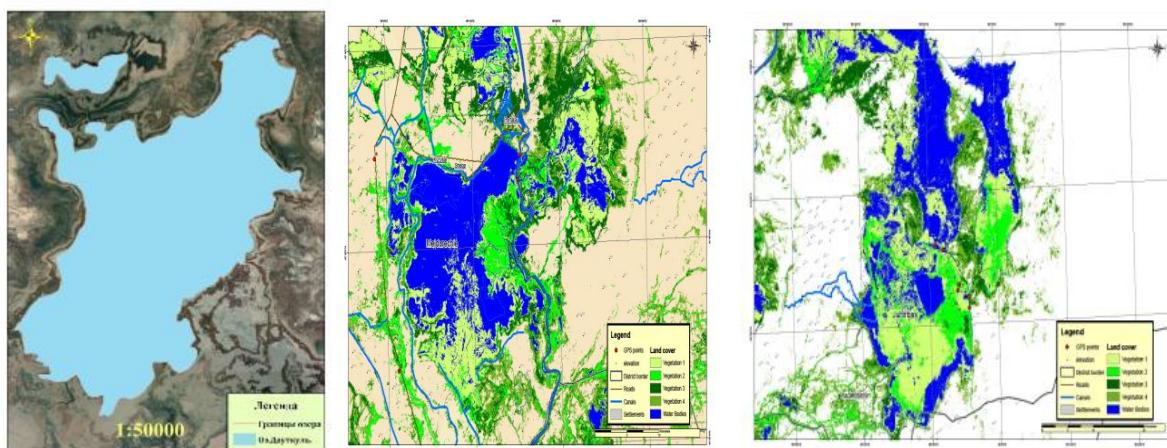
В данной главе приведена физико-географическая характеристика территории исследования. Расположение низовьев Амударьи в глубине материка определяет резкую континентальность климата, характерной особенностью которого является весьма малое количество атмосферных осадков, жаркое лето, сравнительно сухая холодная зима и высокая испаряемость.

В третьей главе диссертации «Современное экологическое состояние водных объектов в условиях Южного Приаралья» рассмотрены вопросы воздействия различных антропогенных факторов на состояние водных объектов в регионе. Изучение закономерностей процессов антропогенного воздействия на водные ресурсы является одним из приоритетных направлений экологии и охраны окружающей среды, но следует признать, что концепция и методология восстановления водных экосистем в настоящее время еще только развиваются. Поскольку гидрологический режим низовьев Амударьи отличается чрезвычайной динамичностью, для составления перспективных водохозяйственных мероприятий, необходима потребность в наиболее свежей информации, что относится и к сведениям по содержанию

биогенных элементов. Высокое содержание биогенных элементов свойственно поверхностному стоку водосборов, освоенных в сельскохозяйственном отношении, и является, результатом антропогенного воздействия на водные экосистемы региона.

**Озеро Дауткуль.** Дауткульская система озер, расположенная в начале "бывшей" дельты Амударьи, является крупнейшей и довольно старой лимнической экосистемой в низовьях Амударьи. Исследования данной системы имеют большое значение, так как, с одной стороны, позволяют установить внутриводоемные связи в озерах, расположенных в экстремальных аридных условиях, с другой – проследить за трансформацией экосистем, подверженных антропогенному воздействию, в-третьих, - выработать стратегию рационального использования пресноводных лимнических систем в условиях резкого дефицита пресной воды в низовьях Амударьи.

Дауткульская система озер расположена в излучине реки, в 4 км севернее г. Нукуса, образовалась в 1931 г. В это время питание озер происходило через Дауткульскую систему, вода питала озера расположенные ниже, вплоть до возвышенности Кускантау. Уровень воды был непостоянен, часто зависел от режима заполнения речной водой, характеризовался значительными колебаниями. Система не имела постоянных берегов, поэтому площадь колебалась от 1770 до 2250 га. Наибольшая глубина в системе 5-7 м зарегулирована на плесе Куксу, границы которого, в отличие от других плесов, хорошо очерчены. В озере некоторые айдыны отделены друг от друга тростником 0,7-1,5 м высоты.



оз. Дауткуль

оз. Междуречье

оз. Жылтырбас

Рис.2. Карта-схема расположения водных объектов Приаралья

Изменение гидрологической ситуации в регионе, резкое снижение общего стока Амударьи в дельту, переход на иной источник питания повлекли за собой превращение озерной системы в водоем с единым водным зеркалом, сформированный на наиболее глубоководном плесе. Обводнение осуществляется за счет перекачивания воды из русла Еркиндарьи и

притоками из Сапакуль–Биркулакской системы озер.

**Озеро Междуречье** расположено в Северо-Западной части Междуреченского водохранилища, между Кипчакдарьей и Акдарьей. Источник питания – река Амударья. Общая площадь водоема около 3000 га, длина 9-10 км, ширина – 2-3 км. Максимальная глубина – 3,5 м, преобладающая глубина 1,3-1,8 м. Речные воды Амударьи, питающие озеро, характеризуются возросшей минерализацией и общей загрязненностью через коллекторно-дренажные и промышленные стоки на всем протяжении реки. Минерализация воды оз. Междуречье подвержена резким колебаниям, включая как минимальные, так максимальные показатели за весь период наблюдений в теплое время года. В летний период она составляет 1274-2124 мг/л, в осенний период 1240-1270 мг/л. Концентрация взвешенных частиц по акватории озера различна и изменяется по сезонам. Содержание взвешенных веществ в летний сезон составляет 0,012-0,556 мг/л, осенью – 0,310 мг/л (1998), весной (1999) от 0,104-0,671 мг/л, летом от 0,0093 до 0,568 мг/л. Надо отметить, что максимальные количества сестона зафиксированы в гипolimнионном слое водной толщи озера.

