

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJA
BERUVCHI PhD.03/28.02.2023.B.60.06 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI**

SUYAROV SULTON ALLABERDIYEVICH

**O'RTA ZARAFSHON SUV EKOTIZIMLARI GIDROBIONTLARI
FAUNASI VA EKOLOGIYASI**

03.00.10 – Ekologiya

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Andijon – 2024

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Contents of dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)

Suyarov Sulton Allaberdiyevich

О‘рта Зарафшон сув екотизимлари гидробiontlari
faunasi va ekologiyasi..... 3

Суяров Султан Аллабердиевич

Фауна и экология гидробионтов водных
экосистем Среднего Зарафшана..... 21

Suyrov Sulton Allaberdievich

Fauna and ecology of hydrobionts of aquatic ecosystems
of the Middle Zarafshan..... 39

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 43

**ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY DARAJA
BERUVCHI PhD.03/28.02.2023.B.60.06 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI**

SUYAROV SULTON ALLABERDIYEVICH

**O'RTA ZARAFSHON SUV EKOTIZIMLARI GIDROBIONTLARI
FAUNASI VA EKOLOGIYASI**

03.00.10 – Ekologiya

**BIOLOGIYA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Andijon – 2024

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.2.PhD/B616 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Doktorlik dissertatsiyasi Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universitetida bajarilgan. Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.adu.uz) va "ZiyoNet" Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Boymurodov Xusniddin Toshboltayevich
biologiya fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Yuldashov Mansur Arzikulovich
biologiya fanlari doktori, professor

Sheraliyev Baxtiyor Maxmutali o'g'li
biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori

Yetakchi tashkilot:

Qarshi davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Andijon davlat universiteti huzuridagi PhD.03/28.02.2023.B.60.06 raqamli Ilmiy kengashning 2024 yil 22 avgust kuni soat 9⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 170100, Andijon shahar, Universitet ko'chasi, 129-uy, Andijon davlat universitetining Axborot-resurs markazi, 3-qavat, 301-xona. Tel./faks: +99874 223-88-30, e-mail: agsu_info@edu.uz)

Dissertatsiya bilan Andijon davlat universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (187^D – raqam bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 170100, Andijon shahar, Universitet ko'chasi, 129-uy. Tel.: +99874 223-88-14).

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil 6 avgust kuni tarqatildi.
(2024 yil 6 avgustdagi 2-raqamli reyestr bayonnomasi).

Yuldashev Akramjon Sultanmuradovich

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
raisi, biologiya fanlari doktori, professor

Umarov Farrux Ulugbekovich

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, biologiya fanlari bo'yicha
falsafa doktori (PhD), v.b. dotsent

Zokirov Islomjon Ilxomjonovich

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi,
biologiya fanlari doktori, dotsent

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda qurg‘oqchilikning kengayishi, tabiiy suv havzalari biologik xilma-xilligining qisqarishi suv ekotizimlarining inqiroziga olib kelmoqda. Tabiiy suv havzalarida tarixan shakllangan gidrofauna turlari alohida ahamiyatga ega bo‘lib, antropogen va texnogen omillar ta‘sirida ular biotoplarining o‘zgarishi gidrobiontlar faunasi transformatsiyasiga va noyob turlarning yo‘qolishiga sabab bo‘lmoqda. Shu boisdan, kuchli antropogen ta‘sir ostidagi hududlar gidrobiontlari populyatsiyalarining o‘zgarishini aniqlash va muhofazaga muhtoj turlarini saqlab qolish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda turli suv havzalarida tarqalgan gidrobiontlarni saqlab qolish zamirida turlar tarkibini aniqlash, ularga abiotik va antropogen omillarning ta‘sirini baholash hamda ekologik xususiyatlarini ochib berish bilan bog‘liq ilmiy izlanishlarga e‘tibor qaratilmoqda. Ta‘kidlash joizki, global iqlim o‘zgarishi ta‘siri ostida suv havzalarida tarqalgan gidrobiontlarning qisqarishi, migratsiyasi, jamoalarining transformatsiyasi, invaziv turlar tarqalishining ortib borayotganligi kuzatilmoqda. Shunga ko‘ra, suv ekotizimlarida gidrobiontlarning zamonaviy holatini baholash, bioxilma-xillikni, kamyob va endemik turlarni aniqlash, ularni tarqalishi bo‘yicha geoaxborot ma‘lumotlarni shakllantirish, inqirozga moyil populyatsiyalarni aniqlash, muhofazalashga oid tavsiyalarni ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Respublikamizda suv havzalarining hayvonot dunyosi bioxilma-xilligini muhofaza qilish va ekotizim barqarorligini ta‘minlash borasida muayyan yutuqlarga erishilmoqda. Bu borada, suv ekotizimlari barqarorligini ta‘minlash, hayvonlarning noyob va kamayib borayotgan turlarini saqlab qolish chora-tadbirlari ishlab chiqilgan. Xususan, 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida¹ “ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish, biologik xilma-xillikni saqlash hamda atrof muhitni kuzatish” bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, O‘rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlarining tur tarkibini aniqlash, ularning xilma-xilligiga abiotik va antropogen omillar ta‘sirini baholash hamda muhofazaga muhtoj turlarni saqlab qolish choralari ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasining “Hayvonot dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to‘g‘risida” 2016-yil 19-sentyabrdagi 408-son qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son farmoni va “Suv obyektlarini muhofaza qilish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2017-yil 25-sentyabrdagi PQ-3286-son qarori; O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining “1992 yilda Rio-de-Janeyroda imzolangan Biologik xilma-xillik to‘g‘risidagi konvensiyaga O‘zbekiston Respublikasining qo‘shilishi to‘g‘risida” 1995-yil 6-maydagi 82-I-son qarori; O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “O‘zbekiston Respublikasi Qizil

¹O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” 2022-yil 18-yanvardagi PF-60-son Farmoni.

kitobini tayyorlash, nashr etish va yuritish tartibi to‘g‘risida” 2018-yil 19-dekabrdagi 1034-son hamda “2019-2028-yillar davrida O‘zbekiston Respublikasida biologik xilma-xillikni saqlash strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” 2019-yil 11-iyundagi 484-son qarori hamda mazkur sohaga tegishli boshqa me‘yoriy–huquqiy hujjatlarda ko‘rsatib o‘tilgan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining asosiy ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining V. “Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi” ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Hidrobiontlarning sistematikasi, ekologiyasi, muhofazasi va ulardan foydalanishga oid tadqiqotlar xorijlik olimlardan zuluklar bo‘yicha F.R.Govedich et al. (2003), B.Sket va P.Trontelj (2008); mollyuskalar bo‘yicha U.Kutschera va M.Roth (2006), C.C.Vaughn va Ch.C.Hakenkamp (2008), A.E.Bogan va K.J.Roe (2008), M.Lopes-Lima, L.E.Burlakova, A.Y.Karatayev, K.Mehler, M.Seddon va R.Sousa (2018), A.Wiktor (2000), T.D.Robert (2004), B.A.Gumus (2023); yuksak qisqichbaqalar bo‘yicha H.Baytashoglu (2023), N.Peer, G.Gouws, L.Maliwa, N.Barker, P.Juby, R.Perissinotto (2023) ishlarida o‘z ifodasini topgan.

MDH mamlakatlari olimlari, xususan, zuluklarga oid S.Utevsky (2009), L.V.Chernaya (2015), L.I.Fedorova (2018), I.A.Kaygorodova (2020); mollyuskalarga oid V.B.Bogatov, Y.I.Strobogatov (2004, 2005), N.I.Andreev (2010), M.O.Son (2010), A.L.Rijinashvili (2009), L.N.Yanovich (2013), D.B.Kuzmenkin (2015); yuksak qisqichbaqalarga oid V.S.Labay (2011), Yu.N.Makarov (2004) tomonidan gidrobiontlarning biologik xilma-xilligi, taksonomik tarkibi, zichligi, populyatsiyalari va indikatorlik xususiyatlari bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan.

Respublikamizda gidrobiontlarga oid tadqiqotlar A.Muhammadiyev (1986), Z.I.Izzatullayev (2018, 2019), A.Kuzmetov (1997, 2020), X.T.Boymurodov (2017, 2021), I.M.Mirabdullayev (1998, 2022), X.X.Solijonov (2023), M.B.Xojiyev (2024) va boshqalarning ilmiy ishlarida aks etgan bo‘lib, ularda asosan faunistik izlanishlar olib borilgan. Ammo, O‘rta Zarafshon suv havzasi gidrobiontlari tur tarkibi, ekologiyasi, bioxilma-xilligi, turli suv ekotizimlarida tarqalishi, abiotik va antropogen omillarning ta‘siri hamda muhofazaga muhtoj turlarni saqlab qolishga oid tadqiqotlar to‘liq o‘rganilmagan. Shunga ko‘ra, O‘rta Zarafshon suv ekotizimi gidrobiontlarining faunasi, ekologiyasi, ularning xilma-xilligiga abiotik va antropogen omillar ta‘sirini tahlil qilish va baholash hamda kamyob turlarini muhofaza qilish choralarini ishlab chiqish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasi ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Samarqand davlat universiteti ilmiy tadqiqotlari rejasiga muvofiq Bio-01-2021 “Janubi-g‘arbiy O‘zbekistonning hayvonot dunyosi faunasi, tarqalishi, ekologiyasi va muhofazasi hamda ulardan ratsional foydalanish” mavzusi doirasida (2020-2022) va ALM202303153-01 “O‘zbekiston zuluklari (Hirudinea): turlar tarkibi, bioekologik xususiyatlari, suv tiplarida tarqalishi, xo‘jalikdagi ahamiyatini o‘rganish va noyob

turlarni muhofaza qilish choralari ishlab chiqish” (2023-2026) mavzusidagi amaliy loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. O‘rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlarining (Hirudinea, Bivalvia, Gastropoda, Malacostraca) bioxilma-xilligini aniqlash, ularga ekologik omillarning ta’sirini ochib berish va kamyob turlarni muhofaza qilish choralari ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

O‘rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlaridan zuluklar, mollyuskalar va yuksak qisqichbaqalarning tur tarkibini aniqlash hamda zamonaviy holatini baholash;

gidrobiontlarning turli biotoplarda tarqalishi, populyatsion zichligini aniqlash va ekologik guruhlariga ajratish;

gidrobiontlarning tarqalishiga abiotik va antropogen omillar ta’sirini o‘rganish; abiotik omillar ta’sirida ikkipallali mollyuskalarda yuz beradigan konxologik o‘zgaruvchanlikni aniqlash;

suv havzalarini ekologik baholashda bioindikator gidrobiontlarning saproblik xususiyatlarini ochib berish;

muhofazaga muhtoj turlarni saqlab qolishga oid tavsiyalarni ishlab chiqish.

Tadqiqotning obykti sifatida O‘rta Zarafshon suv ekotizimlarida tarqalgan zuluklar, suv mollyuskalari va yuksak qisqichbaqalar olingan.

Tadqiqotning predmeti. O‘rta Zarafshon suv ekotizimlarida tarqalgan gidrobiontlar taksonomiyasi, ekologik xususiyatlari, biologik xilma-xilligi, konxologik o‘zgaruvchanligi hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada gidrobiologik, malakologik, girudologik, ekologik, biometrik, molekulyar-genetik, statistik va qiyosiy tahlil usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

O‘rta Zarafshon suv ekotizimlarida ilk bor zuluklarning 5 oilaga mansub 8 turi, ikkipallali mollyuskalarning 3 oilaga mansub 12 turi, qorinoqqli mollyuskalarning 4 oilaga mansub 14 turi va yuksak qisqichbaqaning 1 turidan iborat taksonomik ro‘yxati tuzilgan hamda tadqiqot hududi faunasi uchun 7 tur aniqlangan;

tadqiqot hududida tarqalgan *Euglesa turkestanica* Izzatullaev, 1974, *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) turlarining rDNKsi (ITS) nukleotidlar ketma-ketligi hamda *Corbicula ferghanensis* Kursalova et Starobogatov, 1971, *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774)larning mDNK (COI) geni nukleotidlari asosida molekulyar identifikatsiyalangan;

turli suv biotoplarida gidrobiontlarning taqsimlanish va populyatsion xususiyatlari ochib berilgan;

gidrobiontlarning ekologik guruhlari tavsiflangan hamda suvlarning saproblik darajasini aniqlashda bioindikatorlik xususiyatlari ochib berilgan;

abiotik va antropogen omillarning gidrobiontlar tarqalishiga va ulardagi o‘zgaruvchanlikka ta’siri isbotlangan;

muhofazaga muhtoj turlarning cheklovchi omillari isbotlangan va ularni saqlab qolishga oid tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

muhofazaga muhtoj tibbiyot zuluklaridan *Hirudo orientalis* Utevsky et Trontelj, 2005; ikkipallali mollyuskalardan *Euglesa turkestanica* Izzatullaev, 1974; qorinoyoqli mollyuskalardan *Martensamnicola brevicula* (Martens, 1874), *M. hissarica* (Shadin, 1950), *Bucharamnicola bucharica* (Shadin, 1952) populyatsiyalarining zamonaviy holati baholangan va ularni saqlab qolish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan;

gidrobiontlarning tarqalishiga oid GAT-xaritlar ishlab chiqilgan, hamda ular asosida hududlar suv ekosistemalarining populyatsion ko'rsatkichlarini aniqlash, noyob turlarning arellarini muhofazalash samaradorligi asoslangan;

ayrim gidrobiontlarning suv ekosistemalaridagi bioindikatorlik xususiyatlari ochib berilgan;

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi ishda foydalanilgan gidrobiologik, malakologik, girudologik metodlar va yondashuvlar asosida olingan tajriba natijalarini nazariy ma'lumotlarga mos kelishi, biometrik ma'lumotlarni statistik tahlil qilinganligi, tadqiqotning asosiy natijalarini yetakchi ilmiy jurnallarda nashr etilganligi, shu bilan birgalikda ishlab chiqilgan tavsiyalarning amaliyotga joriy qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalari ilmiy ahamiyati shundan iboratki, O'rta Zarafshon suv ekotizimlari zuluklari, suv mollyuskalari va yuksak qisqichbaqalarining tur tarkibi aniqlanganligi, turli biotoplarda tarqalish xususiyatlari, populyatsiya va organizm ko'rsatkichlariga abiotik hamda antropogen omillar ta'sirining ochib berilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, *Hemiclepsis marginata*, *Martensamnicola brevicula*, *M. hissarica*, *Bucharamnicola bucharica*, *Alboglossiphonia hyalina*, *Helobdella stagnalis*, *Sinanodonta gibba*, *Lymnaea stagnalis* va *Costatella acuta* turlarning bioindikator xususiyatlari orqali turli darajada organik ifloslangan suv havzalarining saproblik darajasini baholashda xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida gidrobiontlarning tarqalishi, tur tarkibi va ekologiyasi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

35 tur gidrobiontlarning ro'yxati keltirilgan bo'lib, ularning ekologik tavsifi, tarqalishi, bioxilma-xilligi, abiotik va antropogen omillarning ta'siri, xo'jalikdagi ahamiyati hamda muhofazaga muhtoj turlarni saqlab qolishga oid yangi ma'lumotlar va ishlab chiqilgan tavsiyalar Samarqand viloyati Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi boshqarmasi faoliyatida amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 18- martdagi 03-03/3-2626-son ma'lumotnomasi). Natijada, Zarafshon daryosi havzasi bioxilma-xilligining davlat monitoringini olib borish, hayvonot dunyosi obyektlari davlat kadastrini yuritish hamda gidrobiontlarning zamonaviy tur tarkibi, arellari va geoaxborot ma'lumotlari bazasini shakllantirish imkonini bergan;

O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida uchraydigan gidrobiontlarning bioindikatorlik xususiyatlari ochib berilgan hamda Samarqand viloyati Ekologiya,

atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi boshqarmasi faoliyatida suv havzalarini ekologik baholash amaliyotiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligining 2024-yil 18-martdagi 03-03/3-2626-son ma'lumotnomasi). Natijada, suv havzalarining organik ifloslanganlik (saproblik) darajasini aniqlash va ekologik baholash imkonini bergan;

O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida gidrobiontlarning tarqalishi to'g'risidagi ma'lumotlar global bioxilma-xillik axborot bazasiga (GBIF, www.gbif.org) joylashtirilgan (Global bioxilma-xillik axborot bazasi sertifikat, www.gbif.org, 2024-yil 8-fevral). Natijada, O'rta Zarafshon hududidagi gidrobiontlar tarqalishi to'g'risidagi ma'lumotlardan xalqaro miqyosda foydalanish imkonini bergan;

Corbiculina ferghanensis Kursalova et Starobogatov, 1971 turining mtDNK COI geni nukleotidlar ketma-ketligi fragmentlari aniqlanib, olingan natijalar Biotexnologik axborotlar milliy markazi GenBanki bazasida PP239092 inventar raqami orqali ro'yxatga olingan (National Center for Biotechnology Information, 2024-yil 5-fevraldagi ma'lumotnoma, www.blast.ncbi.nlm.nih.gov). Natijada, dunyoning turli mintaqalarida tarqalgan ikkipallali mollyuska turlarining identifikatsiyasi va filogenetik tahlili bo'yicha xalqaro ma'lumotlar bazasi tarkibini boyitish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Ilmiy tadqiqot natijalari 8 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 21 ta ilmiy ish nashr etilgan bo'lib, shulardan O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalarining asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya qilgan nashrlarda 7 ta maqola, jumladan 3 tasi respublika va 4 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, beshta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning asosiy mazmuni 119 sahifani tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **kirish** qismida tadqiqotlar mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan. Tadqiqotning maqsadi va vazifalari, tadqiqotning obyekt va predmetlari, usullari, ilmiy yangiligi va amaliy natijalari, tadqiqot natijalarining ishonchliligi, tadqiqot natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati, tadqiqot natijalarining joriy qilinishi va aprobatsiyasi, nashr etilgan ishlar, dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi bayon etilgan.

