

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD 03/2025.27.12.B.22.05 RAQAMLI ILMIY KENGASH

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

IKRAMOV NURIDDIN BOXODIROVICH

NORIN DARYOSI HAVZASI QUYI OQIMI ALGOFLORASI

03.00.05 – Botanika

BIOLOGIYA FANLARI bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI

Namangan - 2026

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Ikramov Nuriddin Boxodirovich

Norin daryosi havzasi quyi oqimi algoflorasi 3

Икрамов Нуриддин Боходирович

Альгофлора бассейна нижнего течения реки Нарын 21

Ikramov Nuriddin Bokhodirovich

Algoflora of the lower reaches of the Naryn River basin..... 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works..... 44

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD 03/2025.27.12.B.22.05 RAQAMLI ILMIY KENGASH

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

IKRAMOV NURIDDIN BOXODIROVICH

NORIN DARYOSI HAVZASI QUYI OQIMI ALGOFLORASI

03.00.05 – Botanika

BIOLOGIYA FANLARI bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI

Namangan - 2026

Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.4.PhD/B304 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Namangan davlat universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.namdu.uz) va «ZiyoNet» Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Tojiboyev Sharobitdin Jamolovich
biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Turginov Orzimat Turdimatovich
biologiya fanlari doktori, yetakchi ilmiy xodim

Toshpo'latov Yigitali Shavkatillayevich
biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),
dotsent

Yetakchi tashkilot:

O'zbekiston Milliy Universiteti

Dissertatsiya himoyasi Namangan davlat universiteti huzuridagi PhD 03/2025.27.12.B.22.05 raqamli Ilmiy kengashning 2026 yil «__» _____ kuni soat 10:00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 106107, Namangan shahri. Boburshox ko'chasi. 161-uy. Namangan davlat universiteti majlislar zali. Tel.: (+99869) 228-85-01), faks (+99869) 228-85-02, E-mail: info@namdu.uz).

Dissertatsiya bilan Namangan davlat universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (_____-raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 106107, Namangan shahri. Boburshox ko'chasi. 161-uy. Namangan davlat universiteti majlislar zali. Tel.: (+99869) 228-85-01.

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil «__» _____ kuni tarqatildi.
(2026 yil «__» _____dagi №_____-raqamli reyestr bayonnomasi).

A.Y.Zaynabiddinov

Ilmiy daraja beruvchi ilmiy kengash raisi,
b.f.d., professor.

X.R. Xoshimov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, PhD.

D.B. Dexqonov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi b.f.d.,
dotsent.

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyo miqyosida transchegaraviy daryolar havzalarining ekologik barqarorligini ta'minlash, suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan oqilona foydalanish masalalari dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Iqlim o'zgarishi, suvdan xo'jalik maqsadlarida foydalanishning keskin ortishi, sanoat va qishloq xo'jaligi oqavallari ta'siri natijasida daryo ekotizimlarida kechayotgan gidrobiologik jarayonlarni, xususan, algofloraning shakllanishi va transformatsiyasini chuqur o'rganish hamda suv havzalarini texnogen ifloslovchi manbalar ta'sirini monitoring qilishda suvo'tlardan foydalanish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Jahonda suv resurslaridan oqilona va barqaror foydalanish, tabiiy ochiq suv havzalarining ekologik barqarorligini ta'minlash hamda ulardagi biologik xilma-xillikni muhofaza qilish kabi dolzarb ilmiy ishlar olib borilmoqda. Antropogen va texnogen omillarning kuchayishi daryo ekotizimlarida gidrokimyoviy ko'rsatkichlar va biologik jarayonlarning sezilarli darajada o'zgarishiga olib kelib, bu jarayonlar, avvalo, suvo'tlar florasining tarkibi, tuzilishi va rivojlanish xususiyatlarida namoyon bo'ladi. Shu sababli daryolar algoflorasini kompleks tadqiq etish suv ekotizimlarining hozirgi ekologik holatini ilmiy asosda baholashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikada daryolar algoflorasini o'rganish hamda suvo'tlar asosida suv havzalarining ekologik holatini baholashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar izchil rivojlanmoqda. Hududlar kesimida suv ekotizimlarining algoflorasi tahlil qilinib, suvo'tlarning shakllanishi va tarqalishiga ta'sir etuvchi ekologik omillar ilmiy asosda aniqlanmoqda. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF – 60 sonli “2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi Farmoni¹ Taraqqiyot strategiyasida atrof-muhit ifloslanishini baholash mexanizmlarini takomillashtirish, ekologik monitoring tizimini kuchaytirish va salbiy jarayonlarni prognozlash bo'yicha belgilangan vazifalarni amalga oshirishda, Farg'ona vodiysining muhim suv arteriyalaridan biri bo'lgan Norin daryoning quyi oqimi algoflorasini zamonaviy algologik va gidrobiologik yondashuvlar asosida kompleks o'rganish, daryo suvo'tlarining taksonomik tarkibi asosida suvning organik moddalar bilan ifloslanish darajasini aniqlash, indikator-saprob turlarni belgilash hamda ularning tarqalish qonuniyatlarini tashqi muhit omillari bilan bog'liq holda o'rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasining 2017 yil 14-sentyabrdagi 446-son “Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida”gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida, O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasining 2018-yil 26-iyundagi 6-sonli “Atrof-muhitni muhofaza qilish nazorati to'g'risida”gi qarori, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi

¹ O'zbekiston Respublikasi prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF – 60 son «2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni.

O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi Farmoni hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

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

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. O‘rta Osiyoning turli suv havzalaridagi algafloorani fundamental va klassik tadqiqotlarni dastlab Hirn (1900) o‘rgangan. Bundan tashqari suv havzalar algoflorasini o‘rganish bo‘yicha V.Sladecek (1961, 1973), Zarei Darki (2009), D.Olding (2000), hamda, MDH mamlakatlarida M.Gololobova (2000), M.T.Boboyev (2018), M.S.Kulikovskiy (2016), S.S.Barinova, E.P.Belous, P.M.Sarenko (2019) tomonidan olib borilgan.

Respublikamizda Orol dengizi, Sirdaryo va Amudaryo havalari algoflorasi Ostenfeld (1908) tomonidan, O‘zbekistonda suv havzalari bo‘yicha ekologik – floristik yo‘nalishda A.M.Muzaffarov (1965), A.Ergashev (1964), Musayev (1960), X.Alimjanova (2007), A.Temirov (1996), X.Ergasheva (2017), M. Yuldasheva (2018, 2025), Z.Ismatova (2018), Y.Toshpo‘latovlar (2018) tomonidan, tuproq suvo‘tlari bo‘yicha esa Yu.To‘xtaboyeva (2019, 2025), S.Mamasoliyev (2020), O.Xusanovlar (2025) tomondan amalga oshirilgan. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, O‘rta Osiyo va O‘zbekistonning ayrim yirik suv havzalari algoflorasi ma‘lum darajada o‘rganilgan bo‘lsada, Norin daryosi havzasining quyi oqimi algoflorasi alohida obyekt sifatida kompleks, tizimli va zamonaviy yondashuvlar asosida yetarli darajada tadqiq etilmagan. Xususan, ushbu hududda algofloraning taksonomik tarkibi, ekologik va mavsumiy dinamikasi, shuningdek, indikator-saprob suvo‘tlar asosida suvning ekologik-sanitariya holatini baholash masalalari ilmiy adabiyotlarda kam yoritilgan. Norin daryosi quyi oqimi algoflorasini kompleks o‘rganish orqali mavjud ilmiy bo‘shliqlarni to‘ldirish va mintaqa suv ekotizimlarining ekologik holatini ilmiy asosda baholash dolzarb hisoblanadi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim va ilmiy tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Namangan davlat universitetining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari muvofiq AL-9424115044-sonli “Orol dengizining qurigan tubidagi suv havzalarining gidrobiologik tarkibini aniqlash hamda istiqbolli suvo‘tlaridan foydalanish imkoniyatlarini o‘rganish” (2025-2027) va AL-9224104319-sonli “Bioxilma-xilligi xavf ostidagi hudud sifatida Farg‘ona vodiysi florasining raqamli platformasini ishlab chiqish” (2025-2027) mavzusidagi amaliy loyihalar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Norin daryo havzasi quyi oqimi algoflorasini taksonomik tarkibini aniqlash va suvning ekologiya sanitariya holatini baholashda indikator - saprob suvo‘tlarning ahamiyatini ochib berishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari.

Norin daryo havzasi quyi oqimi algoflorasining taksonomik tarkibini aniqlash va zamonaviy konspektini tuzish;

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining keng ko'lamli tahlilini amalga oshirish;

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining qiyosiy tahlilini amalga oshirish;

Algofloradagi ayrim turlarning molekulyar genetik tahlilini amalga oshirish;

Norin daryosi quyi oqimi algofloraning ekologik va mavsumiy xususiyatlarini aniqlash;

Indikator-saprob suvo'tlari orqali suvning ekologik-sanitariya holatini baholash;

Tadqiqotning obyekti sifatida Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi olingan.

Tadqiqotning predmetini Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining taksonomiyasi, floristikasi, ekologiya-sanitariya va monitoringi tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiyada algologik, mikrobiologik, molekulyar- genetik, sanitar-gidrobiologik va qiyosiy usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ilk bor Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi 7 ta bo'lim, 16 ta sinf, 48 ta tartib, 80 ta oila, 153 ta turkumga mansub 298 ta tur va tur xilari (8 ta variatsiya, 1 ta forma) aniqlangan;

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi bilan O'zbekiston ayrim suv havzalari algoflorasining qiyosiy tahlili amalga oshirilgan va o'xshash hamda Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining o'ziga xos turlari aniqlangan;

Norin daryosi quyi oqimidan O'zbekiston algoflorasi uchun yangi 20 ta tur aniqlangan;

Algofloraning turlar tarkibining ekologik guruhari aniqlangan hamda fasllar davomida va oqim bo'ylab miqdoriy o'zgarishlari ochib berilgan;

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi tarkibidagi indikator-saprob suvo'tlarining tarqalishi va saproblik darajalari aniqlangan;

suvning saproblik indeksi (Si) hisoblab chiqilgan va saproblik zonalarini aniqlash asosida ekologik-sanitariya holati baholangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining tur tarkibi inventarizatsiya qilingan va ular asosida tadqiqot hududining zamonaviy tur hosil bo'lish jarayoni kechayotgan algologik hudud ekanligi asoslangan;

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining 153 turkumga mansub 298 tur haqidagi ma'lumotlar Bioxilma-xillik bo'yicha global axborot tizimi - GBIF (www.gbif.org) bazasiga va molekulyar-genetik tahlillar asosida olingan nukleotid ketma-ketliklari xalqaro genetik ma'lumotlar bazasiga GenBank (NCBI) kiritilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi zamonaviy usullarga muvofiqligi, olingan natijalarni yetakchi ilmiy nashrlarda chop etilganligi, ma'lumotlarni statistik va qiyosiy tahlil etilganligi, tadqiqotlar yetakchi ilmiy tashkilotlar – Rossiya FA Pushino Biologik tadqiqotlar ilmiy markazi, Shirshov nomidagi Okeanologiya institutlari bilan hamkorlikda olib borilganligi, tadqiqot natijalari va materiallari bioxilma-xillik bo'yicha ma'lumotlarning global tizimi (GBIF, www.gbif.org) va GenBank, NCBI xalqaro genetik ma'lumotlar bazasiga joylanganligi hamda O'zR Botanika institutining "Suv havzalari suvo'tlar florasi"

fondiga topshirilganligi, amliy natijalarni vakolatli davlat organlari tomonidan tasdiqlaganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati zamonaviy molekulyar-genetik yondashuvlar klassik gidrobiologik va algologik usullar bilan uyg'un holda qo'llanilib, Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining taksonomik xilma-xilligi kompleks ravishda o'rganilganligi, Farg'ona vodiysi suv havzalari algoflorasining tarkibi, tuzilishi va tarqalish qonuniyatlarini aniqlashtirilganligi, hudud bioxilma-xilligi bo'yicha mavjud ilmiy-nazariy va ilmiy-amaliy bo'shliqlarni to'ldirilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ekologik xususiyatga bog'liq hodisani aniqlash bilan birinchi marta suvning saproblik indeksi (Si) hisoblab chiqilgan, bu esa Norin daryosi suvining sifati baholangan va saproblik zonalarini aniqlashda katta amaliy ahamiyatga ega ekanligi bilan ifodalanib, Farg'ona vodiysida suv ekotizimlari mikrosvuotlarining taksonomik xilma-xilligi va geografik tarqalishi bo'yicha olingan yangi ma'lumotlar suv havzalarining ekologik holatini biomonitoring qilish va bioindikatsiyalash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi bo'yicha ma'lumotlar to'plami Global bioxilma-xillik axborot tizimiga (GBIF, <https://doi.org/10.15468/4vjn85>) joriy etilgan (O'zRFA Botanika institutining 2024 yil 7 noyabrdagi №018-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, Farg'ona vodiysi suv havzalari – daryo va kanallar algoflorasining geografik tarqalishini ko'rsatuvchi global axborot bazasini boyitish imkonini bergan;

molekulyar - genetik tahlillar asosida olingan barcha algofloristik turlarga oid barcha nukleotidlar ketma-ketliklari PP937762.1; PP937763.1; PP937764.1 qayd raqamlari ostida NCBI GenBank platformasiga joylashtirilgan (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Natijada, ayrim turlarning molekulyar genetik tahlili, filogeniyasi va evolyutsion munosabatlarini aniqlashtirishda xalqaro miqyosda foydalanish hamda integratsiyalashgan yondashuvdan foydalanish bo'yicha yangi ma'lumotlarni olish imkonini bergan;

Norin daryosi quyi oqimi suvotlari florasining yagona ma'lumotlar bazasi O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Botanika instituti faoliyatiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining 2024-yil 13-dekabrdagi 4/1255–2766-son ma'lumotnomasi). Natijada, mamlakat suv havzasi algoflorasini to'liq inventarizatsiya qilish, Farg'ona vodiysi suv havzalari monitoringini yuritish imkonini yaratgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 12 ta ilmiy ish nashr etilgan, shundan O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, jumladan, 4 tasi respublika va 1 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, besh bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 108 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida mavzuning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, obykti va predmeti tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Norin daryosi quyi oqimining algologik tadqiqotlar tahlili, tadqiqot ob'yekti va metodlari va fizik - kimyoviy ko'rsatkichlari”** deb nomlangan birinchi bobi mahalliy va xorijda olib borilgan tadqiqotlar tahlili, tadqiqot obykti va metodlariga bag'ishlangan.