**Озеро Жылтырбас** образовалось на месте одноименного залива Аральского моря, оно мелководно и состоит из большого количества плесов и тростниковых зарослей. Озеро Жылтырбас имеет ключевое значение для большого количества наземных животных. Крупный водоем. Площадь – ~15 000 га. Источник воды КС – 1,2,3. Максимальная глубина 4 метра, минимальная – 1м. Озеро Жылтырбас находится в 50 км от районного центра Чимбай. Озеро пополняется водами Казахдарьи и нескольких термальных артезианских скважин. Благодаря строительству дамбы уровень воды в нем несколько лет назад стабилизировался и этот водоем представлял одно из наиболее значимых водно-болотных и рыбных угодий на фоне катастрофического усыхания Приаральских озер.

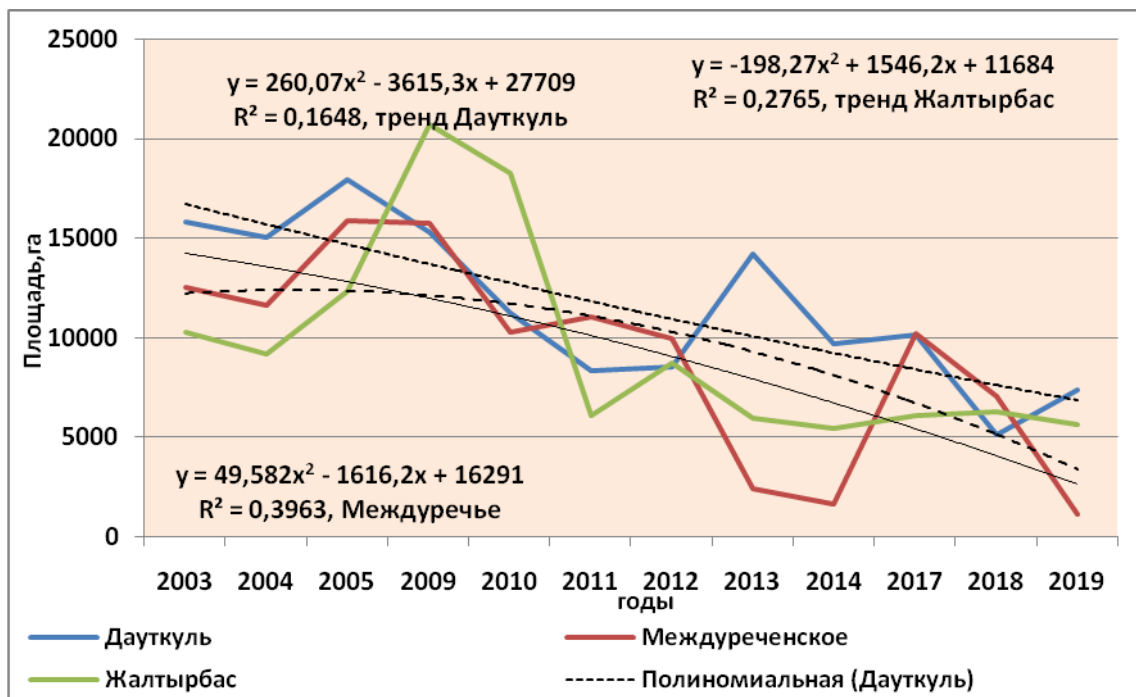
**Таблица 1.**

**Общая характеристика современного состояния озер Приаралья**

№	Наименование озер	Площадь, га			Глубина, м			Источник питания
		Многоводный	средний	маловодный	Многоводный	Средний	Маловодный	
1	Междуречье	49600	16000	110	2,10	1,80	0,5	речное
2	Жылтырбас	28500	13500	4000	3,2	1,6	0,9	смешанное
3	Дауткуль	17000	1380	920	7,0	6,8	-	Коллектор

На оз. Жылтырбас расположено Государственное лесное и охотничье хозяйство, где активно проводится рыбная ловля и охота. Озеро относительно труднодоступно, ближайший населенный пункт – Казахдарья расположен в 30 км. В зависимости от объема подачи воды в той или иной степени происходит изменение морфометрических показателей исследуемых озер. Так, рассматривая в динамике показатели общей площади исследуемых

озер за период с 2003 по 2019 гг., можно отметить, что наблюдаются циклические свойства заполнения и обмеления озер (рис.3). Площадь водной поверхности оз. Дауткуль за рассматриваемый период имел максимальный показатель в 2010 и в 2018 гг.