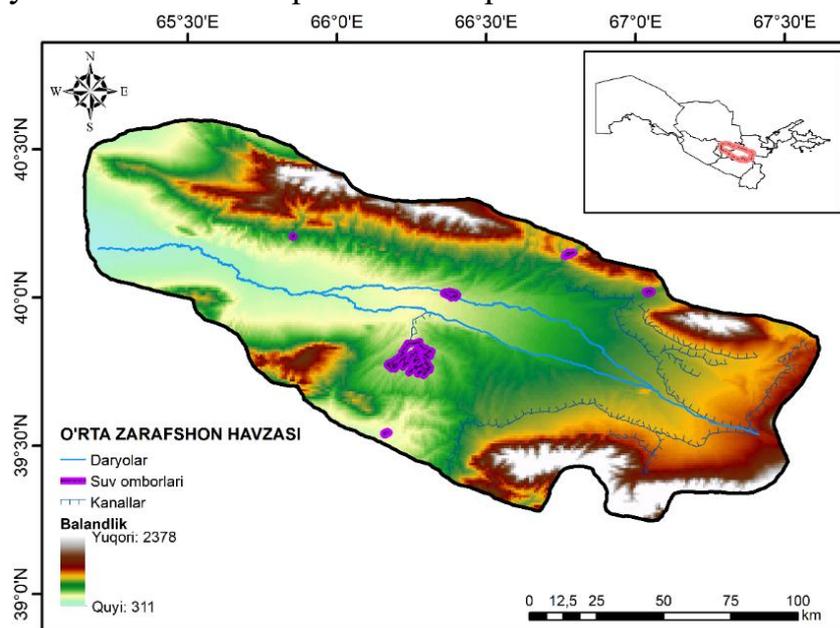
Dissertatsiyaning **“O'rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlarining o'rganilishiga oid tadqiqotlar tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida O'zbekiston va unga yondosh hududlar gidrobiontlari faunasining o'rganilish tarixi, ularning ekologiyasiga oid olib borilgan tadqiqotlar tahlili bayon qilingan.

Olib borilgan adabiyotlar tahlillariga ko'ra O'zbekiston va unga yondosh hududlar, jumladan Markaziy Osiyo davlatlari hududlarida o'tgan asr davomida gidrobiontlarining taksonomiyasi, zoologiyasi, morfologiyasi va tarqalishiga oid

tadqiqotlar olib borilganligini e'tirof etish mumkin. Lekin, O'rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlari faunasi va ekologiyasiga oid izlanishlar qisman olib borilgan, ular ham fragmental ahamiyatga ega. Shuni alohida ta'kidlash joizki, shu vaqtgacha olib borilgan barcha fundamental ishlar o'tgan asrning 30-80-yillariga to'g'ri keladi. Shu sababdan, tadqiqot hududida tarqalgan gidrobiontlarning taksonomik tarkibi to'g'risida yagona fikrning mavjud emasligi, shuning bilan bir qatorda ularning ekologiyasi hamda muhofazaga muhtoj turlar to'g'risidagi ma'lumotlarning kamligi mazkur tadqiqot ishining dolzarbligini belgilab bergan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot hududi, materiallari va uslublari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot hududi tabiiy-geografik tavsifi, materiallar va ularni ekologik o'rganish hamda molekulyar-genetik tahlil usullari haqidagi ma'lumotlar o'rin olgan.

O'rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlarini tadqiq qilish 2017-2023 yillar davomida olib borildi. Tadqiqot materiallari O'rta Zarafshonning turli suv tiplaridan: daryolar, suv omborlari, kanalar, buloqlar va chashmalardan jami besh yuzga yaqin namunalar olinib, yig'ilgan gidrobiontlar soni 3300 dan ortiqni tashkil qiladi (1-rasm). Materiallarni terish daryo havzasini tarmoqlanishi bo'ylab marshrutli amalga oshirildi. Statsionar kuzatuv va amaliy tajribalar Zarafshon daryosining Jomboy hamda Oqdaryo tumanlaridan oqib o'tuvchi qismlarida olib borildi.



1-rasm. Tadqiqot hududi: O'rta Zarafshon havzasi

Terilgan materiallar Samarqand davlat universitetining Ekologiya va hayot faoliyati xavfsizligi kafedrasining “Ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish” hamda “LeechLab – Girudologiya” laboratoriyalarida o'rganildi va tur darajasigacha aniqlandi. Molekulyar-genetik tahlillar O'zbekiston Respublikasi Zoologiya instituti laboratoriyasida olib borildi.

Materiallarni tur darajasigacha aniqlashda E.I.Lukin (1976), Ya.Starobogatov (2004), Z.Izzatullayev (2019), I.A.Barishyev (2023); gidrobiontlarni ekologik jihatlarini o'rganishda R.Sawyer (1974), V.Sladecek, V.Kosel (1984), T.Robert (2004), N.D.Kruglov (2005), A.Stadnichenko (2006), N.Kubova va J.Schenkova (2014), Z.Izzatullayev (2019) metodlari asos bo'lib xizmat qildi.

Tadqiqot ma'lumotlarning statistik tahlil qilish "Statistica" dasturida bajarilgan.

Dissertatsiyaning "O'rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlarining tur tarkibi va ekologik tavsifi" deb nomlangan uchinchi bobida O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida tarqalgan gidrobiontlardan zuluklar, ikkipallali va qorinoyoqli mollyuskalar hamda yuksak qisqichbaqalarning har bir turiga morfo-ekologik tavsif berilgan, ularning tarqalishiga oid ma'lumotlar keltirilgan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, O'rta Zarafshon daryo havzasida zuluklarning 5 oila 7 uruqqa mansub 8 turi tarqalganligi aniqlandi. Zuluklar sistematikasi R.Sawyer (1986) taksonomiyasiga asosan quyidagicha tuzildi.

Zuluklar:

Annelida (Lamarck, 1809) tipi

Clitellata (Michaelsen, 1919) sinfi

Hirudinea (Lamarck, 1818) kenja sinfi

Rhynchobdellida (Blanchard, 1894) turkumi

Glossiphoniiformes (Tessler and de Carle, 2018) kenja turkumi

Glossiphoniidae (Vaillant, 1890) oilasi

Hemiclepsis (Vejdowsky, 1884) urug'i: 1. *H. marginata* (Müller, 1774);

Alboglossiphonia (Lukin, 1976) urug'i: 2. *Al.hyalina* (Müller, 1774); *Helobdella* (Blanchard, 1896) urug'i: 3. *H.stagnalis* (Linnaeus, 1758)

Arhynchobdellida (Blanchard, 1894) turkumi

Hirudiniformes (Caballero, 1952) kenja turkumi

Hirudinidae (Whitman, 1886) oilasi

Hirudo (Linnaeus, 1758) urug'i: 4. *Hr. verbana* (Carena, 1820), 5. *Hr.orientalis* (Utevsky et Trontelj, 2005);

Praobdellidae (Sawyer, 1986) oilasi

Limnatis (Moquin-Tandon, 1826) urug'i: 6. *L.paluda* (Tennent, 1859);

Haemopidae (Richardson, 1969) oilasi

Haemopis (Savigny, 1822) urug'i: 7. *H.sanguisuga* (Linnaeus, 1758);

Erpobdelliformes (Sawyer, 1986) kenja turkumi

Erpobdellidae (Blanchard, 1894) oilasi

Erpobdella (Blainville, 1818) urug'i: 8. *E. octoculata* (Linnaeus, 1758).

Mazkur hududda olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra ikkipallali mollyuskalarning 3 oila 6 uruqqa mansub 10 tur va 2 kenja turi tarqalganligi aniqlandi. Ikkipallali mollyuskalar Z.Izzatullayev (2019) taksonomiyasiga asosan quyidagi sistematik ro'yxati tuzildi.

Ikkipallali mollyusklar:

Bivalvia (Linne 1758) sinfi

Unioniformes Stoliczka, 1871 turkumi

Unionidae Rafinesque, 1820 oilasi

Sinanodonta Modell, 1944 urug'i: 1. *S.gibba* (Benson, 1842); 2. *S.puerorum* (Heude, 1880); 3. *S.orbicularis* (Heude, 1880);

Colletopterum Bourguignat, 1881 urug'i: 4. *C. bactrianum* (Rolle, 1897);

Ponderosiana Bourgiugnat, 1881 kenja urug'i: 5. *C.(P.) cyreum sogdianum* (Kobelt, 1896); 6. *C.(P.) ponderosum volgense* (Shadin, 1938);

Cardiiformes (Ferussac, 1821) turkumi

Corbiculidae (Gray, 1847) oilasi

Corbicula (Megerle von Muhlfield, 1811) urug'i: 7. *C. cor* (Lamarck, 1818); 8. *C. fluminalis* (Muller, 1774); 9. *C. purpurea* Prime, 1864;

Corbiculina Dall, 1903 urug'i: 10. *C. tibetensis* (Prashad, 1929); 11. *Corbiculina ferghanensis* (Kursalova et Starobogatov, 1971);

Euglesidae Pirogov et Starobogatov, 1972 oilasi

Euglesa Jenyns, 1831 urug'i: 12. *E. turkestanica* Izzatullaev, 1974.

O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida tarqalgan qorinoqqli mollyuskalarning ekologiyasi bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, ularning 4 oila 5 uruqqa mansub 14 turi tarqalganligi aniqlandi. Qorinoqqli mollyuskalar Z.Izzatullayev (2019) taksonomiyasiga ko'ra sistematik ro'yxati tuzildi.

Suv qorinoqqli mollyuskalari:

Gastropoda Cuvier, 1795 sinfi

Littoriniformes (Pchelintsev, 1863) turkumi

Belgrandiellidae Radoman, 1983 oilasi

Martensamnicola Izzatullaev, Sitnikova et Starobogatov, 1985 urug'i: 1. *M. brevicula* (Martens, 1874); 2. *M. hissarica* (Zhadin, 1950);

Bucharamnicola Izzatullaev, Sitnikova et Starobogatov, 1985 urug'i: 3. *B. bucharica* (Zhadin, 1952);

Lymnaeidae Rafinesque, 1815 oilasi

Lymnaea Lamarck, 1799 urug'i: 4. *L. stagnalis* (Linnaeus, 1758); 5. *L. truncatula* (Müller, 1774); 6. *L. thiessea* (Clessin, 1979); 7. *L. oblonga* (Puton, 1847); 8. *L. subangulata* Roffiaen, 1868; 9. *L. auricularia* (Linnaeus, 1758); 10. *L. bactriana* (Hutton, 1849);

Physidae Firzinger, 1833 oilasi

Costatella Dall, 1870 urug'i: 11. *C. acuta* (Draparnaud, 1805)

Planorbidae Rafinesque, 1815 oilasi

Planorbis (Geoffroy, 1767) urug'i: 12. *P. planorbis* (Linne, 1758); 13. *P. tangitarenensis* (Germain, 1878);

Anisus Studer, 1820 urug'i: 14. *A. ladacensis* (Nevill, 1878).

O'rta Zarafshon suv havzalarida yuksak qisqichbaqalar ilk bor o'rganildi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida yuksak qisqichbaqalarning 1 turi tarqalganligi ma'lum bo'ldi. Yuksak qisqichbaqalarning Fetzner Jr. (2005) taksonomiyasiga ko'ra sistematik ro'yxati tuzildi.

Yuksak qisqichbaqa:

Arthropoda Gravenhorst, 1843 tipi

Malacostraca Latreille, 1802 sinfi

Decapoda Latreille, 1802 turkumi

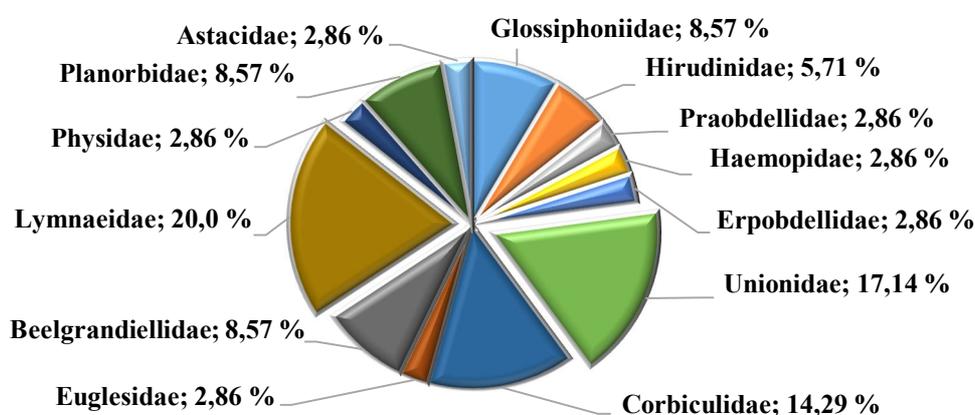
Astacidae Latreille, 1802 oilasi

Pontastacus Bott, 1950 urug'i: *P. leptodactylus* (Eschscholtz, 1823).

Yuqoridagi turlarning morfologik va ekologik tavsifi hamda ularning tarqalishiga oid yangi ma'lumotlar dissertatsiyada qayd etilgan. Izlanishlar davomida tadqiqot hududi faunasi uchun ilk bor zuluklardan: *Helobdella stagnalis*, *Hirudo verbena*; ikkipallali mollyuskalardan: *Sinanodonta gibba*, *S. puerorum*, *S. orbicularis*; qorinoyoqli mollyuskalardan: *Lymnaea stagnalis* va *L. bactriana* turlari aniqlandi.

Shu bilan birga tadqiqot hududida tarqalgan gidrobiontlarning o'lchamlari, ekologiyasi hamda tadqiqot hududi va dunyo bo'ylab tarqalishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

O'rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlari orasida eng ko'p turga ega bo'lgan oilalardan: Unionidae va Lymnaeidae, eng kam turga ega bo'lganlardan: Haemopidae, Euglesidae, Physidae va Astacidae oilalari vakillari tashkil etdi (2-rasm).