Tadqiqotlar 2022–2025 yillar davomida Norin daryosining quyi va o'rta oqimlarida joylashgan 22 ta kuzatuv nuqtasida olib borildi va 400 dan ortiq algologik namunalar yig'ildi.

Dissertatsiyaning **“Norin daryosi havzasi quyi oqimi algoflorasining taksonomik tahlili va zamonaviy konspekti”** deb nomlangan ikkinchi bobida Norin daryosi quyi oqimi havzasida olib borilgan maqsadli dala tadqiqotlari natijalari umumlashtirilgan bo'lib, algofloraning taksonomik tarkibi, yangi topilmalar va ularning zamonaviy konspekti yuzasidan olingan natijalar keltirilgan.

Bobning birinchi bo'limida 2022–2025-yillarda Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi amalga oshirilgan maqsadli algologik tadqiqotlari va GBIF, AlgaeBase, ACSSI, DiatomBase xalqaro bazalar tahlil etish natijasida Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi 7 ta bo'lim, 16 ta sinf, 48 ta tartib, 80 ta oila, 153 ta turkunga mansub 298 ta tur va tur xilari (8 ta variatsiya, 1 ta forma) aniqlandi. Taksonomik tahlil algofloraning asosiy qismini Heterokontophyta (129 tur, 43,29%), Cyanobacteria (83 tur, 27,86%) va Chlorophyta (49 tur, 16,5%) tashkil etishini ko'rsatdi. Shuningdek, Charophyta (25 tur, 8,4%), Euglenophyta va Dinoflagellata (har biri 5 tadan tur, 1,68%), Rhodophyta (2 tur, 0,67%) bo'limlari kamroq ulushga ega ekanligi aniqlandi (batafsil ma'lumot dissertatsiyada keltirilgan). Euglenophyta va Dinoflagellata bo'limlari algoflorada kam ulushga ega bo'lib, har ikkisi 5 tadan tur bilan ifodalandi (1-jadval). Tahlil natijalari Norin daryosi quyi oqimi algoflorasini to'liq inventarizatsiyalash va algofloraning xilma-xilligi bo'yicha olingan natijalar “Bioxilma-xilligi xavf ostidagi hudud sifatida Farg'ona vodiysi algoflorasini raqamli platformasini ishlab chiqish va istiqbolli suvo'tlaridan foydalanish uchun xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Bobning ikkinchi bo'limida O'zbekiston va tadqiqot hududi algoflorasi uchun avval qayd etilmagan 20 turning (4 bo'lim, 6 sinf, 10 tartib, 14 oila va 17 turkum) yangi o'sish maydonlari aniqlandi. Natijalar ikki yo'nalishda tavsiflanib, O'rta Osiyo uchun 3 tur, O'zbekiston algoflorasi uchun esa 17 tur yangi topilma sifatida

keltirildi. Xususan, Sphaeropleales va Oscillatoriales kabi tartiblarga mansub ayrim taksonlarning Norin daryosi hamda Farg‘ona vodiysi yirik kanallarida ilk bor qayd etilishi, algofloraning zamonaviy tur tarkibini boyitishi bilan birga, mintaqaviy bioxilma-xillik va gidroekologik holatni baholashda muhim ilmiy ahamiyatga ega ekanligi asoslandi.

1-jadval.

Norin daryosi havzasi quyi oqimi algoflorasining taksonmik tarkibi.

№	Bo‘limlar	Sinf	Tartib	Oila	Turkum	Tur va tur xili	Turlarning jami soni %
1	Cyanobacteria	1	10	16	37	83	27,86
2	Heterokontophyta	5	19	31	61	129	43,29
3	Chlorophyta	3	9	19	34	49	16,5
4	Euglenophyta	1	1	2	5	5	1,68
5	Dinoflagellata	1	2	3	3	5	1,68
6	Charophyta	3	5	7	11	25	8,4
7	Rhodophyta	2	2	2	2	2	0,67
Jami		16	48	80	153	298	100

Bobning uchinchi bo‘limida Norin daryosi quyi oqimi algofloraning zamonaviy konspekti keltirildi. Konspekt dala materiallari, ACSSI, VKM va ACNamSU, GBIF va AlgaeBase xalqaro ma’lumotlar bazalari hamda yetakchi adabiyot manbalarining tanqidiy tahliliga asoslangan bo‘lib, morfologik tavsifi, tarqalishi, ekologiyasi kabi ma’lumotlar algofloraga bag‘ishlangan davlat kadastrini yaratish uchun xizmat qilishi bilan izohlanadi.

Dissertatsiyaning “**Norin daryosi quyi oqimi havzasi algoflorasining keng ko‘lamli tahlili**” deb nomlangan uchinchi bobi klaster, strukturaviy, biomorfologik va biologik spektri, molekulyar-genetik hamda qiyosiy tahlillarga bag‘ishlangan.

Bobning birinchi bo‘limida Norin daryosi va undan suv oluvchi asosiy kanallar algoflorasining o‘zaro o‘xshashlik va farqlanish darajasini aniqlash maqsadida klaster tahlil amalga oshirildi. Tadqiqot hududida algoflora tarkibi, gidrologik rejim, ekologik sharoitlar va antropogen ta’sir darajasi bo‘yicha farqlanadigan beshta klaster hududi ajratildi (1-rasm).

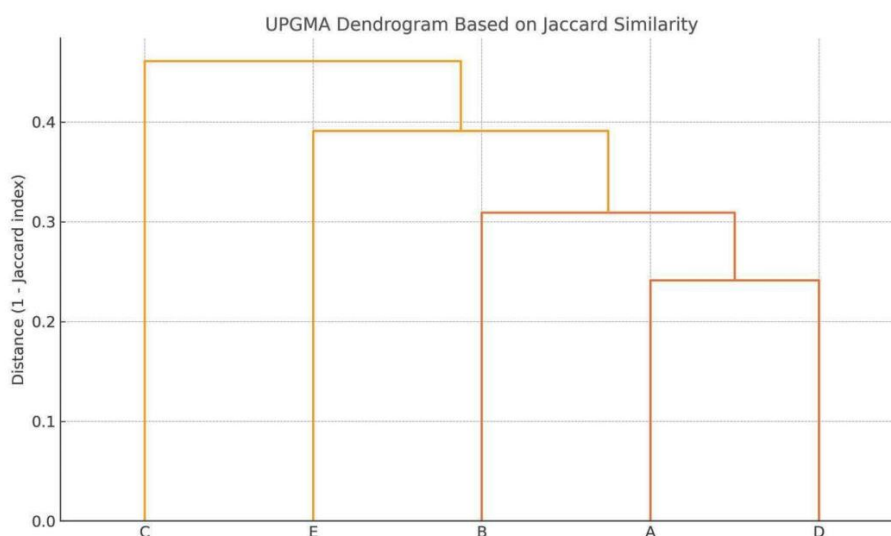
Klaster tahlil uchun algofloraning 298 turi bo‘yicha tuzilgan ma’lumotlar matritsasi asosida Jaccard o‘xshashlik koeffitsienti hisoblandi va UPGMA metodi yordamida dendrogramma qurildi (2-rasm).

Natijalarga ko‘ra, Norin daryosi (A) bilan Shimoliy Farg‘ona kanali (D) eng yuqori floristik o‘xshashlikka ega bo‘lib, birlamchi klasterni hosil qildi. Bu holat Shimoliy Farg‘ona kanalining algoflorasi asosiy suv manbai bo‘lgan Norin daryosi bilan bevosita gidroekologik bog‘liqligini ko‘rsatdi. Ikkinchi darajali klasterga Katta Namangan kanali (B) kirib, u ham Norin daryosi bilan yuqori o‘xshashlik

ko'rsatdi. Katta Farg'ona kanali (C) va Katta Andijon magistral kanali (E) esa nisbatan alohida klasterlarni tashkil etdi va ularning Norin daryosi bilan floristik o'xshashligi pastroq ekanligi aniqlandi. Bu holat kanallarning geografik uzoqligi, suv oqimi yo'nalishining uzunligi va antropogen ta'sirning kuchayishi bilan izohlandi.



1-rasm. Tadqiqot hududida klasterlarni joylashishi. A) Norin daryosi; B) Katta Namangan kanali; C) Katta Farg'ona kanali; D) Shimoliy Farg'ona kanali va E) Katta Andijon magistral kanali



2-rasm. Tadqiqot hududining 5 ta klaster hududlarining o'xshashlik dendrogrammasi

Klaster hududlar kesimida yetakchi turkumlar tahlili Norin daryosi va unga yaqin kanallarda *Phormidium*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Cymbella*, *Fragilaria* turkumlarining ustunligini ko'rsatdi. O'xshashlik va farqlarni aks ettiruvchi 2-jadval ma'lumotlari klaster hududlar orasida tur tarkibining sezilarli darajada differensiyalashganligini tasdiqladi va klaster hududlar kesimida yetakchi turkumlar tahlili bo'yicha *Phormidium*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Cymbella*, *Fragilaria* ustunligi aniqlandi. Olingan natijalar algofloraning bioindikator sifatida suv

havzalarining ekologik holatini baholash va monitoring qilishda samarali qo‘llanishi mumkinligini asoslaydi.

2-jadval

Klasterlar hududlardagi turlarning o‘zaro farqi.

	A	B	C	D	E
A					
B	215				
C	211	146			
D	220	170	128		
E	165	154	142	140	

Dissertatsiyaning “**Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining strukturaviy tahlili**” deb nomlangan uchinchi bob, ikkinchi bo‘limida, Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining strukturaviy tuzilishi floristik tahlilning klassik usullari asosida baholandi. Algofloraning tizimli xilma-xilligini tavsiflashda Tolmachev (1974) tomonidan taklif etilgan “flora nisbati” ko‘rsatkichlari – oilalardagi o‘rtacha turlar soni, turkumlardagi o‘rtacha turlar soni hamda oilalardagi o‘rtacha turkumlar soni qo‘llanildi. Tahlil natijalariga ko‘ra, tadqiqot hududi algoflorasida jami 298 tur, 153 turkum va 80 oila qayd etilib, umumiy holda oilalardagi o‘rtacha turlar soni 3,72, turkumlardagi o‘rtacha turlar soni 1,94 va oilalardagi o‘rtacha turkumlar soni 1,91 ni tashkil etdi (3-jadval).

3-jadval.

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining flora nisbati

№	Bo‘limlar	Flora nisbati		
		Tur/oila	Tur/turkum	Turkum/oila
1	Cyanobacteria	83/16	83/37	37/17
		5,18	2,24	2,17
2	Euglenophyta	5/2	5/5	5/2
		2,5	1	2,5
3	Dinoflagellata	5/3	5/3	3/3
		1,66	1,66	1
4	Heterokontophyta	129/31	129/61	61/31
		4,16	2,11	1,96
5	Chlorophyta	49/19	49/34	34/19
		2,57	1,44	1,78
6	Charophyta	25/7	25/11	11/7
		3,57	2,27	1,57
7	Rhodophyta	2/2	2/2	2/2
		1	1	1
Jami		298/80	298/153	153/80
		3,72	1,94	1,91

Bo‘limlar kesimida eng yuqori tur/oila koeffitsienti Cyanobacteria (5,18) va Heterokontophyta (4,16) bo‘limlarida kuzatildi, bu ularning taksonomik jihatdan yaxshi differensiyalashganligini ko‘rsatadi. Charophyta (3,57) va Chlorophyta (2,57) bo‘limlari o‘rtacha ko‘rsatkichlarga ega bo‘lsa, Rhodophyta (1,0) eng past qiymatni namoyon etdi. Tur/turkum ko‘rsatkichi bo‘yicha yetakchi o‘rin Charophyta (2,27) va Cyanobacteria (2,24) bo‘limlariga to‘g‘ri keldi.