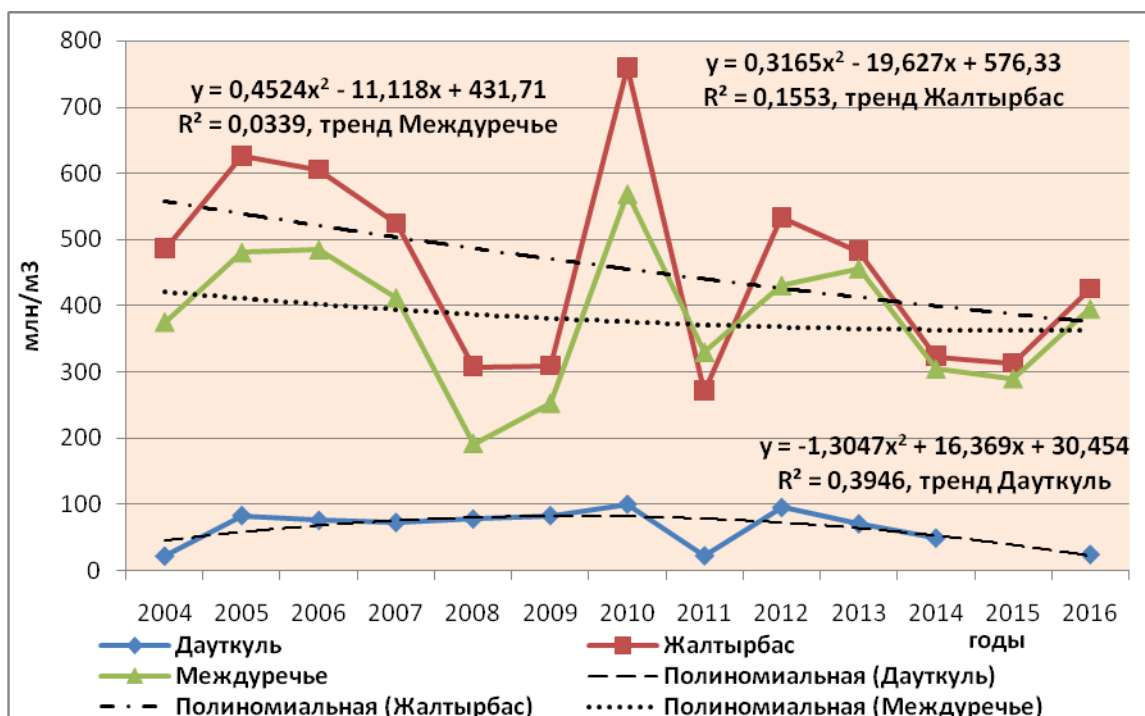


**Рис.3. Площади открытой водной поверхности озер Южного Приаралья**

Динамика водной поверхности водоёмов в дельте реки Амударьи показывает, что в период 2003–2014 годов водная поверхность водоёмов крайне нестабильна и в основном определяется водностью года. Максимальное поддержание водной поверхности в 115,2 тысячи гектар в 2010 году и площади около 100 тысяч га в 2009 и 2005 годах сочетались с десяти процентным проектным наполнением водоёмов в 2011, 2013 и 2014 годах. Это происходит из-за того, что предусмотренный обоими проектами комплекс сооружений дельты выполнен только частично, не созданы намеченные регулирующие мощности Междуреченского водохранилища, а в связи с частичным его заилением, они даже уменьшились.

Подача воды в дельту, осуществляется не только из реки, но также и по коллекторам: КС-1, КС-3, КС-4, Акчадарья (правобережный), ККС и Устюрт, а также из Устюрт в озеро Машанкуль. Система правобережного коллектора берет начало от Берунийского коллектора и проходя через Главный Южный Каракалпакский коллектор (ГЮКК), попадает в коллектор Акчадарья, и через Жанадарья коллекторная вода поступает в Восточную часть Большого Аральского моря. Огромная и густая сеть коллекторов, построенных на территории республики, имеет назначением отвод возвратных коллекторных вод за пределы орошаемых земель. Многолетняя динамика притока воды в

озера Приаралья приведена на рис. 4.



**Рис. 4. Многолетняя динамика притока воды в озера Приаралья**

В последние годы из – за резкого увеличения сброса азота и фосфора в водоемы, а также в результате зарегулирования стока рек, возникли своеобразные нарушения гидрохимического режима водоемов. Увеличилось образование органического вещества при интенсивном развитии фитопланктона и, таким образом, повысилась трофность водоемов.

Исходя из этого, нами были обобщены результаты по режиму биогенных элементов в рассматриваемых озерах, изменение их содержания по глубине водоемов, дана характеристика содержания этих веществ в данных отложениях, показан режим растворенного кислорода, а также рассчитаны величины различных экологических индексов качества воды.

Сведения о сезонной и многолетней динамике содержания биогенов в изучаемых водоемах (оз. Междуречье, Дгуткуль, Жылтырбас) за 2018-2020 гг. приведены на рис.5. Содержание отдельных форм азота в водоемах сильно меняется по сезонам года и зависит от развития планктона и соотношения интенсивности внутриводоемных биохимических процессов, регулирующих превращение азота. Содержание биогенных элементов зависит от источника питания водоемов: в озерах, питающихся речным стоком содержание биогенов меньше, чем в озерах, питающихся коллекторно-дренажным стоком.