2-rasm. Zarafshon daryosi o'rta oqimi suv ekotizimlarida gidrobiontlar oila vakillarining uchrash ko'rsatkichi.

Mazkur bobda morfologik jihatdan o'zaro o'xshash bo'lgan ayrim gidrobiontlardan *E. turkestanica*, *P. leptodactylus*, *C. fluminalis* va *C. ferghanensis* turlari molekulyar-genetik tahlil qilinib, Genbanki bazasiga joylashtirildi. Bu esa aniqlangan turlar to'g'risida ma'lumot olishda muhim ahamiyatga ega.

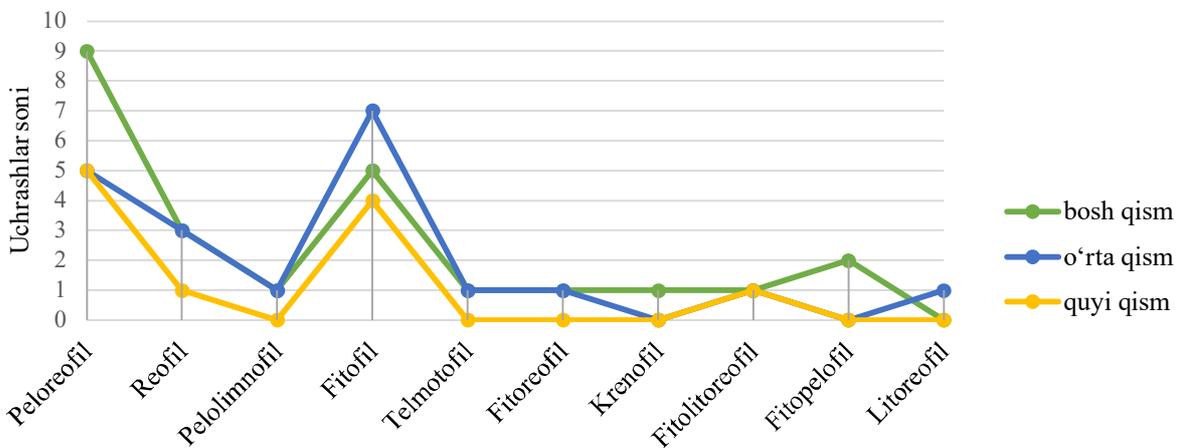
Dissertatsiyaning "**Tadqiqot hududi gidrobiontlarining tarqalishi, ekologik guruhlari va bioxilma-xillik ko'rsatkichlari**" deb nomlangan to'rtinchi bobida O'rta Zarafshon daryo havzasi zuluklari, ikkipallali va qorinoyoqli mollyuskalari, yuksak qisqichbaqalarining daryolar, suv omborlari, kanallar hamda chashma va buloqlar kesimidagi turlar tarkibi, tarqalish biotoplari va ekologik guruhlari oida tadqiqot natijalari bayon etilgan.

O'rta Zarafshon hududidagi Zarafshon, Oqdaryo va Qoradaryo kabi daryolarda gidrobiontlarning biologik xilma-xilligi, shu bilan birga ekologik guruhlari va biotoplarini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar olib borildi. Tadqiqotlar natijasida Zarafshon daryosida gidrobiontlarning Unionidae, Corbiculidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Astacidae, Glossiphoniidae, Hirudinidae, Praobdellidae, Haemopidae va Erpobdellidae oilalariga mansub bo'lgan 31 turi tarqalgan bo'lib, zuluklarning 8 turi, ikkipallali mollyuskalarning 9 turi va 2 kenja turi, qorinoyoqli mollyuskalarning 11 turi, qisqichbaqalarning 1 turi tarqalganligi aniqlandi. Tadqiqot hududida olib borilgan izlanishlar natijasida Zarafshon milliy tabiat bog'i va

Ziyovuddin hududidagi gidrobiontlar tarqalishi zichligi, Oqdaryo daryosi Chelak hududi va Oqdaryo suv ombori hududida gidrobiontlar tarqalish zichligi, Qoradaryoning Taltg‘ulon va Narpay tumani hududida gidrobiontlar tarqalish zichligi aniqlandi hamda hududlar bir-biri bilan taqqoslanib, tahlil qilindi.

O‘rta Zarafshon havzasida tarqalgan zuluklarning peloreofil (1 tur), krenofil (1 tur), litoreofil (1 tur), fitolitoreofil (2 tur), fitopelofil (3 tur); ikkipallali mollyuskalarning peloreofil (8 tur), reofil (2 tur), pelolimnofil (1 tur), krenofil (1 tur); qorinoyoqli mollyuskalarning fitofil (8 tur), telmatofil (1 tur), reofil (1 tur), fitoreofil (1 tur), krenofil (1 tur), peloreofil (2 tur); yuksak qisqichbaqaning fitofil (1 tur) ekologik guruhlariga ajratilgan.

Gidrobiontlarning ekologik guruhlarini daryo havzasi 3 hududi bo‘yicha: yuqori (Zarafshon milliy tabiat bog‘i hududi), o‘rta (Oqdaryo suv ombori hududi) va quyi (Narpay tuman hududi) qismlari o‘zaro taqqoslangan (3-rasm).



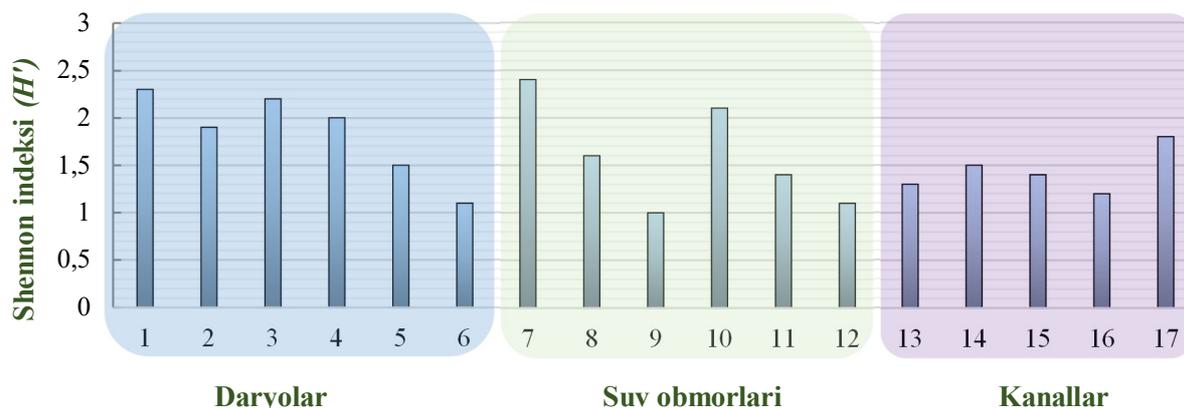
3-rasm. O‘rta Zarafshon daryosi bosh qismi, o‘rta qismi va quyi qismlaridagi gidrobiontlarning ekologik guruhlarini.

Tahlil natijasiga ko‘ra, Zarafshon daryosi o‘rta oqimidagi daryolarida gidrobiontlarning ekologik guruhlarini ichida peloreofil va fitofil guruhlarining ustunlik qilishi kuzatildi. Sababi turlar tarqalishi uchun oqar suvli va o‘simliklar ko‘p o‘sgan hududlar katta, qulay muhit sifatida qayd etilgan.

Tadqiqot hududi suv omborlari, kanallari, buloqlari va chashmalari, suv ekotizimlarida gidrobiontlarning bioxilma-xilligi tahlil qilindi. Unga ko‘ra daryo havzasida turli suv tiplarida gidrobiontlar bioxilma-xilligi farqlanishi aniqlangan (4-rasm).

Tadqiqot hududi daryolarida bioxilma-xillikning Shennon indeksi bo‘yicha ko‘rsatkichlari (H') 1,1 – 2,3 bo‘lib, eng yuqori ko‘rsatkich Zarafshon milliy tabiat bog‘i hududi va eng past ko‘rsatkich Narpay hududi suv tiplarida aniqlandi. Suv omborlarida mazkur ko‘rsatkich (H') 1 – 2,4 ga teng, eng yuqori turlar xilma-xilligi Kattaqo‘rg‘on va aksincha, eng past holat To‘sinsoy suv omborlarida kuzatilgan. Kanallarda gidrobiontlar xilma-xilligi (H') 1,3 – 1,8 bo‘lib, eng yuqori Darg‘om kanalida, eng past Qorasuv kanalda kuzatilganligi qayd etilgan. Gidrobiontlarga

ta'sir etuvchi antropogen va atrof-muhitning abiotik omillari turlicha bo'lganligi sababli biologik xilma-xillik indekslardagi farqlanishlar aniqlangan.

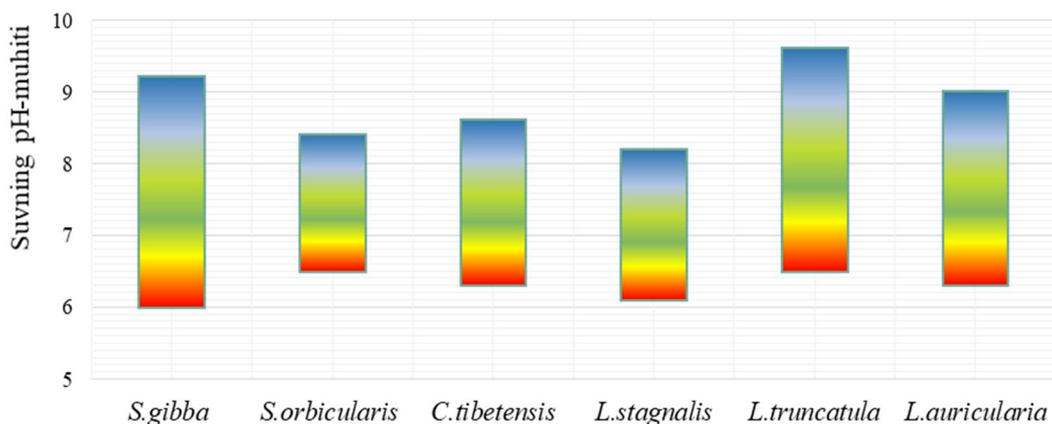


Daryolar: 1 – Zarafshon milliy tabiat bog‘i hududi (Zarafshon daryosi), 2 – Ziyovuddin hududi (Zarafshon daryosi), 3 – Chelak shahri (Oqdaryo), 4 – Oqdaryo suv omboridan keyingi hududi (Oqdaryo), 5 – Talig‘ulon hududi (Qoradaryo), 6 – Narpay hududi (Qoradaryo); **Suv omborlari:** 7 – Kattaqo‘rg‘on, 8 – Qorasuv, 9 – To‘sinsoy, 10 – Oqdaryo, 11 – Qoratepa, 12 – Sabirsoy; **Kanallar:** 13 – Qoramuyin, 14 – Miyaqol-Xatirchi, 15 – Mirzaariq, 16 – Qorasuv, 17 – Darg‘om.

4-rasm. O‘rta Zarafshon daryo havzasi turli suv tiplarida gidrobiontlarning bioxilma-xillik Shannon indeksi (H').

Dissertatsiyaning “**Gidrobiontlarga abiotik va antropogen omillarning ta’sirini baholash**” deb nomlangan beshinchi bobida suv ekotizimlarida gidrobiontlar tarqalishiga abiotik omillarning ta’siri yoritilgan bo‘lib, unda O‘rta Zarafshon suv ekotizimlarida gidrobiontlarga suvdagi abiotik omillardan suv harorati, tiniqlik darajasi, oqim tezligi, suvdagi kislorod miqdori va pH ko‘rsatkichlarining ta’siri yoritilgan.

Gidrobiontlarning hayot kechirishi, ko‘payishi va ulardagi fiziologik jarayonlarning normal kechishida kuchli ta’sir o‘tkazuvchi abiotik omillardan biri – suvning pH ko‘rsatkichi hisoblanadi. Izlanishlar davomida tadqiqot hududida keng tarqalgan Unionidae va Lymnaeidae oilalariga mansub mollyuskalarga suv pH omilining ta’siri tabiiy va laboratoriya sharoitlarida tekshirildi (5-rasm).



5-rasm. Unionidae va Lymnaeidae oilalariga mansub mollyuskalarning suv pH omiliga nisbatan ta’sirchanligi.

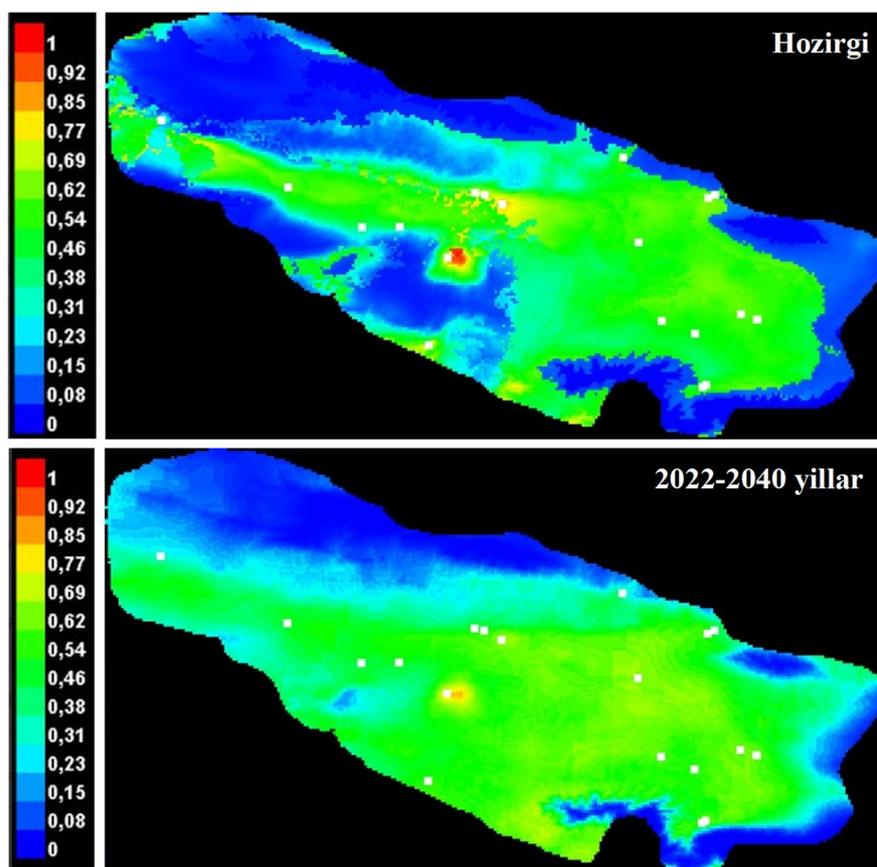
Natijalarga ko'ra, O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida tarqalgan Unionidae va Lymnaeidae oilalariga mansub mollyuskalar suv pH-muhitining 6-9,6 ko'rsatkichida optimal yashovchanlikni namoyon qildi. Mazkur omilga nisbatan *S. gibba* va *L. truncatula* keng diapazonda hamda *S. orbicularis* tor diapazonda chidamlilik namoyon qilishi kuzatildi. Ushbu omil mollyuskalarni suv tiplari bo'yicha tarqalishiga o'z ta'sirini o'tkazgan.

Suvning harorati – gidrobiontlarning nafas olishiga, ko'payishiga, tarqalishiga, harakatlanishiga va boshqa ko'plab muhim hayotiy jarayonlariga o'z ta'sirini o'tkazadi. Tadqiqotlarda Unionidae va Corbiculidae mollyuska oilalari turlari uchun suv muhiti haroratining ta'sir etishi tahlil qilindi. Ushbu oilalarga kiruvchi *Sinanodonta gibba*, *S. orbicularis*, *S. puerorum*, *Colletopterum bactrianum*, *C. cyreum sogdianum*, *C. ponderosum volgense*, *Corbicula cor*, *C. fluminalis*, *C. purpurea*, *C. tibetensis*, *C. ferghanensis* uchun suv haroratining kuchsiz minimum ta'siri +1 ... +11°C, qulay ta'sir etuvchi optimal harorati +12 ... +22°C va kuchli maksimum ta'siri +22°C dan yuqoriligi tadqiqot hududi sharoitida aniqlandi. Ushbu turlar suv havzasining nisbatan chuqur qatlamlarida bentos organizmlar sifatida hayot kechirishi sababli haroratning ta'sir ko'rsatishi boshqa gidrobiontlardan ma'lum darajada farqlanadi.