Algofloraning strukturaviy ko'rsatkichlari Zarafshon daryosining o'rta va quyi oqimi, Janubiy Tojikiston, Sangzor daryosi, Belarussiya, Eron va Ural hududlari bilan qiyosiy solishtirganda o'rtacha qiymatlarga yaqin, ammo o'ziga xos kombinatsiyaga ega ekanligi aniqlandi. Bu holat Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining mahalliy ekologik sharoitlar ta'sirida shakllangan mustaqil strukturaviy xususiyatlarga ega ekanligini tasdiqlaydi.

Dissertatsiyaning **“Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining biomorfologik tahlili”** deb nomlangan 3.3-bo'limda 2022–2025 yillarda 22 ta kuzatuv nuqtasidan yig'ilgan 400 dan ortiq algologik namunalar asosida suvo'tlarning biomorfologik xususiyatlari tahlil qilindi. Tahlil natijalariga ko'ra biomorfologik tahlilda Cyanobacteria, Heterokontophyta, Chlorophyta, Euglenophyta va Dinoflagellata bo'limlari vakillarining hujayra shakli, koloniya va ipsimon tuzilmalari, xloroplastlarning joylashuvi, shilliq qavatlarining mavjudligi hamda ko'payish usullari baholandi. Olingan natijalar Norin daryosi quyi oqimi algoflorasida morfologik xilma-xillik yuqori ekanligini va turlarni aniqlashda biomorfologik belgilarning muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi va algofloraning biologik spektri bo'yicha turlar sonining eng yuqori ko'rsatkichi Norin daryosida (290 tur), eng past ko'rsatkich esa Katta Andijon magistral kanalida (165 tur) qayd etildi (4-jadval).

4-jadval

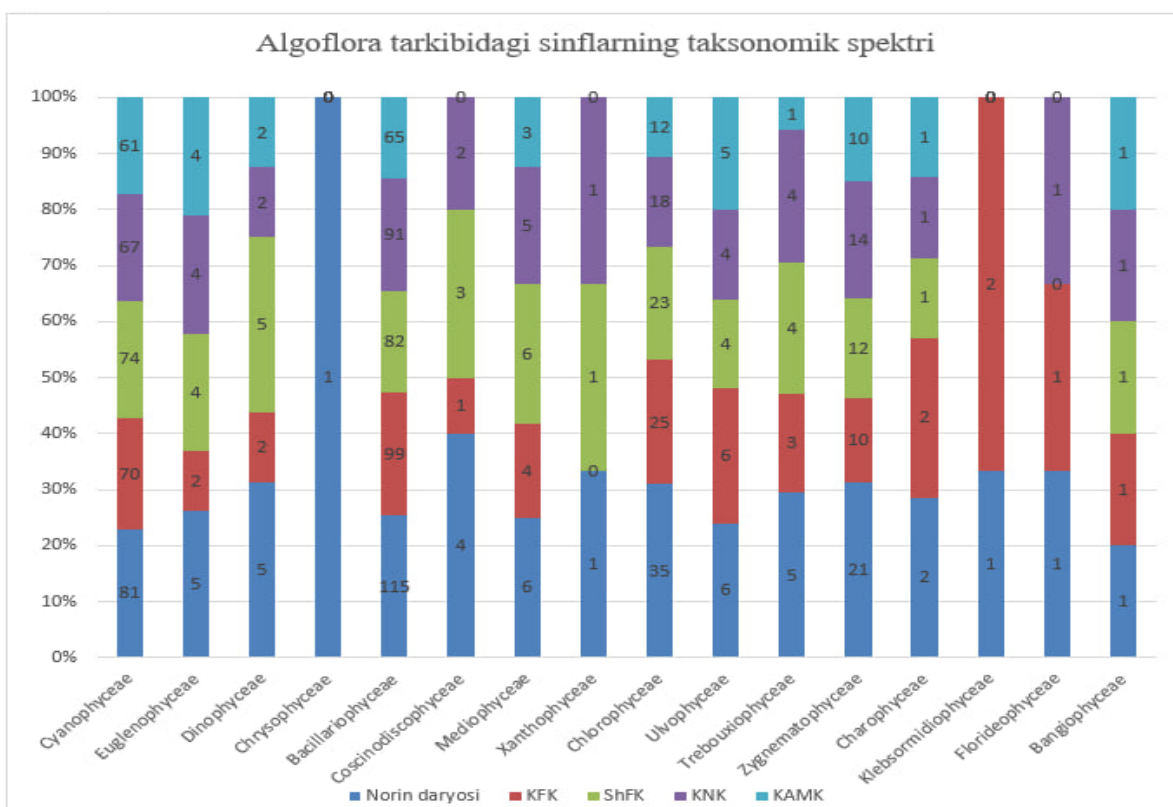
Norin daryosi quyi oqimi havzasi algoflorasining suv havzalari bo'yicha taqsimlanishi.

Suv havzasi	Bo'lim	Sinf	Tartib	Oila	Turkum	Tur	%
Norin daryosi	7	16	49	78	141	290	97,3
Katta Farg'ona kanali	7	14	41	64	114	228	76,5
Katta Namangan kanali	7	13	44	66	114	215	72,1
Shimoliy Farg'ona kanali	7	13	43	55	122	220	73,8
Katta Andijon magistral kanali	7	11	36	51	88	165	55,3

Algoflora tarkibida yetakchi sinflar spektrini Bacillariophyceae (116 tur) va Cyanophyceae (83 tur) tashkil etib, ushbu sinflar barcha o'rganilgan suv havzalarida ustunlik qildi. Bu holat diatom va ko'k-yashil suvo'tlarning gidroekologik sharoitlarga yuqori moslashuvchanligi bilan izohlanadi.

Oilalar spektri tahlili algoflora tarkibida kam polimorf va monotip oilalarning ko'pligini ko'rsatdi. Shu bilan birga, 5 va undan ortiq turlarni birlashtirgan polimorf oilalar jami algofloraning 66,77 % ini tashkil etib, floraning asosiy qismini shakllantirdi (3-rasm).

Turkumlar spektrida esa 2–3 turga ega bo'lgan kam polimorf hamda 1 turli monotip turkumlar ustunlik qilgani aniqlandi, bu esa algoflorada turkumlar xilma-xilligi yuqori, ammo yaqqol dominant turkumlar nisbatan kam ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, *Phormidium*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Fragilaria* va *Cymbella* turkumlari turlar soni bo'yicha yetakchi bo'lib, jami 115 turni birlashtirdi.



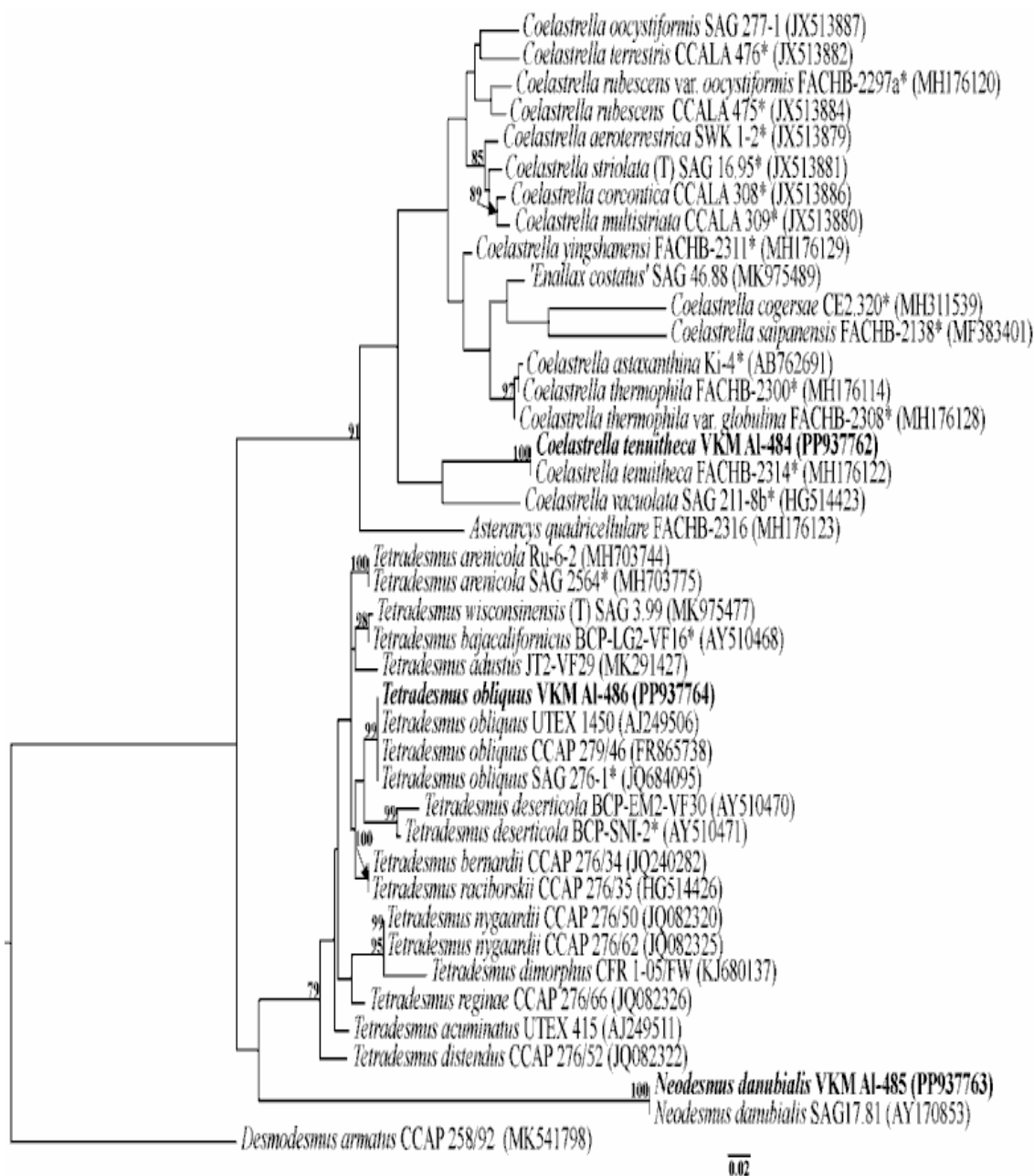
3-rasm. Algoflora tarkibidagi oilalarning umumiy spektri

Dissertatsiyaning “**Norin daryosi quyi oqimi havzasi ayrim turlarining molekulyar - genetik tahlilari**” deb nomlangan 3.4-bo‘limda, Norin daryosi quyi oqimidan ajratilgan ayrim yashil suvo‘tlar shtammlarining morfologik identifikatsiyasi molekulyar-genetik usullar asosida tekshirildi. Molekulyar tahlillar natijasida Scenedesmaceae oilasiga mansub 4 ta shtamm ajratilib, *Tetrademus obliquus*, *Neodesmus danubialis* va *Coelastrella tenuithec*a ekanligi aniqlandi.

ITS2 ketma-ketliklari asosida qurilgan filogenetik daraxtda ushbu shtammlar autentik shtammlar bilan yuqori statistik ishonchlilik (BP = 99-100%) bilan klasterlandi hamda genetik farqlar aniqlanmadi (4-rasm).

Olingan natijalar Scenedesmaceae oilasi vakillarida morfologik plastiklik yuqori ekanligini va faqat morfologik belgilarga asoslangan identifikatsiya yetarli emasligini ko‘rsatdi. ITS2 DNK shtrix-kodi chuchuk suv algoflorasini aniqlash va ekologik monitoringda samarali molekulyar marker sifatida tavsiya etiladi. Birinchi marta Norin daryosi fitoplanktonida *C. tenuithec*a, *N. danubialis* va *T. obliquus* turlarining mavjudligi molekulyar-genetik jihatdan tasdiqlandi.

Dissertatsiyaning “**Norin daryosi quyi oqimi algoflorasini qiyosiy tahlili**” deb nomlangan uchinchi bob, beshinchi bo‘limda, Norin daryosi quyi oqimi hamda undan suv oluvchi Katta Farg‘ona, Katta Namangan, Shimoliy Farg‘ona va Katta Andijon magistral kanallari algoflorasi qiyosiy tahlil qilindi. Eng yuqori bioxilma-xillik Norin daryosida qayd etilib, u umumiy ro‘yxatning 97,3% ini tashkil etdi (290 tur) va qolgan suv obyektlariga nisbatan taksonomik boyligi bilan ajralib turishi aniqlandi.



4-rasm. ITS2 tahlili natijalariga ko‘ra, barcha o‘rganilgan shtammlar filogenetik tahlili.