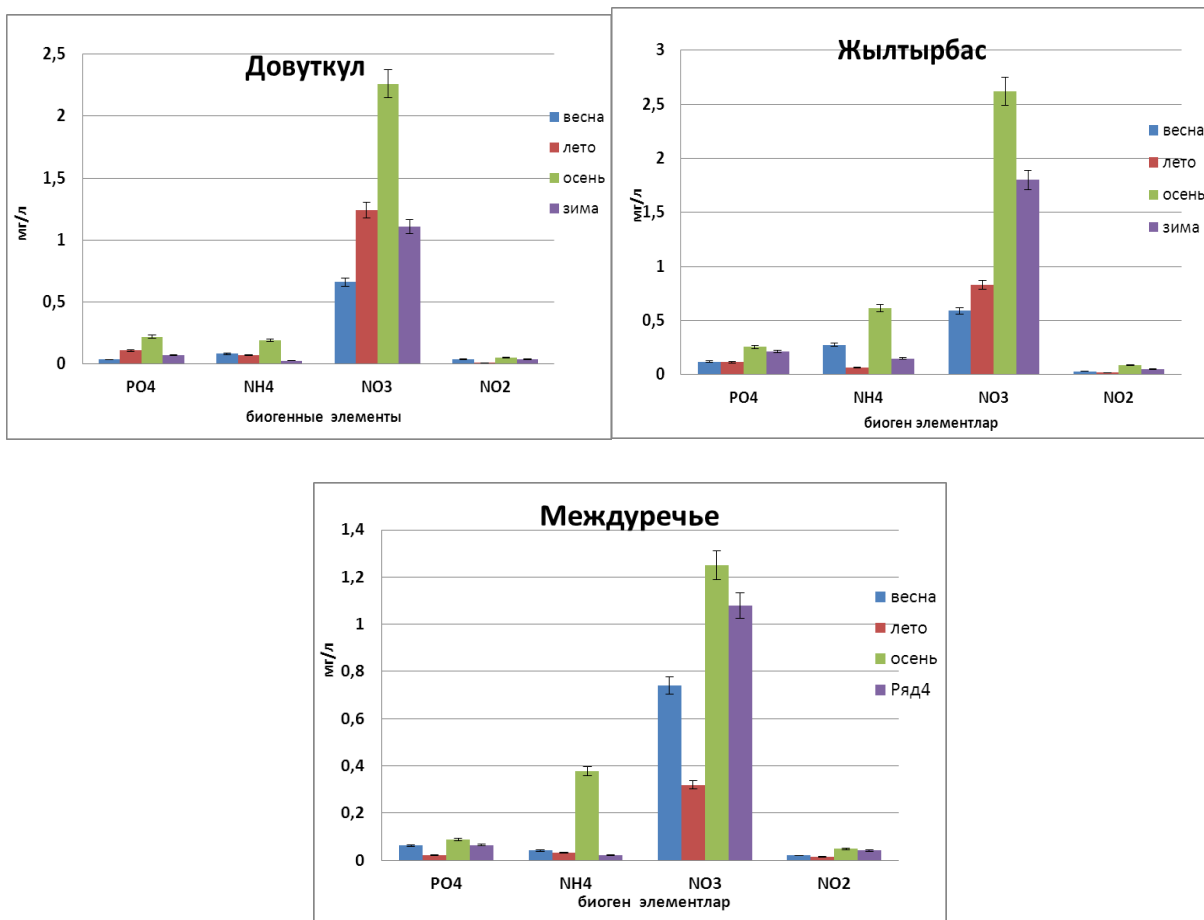


Рис.5. Динамика лимнологических показателей исследуемых водоемов

Величины первичной продукции и деструкции, обладают высокой динамичностью, зависят от внутриводоемных процессов многих других факторов (табл.2).

Таблица 2

**Сравнительная характеристика степени эвтрофирования водоемов**

Название водоемов	Годы	Площадь (га)	Прозрачность(м)	O <sub>2</sub> мг/л	БПК <sub>5</sub> мгO <sub>2</sub> /л	А	Д	А:Д	Степень трофности
Дауткуль	1982*	650	0,8	7,7	3,4	5,6	4,8	1,10	эвтрофный
	1995**	3500	0,6	7,6	4,7	4,2	3,2	1,31	эвтрофный
	2018 <sup>#</sup>	760	0,5	6,8	3,0	5,2	4,5	1,0	эвтрофный
Междуречье	1982*	150	0,7	6,8	2,2	1,7	2,5	0,86	олиготрофный
	1995**	230	0,7	8,7	4,2	1,2	1,2	1,0	мезотрофный
	2018 <sup>#</sup>	200	0,6	7,2	0,4	1,2	1,2	1,0	мезотрофный
Жылтырбас	1982*	2300	1,2	7,3	4,0	5,2	3,9	1,40	эвтрофный
	1995**	2400	0,8	7,4	3,1	1,3	1,4	0,92	мезотрофный
	2018 <sup>#</sup>	2100	0,9	6,8	3,4	1,3	1,5	0,9	мезотрофный
	1995**	2400	0,8	7,4	3,1	1,3	1,4	0,92	мезотрофный
	2018	2100	0,9	6,8	3,4	1,3	1,5	0,9	мезотроф

Примечание: \*-данные О.В.Бабаназаровой (1982), \*\*- данные К.М. Атаназарова (1995), наши данные

Как показали исследования, интенсивность продуцирования органического вещества в разнотипных водоемах довольно велика и колеблется от 0,7 до 4,2 г с/м<sup>2</sup>. максимальные величины отмечены для озер, питающихся исключительно коллекторно – дренажной водой (оз. Дауткуль – 4,2 г с/м<sup>2</sup>). В оз. Междуречье уровень продуцирования органического вещества различен, несмотря на одинаковый источник питания: имеет неодинаковую прозрачность. Деструкция органического вещества протекает с различной интенсивностью (от 3,2 до 1,1 г с/м<sup>2</sup>). Но в общем величины ее довольно значительны, особенно если учесть, что деструкция идет по всей толще озер. Максимальное разрушение органического вещества отмечено в озере Дауткуль (3,2 г с/м<sup>2</sup>), питающимся сбросными водами ирригационной сети.