O'rta Zarafshon daryo havzasi suv tiplarining joylashuv o'рни, balandlik mintaqasi, suvning harorati kabi omillariga bog'liq holda erigan kislorod konsentratsiyasi farqlanishi aniqlandi. Masalan, hududda suvda erigan kislorod miqdori yillik o'rtacha 7 mg/l ni tashkil etdi. Ushbu kislorod omili jabra bilan nafas oluvchi ikkipallali mollyuskalarga sezilarli ta'sir ko'rsatishi laboratoriya sharoitidagi tadqiqotlaridan ma'lum bo'ldi. Ya'ni, suvda erigan kislorod 6-8 mg/l konsentratsiyasida ikkipallali mollyuskalar yashashi uchun optimal ko'rsatkich sifatida qayd etildi.

Gidrobiontlar orasida suv qorinoyoqli mollyuskalardan *Lymnaea* urug'i vakillari chorva hayvonlarining gelmintlariga oraliq xo'jayin bosqichida ishtirok etadi. Bu o'z navbatida gelmitoz kasalliklarini oldini olishda muhim hisoblanadi. Izlanishlar davomida *Lymnaea* urug'i vakillarining hozirda va kelajakdagi tadqiqot hududida taqsimlanishi bioiqlimiy modellashirildi va unda qizg'ish rangga tomon *Lymnaea* urug'iga mansub turlarning tarqalishi uchun qulay bo'lgan hududlar aks etgan bo'lsa, binafsha rangga tomon turning tarqalishi cheklanib borishi ko'rsatilgan. Kichik kvadrat shakldagi oq rangli nuqtalar yig'ilgan namunalarning tarqalish biotoplari hisoblanadi. Ushbu bioiqlimiy model tahlili asosida xulosa qilish mumkinki, turlar populyatsiyasi o'rtasidagi biotoplarning o'zaro bo'lishligi ularning barqaror va keng tarqalishiga imkon yaratadi (6-rasm).

Hozirgi va 2022-2040- yillar uchun bioiqlim parametrlari asosidagi potensial tarqalish hududlarining tahliliy ma'lumotlarida 19 ta bioiqlim ko'rsatkichlar va vertikal balandlik parametrlaridan o'rtacha kunlik diapazon (bio2), eng sovuq oynning minimal harorati (bio 6), yillik yog'ingarchilik (bio12), eng quruq oynning yog'ingarchiliklari (bio14) hamda eng quruq kvartal yog'ingarchilik (bio17) parametrlari keng diapazonda ta'sir etishligi ma'lum bo'ldi.



6-rasm. *Lymnaea* urug‘iga mansub turlarning hozirgi va 2022-2040 yillar uchun bioiqlim parametrlari asosidagi potensial tarqalish hududlari (RCP 8.5 iqlim ssenariysi).

Zarafshon daryosi havzasida radioaktivlikning mavjudligi sababli ayrim radioaktiv elementlarning ta’siri ikkipallali mollyuskalar misolida o‘rganilgan. Daryo havzasining Jomboy, Oqdaryo va Paxtachi hududlaridagi suvlar tarqalgan 3 yoshdagi *Sinanodonta orbicularis* chig‘anoqlari tarkibidagi ^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra va ^{137}Cs radioaktiv elementlar tahlil qilingan. Radioaktiv elementlar ta’sirida mollyuskalarda konxologik o‘zgarishlar kuzatilgan (1-jadval).

1-jadval

Turli biotoplarda tarqalgan *S.orbicularis* chig‘anog‘i tarkibidagi radioaktiv elementlarning solishtirma gamma-aktivligi ta’sirida chig‘anoq morfometrik belgilarining o‘zgaruvchanligi

Namunalar terilgan hududlar	n	Radioaktiv elementlar (Bk/kg)				Chig‘anoq o‘lchamlari (mm)			Massasi (g)
		^{40}K	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	L	H	W	M
Jomboy	25	< 22,8	< 2,92	< 3,43	< 1,32	99,81 ± 0,6 (87,6–112,1)	66,47 ± 0,2 (56,0–77,1)	43,2 ± 0,2 (35,0–52,2)	241,6 ± 1,2 (231,0–252,5)
Oqdaryo	30	< 23,1	< 2,98	< 3,55	< 1,36	99,0 ± 0,3 (87,6–109,4)	66,2 ± 0,4 (57,3–76,4)	42,6 ± 0,7 (33,1–51,6)	239,8 ± 0,8 (227,4–251,6)
Paxtachi	22	< 24,1	< 3,00	< 4,23	< 1,52	96,35 ± 0,4 (84,1–110,6)	63,4 ± 0,1 (55,5–71,2)	41,2 ± 0,5 (29,0–51,4)	239,1 ± 1,4 (228,1–249,8)

Radioaktiv elementlar miqdori nisbatan yuqori bo'lgan individlarning chig'anoqlari uzunligi, balandligi, qabariqligi va massalarida kichiklashish aniqlangan. Chig'anoqlardagi bunday o'zgarishga daryo suvidagi radiatsiya miqdori ta'sir etganligini ko'rsatish mumkin. O'rta Zarafshon daryo havzasining Paxtachi tumani qismida radioaktivlikning bunday yuqori bo'lishiga daryoga yirik shaharlar oqava suvlarining qo'shilishi, sanoat korxonalarini zonalarining mavjudligi bilan izohlanadi.

O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida gidrobiontlar ksenosaprob, oligosaprob, β – mezasaprob va α – mezasaprob tipdagi suvlarda uchradi. β – polisaprob va α – polisaprob tipdagi suvlarda yashashi kuzatilmadi. Gidrobiontlarning indikator xususiyatlariga ko'ra buloq va chashmalarda asosan, ksenosaprob va oligosaprob turlar hamda daryolar, suv omborlari va kanallarda esa β - α – mezasaprob turlar yashashi aniqlangan. Tadqiqot hududida asosan β - α – mezasaprobli suv tiplari ustunlik qiladi. Gidrobiontlardan *Hemiclepsis marginata*, *Martensamnicola brevicula*, *M. hissarica*, *Bucharamnicola bucharica*, *Alboglossiphonia hyalina*, *Helobdella stagnalis*, *Sinanodonta gibba*, *Lymnaea stagnalis*, *Costatella acutani* suvlarning saproblik darajasini baholashda bioindikatorlar sifatida foydalanish mumkin.

O'rta Zarafshon hududida 35 tur gidrobiontlar o'rganilgan bo'lsa, shundan 5 turi O'zbekiston Respublikasi "Qizil kitobi"ga (2019) kiritilgan. Tadqiqotlar davomida suv ekotizimlarida tarqalgan gidrobiontlarning O'zbekiston Respublikasi "Qizil kitobi" va Xalqaro "Qizil kitob" (IUCN) mezonlari asosida populyatsion holatini tahlil qilish natijasida yana 5 tur, jumladan, 1 zuluk, 1 ikkipallali va 3 qorinoyoqli mollyuska turlari muhofazaga muhtoj tur ekanligi qayd etildi. Tadqiqot hududida jami muhofazaga muhtoj turlar, umumiy turlarga nisbatan 28,57 % ni tashkil etdi. Mazkur turlarning uchrash koordinatalari aniqlanib, ularning ekologik holati baholandi (2-jadval).

2-jadval

O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida muhofazaga muhtoj turlarning ekologik baholash natijalari

№	Tur nomi	Maqomi*	Populyatsiyasi**
Zuluklar			
1.	<i>Hirudo orientalis</i> Utevsky & Trontelj, 2005	VU: R	Decreasing ↓
Ikkipallali mollyuskalar			
2.	<i>Euglesa turkestanica</i> Izzatullaev, 1974	VU: R	Stable –
Suv qorinoyoqli mollyuskalari			
3.	<i>Martensamnicola brevicula</i> (Martens, 1874)	VU: D	Stable –
4.	<i>Martensamnicola hissarica</i> (Zhadin, 1950)	NT	Decreasing ↓
5.	<i>Bucharamnicola bucharica</i> (Zhadin, 1952)	LC	Stable –

Izoh: *LC (Least concern) – eng kam xavf tug'dirayotgan; NT (Near threatened) – yo'q bo'lib ketish ehtimoliga yaqin; VU: D (Vulnerable: Declining) – zaif, qisqarib borayotgan; VU: R (Vulnerable: Naturally rare) – zaif, tabiatan kamyob. **: Stable – populyatsion holati barqaror; Decreasing – populyatsiyasi kamayib bormoqda.

Muhofazaga olinishi tavsiya etilayotgan gidrobiontlarda *H. orientalis* – sharq tibbiyot zulugi qadimdan xalq tabobatida keng qo‘llanilib kelgani bois, aksariyat hollarda ularning tartibsiz ovlanishi mazkur turning populyatsiyasi qisqarishiga sababchi asosiy omil sifatida belgilash mumkin. Ushbu tibbiyot zulugi o‘zining noyobligi va ijobiy ta’sirchanligi bilan tabobatda ajralib turishini hisobga olib, uning tabiiy biotoplarini saqlab qolish muhim ilmiy, amaliy va iqtisodiy ahamiyat kasb etadi.

Muhofazaga olinishi taklif etilayotgan *E. turkestanica*, *M. brevicula*, *M. hissarica*, *B. bucharica* – suv qorinoyoqli mollyuskalari O‘zbekiston tabiatining endemik turlari hisoblanadi. Ushbu qorinoyoqli mollyuskalarning faqat buloqlarda yashashi va kam sondagi populyatsiyaga ega bo‘lishiga qaramasdan, bioxilma-xillikda muhim o‘rin egallaydi.

Umuman olganda, gidrobiontlarining biotoplariga xavf soluvchi omillar – suv havzalarini turli kimyoviy va maishiy chiqindilar bilan ifloslanishi, daryo gidrorejimining buzilishi, daryolardan shag‘al yoki boshqa jinslarning qazib olinishi, qirg‘oqlariga o‘zgartirish kiritilishi, yer osti suvlari va buloqlarga salbiy ta’sir o‘tkazilishi, suv havzasi yaqinidagi faol qurilish ishlari, to‘qayzorlarni qisqartirilishi va rekreatsiya kabi omillar hisoblanadi.

XULOSALAR

“O‘rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlari faunasi va ekologiyasi” mavzusidagi falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. O‘rta Zarafshon suv ekotizimlari gidrobiontlaridan 8 tur zuluklar, 12 tur ikkipallali, 14 tur qorinoyoqli mollyuskalar va 1 tur yuksak qisqichbaqaning sistematik ro‘yxati shakllantirilib, geografik axborot tizimli (GIS) xaritalari asosida tarqalish nuqtalari aniqlandi. Tadqiqot hududi faunasi uchun ilk bor 7 tur (*Helobdella stagnalis*, *Hirudo verbena*, *Sinanodonta gibba*, *S. puerorum*, *S. orbicularis*, *Lymnaea stagnalis*, *L. bactriana*) qayd etildi.

2. Morfologik o‘xshash bo‘lgan ikkipallali mollyuskalardan *Euglesa turkestanica*, *Corbicula fluminalis*, *C. ferghanensis* va yuksak qisqichbaqalardan *Pontastacus leptodactylus* turlari molekulyar jihatdan identifikatsiya qilindi.

3. Daryo havzasidagi gidrobiontlar tur tarkibi biotop xususiyatlariga ko‘ra yuqoridan quyi tomon o‘zgarib boradi, ya’ni, Zarafshon milliy tabiat bog‘i hududida 31 tur, Oqdaryoning Chelak hududida 22 tur, Oqdaryo suv omboridan keyingi hududda 20 tur, Ziyovuddin hududida 19 tur, Qoradaryoning Talig‘ulon hududida 15 tur va Narpay tumani hududida 11 tur tarqalgan.

4. O‘rta Zarafshon havzasida tarqalgan gidrobiontlar turli biotoplarda tarqalishiga ko‘ra, ya’ni, zuluklar peloreofil (1 tur), krenofil (1 tur), litoreofil (1 tur), fitolitoreofil (2 tur), fitopelofil (3 tur); ikkipallali mollyuskalar peloreofil (8 tur), reofil (2 tur), pelolimnofil (1 tur), krenofil (1 tur); qorinoyoqli mollyuskalar fitofil (8 tur), telmatofil (1 tur), reofil (1 tur), fitoreofil (1 tur), krenofil (1 tur), peloreofil (2 tur); yuksak qisqichbaqalar fitofil (1 tur) ekologik guruhlariga ajratilib, ulardan peloreofil va fitofil guruhlarining ustunlik qilishi kuzatildi.

5. Suv ekotizimlarida tarqalgan Uonionidae, Corbiculidae va Lymnaeidae oilalariga mansub mollyuskalarida suvning pH-muhiti, tiniqligi, oqim tezligi, suvda erigan kislorod konsentratsiyasi va radiatsiya omillari ta'sirida adaptiv xususiyatga ega konxologik o'zgaruvchanliklar yuz beradi.

6. O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida gidrobiontlarning 3 turi ksenosaprob, 6 tur oligosaprob, 17 tur β -mezosaprob va 9 tur α -mezosaprobli suvlarda yashaydi. Daryo havzasidagi suvlarning saproblik darajasini baholashda *Hemiclepsis marginata*, *Martensamnicola brevicula*, *M. hissarica*, *Bucharamnicola bucharica*, *Alboglossiphonia hyalina*, *Helobdella stagnalis*, *Sinanodonta gibba*, *Lymnaea stagnalis*, *Costatella acutalar* turlari bioindikator turlar sifatida tavsiya etildi.

7. *Lymnaea* urug'iga mansub mollyuskalar va *Pontastacus leptodactylus* qisqichbaqasining potensial tarqalishi bioiklimiy modellashtirilgan, unga ko'ra yaqin 20 yillikda populyatsiya areallarining kengayishi bashorat qilinadi.

8. O'rta Zarafshon suv ekotizimlarida tibbiyot zuluklaridan *Hirudo orientalis* Utevsky et Trontelj, 2005 – VU:R; ikkipallali mollyuskalardan *Euglesa turkestanica* Izzatullaev, 1974 – VU:R; qorinoyoqli mollyuskalardan *Martensamnicola brevicula* (Martens, 1874) – VU:D, *M. hissarica* (Zhadin, 1950) – NT; *Bucharamnicola bucharica* (Zhadin, 1952) – LC maqomlari bilan muhofazaga muhtoj turlar ekanligi aniqlandi. Ularning populyatsiyasi va biotoplariga salbiy ta'sir etuvchi omillar isbotlandi hamda ularni saqlab qolish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/28.02.2023.В.60.06 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АНДИЖАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

**САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ШАРОФА РАШИДОВА**

СУЯРОВ СУЛТОН АЛЛАБЕРДИЕВИЧ

**ФАУНА И ЭКОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ
СРЕДНЕГО ЗАРАФШАНА**

03.00.10 – Экология

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

Андижан – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2021.2.PhD/B616.

Диссертация выполнена в Самаркандском государственном университете имени Ш.Рашидова. Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.adu.uz) и информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:	Боймуродов Хусниддин Тошболтаевич доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Юлдашов Мансур Арзикулович доктор биологических наук, профессор Шералиев Бахтиёр Махмутаали угли доктор философии по биологическим наукам
Ведущая организация:	Каршинский государственный университет

Защита диссертации состоится 22 августа 2024 года в 9⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/28.02.2023.B.60.06 при Андижанском государственном университете. (Адрес: 170100, г. Андижан, улица Университетская, дом 129. Центр информационных ресурсов Андижанского государственного университета, 3-этаж, 301-комната. Тел./факс: +99874 223-88-30, e-mail: agsu_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Андижанского государственного университета (зарегистрирован за № 187^D). (Адрес: 170100, г. Андижан, улица Университетская, дом 129. Тел.: 99874 223-88-14).