Suv obyektlari o‘rtasidagi floristik o‘xshashlik Sorensen–Chekanovskiy indeksi (Cs) yordamida baholanib, Norin daryosi algoflorasining eng yuqori o‘xshashligi Katta Farg‘ona kanali bilan kuzatildi (Cs = 84,94%), keyingi o‘rinlarda Shimoliy Farg‘ona kanali (Cs = 68,62%), Katta Namangan kanali (Cs = 66,53%) va Katta Andijon magistral kanali (Cs = 64,61%) qayd etildi. Natijada 7 bo‘lim, 12 sinf, 35 tartib, 47 oila, 73 turkumga mansub 153 tur va tur xillari barcha suv havzalari uchun umumiy ekanligi aniqlandi.

Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi O‘rta Osiyoning qator suv havzalari bilan ham taqqoslandi va ularning o‘zaro o‘xshashlik koeffitsiyentlari umumlashtirildi. Eng yuqori yaqinlik Farg‘ona vodiysi sug‘orma kanallari (Cs = 31,74%), Andijon suv ombori (Cs = 30,72%), Ohangaron daryosi (Cs = 28,34%) hamda Shohimardonsoy–Marg‘ilonsoy (Cs = 27,72%) bilan kuzatildi (5-jadval).

5 - jadval

**O'rta Osiyoning ayrim suv havzalari bilan Norin daryosi quyi oqimi
algoflorasining qiyosiy tavsifi (Sorensen indeksi bo'yicha)**

O'rta Osiyo suv havzalari	Suv havzasidagi turlar soni	O'zaro o'xshash turlar	O'xshashlik koeffitsiyenti (C _s)
Norin daryosi yuqori oqimi (Muzaffarov, 1958)	421	97	26,98
Ohangaron daryosi (Eshmurodova, 2010)	210	72	28,34
Andijon suv ombori (Ergasheva, 2017)	418	110	30,72
Zarafshon daryosining o'rta oqimi (Toshpo'latov, 2018)	331	58	18,44
Zarafshon daryosining quyi oqimi (Mamanazarova, 2018)	294	76	25,67
Sangzor daryosi (Ismatova, 2018)	522	88	21,46
Farg'ona vodiysi sug'orma kanallari (Ergashev, 1958)	288	93	31,74
Shohimardonsoy-Marg'ilonsoy daryosi (Yuldasheva, 2019)	308	84	27,72
Oqbura daryosi (Shayimkulova, 2007)	211	56	22,01
Buhoro viloyati kollektorlari (Rashidov, 2007)	389	68	19,50

Dissertatsiyaning “**Norin daryosi quyi oqimi havzasi algoflorasining mavsumiy va ekologik xususiyatlari**” deb nomlangan to'rtinchi bobida Norin daryosi quyi oqimi havzasida algofloraning yil fasllari bo'yicha dinamikasi hamda turlar tarkibining asosiy ekologik omillar (sho'rlanish, pH va hayotiy shakllar) bilan bog'liq xususiyatlari yoritilgan bo'lib, uning “Norin daryosi quyi oqimi havzasi algoflorasi bioxilma-xilligining mavsumiy ko'rsatkichlari” 4.1-bo'limida Norin daryosi quyi oqimi havzasi algoflorasining mavsumiy dinamikasi yilning to'rt fasli davomida olib borilgan kompleks algologik tadqiqotlar asosida tahlil qilindi. Tadqiqotlar natijasida jami 7 bo'limga mansub 298 tur va tur xillari aniqlanib, ularning mavsumlar bo'yicha notekis taqsimlanishi qayd etildi (6-jadval).

6-jadval

Algoflora taksonlarining sonini yil mavsumlari davomida o'zgarishi

Bo'limlar	Jami taksonlar		Turlar soni			
			Bahor	Yoz	Kuz	Qish
Cyanobacteria	83	27,86	49	66	40	11
Heterokontophyta	129	43,29	70	72	69	37
Chlorophyta	49	16,5	27	29	30	5
Euglenophyta	5	1,68	1	5	5	-
Dinoflagellata	5	1,68	4	5	3	-
Charophyta	25	8,4	19	17	15	6
Rhodophyta	2	0,67	2	1	1	-
Jami	298	100	172	195	166	59

Bahor mavsumida algofloraning 172 turi aniqlanib, bu davrda suvning nisbatan past harorati va oqim tezligi sharoitida asosan Heterokontophyta va Cyanobacteria bo'limlari ustunlik qildi. Yoz mavsumida suv haroratining oshishi va yorug'likning ko'pligi natijasida algofloraning turlar xilma-xilligi maksimal

darajaga yetib, 195 turni tashkil etdi; bunda ko‘k-yashil, diatom va yashil suvo‘tlarning faol rivojlanishi kuzatildi. Kuz mavsumida 166 tur aniqlanib, algofloraning tarkibi nisbatan barqaror saqlanib qoldi. Qish mavsumida esa past harorat, suv oqimining kamayishi va muzlash holatlari ta’sirida algofloraning biologik xilma-xilligi keskin kamayib, 59 tur qayd etildi va diatom suvo‘tlarning ustunligi namoyon bo‘ldi.

Umuman olganda, Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining mavsumiy o‘zgarishlari suvning gidrofizik va gidrokimyoviy ko‘rsatkichlari bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, bahor-yoz davrida bioxilma-xillikning ortishi, qish mavsumida esa keskin kamayishi bilan xarakterlanadi.

Dissertatsiyaning “**Norin daryosi havzasi quyi oqimi algoflorasining ekologik xususiyatlari**” deb nomlangan bobning ikkinchi bo‘limida Norin daryosi quyi oqimi havzasi algoflorasining ekologik xususiyatlari suv o‘tlarining bioindikatorlik ahamiyati asosida kompleks tahlil qilindi. Tadqiqotlar Norin daryosi va undan suv oluvchi kanallarning 6 ta doimiy kuzatuv nuqtalarida olib borilib, natijada algofloraning 7 bo‘lim, 16 sinf, 48 tartib, 78 oila va 153 turkumga mansub 289 tur hamda 9 tur xillari aniqlandi.

Suvo‘tlar hayotiy shakllariga ko‘ra ekologik guruhlarga ajratilib, bentos turlar 139 ta (46,64%) bilan ustunlik qilgani, plankton-bentos 105 ta (35,23%), plankton 38 ta (12,75%) va perifiton turlar 16 ta (5,36%) ni tashkil etgani aniqlandi (7-jadval). Bu holat suv oqimi tezligi va substrat xususiyatlarining algoflora shakllanishiga kuchli ta’sirini ko‘rsatadi.

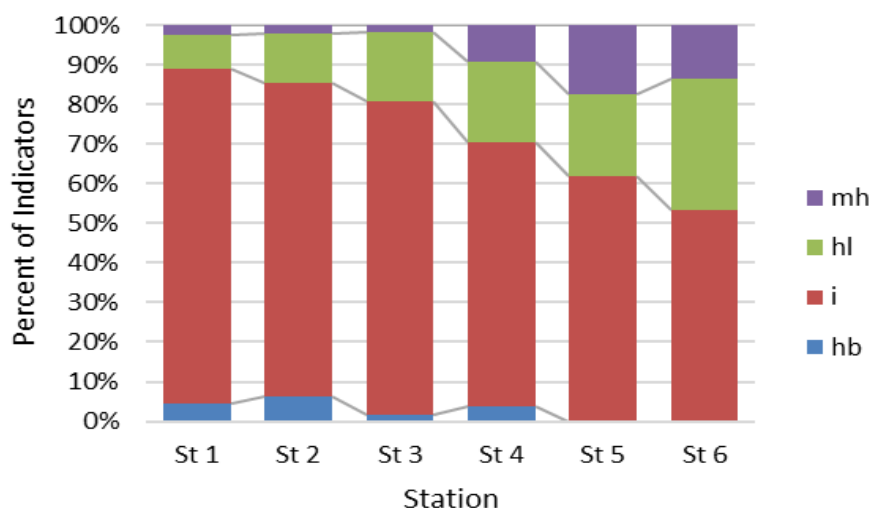
7-jadval

Suvo‘tlar turlarining suvining sho‘rlanish darajasiga ko‘ra ekologik guruhlari

Bo‘lim	Atrof-muhit guruhlari				
	Per	P	P-B	B	Jami
Cyanobacteria	5	11	38	29	83
Euglenophyta	-	1	4	-	5
Dinoflagellata	-	4	1	-	5
Heterokontophyta	4	6	36	83	129
Chlorophyta	6	14	17	12	49
Charophyta	1	2	9	13	25
Rhodophyta	-	-	-	2	2
Jami	16	38	105	139	298

Suvning sho‘rlanish darajasi bo‘yicha o‘tkazilgan bioindikatsion tahlil natijasida algofloraning asosiy qismini indifferent turlar tashkil etib, ular 149 tur (73,39%) ni qamrab oldi. Galofil, mezogalob, galofob va oligogalob turlar kamroq ulushga ega bo‘lib, bu Norin daryosi quyi oqimida suvning past darajada minerallashganligini tasdiqlaydi (5-rasm).

Shuningdek, suvning pH muhitiga nisbatan munosabatiga ko‘ra algoflora tarkibi ilk bor tahlil qilinib, 185 tur (62,08%) ekologik guruhlarga ajratildi. Indifferent va alkalifil turlarning ustunligi daryo suvining kuchsiz ishqoriy muhitga ega ekanligini ko‘rsatdi. Umuman olganda, Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining ekologik tarkibi suvning fizik-kimyoviy xususiyatlariga sezgir tarzda shakllanishi bilan tavsiflanadi.



5-rasm. Suvning sho‘rlanishga ko‘ra ekologik guruhlari.

Dissertatsiyaning “**Indikator-Saprob suvo‘tlarining tarqalishi va ularni suvning ekologiya-sanitariya holatini aniqlashdagi ahamiyati**” deb nomlangan beshinchi bobida Norin daryosi quyi oqimi havzasida uchraydigan indikator-saprob suvo‘tlarning taksonomik tarkibi, oqim va mavsum bo‘yicha tarqalishi hamda ular asosida suvning ekologiya–sanitar holatini baholash masalalari yoritildi. Tadqiqot natijalari saproblik zonalar dinamikasi orqali daryoda organik ifloslanishning oqim bo‘ylab ortib borishi va suv sifati sinflarining bioindikatsion mezonlar bilan aniqlanishini ko‘rsatadi.

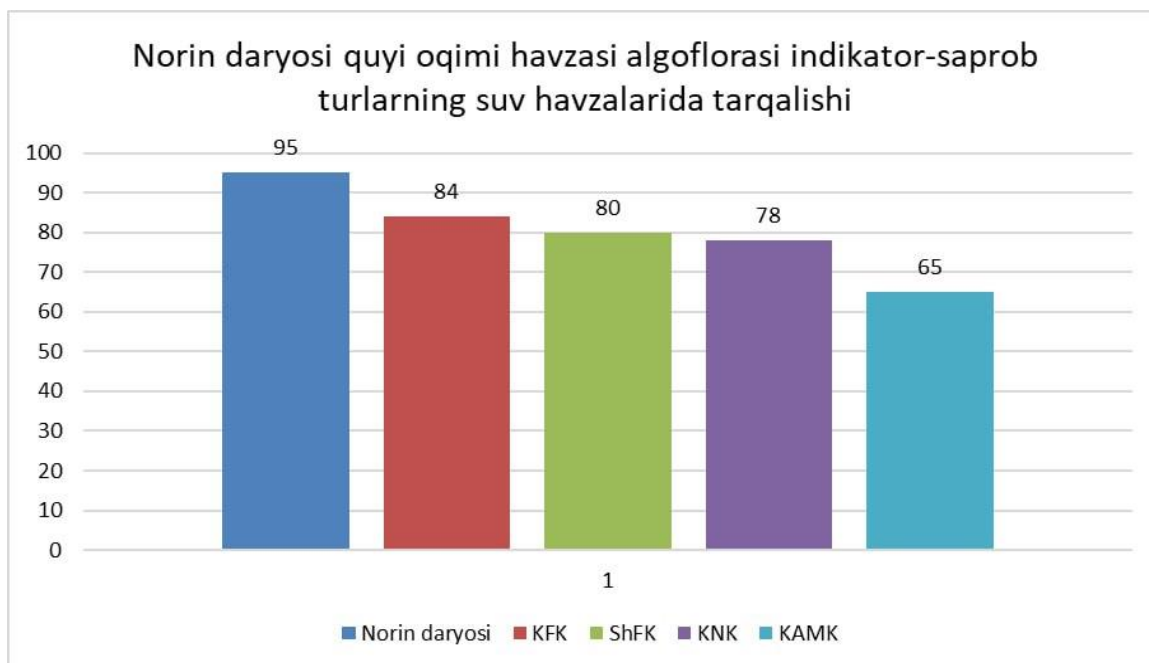
Ushbu bobning “**Indikator – saprob suvo‘tlarining taksonomik tahlili va oqim bo‘ylab tarqalishi**” deb nomlangan 5.1 bo‘limida Norin daryosi quyi oqimi havzasida indikator–saprob suvo‘tlarning taksonomik tarkibi va oqim bo‘ylab tarqalishi bioindikatsiya usuli asosida tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, umumiy algofloraning 298 tur va tur xillaridan 96 ta indikator-saprob takson (92 tur, 4 tur xili) aniqlanib, ularning ulushi 32,21 % ni tashkil etdi. Indikator-saprob suvo‘tlar 6 bo‘lim, 12 sinf, 33 tartib, 45 oila va 65 turkum doirasida jamlangan bo‘lib, ularning taksonomik tarkibi 8-jadvalda keltirildi. Tahlil natijasida Heterokontophyta bo‘limi 49 tur (51,04 %) bilan yetakchi ekani, undan keyin Cyanobacteria (21 tur; 21,87 %) va Chlorophyta (17 tur; 17,70 %) ustunlik qilishi aniqlandi.