Таким образом, различное содержание биогенных элементов в воде водотоков и водоемов приводит к изменению уровня их биопродуктивности: с увеличением продуктивности возрастает общая численность бактерий, достигая максимальных значений в наиболее продуктивном оз. Дауткуль, меняются морфологические показатели микрофлоры. Биохимическая активность микроорганизмов связана с содержанием органического вещества, трансформацией биогенных элементов и кислородным режимом водотоков и водоемов. Самоочищающая способность водотоков и водоемов определяется в значительной степени темпами микробиологической деструкции органического вещества.

В четвертой главе **«Общие закономерности антропогенной деградации водных объектов Южного Приаралья»** выявлены и проанализированы главные лимитирующие компоненты, определяющих изменение качества воды в разнотипных водных экосистемах. Разработка методов прогноза состояния водоемов и качества водных ресурсов всегда была и остается одним из приоритетных направлений и важнейшей задачей как зарубежных, так и отечественных комплексных экологических исследований.

В настоящее время использование многомерных статистических методов и, в частности, метода главных компонент (ГК) очень перспективно для оценки состояния водных экосистем. Изменчивость показателей в разные сроки наблюдений существенно различается, что сказывается на неоднозначности оценки распределения БЭ в исследуемом водоеме (оз. Дауткуль). Проведенный анализ показал, что значения Цв в весенний период (март месяц) коррелирует с содержанием Р ( $r=0,78$ ). В последующие сроки наблюдений эта связь несколько утрачивает свою значимость. Среднегодовое содержание N<sub>сум</sub> во все сроки наблюдений в большей степени определяется вкладом Норг ( $r=0,68$ ). Также можно наблюдать, что величины температуры воды и процентное содержание растворенного кислорода обратно пропорционально связаны с горизонтом наблюдений в летне-осенний периоды. Процентное содержание кислорода в этот период сильно коррелирует с величинами температуры воды ( $r=0,82$ ).

Проведенный анализ показывает, что в целом изучаемая система характеристик состояния и распределения биогенных элементов в исследуемом водном объекте не отличается стабильностью корреляционных связей, в отдельные сроки наблюдений корреляционные связи между изучаемыми показателями ослабевают или даже отсутствуют. Коэффициенты корреляции указывают на присутствие стохастической связи между обсуждаемыми переменными.

В результате интенсивного загрязнения стоками коллекторно-дренажных сетей, сельского и бытового хозяйствования, а также процессами эвтрофикации, обусловленных избыточной антропогенной нагрузкой, большинство водных экосистем было полностью или частично уничтожено, процессы самоочищения - нарушены. Сложившуюся ситуацию можно рассматривать как деградацию водного объекта. Как показали результаты комплексных исследований водных объектов на территории Приаралья, можно выделить несколько фаз процессов деградации, каждая из которых характеризуется определенным уровнем антропогенного воздействия (рис.6).



**Рис.6. Схема развития процесса антропогенной деградации водных объектов Приаралья**

Гидрохимические и гидробиологические показатели, характеризующие экологическое состояние водных экосистем, варьировались в широких пределах, что было обусловлено не только различием в уровне рекреационной нагрузки, но и сезонной динамикой. Причинно-следственные зависимости между внешними факторами и внутри-водоемными процессами

определяют внутреннюю структуру процессов и явлений изучаемой водной экосистемы. Нами выделены 4 ГК, которые объясняют 80-90% изменчивости компонентов водной экосистемы (табл. 3).

**Таблица 3.**

**Собственные значения (числитель) и их накопленные отношения (знаменатель) для выделенных главных компонент**

Период наблюдений (месяцы)	I	II	III	IV
Март	5,42/0,49	2,60/0,65	1,57/0,82	-
Июнь	5,74/0,35	3,44/0,58	2,34/0,74	1,14/0,86
Ноябрь	4,01/0,26	3,18/0,44	2,51/0,61	1,45/0,80