Автореферат диссертации разослан 6 августа 2024 года.
(Протокол реестра рассылки № 2 от 6 августа 2024 года)

Юлдашев Акрамжон Султанмурадович
Председатель научного совета по присуждению
учёных степеней, д.б.н., профессор

Умаров Фаррух Улугбекович
Ученый секретарь научного совета по присуждению
учёных степеней, д.ф.б.н. (PhD), и.о. доцент

Зокиров Исломжон Илхомжонович
Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению
учёных степеней, д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире к кризису водных экосистем приводят расширение засухи и сокращение биологического разнообразия естественных водоемов. Особое значение имеют исторически сложившиеся виды гидрофауны естественных водоёмов, изменение их биотопов под воздействием антропогенных и техногенных факторов становятся причиной трансформации фауны гидробионтов и исчезновению редких видов. Поэтому определение изменений в популяциях гидробионтов регионов, находящихся под сильным антропогенным воздействием, и сохранение, нуждающихся в охране видов имеет большое научное и практическое значение.

В мире с целью сохранения гидробионтов различных водоемов уделяется внимание научным исследованиям, связанным с определением видового состава, оценкой воздействия на них абиотических и антропогенных факторов, выявлением их экологических особенностей. Следует отметить, что под влиянием глобального изменения климата наблюдается сокращение, миграция, трансформация сообществ гидрантов в водоемах, увеличение распространения инвазионных видов. Соответственно, оценка современного состояния гидробионтов водных экосистем, выявление биоразнообразия, редких и эндемичных видов, формирование геоинформационных данных об их распространении, выявление кризисных популяций, разработка рекомендаций по охране имеют важное научное и практическое значение.

В нашей республике достигнуты определенные успехи в охране биоразнообразия животного мира водоемов и обеспечении устойчивости экосистемы. В связи с этим разработаны меры по обеспечению устойчивости водных экосистем и сохранению редких и исчезающих видов животных. В частности, в Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы² определены важные задачи по «экология и охрана окружающей среды, сохранение биологического разнообразия и мониторинг окружающей среды». Исходя из этих задач, определение видового состава гидробионтов водных экосистем среднего Зарафшана, оценка влияния абиотических и антропогенных факторов на их разнообразие, а также разработка мер по сохранению видов, нуждающихся в охране имеют важное научно-практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит дополнением выполнению задач, предусмотренных Законом Республики Узбекистан от 19 сентября 2016 года №ЗРУ-408 «Об охране и использовании животного мира», Указа Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» и Постановлению от 25 сентября 2017 года №ПП-3289 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов», в Постановлении Олий Мажлиса Республики Узбекистан от 6 мая 1995 года

²Указ Президента Республики Узбекистан от 18 января 2022 года №УП-60 “О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы”.

№82-І «О присоединении Республики Узбекистан к конвенции о биологическом разнообразии, подписанной в Рио-де-Жанейро в 1992 году», в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 19 декабря 2018 года №1034 «О мерах по организации подготовки, издания и ведения Красной книги Республики Узбекистан», а также от 11 июня 2019 года №484 «Об утверждении Стратегии по сохранению биологического разнообразия в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годы» и в других нормативных правовых актов, связанных с данной деятельностью.

Соответствие исследований основным ведущим направлениям развития науки и технологий республики. 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. Исследования по систематике, экологии, охране и их использованию гидробионтов проводились зарубежными учеными по пиявкам F.R.Govedich et al. (2003), B.Sket и P.Trontelj (2008); по моллюскам U.Kutschera, M.Roth (2006), C.C.Vaughn, Ch.C.Hakenkamp (2008), A.E.Bogan, K.J.Roe (2008), M.Lopes-Lima, L.E.Burlakova, A.Y.Karatayev, K.Mehler, M.Seddon и R.Sousa (2018), A.Wiktor (2000), T.D.Robert (2004), B.A.Gumus (2023); по высшим ракообразным H.Baytashoglu (2023), N.Peer, G.Gouws, L.Maliwa, N.Barker, P.Juby, R.Perissinotto (2023).

В странах СНГ, учеными проводились исследования по изучению биологического разнообразия, таксономического состава, плотности, популяций и индикаторных свойств гидробионтов, в частности по пиявкам С.Утевским (2009), Л.В.Черная (2015), Л.И.Федоровой (2018), И.А.Кайгородовой (2020); по моллюскам В.Б.Богатовым, Ю.И.Старобогатовым (2004, 2005), Н.И.Андреевым (2010), М.О.Сон (2009), А.Л.Ражинашвили (2009), Л.Н. Яновичем (2013); Д.Б.Кузменкиным (2015), в отношении высших ракообразных проведены В.С.Лабаем (2011), Ю.Н.Макаровым (2004).

В нашей республике исследования по гидробионтам проводились, такими учеными как А.Мухаммадиев (1986), З.И.Иззатуллаев (2018, 2019), А.Кузметов (1997, 2020), Х.Т. Боймуродов (2017, 2021), И.М.Мирабдуллаев (1998, 2022), Х.Х.Солижонов (2023), М.Б.Хожиев (2024) и другие, в их работах отражены преимущественно фаунистические исследования. Однако, видовой состав, экология, биоразнообразие, распространение в различных водных экосистемах, влияние абиотических и антропогенных факторов, а также сохранению видов, нуждающихся в охране гидробионтов среднего Зарафшана, полностью не изучены. В связи с этим, анализ и оценка влияния абиотических и антропогенных факторов на фауну, экологию гидробионтов водной экосистемы Среднего Зарафшана и их разнообразие, а также разработка мер по охране редких видов имеют важное научное и практическое значение.

Связь темы диссертации с научно-исследовательской работой высшего учебного заведения, где была выполнена диссертация.

Исследования были выполнены согласно научно-исследовательскому плану Самаркандского государственного университета в рамках темы Bio-01-2021 «Фауна, экология и охрана животного мира юго-западного Узбекистана и их рациональное использование» (2020-2022) и по теме проекта ALM202303153-01 «Пиявки Узбекистана (Hirudinea): изучение видового состава, биоэкологических особенностей, распространения в различных типах воды, хозяйственное значение и разработка мер охраны редких видов» (2023-2026).

Целью исследования является и определение биоразнообразия гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана (Hirudinea, Bivalvia, Gastropoda, Malacostraca), выявления влияния на них факторов окружающей среды и разработка мер по охране редких видов.

Задачи исследования являются:

определение видового состава гидробионтов – пиявок, моллюсков и ракообразных, в водных экосистемах Среднего течения Зарафшана, а также оценка их современного состояния;

определение распространения гидробионтов в разных биотопах, плотности популяции и классификацию по экологическим группам;

изучение влияния абиотических и антропогенных факторов на распространение гидробионтов;

определение конхологической изменчивости, возникающая у двустворчатых моллюсков под влиянием абиотических факторов;

раскрытие сапробных свойств биоиндикаторных гидробионтов при экологической оценке водоёмов;

разработка рекомендаций по сохранению видов, нуждающихся в охране.

Объектом исследования являются пиявки, водные моллюски и высшие ракообразные распространенные в водных экосистемах Среднего Зарафшана.

Предмет исследования. Таксономия, экологические особенности, биологическое разнообразие и конхологическая изменчивость гидробионтов, распространенных в водных экосистемах Среднего Зарафшана.

Методы исследования. В диссертации использованы гидробиологические, малакологические, гирудологические, экологические, биометрические, молекулярно-генетические, статистические и сравнительные методы анализа.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

В водных экосистемах Среднего Зарафшана впервые составлен таксономический список гидробионтов включающий 8 видов пиявок, относящихся к 5 семействам, 12 вид двустворчатых моллюсков, принадлежащих к 3 семействам, 14 видов брюхоногих моллюсков, относящихся к 4 семействам, и 1 вид высших ракообразных, а также выявлено 7 видов гидробионтов характерных для фауны региона исследования;

молекулярно идентифицированы, виды распространенные в регионе исследования *Euglesa turkestanica* Izzatullaev, 1974, *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823), на основе нуклеотидной последовательности рДНК (ITS), виды *Corbicula ferghanensis* Kursalova et Starobogatov, 1971, *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) на основе нуклеотидов мДНК;

раскрыты популяционные свойства и особенности распределения гидробионтов в различных водных биотопах;

описаны экологические группы гидробионтов, а также раскрыты биоиндикаторные особенности при определении уровня сапробности вод;

доказано влияние абиотических и антропогенных факторов на распространение гидробионтов и их изменчивость;

доказаны ограничивающие факторы видов, нуждающихся в охране, и разработаны рекомендации по их сохранению.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

оценено современное состояние популяций нуждающихся в охране видов, из медицинских пиявок *Hirudo orientalis* Utevsky et Trontelj, 2005; двустворчатых моллюсков *Euglesa turkestanica* Izzatullaev, 1974 брюхоногих моллюсков *Martensamnicola brevicula* (Martens, 1874), *M. hissarica* (Shadin, 1950), *Bucharamnicola bucharica* (Shadin, 1952) и разработаны рекомендации по их сохранению;

разработаны ГИС-карты распространения гидробионтов, на их основе осуществляется определение популяционных показателей водных экосистем регионов, обоснована эффективность, охраны ареалов редких видов;

раскрыты биоиндикаторные свойства некоторых гидробионтов в водных экосистемах;

Достоверность результатов исследования заключается в соответствии экспериментальных результатов, полученных на основе применения в работе гидробиологических, малакологических, гидрологических методов и приёмов, с теоретическими данными, статистическим анализом биометрических данных, публикациями основных результатов исследований в ведущих научных журналах, а также внедрением в производство разработанных рекомендаций.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научное значение результатов исследования состоит в том, что установлен видовой состав пиявок водных моллюсков и ракообразных водных экосистем Среднего Зарафшана, выявлены особенности распространения в различных биотопах, а также раскрыто воздействие абиотических и антропогенных факторов на параметры популяции и организма.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что за счет биоиндикаторных свойств видов: *Hemiclepsis marginata*, *Martensamnicola brevicula*, *M. hissarica*, *Bucharamnicola bucharica*, *Alboglossiphonia hyalina*, *Helobdella stagnalis*, *Sinanodonta gibba*, *Lymnaea stagnalis*, *Costatella acuta*, которые служат для оценки уровня сапробности водоемов с различной степенью органического загрязнения.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов изучение по видовому составу распространения, и экологии гидробионтов в водных экосистемах Среднего Зарафшана:

составленный список 35 видов гидробионтов, их экологическое описание, распределение, биоразнообразие, влияние абиотических и антропогенных факторов, хозяйственное значение, новые данные и разработанные

рекомендации по сохранению видов, нуждающихся в охране, внедрены в деятельность Управления экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Самаркандской области (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 18 марта 2024 г. № 03-03/3-2626). В результате это позволило проведения государственного мониторинга биоразнообразия, ведение государственного кадастра объектов животного мира, а также сформировать современный видовой состав, ареалов и геоинформационных данных гидробионтов водоемов бассейна реки Зарафшан;

раскрытые биоиндикаторные особенности гидробионтов, обнаруженных в водных экосистемах Среднего Зарафшана были внедрены в деятельность Управления экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Самаркандской области в практику экологической оценки водных объектов (Справка Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан от 18 марта 2024 года 03-03/3-2626). В результате это позволило определить уровень органического загрязнения (сапробности) водных объектов и провести экологическую оценку;

сведения о распространении гидробионтов в водных экосистемах Среднего Зарафшана размещены в Глобальной базе данных по биоразнообразию (GBIF, www.gbif.org) (Сертификат Глобальной базы данных по биоразнообразию от 8 февраля 2024 г.). В результате ведения о распространении гидробионтов на территории Среднего Зарафшана стала свободно доступна на международном уровне;

определены фрагменты нуклеотидной последовательности гена мтДНК COI вида *Corbiculina ferghanensis* Kursalova et Starobogatov, 1971, полученные результаты зарегистрированы в базе данных GenBank Национального центра биотехнологической информации под инвентарным номером PP239092 (Справка National Center for Biotechnology Information, от 5 февраля 2024 г., www.blast.ncbi.nlm.nih.gov). В результате это позволило пополнить сведения международной базы данных по идентификации и филогенетическому анализу видов двустворчатых моллюсков, распространенных в разных регионах мира.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 8 международных и 3 республиканских научных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 21 научная работа, из них 7 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для опубликования основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 3 в республиканских и 4 в зарубежных журналах.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации. Излагаются цели и задачи, объект и предмет, методы исследования, излагается научная новизна и практические результаты исследования, обосновывается достоверность результатов, раскрывается теоретическая и практическая значимость результатов, приводятся сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных научных работах и структура диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ исследований по изучению гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана»** изложена история изучения гидробионтной фауны Узбекистана и сопредельных регионов, а также анализ проведенных исследований по их экологии.

Согласно анализу литературы необходимо отметить, что исследования по систематике, зоологии, морфологии и распространению гидробионтов проводились в прошлом веке в Узбекистане и соседних с ним регионах, в том числе в странах Центральной Азии. Однако, исследования по фауне и экологии гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана проведены частично, и они также носят фрагментарный характер. Отдельно стоит отметить, что все фундаментальные работы, проведенные к тому времени, соответствуют 30-80-м годам прошлого века. По этой причине отсутствие единого мнения о таксономическом составе гидробионтов, распространенных на территории исследований, а также отсутствие информации об их экологии и видах, нуждающихся в охране, определили актуальность данного исследования.

Во второй главе диссертации **«Регион исследования, материалы и методы»** приводится природно-географическое описание региона исследования, материалы и их экологическое изучение, а также методах молекулярно-генетического анализа.

Исследования гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана проводились в течение 2017-2023 годов.

Материалы исследования были собраны из разных типов вод Среднего Зарафшана: рек, водохранилищ, каналов, родников и ключей. Всего было отобрано около пятисот образцов, а количество собранных гидробионтов составило более 3300 (рис. 1). Сбор материала проводился маршрутным методом вдоль разветвления бассейна реки. Стационарные наблюдения и практические эксперименты проводились на участках реки Зарафшан, протекающих через Джамбайский и Акдарьинский районы.

Собранные материалы были изучены в лабораториях «Экология и охрана окружающей среды» кафедры «Экологии и безопасности жизнедеятельности» Самаркандского государственного университета и «LeechLab – Гирудология» и определены до видового уровня. Молекулярно-генетические анализы проведены в лаборатории Института зоологии АН Республики Узбекистан.

При определении материалов до видового уровня использовались методы Е.И.Лукина (1976), Я.Старобогатова (2004), З.Иззатуллаева (2019), И.А.Барышева (2023); при изучении экологических аспектов гидробионтов

R.Sawyer (1974), V.Sladecek, V.Kosel (1984), T.Robert (2004), Н.Д.Круглова (2004), А.Стадниченко (2006), Н.Кубова и Ю.Щенкова (2014), З. Иззатуллаева (2018). Статистический анализ данных исследования проводился по программе «Статистика».

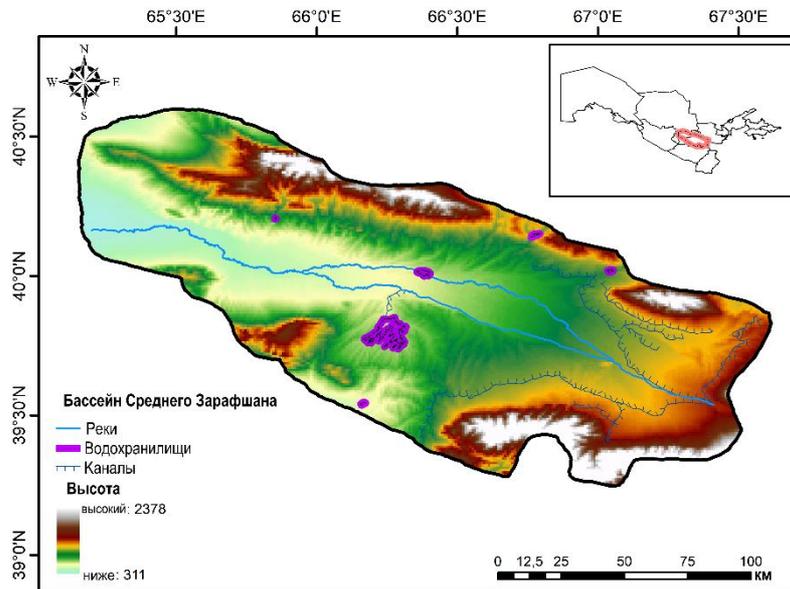


Рисунок 1. Регион исследования: бассейн Среднего Зарафшана.