8-jadval

Norin daryosi quyi oqimi havzasi indikator – saprob suvo‘tlarining umumiy taksonomik tarkibi.

Suvo‘tlar bo‘limlari	Sinf	Tartib	Oila	Turkum	Tur	Tur xili	Jami tur va tur xillari	%
Cyanobacteria	1	8	11	13	21	-	21	21,87
Euglenophyta	1	1	2	4	4	-	4	4,16
Dinoflagellata	1	1	1	1	1	-	1	1,04
Heterokontophyta	4	14	19	30	45	4	49	51,04
Chlorophyta	4	7	9	14	17	-	17	17,70
Charophyta	1	2	3	3	4	-	4	4,16
Jami	12	33	45	65	92	4	96	100

Indikator-saprob turlarning daryo va undan suv oluvchi kanallar bo'yicha tarqalishi o'rganilib, Norin daryosida 95 ta, Katta Farg'ona kanalida 84 ta, Shimoliy Farg'ona kanalida 80 ta, Katta Namangan kanalida 78 ta va Katta Andijon magistral kanalida 65 ta indikator-saprob tur qayd etildi (6-rasm). Oqim bo'yicha tahlillar daryoning yuqori qismida ksenosaprob va oligosaprob turlar ustunligini, o'rta oqimda β - va α -mezosaprob turlar ko'pligini, quyi oqimda esa β -mezosaprob hamda ayrim polisaprob turlar uchrashini ko'rsatdi. Bu holat Norin daryosi suvining ekologiya-sanitariya holati oqim bo'ylab tozadan o'rtacha ifloslangan zonaga tomon o'zgarib borishini tasdiqlaydi.



6-rasm. Indikator – saprob suvo'tlarining oqim bo'ylab tarqalishi.

Dissertatsining “**Indikator – saprob suvo'tlarining yil fasllarida rivojlanish dinamikasi va suv sanitariya holatini aniqlashdagi ahamiyati**” deb nomlangan 5.2-bo'limda Norin daryosi quyi oqimi havzasida indikator-saprob suvo'tlarning yil fasllari bo'yicha rivojlanish dinamikasi va ularning suvning ekologik-sanitariya holatini baholashdagi ahamiyati tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, indikator-saprob turlar eng ko'p bahor (59 tur) va yoz (72 tur) fasllarida, eng kam esa qish faslida (29 tur) qayd etildi, bu holat muhit omillarining mavsumiy o'zgarishi bilan chambarchas bog'liq ekanligini ko'rsatadi. Barcha fasllarda turlar soni jihatidan Heterokontophyta (diatom suvo'tlar) yetakchi bo'lib, ular suv sifati o'zgarishlariga eng sezgir guruh ekanligi aniqlandi.

Indikator–saprob turlarning saproblik zonalari bo'yicha taqsimlanishi tahlili natijasida ksenosaprob (13 tur), oligosaprob (22 tur), β -mezosaprob (44 tur), α -mezosaprob (19 tur) va polisaprob (2 tur) guruhlar aniqlanib, ularning nisbati keltirildi. Hisoblangan saproblik indeksi ($S = 1,30-1,78$) Norin daryosi quyi oqimi suvlarining β -mezosaprob zona, ya'ni “qoniqarli toza” sanitariya holatiga mansub ekanligini ko'rsatdi. Umuman, bo'limda indikator–saprob suvo'tlarning mavsumiy dinamikasi suvning ekologiya–sanitariya holatini baholashda ishonchli va yuqori aniqlikka ega biologik mezon ekanligi ilmiy jihatdan asoslab berildi.

XULOSALAR

1. Norin daryosi havzasi quyi oqimidan floristik, sistematik, morfologik va molekulyar-genetik tahlillar asosida 7 bo`lim, 16 sinf, 48 tartib, 80 oila va 153 turkumga mansub 298 tur va tur xillarining (289 tur, 9 tur xili) floristik ro'yhati tuzildi.

2. Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi taksonomik tahlil qilinib, uning tarkibida O'zbekiston va Markaziy Osiyo suv havzalari algoflorasi uchun yangi bo'lgan 20 ta tur aniqlanib, ular 4 ta bo`lim, 6 ta sinf, 10 ta tartib, 14 ta oila va 17 ta turkumga mansub ekanligi ilk bor ilmiy jihatdan asoslab berildi.

3. Norin daryosi quyi oqimi algoflorasining strukturaviy, biomorfologik va biologik spektri chuqur tahlil qilindi. Klaster va qiyosiy tahlillar asosida algofloraning ichki tuzilishi, dominant va subdominant guruhlari aniqlanib, klaster va qiyosiy tahlillar Norin daryosi algoflorasining boshqa mintaqa suv havzalariga nisbatan o'ziga xos xususiyatlarga ega ekanligini ko'rsatdi.

4. Norin daryosi quyi oqimi algoflorasi tarkibida bir oz minerallasgan, neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhitga moslashgan, jumladan kosmopolit turlar ustunlik qilishi aniqlanib, bu havza algoflorasining o'ziga xos ekologik-geografik sharoitda shakllanganligini ko'rsatadi.

5. Algofloraning biomorfologik tahlillari amalga oshirilgan va buning natijasida yetakchi polimorf taksonlarning biomorfologik va biologik spektri to'liq tahlil etildi.

6. Algoflorada tur va tur xillari soni yoz mavsumida eng yuqori (195 tur), qish mavsumida esa eng past (59 tur) ko'rsatkichlarni tashkil etib, bu holat suv va havo haroratining o'zgarishi, suvning tiniqligi, gidrodinamik rejim, mineral tarkib hamda biogen elementlar miqdorining mavsumiy o'zgarishi bilan bog'liq ekanligi aniqlandi.

7. Norin daryosi quyi oqimida saproblikni ko'rsatuvchi indikator suv o'tlarning 96 turi aniqlanib, ular orasida β -mezosaprob va oligosaprob turlar ustunlik qilishi qayd etildi. Hisoblangan o'rtacha saproblik indeksi 1,30–1,78 ni tashkil etib, daryo suvi β -mezosaprob zona, suv sifati bo'yicha esa III sinf – o'rtacha ifloslangan (qoniqarli toza) suvlar toifasiga mansub ekanligini ko'rsatdi.

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
НАМАНГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НА БАЗЕ НАУЧНОГО СОВЕТА PhD.03/2025.27.12.B.22.05**

НАМАНГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИКРАМОВ НУРИДДИН БОХОДИРОВИЧ

АЛЬГОФЛОРА БАССЕЙНА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ НАРЫН

03.00.05 – Ботаника

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Наманган – 2026

Тема диссертации доктора философии (PhD) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2023.4.PhD/B304.

Диссертация выполнена в Наманганском государственном университете
Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.namdu.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Тожибоев Шаробитдин Жамолович
кандидат биол.наук, доцент

Официальные оппоненты:

Тургинов Орзумат Турдиматович
доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник

Тошпулатов Йигитали Шавкатиллаевич
доктор философии по биологическим наукам (PhD), доцент

Ведущая организация:

Национальный университет Узбекистана

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2026 года в _____ часов на заседании Научного совета PhD.03/2025.27.12.B.22.05 при Наманганском государственном университете. (Адрес: 160107, г. Наманган, ул. Бобуршох, дом. 161. Тел.: (+99869) 228-85-01; факс: (+99869) 228-85-02, e-mail: info@namdu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского государственного университета (зарегистрирована за № _____). Адрес: 160107, г. Наманган, ул. Бобуршох, д. 161. Тел.: (+99869) 228-85-01.

Автореферат диссертации разослан «_____» _____ 2026 года.
(реестр протокола рассылки № ____ от «_____» _____ 2026 года)

А.Э. Зайнабидинов

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.б.н., профессор

Х.Р. Хошимов

Ученый секретарь научного совета, по присуждению ученых степеней, PhD по биологическим наукам

Д.Б. Дехконов

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мировом масштабе вопросы обеспечения экологической устойчивости бассейнов трансграничных рек, охраны водных ресурсов и их рационального использования являются одними из актуальных научно-практических проблем. В условиях изменения климата, резкого увеличения хозяйственного использования водных ресурсов, а также воздействия промышленных и сельскохозяйственных сточных вод особую значимость приобретает углублённое изучение гидробиологических процессов, протекающих в речных экосистемах, в частности формирования и трансформации альгофлоры, а также использование водорослей для мониторинга влияния техногенных источников загрязнения водных объектов.

В мировом научном сообществе проводятся актуальные исследования, направленные на рациональное и устойчивое использование водных ресурсов, обеспечение экологической устойчивости естественных открытых водоёмов и сохранение их биологического разнообразия. Усиление антропогенных и техногенных факторов приводит к существенным изменениям гидрохимических показателей и биологических процессов в речных экосистемах, что, прежде всего, отражается на составе, структуре и особенностях развития альгофлоры. В связи с этим особое внимание уделяется комплексному исследованию альгофлоры рек с целью научно обоснованной оценки современного экологического состояния водных экосистем.

В Республике последовательно развиваются научные исследования, направленные на изучение альгофлоры рек и оценку экологического состояния водоёмов на основе водорослей. В региональном разрезе проводится анализ альгофлоры водных экосистем, а также на научной основе выявляются экологические факторы, влияющие на формирование и распространение водорослей. В частности, в рамках реализации задач, определённых Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ–60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы»¹, предусматривающих совершенствование механизмов оценки загрязнения окружающей среды, усиление системы экологического мониторинга и прогнозирование негативных процессов, особое научно-практическое значение приобретает комплексное изучение альгофлоры нижнего течения реки Нарын — одной из важнейших водных артерий Ферганской долины — на основе современных альгологических и гидробиологических подходов. При этом важными направлениями являются определение степени загрязнения воды органическими веществами на основе таксономического состава водорослей, выявление индикаторно-сапробных

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ–60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы».

видов, а также изучение закономерностей их распространения во взаимосвязи с факторами внешней среды.

Диссертационное исследование в определённой степени направлено на реализацию задач, предусмотренных Законом Республики Узбекистан от 14 сентября 2017 года № 446 «Об охране природы», Стратегией действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан, постановлением Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды от 26 июня 2018 года № 6 «О государственном контроле в области охраны окружающей среды», а также Указом Президента Республики Узбекистан «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы» и другими нормативно-правовыми актами, регуливающими данную сферу деятельности.

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

Степень изученности проблемы. Фундаментальные и классические исследования альгофлоры различных водоёмов Средней Азии впервые были проведены Хирном (Hirn, 1900). В дальнейшем исследования альгофлоры водных объектов осуществлялись В. Сладецеком (V. Sládeček, 1961, 1973), Зареи Дарки (Zarei Darki, 2009), Д. Олдингом (D. Olding, 2000), а также в странах СНГ — М. Гололобовой (2000), М. Т. Бобоёвым (2018), М. С. Куликовским (2016), С. С. Бариновой, Е. П. Белоус и П. М. Саренко (2019).

В Республике Узбекистан альгофлора Аральского моря, бассейнов рек Сырдарья и Амударья была изучена Остенфельдом (Ostenfeld, 1908). Эколого-флористические исследования альгофлоры водоёмов Узбекистана были проведены А. М. Музаффаровым (1965), А. Эргашевым (1964), К. Мусаевым (1960), Х. Алимджановой (2007), А. Темировым (1996), Х. Эргашевой (2017), М. Юлдашевой (2018, 2025), З. Исматовой (2018), Й. Тошпулатовым (2019). Исследования почвенных водорослей выполнены Ю. Тухтабоевой (2019, 2025), С. Мамасолиевым (2020), О. Хусановыми (2025).

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного и научно-исследовательского учреждения, в котором выполнена диссертация.

Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами научно-исследовательских работ Наманганского государственного университета в рамках прикладных проектов № АЛ-9424115044 «Определение гидробиологического состава водоёмов на высохшем дне Аральского моря и изучение возможностей использования перспективных видов водорослей» (2025–2027 гг.) и № АЛ-9224104319 «Разработка цифровой платформы флоры Ферганской долины как территории с находящимся под угрозой биоразнообразием» (2025–2027 гг.).