I ГК в марте объясняет 49% дисперсий всей совокупности распределения БЭ в системе. Отрицательные нагрузки образует содержание Р в водной среде. Содержание Р в воде отражает важную роль в формировании запаса БЭ в весенний период. В июне I ГК объясняет 35% дисперсии распределения БЭ в системе. Ее положительные нагрузки определяются Цв и  $N_{\text{мин}}$ , а отрицательные – содержанием  $O_2$  (фактическим и относительным). В ноябре вклад I ГК в дисперсию системы составил 26%, ее положительная нагрузка определяется перманганатной окисляемостью. По-видимому, в этот сезон действие абиотических факторов среды в этот сезон уже не очень выражено. Вклад II ГК в дисперсию системы в марте составляет 65%, в июне – 58%, ее положительные нагрузки формируются показателями Цв, а отрицательные – компонентами азота ( $N_{\text{сум}}$ , и  $N_{\text{орг}}$ ). В ноябре, как и в марте вклад II ГК в дисперсию системы составляет 44%. Положительные нагрузки сформированы переменными, характеризующими содержание форм азота ( $N_{\text{сум}}$ , и  $N_{\text{орг}}$ ) и фосфора. Отрицательные нагрузки II ГК выражены в основном относительным содержанием  $O_2$ . Вклад III ГК в марте в дисперсию системы составлял 82%. Положительные и отрицательные нагрузки ее формируются взвешенными органическими веществами. В июне вклад III ГК в общую дисперсию системы составил 74%. Положительные и отрицательные нагрузки этой ГК образованы переменными, характеризующие содержание в водной среде  $N_{\text{орг}}$  и общего фосфора. В ноябре вклад III ГК в дисперсию системы составлял 61%. Отрицательные нагрузки сформированы концентрациями форм азота ( $N_{\text{мин}}$ ) и фосфора.

IV ГК выделена по сериям наблюдений, проведенным в июне-ноябре. Вклад данной ГК в дисперсию системы составил 80-86%. Поэтому данный показатель ГК, возможно, зависит от влияния форм азота и фосфора на развитие окислительной трансформации органических веществ.

Компонентный анализ показал, что трансформация распределения БЭ в отдельные периоды может быть охарактеризована различными переменными. Выявленные с помощью анализа роль и значимость показателей обнаруживают довольно логичную вариабельность в

зависимости от времени и направленности процессов переноса веществ в водном объекте. Роль внутренних и внешних потоков в формировании балансов отдельных форм фосфора и азота различна. Полученные результаты подтверждают, что внешние потоки (поступление и вынос, обмен между водой и дном озера) наиболее существенны при формировании годового баланса БЭ, а внутренние – при формировании баланса  $P_{\text{общ}}$  и  $N_{\text{орг}}$  в живой компоненте экосистемы. Но, следует учесть, что в течение года ситуация изменчива, что в свою очередь может повлиять на соотношение фракций БЭ в исследуемом водоеме. Количество основных фракций в нагрузке не очень значительно.

Таким образом, метод главных компонент может быть применен при обобщении значительных рядов наблюдений с целью упорядочения имеющейся информации. Имея даже небольшой набор различных характеристик среды и биоты, можно получить представление о состоянии экосистемы в целом и изменчивости недостающих компонентов. Несомненно, это негативно отражается на адекватности нормирования и контроля загрязнения водных экосистем в Южном Приаралье.

Как показали наши исследования, на первых фазах процесса антропогенной деградации изменения, происходящие в водных объектах, малозаметны. Обычно диагностирование этих явлений проводится на основе достаточно длительных комплексных исследований, поводом для начала которых служит значительное ухудшение качества водной среды, затрудняющее или делающее невозможным использование водных объектов в тех или иных целях. Вместе с тем, именно на начальных фазах затраты на мероприятия по экологической реабилитации минимальны. Поэтому, параллельно с изучением состояния водных объектов, нами проводились исследования по разработке новых экспресс-методов оценки качества водной среды.

На основании результатов по диссертационной работе на тему **«Закономерности процесса антропогенной деградации водных объектов в Южном Приаралье»** можно сделать следующие

## **ВЫВОДЫ**

1. Установлено, что основные факторы водной среды, приводящие к деградации водных экосистем формируются в зависимости от интенсивности и количества поступления биогенных элементов с питающими водами и способствуют аккумуляции их в озерах, формируя своеобразный биологический режим и определенный уровень продукционно-деструкционных процессов.
2. Установлено, что содержание биогенных элементов в водных объектах зависит от источника их питания: чем больше доля коллекторно-дренажных стоков, тем выше их уровень. Наибольшие абсолютные величины содержания биогенных элементов наблюдаются в коллекторно-дренажных водах от 0,75 до 13,5 мг/л.

3. Динамика содержания неорганических форм азота в воде на большинстве участков носила хорошо выраженный сезонный характер, при котором максимум содержания нитратов и аммонийного азота отмечался в разгар вегетационного сезона, который совпадал с периодом максимальной рекреационной нагрузки. Аналогичные закономерности выявлены и в динамике содержания фракций фосфора. В летний период концентрация фосфатов на фоновых участках снижалась до минимальных значений.
4. Сезонный фактор должен учитываться при разработке научных основ регламентирования антропогенной нагрузки, прогнозировании последствий антропогенного загрязнения и в решении практических природоохранных вопросов, связанных с разработкой режима сброса сточных вод в водоемы, имеющие большое хозяйственное и экологическое значение.
5. Установлено, что изменение экологической ситуации может повлиять на соотношение фракций БЭ в водных объектах. Внешние потоки (поступление и вынос, обмен между водой и дном озера) наиболее существенны при формировании годового баланса БЭ, а внутренние – при формировании баланса форм фосфора и азота в живой компоненте экосистемы. Распределение биогенных элементов в водных объектах не отличается стабильностью корреляционных связей, где наблюдаются даже присутствие стохастической связи между переменными.
6. Установлены 4 фазы антропогенной деградации водных экосистем (равновесная, антропогенно-напряженная, кризисная и катастрофическая), при которых происходит конвергенция между водными объектами и формирование синергетических явлений, т.е. возникновение экологических, биологических и техногенных чрезвычайных ситуаций.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.02/30.04.2021.B.79.01 AT THE KARAKALPAK SCIENTIFIC  
RESEARCH INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES**