В третьей главе диссертации «**Видовой состав и экологическое описание гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана**» приводится морфо-экологическое описание каждого вида из гидробионтов: пиявок, двустворчатых и брюхоногих моллюсков и высших ракообразных, обнаруженных в водных экосистемах Среднего Зарафшана, а также приводятся сведения об их распространении.

По результатам исследований установлено, что в бассейне Среднего Зарафшана распространены 8 видов пиявок, принадлежащих к 5 семействам и 7 родам. Систематика пиявок основана на систематике R.Sawyer (1986) следующим образом.

Пиявки:

Тип Annelida (Lamarck, 1809)

Класс Clitellata (Michaelsen, 1919)

Подкласс Hirudinea (Lamarck, 1818)

Отряд Rhynchobdellida (Blanchard, 1894)

Подотряд Glossiphoniiformes (Tessler and de Carle, 2018)

Семейство Glossiphoniidae (Vaillant, 1890): Род *Hemiclepsis* (Vejdowsky, 1884): 1. *H. marginata* (Müller, 1774); Род *Alboglossiphonia* (Lukin, 1976): 2. *Al.hyalina* (Müller, 1774); Род *Helobdella* (Blanchard, 1896): 3. *H.stagnalis* (Linnaeus, 1758)

Отряд Arhynchobdellida (Blanchard, 1894)

Подотряд Hirudiniformes (Caballero, 1952)

Семейство Hirudinidae (Whitman, 1886): Род *Hirudo* (Linnaeus, 1758): 4. *Hr. verbana* (Carena, 1820), 5. *Hr.orientalis* (Utevsky et Trontelj, 2005);

Семейство Praobdellidae (Sawyer, 1986): Род *Limnatis* (Moquin-Tandon, 1826): 6. *L. paluda* (Tennent, 1859)

Семейство Haemopidae (Richardson, 1969): Род *Haemopsis* (Savigny, 1822): 7. *H. sanguisuga* (Linnaeus, 1758)

Подотряд Erpobdelliformes (Sawyer, 1986)

Семейство Erpobdellidae (Blanchard, 1894): Род *Erpobdella* (Blainville, 1818): 8. *E. octoculata* (Linnaeus, 1758).

По результатам исследований, проведенных в этом регионе, установлено, распространение 10 видов и 2 подвида двустворчатых моллюсков, относящихся к 3 семействам и 6 родам. Нижеприведенный систематический список составлен на основе систематики двустворчатых моллюсков З.Иззатуллаева (2019).

Двустворчатые моллюски:

Класс Bivalvia (Linne, 1758)

Отряд Unioniformes Stoliczka, 1871

Семейство Unionidae Rafinesque, 1820: Род *Sinanodonta* Modell, 1944: 1. *S. gibba* (Benson, 1842); 2. *S. puerorum* (Heude, 1880); 3. *S. orbicularis* (Heude, 1880); Род *Colletopterum* Bourguignat, 1881: 4. *C. bactrianum* (Rolle, 1897); Подрод *Ponderosiana* Bourguignat, 1881: 5. *C. (P.) cyreum sogdianum* (Kobelt, 1896); 6. *C. (P.) ponderosum volgense* (Shadin, 1938)

Отряд Cardiiformes (Ferussac, 1821)

Семейство Corbiculidae (Gray, 1847): Род *Corbicula* (Megerle von Muhlfield, 1811): 7. *C. cor* (Lamarck, 1818); 8. *C. fluminalis* (Muller, 1774); 9. *C. purpurea* Prime, 1864; Род *Corbiculina* Dall, 1903: 10. *C. tibetensis* (Prashad, 1929); 11. *Corbiculina ferghanensis* (Kursalova et Starobogatov, 1971);

Семейство Euglesidae Pirogov et Starobogatov, 1972: Род *Euglesa* Jenyns, 1831: 12. *E. turkestanica* Izzatullaev, 1974.

По результатам исследований экологии брюхоногих моллюсков, установлено, что в водных экосистемах Среднего Зарафшана распространены 14 видов, принадлежащих к 4 семействам и 5 родам. Систематический список брюхоногих моллюсков составлен по систематике З. Иззатуллаева (2019).

Водные брюхоногие моллюски:

Класс Gastropoda Cuvier, 1795

Отряд Littoriniformes (Pchelintsev, 1863)

Семейство Belgrandiellidae Radoman, 1983: Род *Martensamnicola* Izzatullaev, Sitnikova et Starobogatov, 1985: 1. *M. brevicula* (Martens, 1874); 2. *M. hissarica* (Zhadin, 1950); Род *Bucharamnicola* Izzatullaev, Sitnikova et Starobogatov, 1985: 3. *B. bucharica* (Zhadin, 1952)

Семейство Lymnaeidae Rafinesque, 1815: Род *Lymnaea* Lamarck, 1799: 4. *L. stagnalis* (Linnaeus, 1758); 5. *L. truncatula* (Müller, 1774); 6. *L. thiessea* (Clessin, 1979); 7. *L. oblonga* (Puton, 1847); 8. *L. subangulata* Roffiaen, 1868; 9. *L. auricularia* (Linnaeus, 1758); 10. *L. bactriana* (Hutton, 1849)

Семейство Physidae Firzinger, 1833: Род *Costatella* Dall, 1870: 11. *C. acuta* (Draparnaud, 1805)

Семейство Planorbidae Rafinesque, 1815: Род *Planorbis* (Geoffroy, 1767): 12. *P. planorbis* (Linne, 1758); 13. *P. tangitarensis* (Germain, 1878); Род *Anisus* Studer, 1820: 14. *A. ladacensis* (Nevill, 1878).

В водоемах Среднего Зарафшана высшие ракообразные изучены впервые. В результате проведенных исследований стало известно, что здесь широко распространен 1 вид высших раков. Систематический список Высших ракообразных составлен по систематике Жр.Фетзнера (2005).

Высшие ракообразные:

Тип Arthropoda Gravenhorst, 1843

Класс Malacostraca Latreille, 1802

Отряд Decapoda Latreille, 1802

Семейство Astacidae Latreille, 1802

Род *Pontastacus* Bott, 1950: *P. leptodactylus* (Eschscholtz, 1823).

В диссертации изложены морфологическое и экологическое описание вышеуказанных видов, а также новые сведения об их распространении. За время проведения исследований установлены новые для фауны района исследований виды, из пиявок *Helobdella stagnalis*, *Hirudo verbena*; из двустворчатых моллюсков: *Sinanodonta gibba*, *S. puerorum*, *S. orbicularis*; из брюхоногих моллюсков *Lymnaea stagnalis* и *L. bactriana*.

При этом приведены сведения о размерах, экологии и распространении гидробионтов, распространенных как на территории исследований, так и по всему миру.

Среди гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана семейства с наибольшим количеством видов были: Unionidae и Lymnaeidae, а с наименьшим количеством видов – Haemopidae, Euglesidae, Physidae и Astacidae (рис. 2).

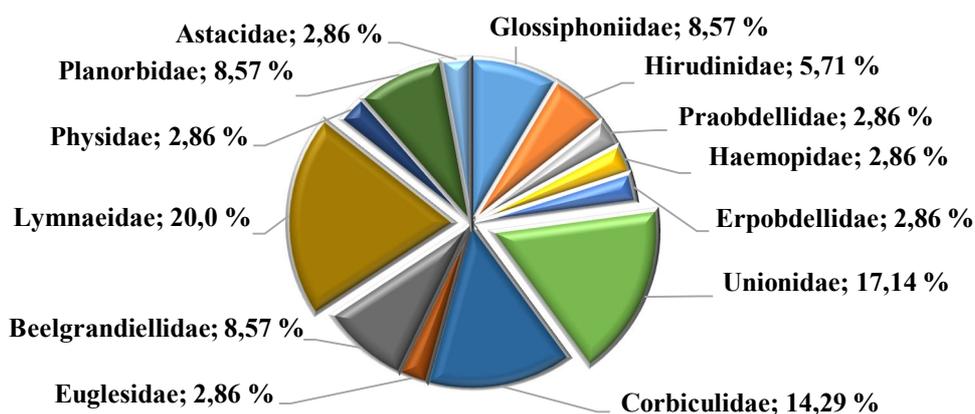


Рисунок 2. Показатели встречаемости представителей семейств гидробионтов в водных экосистемах среднего течения реки Зарафшан.

В этой главе приводятся сведения молекулярно-генетического анализа некоторых морфологически сходных видов гидробионтов: *E. turkestanica*, *P. leptodactylus*, *C. fluminalis* и *C. ferghanensis*, которые были помещены в базу данных Genbank. Это в свою очередь имеет важное значение для получения сведений о выявленных видах.

В четвертой главе диссертации озаглавленной «**Распространение, экологические группы и показатели биоразнообразия гидробионтов района исследований**» описаны результаты исследований видового состава, биотопов распространения и экологических групп пиявок, двустворчатых и брюхоногих моллюсков, высших раков, обитающих в реках, водохранилищах, каналах, родниках и ключах бассейна Среднего Зарафшана

Проведены исследования по изучению биоразнообразия и экологических групп гидробионтов в водных экосистемах 3 рек среднего течения реки Зарафшан: Зарафшан, Акдарья и Карадарья. В результате исследований установлено распространение 31 вида гидробионтов, относящихся к семействам Unionidae, Corbiculidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Astacidae, Glossiphoniidae, Hirudinidae, Praobdellidae, Haemoridae и Erpobdellidae, 8 видов пиявок, 9 видов и 2 подвида двустворчатых моллюсков, 11 видов брюхоногих моллюсков и 1 вид рака. В результате проведенных на территории исследований, установлена плотность распространения гидробионтов в Зарафшанском национальном природном парке и Зиевуддинском участке, плотность распределения гидробионтов в Челакском участке реки Акдарья и Акдарьинском водохранилище, определена и проанализирована плотность распространения гидробионтов на территории Толтгулонского и Нарпайского районов Карадарьи, а также проведен сравнительный анализ регионов между собой.

Распространенные в водоёмах Среднего Зарафшана пиявки экологически подразделяются на группы пелореофильные (1 вид), кренофильные (1 вид), литореофильные (1 вид), фитолитореофильные (2 видов), фитопелофильные (3 видов); двустворчатые моллюски на пелореофильные (8 видов), реофильные (2 видов), пелолимнофильные (1 вид), кренофильные (1 вид); брюхоногие моллюски – фитофильные (8 видов), телматофильные (1 вид), реофильные (1 вид), фитореофильные (1 вид), кренофильные (1 вид), пелореофильные (2 видов); высшие раки – фитофильные (1 вид).

Экологические группы гидробионтов сравнивали в 3-х районах бассейна реки: верхней (район Зарафшанского национального природного парка), средней (район Акдарьинского водохранилища) и нижней (район Нарпайского района) частях (рис. 3).

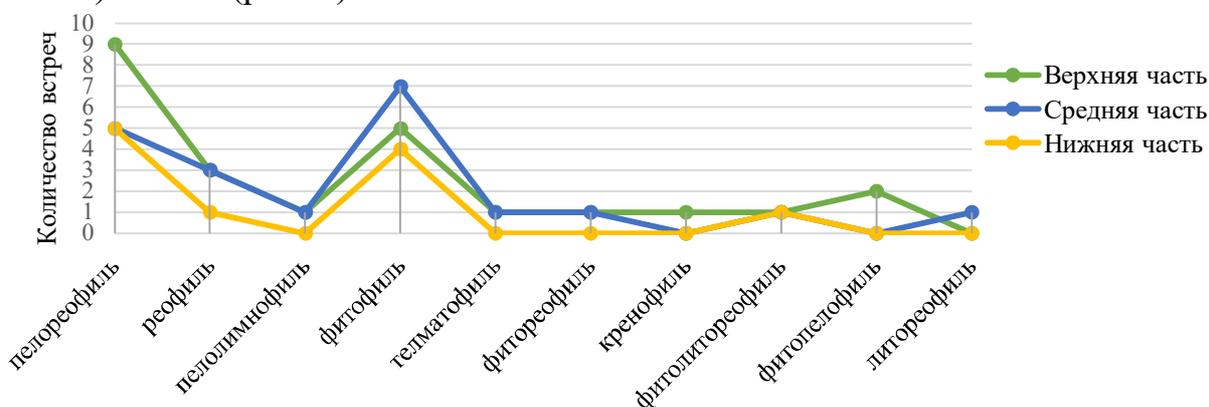
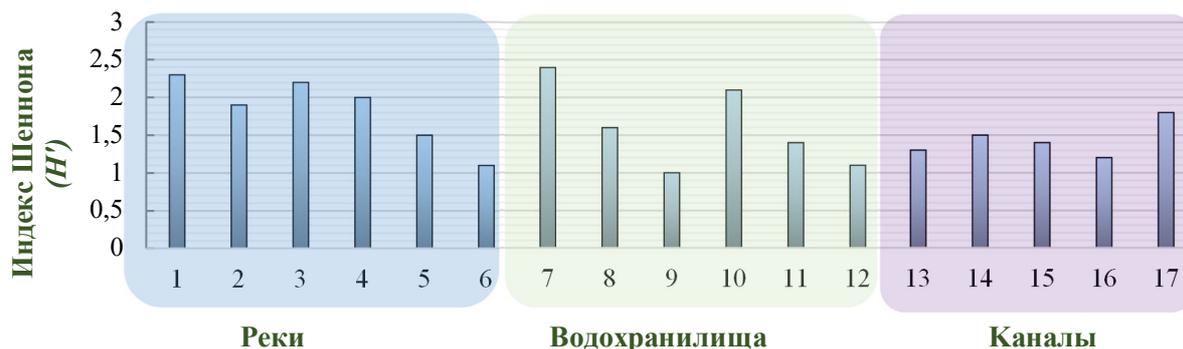


Рисунок 3. Экологические группы гидробионтов в верхней, средней и нижней части Среднего Зарафшана.

По результатам анализа установлено, что среди экологических групп гидробионтов среднего течения реки Зарафшан преобладали пелореофильные и фитофильные группы. Причина в том, что территории с проточной водой и обильной растительностью отмечены как благоприятная среда для распространения видов.

Проанализировано биоразнообразие гидробионтов в водных экосистемах водохранилищ, каналов, родников и ключах района исследований. В результате чего установлено, что биоразнообразие гидробионтов различаются в разных типах вод бассейна реки (рис. 4).

В реках района исследований индекс биоразнообразия Шеннона (H') составляет 1,1-2,3, самый высокий показатель – в водах на территории Зарафшанского национального природного парка, а самый низкий – в водах на территории Нарпая. Этот показатель (H') в водохранилищах равен 1-2,4, наибольшее видовое разнообразие отмечено в Каттакургане, и наоборот, наименьшее - в Тусунсайском водохранилище. Разнообразие гидробионтов (H') в каналах составляет 1,3-1,8, самое высокое наблюдалось в канале Даргоме и самое низкое в канале Карасу. Установленные различия в индексах биологического разнообразия, обусловлены влиянием на гидробионтов различных антропогенных и абиотических факторов окружающей среды.