Целью исследования является определение таксономического состава альгофлоры нижнего течения бассейна реки Нарын и раскрытие значения

индикаторных сапробных водорослей при оценке экологического и санитарного состояния водной среды.

Задачи исследования:

Определить таксономический состав альгофлоры нижнего течения бассейна реки Нарын и составить её современный конспект;

Провести комплексный анализ альгофлоры нижнего течения реки Нарын;

Осуществить сравнительный анализ альгофлоры нижнего течения реки Нарын;

Выполнить молекулярно-генетический анализ отдельных видов на основе последовательностей ITS2-спейсерных генов;

Определить экологические и сезонные особенности альгофлоры нижнего течения реки Нарын;

Оценить эколого-санитарное состояние водной среды на основе индикаторных сапробных водорослей;

Разработать научно-практические рекомендации.

Объектом исследования является альгофлора нижнего течения реки Нарын.

Предметом исследования являются таксономия, флористический состав, эколого-санитарные характеристики и мониторинг альгофлоры нижнего течения реки Нарын.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы альгологические, микробиологические, молекулярно-генетические, санитарно-гидробиологические и сравнительные методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

Впервые установлено, что альгофлора нижнего течения реки Нарын представлена 7 отделами, 16 классами, 48 порядками, 80 семействами, 153 родами и включает 298 видов и внутривидовых таксонов (8 вариаций и 1 форма).

проведён сравнительный анализ альгофлоры нижнего течения реки Нарын с альгофлорой отдельных водоёмов Узбекистана, выявлены сходства и установлены специфические виды, характерные для данного участка реки;

из нижнего течения реки Нарын выявлено 20 видов, новых для альгофлоры Узбекистана;

определены экологические группы видового состава альгофлоры, раскрыты их количественные изменения в сезонной динамике и вдоль течения реки;

установлено распространение индикаторно-сапробных водорослей в составе альгофлоры и определены уровни сапробности;

рассчитан индекс сапробности воды (S_i) и на основе выделения сапробных зон дана оценка эколого-санитарного состояния водоёма.

На основе результатов изучения альгофлоры нижнего течения реки Нарын разработаны рекомендации по формированию систематического перечня альгофлоры республики, сохранению штаммов водорослей в национальных альгологических коллекциях, оценке эколого-санитарного

состояния вод по индикаторным сапробным водорослям, а также по внедрению результатов исследования в научно-практическую деятельность и учебный процесс.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

Проведена инвентаризация видового состава альгофлоры нижнего течения реки Нарын, на основе чего обосновано, что исследуемая территория является алгологическим регионом с современными процессами видообразования;

Сведения о 298 видах, относящихся к 153 родам альгофлоры нижнего течения реки Нарын, внесены в глобальную информационную систему по биоразнообразию GBIF (www.gbif.org), а нуклеотидные последовательности, полученные на основе молекулярно-генетических исследований, депонированы в международной генетической базе данных GenBank (NCBI).

Достоверность результатов исследования обусловлена их соответствием современным научным знаниям и методам исследования, публикацией полученных результатов в ведущих научных изданиях, проведением статистического и сравнительного анализа данных, выполнением исследований в сотрудничестве с ведущими научными учреждениями - Научным центром биологических исследований г. Пушкино Российской академии наук и Институтом океанологии имени П. П. Ширшова, размещением результатов и материалов исследования в Глобальной информационной системе по биоразнообразию (GBIF, www.gbif.org) и международной генетической базе данных GenBank (NCBI), передачей материалов в фонд «Флора водорослей водоёмов» Института ботаники Республики Узбекистан, а также подтверждением практических результатов уполномоченными государственными органами.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обусловлена тем, что на основе комплексного применения современных молекулярно-генетических подходов в сочетании с классическими гидробиологическими и алгологическими методами всесторонне изучено таксономическое разнообразие альгофлоры нижнего течения реки Нарын, уточнены состав, структура и закономерности распространения альгофлоры водоёмов Ферганской долины, а также восполнены существующие научно-теоретические и научно-практические пробелы в области биоразнообразия региона.

Практическая значимость результатов исследования выражается в том, что впервые на основе выявленных экологических особенностей рассчитан сапробный индекс воды (Si), что позволило оценить качество воды реки Нарын и определить сапробные зоны, имеющие важное практическое значение. Полученные новые данные о таксономическом разнообразии и географическом распространении микроводорослей водных экосистем Ферганской долины служат научной основой для биомониторинга и биоиндикации экологического состояния водоёмов.

Внедрение результатов исследования. На основе научно-практических результатов, полученных при изучении альгофлоры нижнего течения реки Нарын: Сформированный массив данных по альгофлоре нижнего течения реки Нарын внедрён в Глобальную информационную систему по биоразнообразию (GBIF, <https://doi.org/10.15468/wg684r>) (25.09.2024 г., № 015). В результате обеспечено пополнение глобальной информационной базы данными о географическом распространении альгофлоры водоёмов Ферганской долины - рек и каналов.

Все нуклеотидные последовательности, полученные в результате молекулярно-генетических анализов, внедрены в международную генетическую базу данных NCBI GenBank (справка 24.06.2024), (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) под регистрационными номерами PP937764.1, PP937763.1 и PP937762.1. Применение интегрированного подхода позволило получить новые данные по таксономии альгофлоры водоёмов Ферганской долины, что не только существенно дополнило сведения о локальном видовом разнообразии, но и расширило современные научные представления на региональном уровне, а также обеспечило выявление новых флористических находок, ранее неизвестных для национальной альгофлоры.

Единая база данных по флоре водорослей нижнего течения реки Нарын внедрена в деятельность Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан (справка Академии наук Республики Узбекистан от 13 декабря 2024 года № 4/1255–2767). Это позволило обеспечить более полную инвентаризацию альгофлоры водоёмов страны, а также осуществлять систематический мониторинг водных объектов Ферганской долины.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были апробированы и обсуждены на 3 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертационного исследования опубликовано в общей сложности 12 научных работ, из них 5 статей - в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 4 статьи - в республиканских и 1 статья - в зарубежных научных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Общий объём диссертации составляет 108 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость выбранной темы, сформулированы цель и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет исследования, показано соответствие работы приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных

результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах, а также о структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная «Анализ альгологических исследований нижнего течения реки Нарын, объект исследования, методы и физико-химические показатели», посвящена анализу отечественных и зарубежных исследований, а также характеристике объекта исследования и применяемых методов.

Исследования проводились в 2022–2025 годах на 22 пунктах наблюдений, расположенных в нижнем и среднем течениях реки Нарын, в ходе которых было собрано более 400 альгологических проб.

Во второй главе диссертации, озаглавленной «Современный конспект альгофлоры нижнего течения бассейна реки Нарын», обобщены результаты целенаправленных полевых исследований, проведённых в нижнем течении бассейна реки Нарын. В главе представлены данные о таксономическом составе альгофлоры, новых находках и результатах составления её современного конспекта.

В первом разделе главы на основе целенаправленных альгологических исследований, выполненных в 2022–2025 годах в нижнем течении реки Нарын, а также анализа международных баз данных GBIF, AlgaeBase, ACSSI и DiatomBase установлено, что альгофлора нижнего течения реки Нарын 53 представлена 7 отделами, 16 классами, 48 порядками, 80 семействами, 18 родами и включает 298 видов и внутривидовых таксонов (8 вариаций и 1 форму).

Таксономический анализ показал, что основную долю альгофлоры составляют представители отделов Heterokontophyta - 129 видов (43,29 %), Cyanobacteria - 83 вида (27,86 %) и Chlorophyta - 49 видов (16,5 %). Менее значительное участие в формировании альгофлоры принимают отделы Charophyta - 25 видов (8,4 %), Euglenophyta и Dinoflagellata - по 5 видов (по 1,68 % каждый), а также Rhodophyta - 2 вида (0,67 %) (подробные сведения приведены в диссертации). Отделы Euglenophyta и Dinoflagellata представлены в альгофлоре в наименьшем количестве - по 5 видов каждый (табл. 1).

Таблица 1.

Таксономический состав альгофлоры нижнего течения бассейна реки Нарын

№	Отделы	Клас сы	Порядк и	Семе йство	Роды	Виды	Количество видов %
1	Cyanobacteria	1	10	16	37	83	27,86
2	Heterokontophyta	5	19	31	61	129	43,29
3	Chlorophyta	3	9	19	34	49	16,5
4	Euglenophyta	1	1	2	5	5	1,68
5	Dinoflagellata	1	2	3	3	5	1,68
6	Charophyta	3	5	7	11	25	8,4
7	Rhodophyta	2	2	2	2	2	0,67
Итого		16	48	80	153	298	100

Результаты анализа свидетельствуют о том, что проведённая полная инвентаризация альгофлоры нижнего течения реки Нарын и полученные данные о её биоразнообразии имеют прикладное значение для реализации проекта «Разработка цифровой платформы альгофлоры Ферганской долины как территории, находящейся под угрозой утраты биоразнообразия, и изучение возможностей использования перспективных водорослей».

Во втором разделе главы установлены новые местонахождения 20 видов водорослей (4 отдела, 6 классов, 10 порядков, 14 семейств и 17 родов), ранее не зарегистрированных для альгофлоры Республики Узбекистан и исследуемой территории. Полученные результаты охарактеризованы по двум направлениям: 3 вида приведены как новые находки для Средней Азии, а 17 видов - как новые для альгофлоры Узбекистана. В частности, первое выявление отдельных таксонов, относящихся к порядкам *Sphaeropleales* и *Oscillatoriales*, в реке Нарын и крупных каналах Ферганской долины не только обогащает современный видовой состав альгофлоры, но и имеет важное научное значение для оценки регионального биоразнообразия и гидроэкологического состояния водных экосистем.

В третьем разделе главы представлен современный конспект альгофлоры нижнего течения реки Нарын. Конспект составлен на основе полевых материалов, критического анализа данных баз ACSSI, VKM и ACNamSU, международных информационных систем GBIF и AlgaeBase, а также ведущих литературных источников. Приведённые сведения о морфологических особенностях, распространении и экологических характеристиках видов могут быть использованы при формировании государственного кадастра альгофлоры водных объектов.

Третья глава диссертации, озаглавленная «Комплексный анализ альгофлоры бассейна нижнего течения реки Нарын», посвящена кластерному, структурному, биоморфологическому и биологическому спектральному анализу, а также молекулярно-генетическим и сравнительным исследованиям.

В первом разделе главы с целью определения степени сходства и различий альгофлоры реки Нарын и основных каналов, получающих из неё воду, проведён кластерный анализ. В пределах исследуемой территории выделено пять кластерных зон, различающихся по составу альгофлоры, гидрологическому режиму, экологическим условиям и уровню антропогенного воздействия (рис. 1).

Для проведения кластерного анализа на основе матрицы данных, составленной по 298 видам альгофлоры, был рассчитан коэффициент сходства Жаккара, а с использованием метода UPGMA построена дендрограмма (рис. 2).

Согласно полученным результатам, река Нарын (А) и Северо-Ферганский канал (Д) характеризуются наибольшей степенью флористического сходства и образуют первичный кластер. Данный факт свидетельствует о прямой гидроэкологической связи альгофлоры Северо-Ферганского канала с рекой Нарын как основным источником

водоснабжения. Во вторичный кластер вошёл Большой Наманганский канал (В), который также демонстрирует высокую степень сходства с альгофлорой реки Нарын. В то же время Большой Ферганский канал (С) и Большой Андижанский магистральный канал (Е) сформировали относительно обособленный кластер, при этом установлено, что степень их флористического сходства с рекой Нарын является более низкой. Данное различие объясняется географической удалённостью каналов, протяжённостью направления водотока и усилением антропогенного воздействия.



Рис. 1. Размещение кластеров на территории исследования:
 А) река Нарын; В) Большой Наманганский канал; С) Большой Ферганский канал; D) Северо-Ферганский канал; Е) Большой Андижанский магистральный канал.

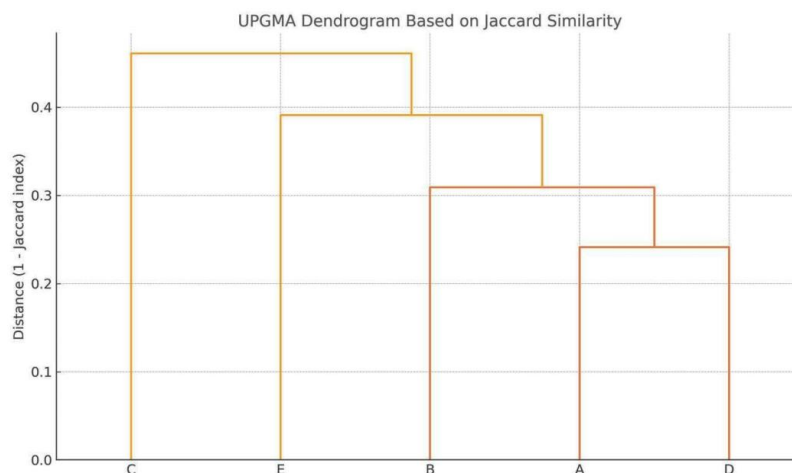


Рис. 2. Дендрограмма сходства пяти кластерных зон исследуемой территории.