---

**KARAKALPAK STATE UNIVERSITY**

**TUREEVA KURALAY JUMABAEVNA**

**REGULARITIES OF THE PROCESS OF ANTHROPOGENIC  
DEGRADATION OF WATER BODIES ECOSYSTEM IN THE  
SOUTHERN ARAL SEA REGION**

**03.00.10 – Ecology**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE PHILISOPHY DOCTOR (PhD)  
OF BIOLOGICAL SCIENCES**

**The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration number of №B2018.2PhD/B217**

The dissertation has been prepared at the Karakalpak State University.

The abstract of the dissertation is posted in three (Uzbek, Russian, English (resume) languages) on the webpage of the Scientific Council [www.aknuk.uz](http://www.aknuk.uz) and on the information-educational portal «ZiyoNet» ([www.zionet.uz](http://www.zionet.uz)).

**Scientific supervisor:** **Mambetullaeva Svetlana Mirzamuratovna**  
doctor of biological sciences, professor

**Official opponents:** **Jumamuratov Mirzamurat Ajimuratovich**  
doctor of biological sciences

**Atanazarov Kuralbay Maulenovich**  
candidate of biological sciences

**Leading organization:** **Xorezm Mamun academy**

The defence of the dissertation will take place on «\_\_» \_\_\_\_ 2021 year \_\_\_ at the meeting of the scientific council DSc.02/30.04.2021.B.79.01 at the Karakalpak scientific research institute of natural sciences at the following Address: 230100, Nukus city, Berdakh boulevard 41 (3th floor of the building of the Karakalpak scientific research institute of natural sciences). Phone: (+99861) 222-17-44. e-mail: info@[aknuk.uz](mailto:info@aknuk.uz).

The dissertation has been registered at the Information-Resource Centre of Karakalpak scientific research institute of natural sciences (registration number № \_\_\_\_).

Abstract of dissertation is distributed on «\_\_» \_\_\_\_ 2021 year.

(Protokol at the register «\_\_» \_\_\_\_ 2021 year).

**Aimberov Nagmet Kallievich**

Chairman of the scientific degrees awarding scientific council, academician

**Utemuratova Gulshirin Najimatdinovna**

Scientific secretary of the scientific degrees awarding scientific council, PhD

**Jumamuratov Mirzamurat Ajimuratovich**

Chairman of the Scientific seminar under Scientific Council for awarding the scientific degree, DSc. of biological sciences

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work** is to identify the regularities of the process of anthropogenic degradation of water bodies in the South Aral Sea region.

**The object of the research work** is the lakes Dautkul, Mezhdurechye and Zhylytyrbas with different dietary regimes and with different natural and technogenic load.

**Scientific novelty of the research work** is as follows:

it was determined that the anthropic processes of water bodies, regardless of their type, genesis, scale and location, are general and natural, reflecting the successive phases;

for the first time, environmental impacts of water quality formation have been identified in limnic ecosystems with different levels of originality.

the quantitative distribution of Biogen element (phosphorus and its part) in water ecosystems was determined, the main characteristics of the phosphorus load and its flows were determined;

it has been proved that the level of eutrophication of water bodies is determined by the processes of equilibrium between bottom sediments.

**Implementation of the research results.** Based on the results obtained from the study of the processes of anthropogenic degradation of water reservoirs in the South Aral Sea region:

scientifically based research methodology for anthropogenic degradation of water bodies has been introduced and used in the Committee on Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan (Certificate on the implementation of the Committee on Ecology and Environmental Protection of the Republic of Karakalpakstan № 02/18-671 dated March 19, 202). As a result, it became possible to assess the ecological state of water bodies and develop environmental programs aimed at preventing their degradation;

a set of criteria and a mechanism for the formation of the process of anthropogenic degradation of water bodies have been introduced and used by the Ministry of Water Resources of the Republic of Karakalpakstan (Certificate of Implementation of the Ministry of Water Resources of the Republic of Karakalpakstan № 01/07-3-107 dated March 24, 2020). As a result, for the sustainable development of the South Aral Sea region, it will be possible to develop and implement software measures for environmental monitoring of water bodies, management of Environmental Protection water ecosystems and their rational use.