Реки: 1 – территория Зарафшанского национального парка (река Зарафшан), 2 – территория Зиёвуддина (река Зарафшан), 3 – город Челябинск (Ақдарья), 4 – территория за Ақдарьинским водохранилищем (Ақдарья), 5 – территория Талигулон (Қарадарья), 6 – территория Нарпая (Қарадарья); **Водохранилища:** 7 – Каттакурганское, 8 – Карасу, 9 – Тусунсайское, 10 – Ақдарьинское, 11 – Каратепинское, 12 – Сабирсайское; **Каналы:** 13 – Карамуйшин, 14 – Миёнкул-Хатырчи, 15 – Мирзаарик, 16 – Карасу, 17 – Даргом.

Рисунок 4. Индекс Шеннона биоразнообразия гидробионтов в разных типах вод бассейна реки Средний Зарафшан (H').

В пятой главе диссертации «Оценка влияния абиотических и антропогенных факторов на гидробионтов» раскрыто влияние абиотических факторов на распространение гидробионтов в водных экосистемах, при этом абиотическими факторами, воздействующими на гидробионтов в водных экосистемах Среднего Зарафшана, являются температура воды, уровень прозрачности, скорость течения, количество кислорода в воде и значение рН среды.

Одним из абиотических факторов, оказывающих сильное влияние на образ жизни и размножение гидробионтов, и нормальное течение физиологических процессов является показатель рН воды. В ходе исследований в естественных и лабораторных условиях было изучено влияние

фактора pH воды на моллюсков семейств Unionidae и Lymnaeidae, широко распространенных в районе исследований (рис. 5).

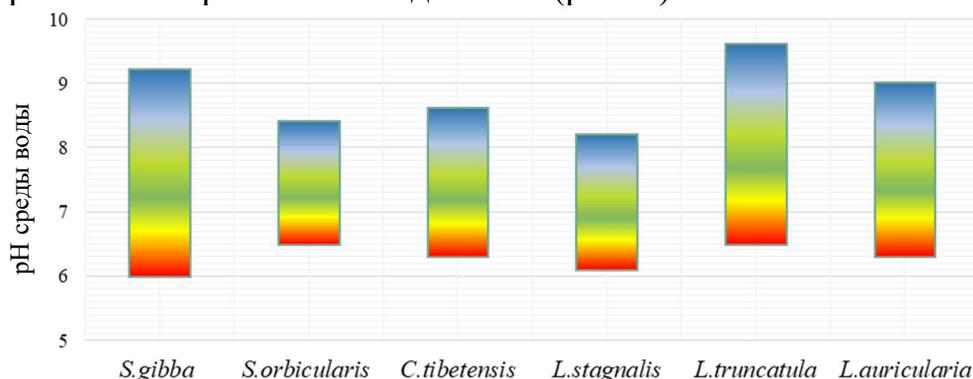


Рисунок 5. Чувствительность моллюсков семейств Unionidae и Lymnaeidae к фактору pH воды.

Согласно результатам, моллюски семейств Unionidae и Lymnaeidae, распространенные в водных экосистемах Среднего Зарафшана, показали оптимальную жизнеспособность при показателях pH воды 6-9,6. Установлено, что *S. gibba* и *L. truncatula* относительно устойчивы к этому фактору в широком диапазоне, а в узком диапазоне вид – *S. orbicularis*. Этот фактор оказал влияние на распределение моллюсков по типам вод.

Температура воды влияет на дыхание, размножение, распространение, передвижение и многие другие важные жизненные процессы гидробионтов. В исследованиях проведен анализ влияния температуры водной среды для видов моллюсков семейств Unionidae и Corbiculidae. Установлено, что в условиях района исследований для видов *Sinanodonta gibba*, *S. orbicularis*, *S. puerorum*, *Colletopterum bactrianum*, *C. cyreum sogdianum*, *C. ponderosum volgense*, *Corbicula cor*, *C. fluminalis*, *C. purpurea*, *C. tibetensis*, *C. ferghanensis*, принадлежащих к этим семействам, температура воды +1...+11°C оказывает слабое, минимальное влияние, благоприятно воздействующая оптимальная температура +12...+22°C и сильное максимальное влияние оказывает температура выше +22°C. Поскольку эти виды обитают как бентосные организмы в относительно глубоких слоях водоема, влияние температуры в некоторой степени отличается от других гидробионтов.

Установлено, что в зависимости от таких факторов, как местоположение, высотности зоны и температура воды концентрация растворенного в воде кислорода отличается в разных типах вод бассейна Среднего Зарафшана. Например, количество растворенного кислорода в воде изучаемого региона в среднем за год составляло 7 мг/л. Лабораторные исследования показали, что этот кислородный фактор оказывает существенное влияние на дыхание жабродышащих двустворчатых моллюсков. То есть растворенный в воде кислород в концентрации 6-8 мг/л был зафиксирован как оптимальный показатель выживания двустворчатых моллюсков.

Среди гидробионтов представители водных брюхоногих моллюсков рода *Lymnaea* участвуют в цикле развития гельминтов домашних животных в качестве промежуточного хозяина. Это, в свою очередь, важно для профилактики гельминтозных заболеваний. В ходе исследований было

проведено биоклиматическое моделирование сегодняшнего и дальнейшего распределения представителей рода *Lymnaea* на территории исследований, в котором красным цветом отмечены территории благоприятные для распространения видов рода *Lymnaea*, а распространение вида ограничено в сторону фиолетовой окраски. Маленькие квадратные белые точки – это биотопы распространения собранных образцов. На основе анализа данной биоклиматической модели можно сделать вывод, что совместное использование биотопов между популяциями видов обеспечивает их стабильное и широкое распространение (рис. 6).

Согласно результатам анализа, основанного на биоклиматических параметрах текущего и 2022-2040 годы, установлено, что на потенциальный ареал влияет широкий диапазон 19 биоклиматических показателей и параметры вертикальной высоты, такие как среднесуточный диапазон (био2), минимальная температура самого холодного месяца (био 6), годовые осадки (био12), параметры осадков самого засушливого месяца (био14), а также осадков самого засушливого квартала (био17).

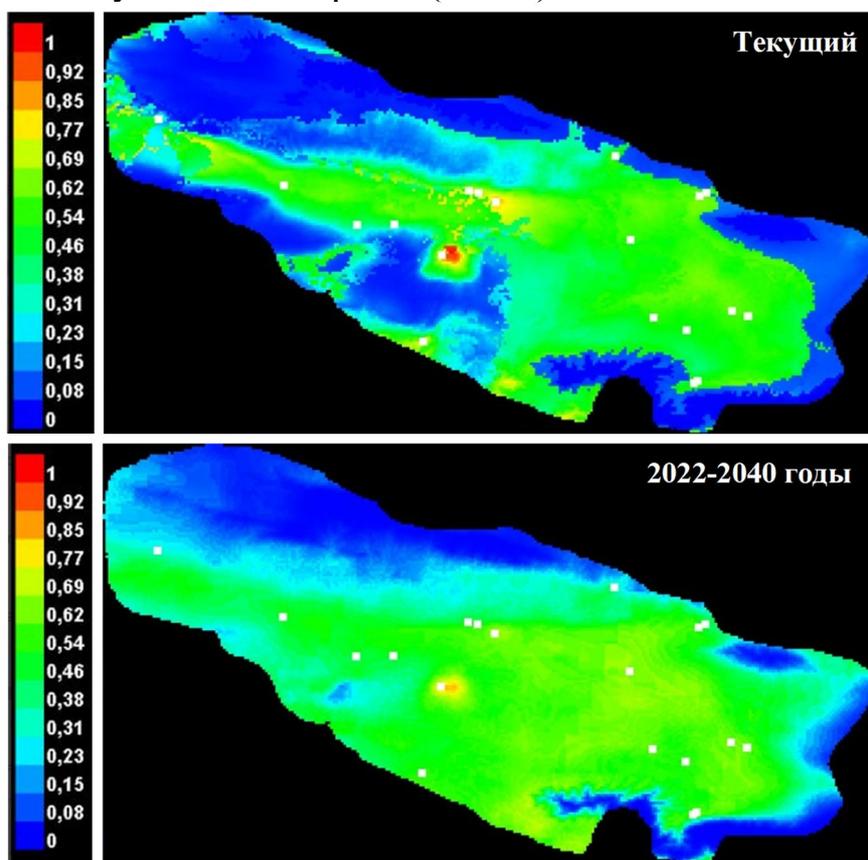


Рисунок 6. Современные и потенциальные ареалы видов *Lymnaea* по биоклиматическим параметрам на 2022-2040 гг. (климатический сценарий RCP 8.5)

В связи с наличием радиоактивности в бассейне реки Зарафшан действие некоторых радиоактивных элементов было изучено на примере двустворчатых моллюсков. Проведен анализ радиоактивных элементов ^{40}K , ^{232}Th , ^{226}Ra и ^{137}Cs , обнаруженных в раковинах трехлетних *Sinanodonta orbicularis*, распространенных в водах Джамбайского, Акдарьинского и Пахтачинского

участках бассейна реки. Под действием радиоактивных элементов у моллюсков наблюдались конхологические изменения (табл. 1).

Таблица 1

Изменчивость морфометрических признаков раковины под влиянием относительной гамма-активности радиоактивных элементов в раковине *S. orbicularis*, распространенной в разных биотопах

Регионы сбора образцов	n	Радиоактивные элементы (Bк/кг)				Параметры раковины (мм)			Масса (г)
		⁴⁰ K	²³² Th	²²⁶ Ra	¹³⁷ Cs	L	H	W	M
Джамбай	25	< 22,8	< 2,92	< 3,43	< 1,32	99,81 ± 0,6 (87,6–112,1)	66,47 ± 0,2 (56,0–77,1)	43,2 ± 0,2 (35,0–52,2)	241,6 ± 1,2 (231,0–252,5)
Ақдарья	30	< 23,1	< 2,98	< 3,55	< 1,36	99,0 ± 0,3 (87,6–109,4)	66,2 ± 0,4 (57,3–76,4)	42,6 ± 0,7 (33,1–51,6)	239,8 ± 0,8 (227,4–251,6)
Пахтачи	22	< 24,1	< 3,00	< 4,23	< 1,52	96,35 ± 0,4 (84,1–110,6)	63,4 ± 0,1 (55,5–71,2)	41,2 ± 0,5 (29,0–51,4)	239,1 ± 1,4 (228,1–249,8)

Обнаружено уменьшение длины, высоты, выпуклости и массы раковины у особей с относительно высоким количеством радиоактивных элементов. Можно указать, что на такое изменение раковин повлияло количество радиации в речной воде. Столь высокий уровень радиоактивности в Пахтачинском районе бассейна Среднего Зарафшана объясняется сбросом отходов в реку сточных вод крупных городов, а также наличием промышленных зон.

В водных экосистемах Среднего Зарафшана гидробионты обнаружены в ксеносапробных, олигосапробных, β-мезосапробных и α-мезосапробных типах воды. Обитание в водах β-полисапробного и α-полисапробного типов не отмечено. По индикаторным свойствам гидробионтов установлено, что в родниках и ключах обитают преимущественно ксеносапробные и олигосапробные виды, а в реках, водохранилищах и каналах β-α-мезосапробные виды. В регионе исследований преобладают β-α-мезосапробные водные типы. Для оценке уровня сапробности вод в качестве биоиндикаторов могут быть использованы такие виды гидробионтов, как *Hemiclepsis marginata*, *Martensamnicola brevicula*, *M. hissarica*, *Bucharamnicola bucharica*, *Alboglossiphonia hyalina*, *Helobdella stagnalis*, *Sinanodonta gibba*, *Lymnaea stagnalis*, *Costatella acuta*.

В Среднем Зарафшане изучено 35 видов гидробионтов, из них 5 видов занесены в Красную книгу Республики Узбекистан (2019.). В результате анализа популяционного состояния гидробионтов, распространенных в водных экосистемах по критериям Красной книги Узбекистана и Международной Красной книги (МСОП), выявлено еще 5 видов, в том числе 1 вид пиявки, 1 двустворчатых и 3 вида брюхоногих моллюсков, которые были отмечены как виды, нуждающиеся в охране. Общее количество нуждающиеся в охране видов на территории исследований составило 28,57 % от общего количества видов. Определены координаты встречаемости этих видов и оценен их экологический статус (табл. 2).

Результаты экологической оценки видов, нуждающиеся в охране в водных экосистемах Среднего Зарафшана

№	Наименование вида	Статус*	Популяция**
Пиявки			
1.	<i>Hirudo orientalis</i> Utevsky et Trontelj, 2005	VU: R	Decreasing ↓
Двустворчатые моллюски			
2.	<i>Euglesa turkestanica</i> Izzatullaev, 1974	VU: R	Stable –
Водные брюхоногие моллюски			
3.	<i>Martensamnicola brevicula</i> (Martens, 1874)	VU: D	Stable –
4.	<i>Martensamnicola hissarica</i> (Zhadin, 1950)	NT	Decreasing ↓
5.	<i>Bucharamnicola bucharica</i> (Zhadin, 1952)	LC	Stable –

Примечание: *LC (Least concern) - наименее опасный; NT (Near threatened) – близок к возможности исчезновения; VU: D (Vulnerable: Declining) – уязвимый, сокращающийся; VU: R (Vulnerable: Naturally rare) – уязвимый, изначально редкие; **: Stable – состояние популяции стабильно; Decreasing – популяция сокращается.

Среди рекомендованных к сохранению гидробионтов *H. orientalis* – восточная медицинская пиявка издавна широко применяется в народной медицине, и в большинстве случаев беспорядочная охота на них можно назвать основной причиной сокращения популяции этого вида. Учитывая, что эта медицинская пиявка выделяется в медицине своей уникальностью и положительным действием, сохранение ее природных биотопов имеет большое научное, практическое и экономическое значение.

Предложенные к взятию под охрану виды водных брюхоногих моллюсков *E. turkestanica*, *M. brevicula*, *M. hissarica*, *B. bucharica* – являются эндемичными видами природы Узбекистана. Несмотря на то, что эти брюхоногие моллюски обитают только в родниках и имеют небольшую популяцию, они занимают важное место в биоразнообразии.

В целом факторами, угрожающими биотопам гидробионтов, являются загрязнение водоемов различными химическими и бытовыми отходами, нарушение гидрорежима рек, добыча из рек гравия или других горных пород, изменение их берегов, негативное воздействие на родники и подземные воды, активные строительные работы вблизи водохранилища, сокращение и рекреация тугаев.

ВЫВОДЫ

По результатам исследований, проведенных в рамках диссертации доктора философии (PhD) по теме “Фауна и экология гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана” представлены следующие выводы:

1. Установлен систематический список гидробионтов водных экосистем Среднего Зарафшана, включающий 8 видов пиявок, 12 видов двустворчатых моллюсков, 14 видов брюхоногих моллюсков и 1 вида высших ракообразных, а на основе геоинформационной системы (ГИС) составлены карты точек распространения. Впервые для фауны региона исследований

зарегистрированы 7 видов (*Helobdella stagnalis*, *Hirudo verbana*, *Sinanodonta gibba*, *S. puerorum*, *S. orbicularis*, *Lymnaea stagnalis*, *L. bactriana*).

2. Морфологически сходные виды – из двустворчатых моллюсков *Euglesa turkestanica*, *Corbicula fluminalis*, *C. ferghanensis* и из высших ракообразных *Pontastacus leptodactylus* были молекулярно идентифицированы.

3. Видовой состав гидробионтов в бассейне реки в зависимости от особенностей биотопа меняется начиная с верховья к низовью, то есть в Зарафшанском национальном природном парке – 31 вид, в Челакском районе Акдарьинской области – 22 вида, в районе за Акдарьинским водохранилищем – 20 видов, в Зиевуддинском районе – 19 видов, в Талигулонском участке Карадарьи – 15 видов и в Нарпайском районе 11 видов.