Анализ ведущих родов в разрезе кластерных зон показал, что в реке Нарын и каналах, расположенных в непосредственной близости к ней, доминируют роды *Phormidium*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Cymbella* и *Fragilaria*.

Данные таблицы 2, отражающие сходство и различия между кластерными зонами, подтверждают значительную дифференциацию видового состава альгофлоры между выделенными кластерами и свидетельствуют о доминировании указанных родов в соответствующих зонах.

Полученные результаты обосновывают возможность эффективного использования альгофлоры в качестве биоиндикатора при оценке экологического состояния водных объектов и проведении их мониторинга.

Таблица 2.

Различия видового состава между кластерными зонами.

	A	B	C	D	E
A					
B	215				
C	211	146			
D	220	170	128		
E	165	154	142	140	

В подразделе 3.2 диссертации, озаглавленном «Структурный анализ альгофлоры нижнего течения реки Нарын», структурная организация альгофлоры нижнего течения реки Нарын оценена на основе классических методов флористического анализа. Для характеристики систематического разнообразия альгофлоры использованы показатели «флористических соотношений», предложенные Толмачёвым (1974), а именно: среднее число видов в семействе, среднее число видов в роде и среднее число родов в семействе.

По результатам анализа установлено, что в альгофлоре исследуемой территории зарегистрировано в общей сложности 298 видов, 153 рода и 80 семейств. При этом среднее число видов в семействе составляет 3,72, среднее число видов в роде - 1,94, а среднее число родов в семействе - 1,91 (табл. 3).

Таблица 3.

Флористические соотношения альгофлоры нижнего течения реки Нарын.

№	Отделы	Соотношения флоры		
		Виды/семейства	Виды/роды	Роды/семейства
1	Cyanobacteria	83/16	83/37	37/17
		5,18	2,24	2,17
2	Euglenophyta	5/2	5/5	5/2
		2,5	1	2,5
3	Dinoflagellata	5/3	5/3	3/3
		1,66	1,66	1
4	Heterokontophyta	129/31	129/61	61/31
		4,16	2,11	1,96
5	Chlorophyta	49/19	49/34	34/19
		2,57	1,44	1,78
6	Charophyta	25/7	25/11	11/7
		3,57	2,27	1,57
7	Rhodophyta	2/2	2/2	2/2
		1	1	1
Итого		298/80	298/153	153/80
		3,72	1,94	1,91

В разрезе отделов наибольшее значение коэффициента «виды/семейства» отмечено у отделов Cyanobacteria (5,18) и Heterokontophyta (4,16), что свидетельствует о высокой степени их таксономической дифференциации. Отделы Charophyta (3,57) и Chlorophyta (2,57) характеризуются средними значениями данного показателя, тогда как Rhodophyta (1,0) демонстрирует минимальное значение. По показателю «виды/роды» ведущие позиции занимают отделы Charophyta (2,27) и Cyanobacteria (2,24).

Сравнительный анализ структурных показателей альгофлоры с аналогичными данными для регионов Зарафшана, Южного Таджикистана, Среднерусской провинции, Беларуси, Ирана и Урала показал, что они в целом близки к средним значениям, однако характеризуются своеобразной комбинацией показателей. Данный факт подтверждает, что альгофлора нижнего течения реки Нарын обладает самостоятельными структурными особенностями, сформированными под влиянием специфических местных экологических условий.

В подразделе 3.3 диссертации, озаглавленном «Биоморфологический анализ альгофлоры нижнего течения реки Нарын», на основе более чем 400 альгологических проб, собранных в 2022–2025 годах на 22 пунктах наблюдений, проведён анализ биоморфологических особенностей водорослей. По результатам анализа оценены морфологические признаки представителей отделов Cyanobacteria, Heterokontophyta, Chlorophyta, Euglenophyta и Dinoflagellata, включая форму клеток, колониальные и нитчатые структуры, расположение хлоропластов, наличие слизистых оболочек, а также способы размножения.

Полученные данные свидетельствуют о высоком уровне морфологического разнообразия альгофлоры нижнего течения реки Нарын и подтверждают важную роль биоморфологических признаков в идентификации видов. Анализ биологического спектра альгофлоры показал, что наибольшее количество видов отмечено в реке Нарын (290 видов), тогда как наименьшее - в Большом Андижанском магистральном канале (165 видов) (табл. 4).

Таблица 4.

Распределение альгофлоры бассейна нижнего течения реки Нарын по водным объектам.

Водный объект	Отделы	Классы	Порядки	Семейства	Роды	Виды	%
Река Нарын	7	16	49	78	141	290	97,3
Большой Ферганский канал	7	14	41	64	114	228	76,5
Большой Наманганский канал	7	13	44	66	114	215	72,1
Северо-Ферганский канал	7	13	43	55	122	220	73,8
Большой Андижанский магистральный канал	7	11	36	51	88	165	55,3

В составе альгофлоры ведущий спектр классов представлен Bacillariophyceae (116 видов) и Cyanophyceae (83 вида), которые доминировали во всех исследованных водных объектах. Данное обстоятельство объясняется высокой адаптивностью диатомовых и сине-зелёных водорослей к различным гидроэкологическим условиям.

Анализ спектра семейств показал значительную долю малополиморфных и монотипных семейств в составе альгофлоры. Вместе с тем полиморфные семейства, объединяющие 5 и более видов, составляют 66,77 % от общего видового состава альгофлоры и формируют её основную часть (рис. 3).

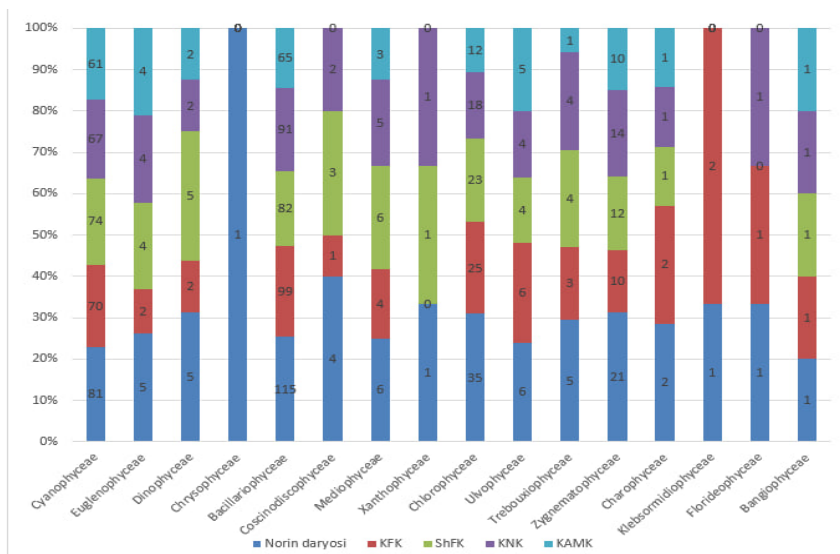


Рис. 3. Общий спектр семейств в составе альгофлоры.

В спектре родов установлено преобладание малополиморфных родов, включающих 2–3 вида, а также монотипных родов, представленных одним видом, что свидетельствует о высоком родовом разнообразии альгофлоры при сравнительно небольшом числе ярко выраженных доминантных родов. Вместе с тем роды *Phormidium*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Fragilaria* и *Cymbella* являются ведущими по числу видов и в совокупности объединяют 115 видов.

В подразделе 3.4 диссертации, озаглавленном «Молекулярно-генетический анализ отдельных видов альгофлоры бассейна нижнего течения реки Нарын», морфологическая идентификация отдельных штаммов зелёных водорослей, выделенных из нижнего течения реки Нарын, была проверена с использованием молекулярно-генетических методов. В результате молекулярных анализов выделены четыре штамма, относящиеся к семейству Scenedesmaceae, которые идентифицированы как *Tetradesmus obliquus*, *Neodesmus danubialis* и *Coelastrella tenuitheca* (рис. 5).

На филогенетическом дереве, построенном на основе последовательностей ITS2, указанные штаммы с высокой статистической достоверностью (BP = 99–100 %) кластеризуются с аутентичными штаммами, при этом генетические различия между ними не выявлены (рис. 4).

Полученные результаты свидетельствуют о высокой морфологической пластичности представителей семейства Scenedesmaceae и показывают, что

идентификация, основанная исключительно на морфологических признаках, является недостаточной. ДНК-штрих-код ITS2 рекомендуется в качестве эффективного молекулярного маркера для идентификации пресноводной альгофлоры и проведения экологического мониторинга. Впервые молекулярно-генетическими методами подтверждено присутствие видов *C. tenuitheca*, *N. danubialis* и *T. obliquus* в составе фитопланктона реки Нарын.

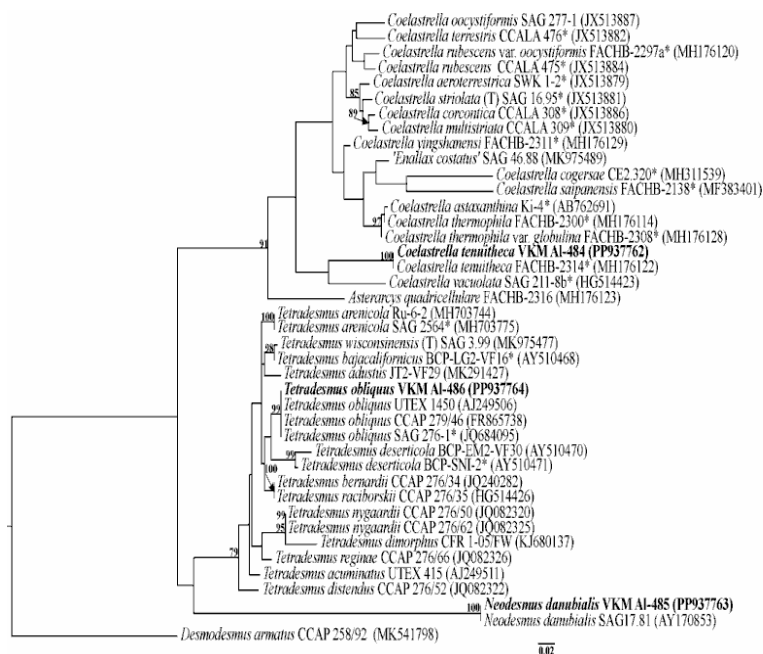


Рис. 4. Филогенетический анализ всех изученных штаммов по результатам анализа последовательностей ITS2.

В подразделе 3.5 диссертации, озаглавленном «Сравнительный анализ альгофлоры нижнего течения реки Нарын», проведён сравнительный анализ альгофлоры нижнего течения реки Нарын и водных объектов, получающих из неё воду, — Большого Ферганского, Большого Наманганского, Северо-Ферганского и Большого Андижанского магистрального каналов. Наибольшее биоразнообразие зафиксировано в реке Нарын, где выявлено 290 видов, что составляет 97,3 % от общего видового списка; установлено, что данный водный объект отличается наибольшей таксономической насыщенностью по сравнению с другими исследованными водоёмами.

Флористическое сходство между водными объектами оценено с использованием индекса Сёренсена–Чекановского (C_s). Установлено, что наибольшая степень сходства альгофлоры реки Нарын наблюдается с Большим Ферганским каналом ($C_s = 84,94$ %), далее следуют Северо-Ферганский канал ($C_s = 68,62$ %), Большой Наманганский канал ($C_s = 66,53$ %) и Большой Андижанский магистральный канал ($C_s = 64,61$ %). В результате выявлено, что для всех исследованных водных объектов общими являются 153 видов и внутривидовых таксонов, относящихся к 7 отделам, 12 классам, 35 порядкам, 47 семействам и 73 родам.

Альгофлора нижнего течения реки Нарын также была сопоставлена с альгофлорой ряда водных объектов Средней Азии, по результатам чего были

обобщены коэффициенты их флористического сходства. Наибольшая степень сходства выявлена с оросительными каналами Ферганской долины ($C_s = 31,74 \%$), Андижанским водохранилищем ($C_s = 30,72 \%$), рекой Ахангаран ($C_s = 28,34 \%$), а также системой Шахимардансай–Маргилансай ($C_s = 27,72 \%$) (табл. 5).

Таблица 5.

Сравнительная характеристика альгофлоры нижнего течения реки Нарын с альгофлорой отдельных водных объектов Средней Азии (по индексу Сёрнсена).