**Structure and volume of the dissertation.** The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, a list of used literature. The dissertation volume is 117 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Мамбетуллаева С.М., Туреева К.Ж., Атаджанова А.Д., Бегжанова Г.Т., Тажимуратова Н.Т., Турымбетова Н.М. Исследование пространственного переноса компонентов фосфора в лимнических экосистемах Южного Приаралья на математической модели // Вестник ККО АН РУз.- 2013.- №2 (231).- С. 15-17. (03.00.00; № 10).
2. Туреева К.Ж., Мамбетуллаева С.М., Алпысбаева А.Ж., Маматова Г.Ч. Анализ распределения биогенных элементов в водных экосистемах Приаралья методом главных компонент // УзМУ Хабарлари. - 2018.- № 3/1.- С. 275-277. (03.00.00; № 9).
3. Мамбетуллаева С.М., Туреева К.Ж., Шаниязова З.П., Кутлымуратова Г.А., Раджабова Н.Д. Общие подходы к вопросу оценки антропогенных воздействий на экосистемы Южного Приаралья // Вестник ККО АН РУз. - 2018.- №3.- С. 35-38. (03.00.00; № 10).
4. Tureeva K. J., Mambetullaeva S.M., Alpysbaeva A. J., Mamatova G. Ch. Analysis of distribution of biogenic elements in water ecosystems of Aral Sea are a method of main components // Science and education in Karakalpakstan.-2018.- Nukus.- Part 2.- P.- 3-7. (03.00.00; № 14).
5. Tureeva K. J., Mambetullaeva S. M. Analysis of Spatial Transfer Biogenic Elements in Water Ecosystems of Southern Priaralye // International Journal of Science and Research (IJSR).- 2019.- P.1402-1403.
6. Tureeva K. J., Mambetullaeva S.M., Reymbaeva R. S., Alpysbaeva A. J. Researches of spatial transfer of components of phosphorus in the limnic ecosystems of south Aral Sea on a mathematical model // Science and education in Karakalpakstan.- 2019.- Nukus.- Part 2.- P.16-20. (03.00.00; № 14).
7. Туреева К.Ж., Атажанова А.Д. Мониторинг биогенных элементов водных объектов в современных условиях Южного Приаралья // Universum: химия и биология.- Электрон журнал (Россия).- 2021.- № 9 (87). DOI-10.32743/UniChem.2021.87.9.12215

**II бўлим (II часть; II part)**

8. Туреева К.Ж., Мамбетуллаева С. М. Экологическая оценка водных экосистем Южного Приаралья // Евразийский союз ученых (ЕСУ) Ежемесячный научный журнал.- 2019.- № 9 (66).- Часть 3.- С.15-17.
9. Туреева К.Ж. Проблемы эвтрофикации водных объектов в Южном Приаралье // Материалы IV Международной научно-практической конференции ККО АН РУз «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья».- 2012.- №4.- С. 130-131.

10. Туреева К.Ж., Мамбетуллаева С.М. Эвтрофирование лимнических экосистем Южного Приаралья // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья».-2012.- С. 137-139.
11. Туреева К.Ж.Закономерности антропогенной деградации водных экосистем в Каракалпакстане // «Беккем шаңарақ» жылы ҳәм Өзбекстан республикасы «Олима» шөлкеминиң 20 жыллығына бағышланады. «Жәмийеттиң раўажланыўында илимпаз ҳаял кызлардың орны» атамасындағы Республикалық илимий-әмелий конференция материаллары.-2012.-С. 65-66.
12. Туреева К.Ж., Мамбетуллаева С.М., Бегжанова Г.Т., Бекмуратова Д.М. Современное состояние природной среды Южного приаралья и основные меры ее улучшения // Международна конференция «Розвиток Науки у век информационных технологий».- Киев (Украина).- 2013.- №2.- С 14-16.
13. Туреева К.Ж., Мамбетуллаева С.М.Проблемы рационального использования биоресурсов водоемов Южного Приаралья // Сборник материалов Республиканской научно-практической конференции с участием зарубежных ученых, посвященной 60-летию профессора кафедры общей физики Ажимурата Жумамуратова.- Нукус.- 2013.-С. 226-227.
14. Туреева К.Ж. Причины, обуславливающие антропогенное деградацию водных объектов приаралья //Материалы III Республиканской научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». Нукус. -2014.-№3.-С.286-287.
15. Туреева К.Ж.Антропогенная деградация водных экосистем в регионе Южного Приаралья //Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья».- 2016.-№1.-С. 56-57.
16. Туреева К.Ж. Характеристика экосистем Южного Приаралья //МатериалыVI Научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». Нукус, КГУ. - 2017.- №5.- С.129-130.
17. Туреева К.Ж., Мамбетуллаева С.М., Маматова Г.Ч., Алпысбаева А.Ж. Антропогенная деградация водных экосистем в Южном Приаралье //VII Международная научно-практическая конференции «Проблемы рационального использования и охрана природных ресурсов Южного Приаралья».-2018.-№7.-С.169-170.
18. Туреева К.Ж. Гидроэкологические проблемы Южного Приаралья //Материалы международной научно-практической конференции «Экологический кризис как глобальная проблема современности».- Москва (Россия). - 2019.-С. 26-29.
19. Туреева К.Ж. Экологическая оценка состояния водных экосистем Южного Приаралья методом главных компонент //Материалы республиканской научной-практической конференции «Наука и инновации в современных условиях Узбекистана».-2020.-№2.-С.50.

20. Туреева К.Ж. Экологическая оценка сукцессий в водных экосистемах в Южного Приаралья//Сборник материалов Международной научно-теоретической конференции «Актуальные вопросы естественных наук».- Москва (Россия).- 2020.-С.199-201.

Босишга рухсат этилди: 10.12.2021 йил.  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи: 2,8. Адади 100. Буюртма № 227.  
Тел (99) 832 99 79; (97) 815 44 54.  
Гувоҳнома reestr № 10-3279  
“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.  
100031, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6-уй