4. Гидробионты, распространенные в бассейне Среднего Зарафшана в соответствии с их распространением в разных биотопах разделены на экологические группы: пиявки – пелореофилы (1 вид), кренофилы (1 вид), литореофилы (1 вид), фитолитореофилы (2 вида), фитопелофилы (3 вида); двустворчатые моллюски – пелореофилы (8 видов), реофилы (2 вида), пелолимнофилы (1 вид), кренофилы (1 вид); брюхоногие моллюски – фитофилы (8 видов), телматофилы (1 вид), реофилы (1 вид), фитореофилы (1 вид), кренофилы (1 вид), пелореофилы (2 вида); высшие ракообразные – фитофильные (1 вид), среди них отмечено преобладание пелореофильной и фитофильной групп.

5. Моллюски семейств Unionidae, Corbiculidae и Lymnaeidae, распространенные в водных экосистемах, под влиянием pH водной среды, прозрачности, скорости течения, концентрации растворенного кислорода в воде и радиационных факторов подвергаются конхологическим изменениям адаптивного характера.

6. В водных экосистемах Среднего Зарафшана среди гидробионтов встречаются: 3 вида ксеносапробных, 6 видов олигосапробных, 17 видов β-мезосапробных и 9 видов α-мезосапробных видов. При оценке уровня сапробности вод бассейна реки в качестве биоиндикаторов рекомендованы виды *Hemiclepsis marginata*, *Martensamnicola brevicula*, *M. hissarica*, *Bucharamnicola bucharica*, *Alboglossiphonia hyalina*, *Helobdella stagnalis*, *Sinanodonta gibba*, *Lymnaea stagnalis*, *Costatella acuta*.

7. Проведено биоклиматическое моделирование потенциального распространения моллюсков, относящихся к роду *Lymnaea* и речного рака *Pontastacus leptodactylus*, согласно которому прогнозируется расширение ареалов популяций на ближайшие 20 лет.

8. Установлено, что в водных экосистемах Среднего Зарафшана из медицинских пиявок *Hirudo orientalis* Utativity et Trontelj, 2005 - VU:R; из двустворчатых моллюсков *Euglesa turkestanica* Izzatullaev, 1974 – VU:R; из брюхоногих моллюсков *Martensamnicola brevicula* (Martens, 1874) – VU:D, *M. hissarica* (Жадин, 1950) – NT; *Bucharamnicola bucharica* (Жадин, 1952) – LC признаны видами со статусом нуждающихся в охране. Доказаны факторы, негативно влияющие на их популяцию и биотопы, а также разработаны рекомендации по их сохранению.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDED SCIENTIFIC DEGREE
PhD.03/28.02.2023.B.60.06 AT THE ANDIJAN STATE UNIVERSITY**

**SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED AFTER SHAROF
RASHIDOV**

SUYAROV SULTON ALLABERDIEVICH

**FAUNA AND ECOLOGY OF HYDROBIONTS OF AQUATIC
ECOSYSTEMS OF THE MIDDLE ZARAFSHAN**

03.00.10 – Ecology

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

Andijan – 2024

Subject of this dissertation for a degree of Doctor of Philosophy (PhD) has been registered under no. B2021.2.PhD/B616 by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan.

The dissertation has been prepared at the Samarkand State University named after Sharof Rashudov.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the webpages of the Scientific Council (www.adu.uz) on the website “Ziyonet” Information-educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Boymurodov Khusniddin Toshboltaevich**
Doctor of Biological Sciences, Professor

Official opponents: **Yuldashov Mansur Arzikulovich**
Doctor of Biological Sciences, Professor
Sheraliev Bakhtiyor Makhmutali ugli
Doctor of Philosophy of Biological Sciences

Leading organization: **Karshi State University**

The defense of the dissertation will take place on 22 August 2024 year 9⁰⁰ at the meeting of the Scientific council PhD.03/28.02.2023.B.60.06 on awarding scientific degree at the Andijan state university at the following. (Address: 170100, Andijan city, University st., 129, Information-resource center of Andijan state university, 3rd floor. Room 301. Phone./fax: +99874 223-88-30, e-mail: agsu_info@edu.uz).

The dissertation has been registered at the Information-resource center of the Andijan state university (Registration number No. 187^D). (Address: 170100, Andijan city, University st., 129. Phone: +99874 223-88-14).

The abstract of the dissertation has been distributed on 6 August 2024 year.
(Protocol at the register № 2 dated 6 August 2024 year).

Yuldashev Akramjon Sultanmuradovich
Chairman of the Scientific Council for
awarding of the scientific degree, Doctor
of Biological Sciences, professor.

Umarov Farrukh Ulugbekovich
Scientific Secretary, of the Scientific
Council for awarding of the scientific degree,
Doctor of Philosophy of Biological Sciences, d.b. docent

Zokirov Islomjon Ilkhomjonovich
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the
scientific degree, Doctor of Biological Sciences, docent

INTRODUCTION (annotation of Doctor of Philosophy (PhD) dissertation)

The aim of the study. It consists in determining the biodiversity of hydrobionts (Hirudinea, Bivalvia, Gastropoda, Malacostraca), revealing the influence of environmental factors on them, and developing measures to protect rare species.

The object of the study are leeches, water mollusks and high crayfishes distributed in the Middle Zarafshan aquatic ecosystems were taken as the object of the research.

The scientific novelty of the research is as follows:

for the first time, a taxonomic list of 8 species of leeches belonging to 5 families, 12 species of bivalve molluscs belonging to 3 families, 14 species of gastropod mollusks belonging to 4 families and 1 species of crayfish was compiled in the Middle Zarafshan water ecosystems, and 7 species were identified for the fauna of the research area;

based on the rDNA (ITS) nucleotide sequence of *Euglesa turkestanica* Izzatullaev, 1974, *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) and *Corbicula ferghanensis* Kursalova et Starobogatov, 1971, *Corbicula fluminalis* (Müller, 1774) mRNA (COI) nucleotide sequence identified;

the distribution and population characteristics of hydrobionts in different biotopes are revealed;

ecological groups of hydrobionts are described and bioindicator properties are revealed in determining the saprobity level of waters;

the effect of abiotic and anthropogenic factors on the distribution of hydrobionts and their variability has been proven;

limiting factors of protected species have been proven and recommendations for their preservation have been developed.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on the distribution, species composition and ecology of aquatic organisms in the aquatic ecosystems of the Middle Zarafshan:

35 species of aquatic organisms, their ecological description, distribution, biodiversity, influence of abiotic and anthropogenic factors, importance in the economy, as well as new information and developed recommendations for the conservation of species in need of protection were listed and implemented in practice in the activities of the Department of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Samarkand Region (Reference No. 03-03/3-2626 dated March 18, 2024 of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan). As a result, this made it possible to carry out state monitoring of the biodiversity of the Zarafshan River basin, maintain a state cadastre of fauna objects, and create a database of modern species composition, habitats, and geoinformation of aquatic organisms;

Bioindicator features of hydrobionts found in the aquatic ecosystems of the Middle Zarafshan were identified and introduced into the practice of environmental assessment of water bodies in the activities of the Department of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Samarkand Region (Reference No. 03-03/3-2626 dated March 18, 2024 of the Ministry of Ecology, Environmental

Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan). As a result, this made it possible to determine the level of organic pollution (saprobity) of water bodies and conduct an environmental assessment;

Information on the distribution of aquatic organisms in the aquatic ecosystems of Middle Zarafshan is posted in the Global Biodiversity Information Base (GBIF, www.gbif.org) (Global Biodiversity Information Base Certificate, www.gbif.org, February 8, 2024). As a result, this made it possible to use information on the distribution of aquatic organisms in Middle Zarafshan at the international level;

Fragments of the nucleotide sequence of the COI gene of mtDNA of *Corbiculina ferghanensis* Kursalova et Starobogatov, 1971 were identified and the obtained results were registered in the Gen Bank database of the National Center for Biotechnology Information under the accession number PP239092 (National Center for Biotechnology Information, reference dated February 5, 2024, www.blast.ncbi.nlm.nih.gov). As a result, this made it possible to replenish the content of the international database on the identification and phylogenetic analysis of species of bivalve mollusks distributed in different regions of the world.

The volume and structure of the dissertation. The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions and a list of references. The main content of the dissertation is 119 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (часть I; part I)

1. Хожиев М., Боймуродов Х., Суяров С. Зарафшон дарёси куйи окими каналлари икки паллали моллюскалари фаунаси ва экологик гуруҳлари // Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. – 2019. – № 3 (2). – Б. 27-33 б. (03.00.00; № 9).

2. Боймуродов Х., Суяров С., Иззатуллаев З., Мирабдуллаев И. Каттақўрғон сув омбори сув экотизимларида дарё қисқичбақаси (*Pontastacus leptodactylus*)нинг тарқалишига сув муҳити факторларининг таъсири // Ўзбекистон Миллий университети хабарлари. – 2021. – № 3 (2). – Б. 47-51. (03.00.00; № 9).

3. Суяров С.А. Морфологическая и экологическая характеристика двустворчатых моллюсков Средне-Зарафшанского рыбного хозяйства // Ўзбекистон биология журнали. – 2021. – № 3. – Б. 53-58. (03.00.00; № 5).

4. Boymurodov Kh., Aliev B., Jabbarova T., Suyarov S., Jalilov F., Mirzamurodov O. Fauna and Ecological groups of mollusks in reservoirs of Uzbekistan // Bulletin of Science and Practice. – 2022. – Vol. 8. – Iss. 2. – P. 75-80. (№ 35. CrossRef; IF: 0,281).

5. Boymurodov H., Yunusov Kh., Suyarov S., Akhmedov Ya., Izzatullaev Kh., Baratov K. Distribution of hydrobionts in biotopes in the Mirzaariq Canal and ecological groups // Bulletin of Science and Practice. – 2022. – Vol. 8. – Iss. 6. – P. 40-53. (№ 35. CrossRef; IF: 0,281).

6. Suyarov S.A., Boymurodov Kh.T. Fauna and ecology of hydrobionts of Zarafshan river middle stream water ecosystems // Central Asian journal of medical and natural sciences. – 2023. – Vol. 4. Iss. 4. – P. 346-352. (№ 14. ResearchBib; IF: 13,32; № 23. SJIF; IF: 7,889).

7. Суяров С.А., Хуббимов Ш.Ф., Уринова А.А. Морфологическая изменчивость узкопалого речного краба (*Pontastacus leptodactylus*) // Research Journal of Trauma and Disability Studies. – 2024. – Vol. 3. – Iss. 4. – P. 273-277. (№ 14. ResearchBib; IF: 11,54).

II bo'lim (часть II; part II)

8. Боймуродов Х.Т., Иззатуллаев З.И., Суяров С.А., Отакулов Б.Н., А.Н., Хожиев М.Б., Бобомуродов З.А., Туреханов Ф. Хозяйственное значение и охрана эндемичных, редких и малочисленных двурстворчатых моллюсков реки Зерафшан // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сборник научных трудов: XXI Международной научно-практической конференции. – Том 1. – Москва, 2020. – С. 48-51.

9. Боймуродов Х.Т., Эгамкулов А.Н., Суяров С.А., Жумабаев Б., Хасанов Н., Жалилов Ф., Туреханов Ф., Тўйназарова И. Встречаемость индикаторных моллюсков водоемов и водотоков Узбекистана // Сборник статей XXXII

международной научно-практической конференции: EurasiaScience. – Москва, 2020. – С. 28-31.

10. Боймуродов Х., Эгамкулов А., Хасанов Н., Тўйназарова И.И., Суяров С., Жабборова Т. Х., Туреханов Ф. Распределенные популяции *Colletopterum cyreum sogdianum* // Инженерные и информационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности: сборник научных статей международной научной конференции. – Волгоград, 2020. – С. 18-19.

11. Боймуродов Х., Хасанов Н., Жаббарова Т., Жалилов Ф., Косимов Д., Тўйназарова И., Суяров С., Тошқуватов Ш., Эркинов Х. Аму-Бухоро ва Аму-Қорақўл каналлари моллюскалари фаунаси ва экологияси // Фарғона водийсида атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг экологик хусусиятлари ва уларни оптималлаштириш: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Наманган, 2021. – Б. 148-150.

12. Боймуродов Х., Хасанов Н., Жаббарова Т., Жалилов Ф., Туриханов Ф., Косимов Д., Тўйназарова И., Суяров С., Халилов С. Сув экотизимларида *Colletopterum* уруғи *Colletopterum bactrianum*нинг тарқалиши, популяциялари ва зичлиги // Жанубий оролбўйи табиий ресурсларидан оқилона фойдаланиш: IX Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Нукус, 2021. – Б. 29-33.

13. Боймуродов Х., Суяров С., Хасанов Н., Жаббарова Т., Жалилов Ф., Туриханов Ф., Косимов Д., Тўйназарова И., Тошқуватов Ш., Маликов Д. Распределенные популяции *Colletopterum bactrianum* и *Colletopterum cyreum sogdianum* // Инновационные технологии, экономика и менеджмент в промышленности: сборник научных статей международной научной конференции. – Волгоград, 2021.– Часть 1. – С. 47-49.

14. Boymurodov Kh, Suyarov S. Bivalve mollusk fauna and ecological groups of Unionidae and Corbiculidae families in natural and artificial reservoirs of Uzbekistan // Actual Problems of Ecology and Environmental Management: E3S Web of Conferences. – Vol. 265. – Moscow, 2021. – P. 1-7. (Article Number: 01014).

15. Masharipov R., Suyarov S., Khasanov N., Jabbarova T., Jalilov F., Turikhanov F., Kosimov D., Tuinazarova I., Shodmonov F.. Influence of hydrochemical indicators on the age and density of bivalve molluscs, spread in the lower reaches of the Zarafshan River // Actual Problems of Ecology and Environmental Management: E3S Web of Conferences. – Vol. 265. – Moscow, 2021. – P. 1-3 (Article Number: 01013).

16. Иззатуллаев З., Боймуродов Х., Жалилов Ф., Жабборова Т., Тўйназарова И. Зарафшон дарёси сув экосистемалари моллюскалари биологик хилма-хиллиги // Ўзбекистон шароитида балиқчиликни ривожлантириш муаммолари ва истиқболлари: Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Бухоро, 2021. – Б. 55-59.

17. Боймуродов Х., Жалилов Ф., Суяров С, Мирзамуродов О. Хасанов Н., Туреханов Ф. Зарафшон дарёси куйи оқими сув экотизимлари гидробионтлари фаунаси ва экологияси // Ўзбекистонда табиий ресурслардан фойдаланиш ва қайта ишлаш жараёнида атроф муҳитни ифлосланиш муаммолари ва

ечимлари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. – Қарши, 2022. – Б. 184-189.

18. Мирабдуллаев И.М., Шамсиев Н. А., Боймуродов Х.Т., Суяров С.А. Узкопалый речной рак *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823) в водоёмах бассейна реки Зарафшан // *Selevinia*. – 2022. – Том 30. – С. 159-162.

19. Даминов А.С., Боймуродов Х.Т., Суяров С.А., Тошқўзиев Б.А. Зарафшон дарёси ўрта оқими сув экотизимларида Lymnaeidae (Rafinesque, 1815) оиласи моллюскаларини тарқалиши ва уларни гелминтозларнинг оралик хўжайин сифатидаги ўрни // *Ветеринария тиббиёти ва чорвачилик бюллетени*. – 2022.– Жилд 2. – № 2, – Б. 5-9.

20. Suyarov S.A. Quantitative Properties of Chemical Elements in the Body of Bivalves // *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. – 2023. – Vol. 19. – Iss. 3. – P. 72-78.

21. Suyarov S.A. Иккипаллали моллюскалар ва сув муҳити ўртасида кимёвий боғлиқлик // *Замонавий географик тадқиқотлар: назария, амалиёт, инновация: Халқаро илмий-амалий конференция*. – Самарқанд, 2023. – Б. 236-239.

Avtoreferat “Samarqand davlat universiteti ilmiy axborotnomasi” ilmiy jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazilgan.

Bosishga ruhsat etildi: 2.08.2024 yil.
Bichimi 60x84 ¹/₁₆, «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 2.8. Adadi 100. Buyurtma № 105.
“Omadbek print number one” MChJ bosmaxonasida chop etilgan.
170000, Andijon shahar, Boburshox ko‘chasi 39^a-uy.