Водные объекты Средней Азии	Число видов в водоёме	Общие виды	Коэффициент сходства (C_s)
Верхнее течение реки Нарын (Музаффаров, 1958)	421	97	26,98
Река Ахангаран (Эшмуродова, 2010)	210	72	28,34
Андижанское водохранилище (Эргашева, 2017)	418	110	30,72
Среднее течение реки Зарафшан (Тошпўлатов, 2018)	331	58	18,44
Нижнее течение реки Зарафшан (Маманазарова, 2019)	294	76	25,67
Река Сангзор (Исмадова, 2018)	522	88	21,46
Оросительные каналы Ферганской долины (Эргашев, 1958)	288	93	31,74
Шахимардансай–Маргилансай (Юлдашева, 2019)	308	84	27,72
Река Акбура (Шайимкулова, 2007)	211	56	22,01
Коллекторы Бухарской области (Рашидов, 2007)	389	68	19,50

В четвёртой главе диссертации, озаглавленной «Сезонные и экологические особенности альгофлоры бассейна нижнего течения реки Нарын», освещены динамика альгофлоры нижнего течения реки Нарын по сезонам года, а также особенности видового состава в зависимости от основных экологических факторов (солёность, pH и жизненные формы).

В подразделе 4.1 «Сезонные показатели биоразнообразия альгофлоры бассейна нижнего течения реки Нарын» сезонная динамика альгофлоры проанализирована на основе комплексных альгологических исследований, проведённых в течение всех четырёх сезонов года. В результате исследований выявлено в общей сложности 298 видов и внутривидовых таксонов, относящихся к 7 отделам, при этом установлено их неравномерное распределение по сезонам года (табл. 6).

Таблица 6.

Изменение численности таксонов альгофлоры в течение сезонов года.

Отделы	Всего таксонов		Количество видов			
			Весна	Лето	Осень	Зима
Cyanobacteria	83	27,86	49	66	40	11
Heterokontophyta	129	43,29	70	72	69	37
Chlorophyta	49	16,5	27	29	30	5
Euglenophyta	5	1,68	1	5	5	-
Dinoflagellata	5	1,68	4	5	3	-
Charophyta	25	8,4	19	17	15	6
Rhodophyta	2	0,67	2	1	1	-
Итого	298	100	172	195	166	59

В весенний сезон выявлено 172 вида альгофлоры; в данный период при относительно низкой температуре воды и повышенной скорости течения доминировали представители отделов Heterokontophyta и Cyanobacteria. В летний сезон в условиях повышения температуры воды и увеличения освещённости видовое разнообразие альгофлоры достигло максимальных значений и составило 195 видов; при этом отмечено активное развитие сине-зелёных, диатомовых и зелёных водорослей.

В осенний период зарегистрировано 166 видов, при этом состав альгофлоры сохранялся относительно стабильным. В зимний сезон под воздействием низких температур, снижения скорости водотока и процессов ледообразования биологическое разнообразие альгофлоры резко сократилось и составило 59 видов, при явном доминировании диатомовых водорослей.

В целом сезонная динамика альгофлоры нижнего течения реки Нарын тесно связана с гидрофизическими и гидрохимическими показателями воды и характеризуется увеличением биоразнообразия в весенне-летний период и его резким снижением в зимний сезон.

Диссертационное исследование в разделе 4.2, озаглавленном «Экологические особенности альгофлоры нижнего течения бассейна реки Нарын», посвящено комплексному анализу экологических характеристик альгофлоры нижнего течения реки Нарын на основе биоиндиканционного значения водорослей. Исследования проводились на шести стационарных пунктах наблюдений в нижнем течении реки Нарын и в каналах, осуществляющих забор воды из реки. В результате было установлено, что альгофлора представлена 289 видами и 9 разновидностями, относящимися к 7 отделам, 16 классам, 48 порядкам, 78 семействам и 153 родам.

В соответствии с жизненными формами водоросли были распределены по экологическим группам, при этом наибольшую долю составили бентосные виды — 139 таксонов (46,64 %), далее следовали планктонно-бентосные виды — 105 таксонов (35,23 %), планктонные — 38 таксонов (12,75 %) и перифитонные виды — 16 таксонов (5,36 %) (табл. 7). Установленное распределение экологических групп свидетельствует о существенном влиянии скорости течения воды и характера субстрата на формирование и структуру альгофлоры нижнего течения бассейна реки Нарын.

Таблица-7.

Экологические группы видов водорослей в зависимости от степени солёности воды

Отдел	Экологические группы				
	Per	P	P-B	B	Jami
Cyanobacteria	5	11	38	29	83
Euglenophyta	-	1	4	-	5
Dinoflagellata	-	4	1	-	5
Heterokontophyta	4	6	36	83	129
Chlorophyta	6	14	17	12	49
Charophyta	1	2	9	13	25
Rhodophyta	-	-	-	2	2
Итого	16	38	105	139	298

По результатам биоиндиканционного анализа, проведённого по степени солёности воды, установлено, что основную часть альгофлоры составляют индифферентные виды, которые представлены 149 видами и охватывают 73,39 %. Галофильные, мезогалобные, галофобные и олигогалобные виды имеют значительно меньшую долю, что подтверждает низкую степень минерализации воды в нижнем течении реки Нарын (рис. 5).

Кроме того, впервые был выполнен анализ состава альгофлоры по отношению к реакции среды (рН), в результате чего 185 видов (62,08 %) были отнесены к соответствующим экологическим группам. Преобладание индифферентных и алкалифильных видов свидетельствует о слабощелочной реакции воды реки. В целом экологическая структура альгофлоры нижнего течения реки Нарын характеризуется формированием, чувствительным к физико-химическим свойствам водной среды.

В пятой главе диссертации, озаглавленной «Распространение индикаторно-сапробных водорослей и их значение при оценке эколого-санитарного состояния воды», рассмотрены таксономический состав индикаторно-сапробных водорослей, встречающихся в бассейне нижнего течения реки Нарын, особенности их распределения по течению и сезонам, а также вопросы оценки эколого-санитарного состояния водной среды на их основе.

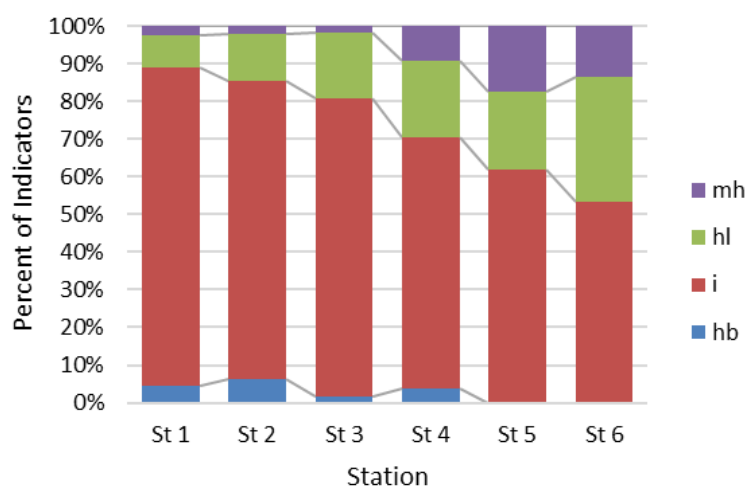


Рис. 5. Экологические группы водорослей по степени солёности воды

Результаты исследований свидетельствуют о нарастании органического загрязнения воды по течению реки, что отражается в динамике сапробных зон, а также о возможности определения классов качества воды с использованием биоиндикационных критериев.

В разделе 5.1 данной главы, озаглавленном «Таксономический анализ индикаторно-сапробных водорослей и их распределение по течению», на основе метода биоиндикации проведён анализ таксономического состава и пространственного распределения индикаторно-сапробных водорослей в бассейне нижнего течения реки Нарын. По результатам исследования из общего состава альгофлоры, включающего 298 видов и разновидностей,

было выявлено 96 индикаторно-сапробных таксонов (92 вида и 4 разновидности), доля которых составила 32,21 %.

Индикаторно-сапробные водоросли объединены в 6 отделов, 12 классов, 33 порядка, 45 семейств и 65 родов, их таксономический состав представлен в таблице 8. В ходе анализа установлено, что ведущим является отдел Heterokontophyta, представленный 49 видами (51,04 %), далее следуют Cyanobacteria — 21 вид (21,87 %) и Chlorophyta — 17 видов (17,70 %), которые также характеризуются значительным преобладанием в составе индикаторно-сапробной альгофлоры нижнего течения реки Нарын.

Таблица-8.

Общий таксономический состав индикаторно-сапробных водорослей бассейна нижнего течения реки Нарын

Отдел водорослей	Класс	Порядок	Семейств	Род	Вид	Разновидность	Всего Разновидностей	%
Cyanobacteria	1	8	11	13	21	-	21	21,87
Euglenophyta	1	1	2	4	4	-	4	4,16
Dinoflagellata	1	1	1	1	1	-	1	1,04
Heterokontophyta	4	14	19	30	45	4	49	51,04
Chlorophyta	4	7	9	14	17	-	17	17,70
Charophyta	1	2	3	3	4	-	4	4,16
Итого	12	33	45	65	92	4	96	100

Распространение индикаторно-сапробных видов по реке и каналам, осуществляющим забор воды, было детально изучено. Установлено, что в реке Нарын зарегистрировано 95 индикаторно-сапробных видов, в Большом Ферганском канале — 84 вида, в Северном Ферганском канале — 80 видов, в Большом Наманганском канале — 78 видов и в Большом Андижанском магистральном канале — 65 видов (рис. 6).

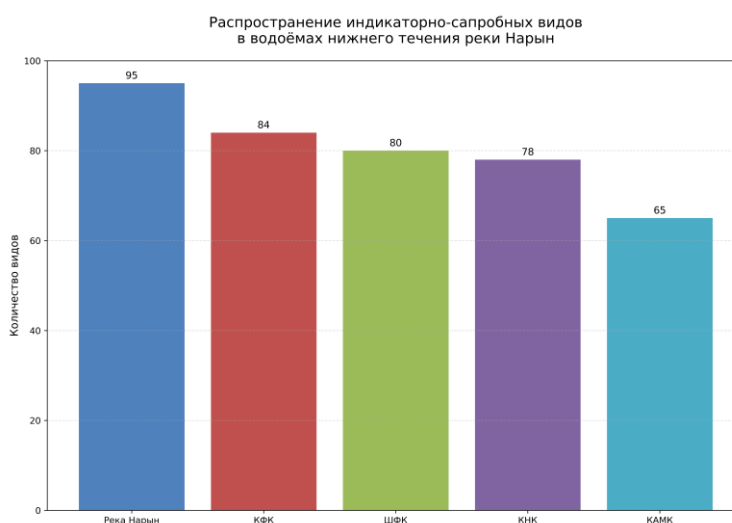


Рис. 6. Распределение индикаторно-сапробных водорослей по течению.

Анализ распределения по течению показал, что в верхнем участке реки преобладают ксеносапробные и олигосапробные виды, в среднем течении отмечается наибольшее разнообразие β - и α -мезосапробных видов, тогда как в нижнем течении доминируют β -мезосапробные, а также встречаются отдельные полисапробные виды. Установленные закономерности подтверждают, что эколого-санитарное состояние воды реки Нарын по мере продвижения вниз по течению изменяется от чистой к умеренно загрязнённой зоне.

В разделе 5.2 диссертации, озаглавленном «Динамика развития индикаторно-сапробных водорослей по сезонам года и их значение при оценке санитарного состояния воды», проанализированы сезонные особенности развития индикаторно-сапробных водорослей в бассейне нижнего течения реки Нарын, а также их роль в оценке эколого-санитарного состояния водной среды.

По результатам исследования установлено, что наибольшее видовое разнообразие индикаторно-сапробных водорослей отмечается в весенний (59 видов) и летний (72 вида) периоды, тогда как минимальное количество видов зафиксировано в зимний сезон (29 видов). Выявленные закономерности тесно связаны с сезонной изменчивостью факторов среды, прежде всего температуры воды, гидрологического режима и уровня трофности.

Во все сезоны года по числу видов ведущим отделом являлись Heterokontophyta (диатомовые водоросли), что подтверждает их высокую чувствительность к изменениям качества воды и значимость данной группы в качестве надёжного биоиндикатора эколого-санитарного состояния водных экосистем.

В результате анализа распределения индикаторно-сапробных видов по сапробным зонам были выделены ксеносапробные (13 видов), олигосапробные (22 вида), β -мезосапробные (44 вида), α -мезосапробные (19 видов) и полисапробные (2 вида) группы, соотношение которых представлено в таблице 9. Расчётный сапробный индекс ($S = 1,30-1,78$) свидетельствует о том, что воды нижнего течения реки Нарын относятся к β -мезосапробной зоне, то есть характеризуются как «удовлетворительно чистые» с санитарно-экологической точки зрения.

В целом в данном разделе научно обосновано, что сезонная динамика индикаторно-сапробных водорослей является надёжным и высокоточным биологическим критерием для оценки эколого-санитарного состояния водной среды.

ВЫВОДЫ

1. На основе флористических, систематических, морфологических и молекулярно-генетических исследований в нижнем течении бассейна реки Нарын составлен флористический список, включающий 298 видов и разновидностей водорослей (289 видов и 9 разновидностей), относящихся к 7 отделам, 16 классам, 48 порядкам, 80 семействам и 153 родам.

2. В результате таксономического анализа альгофлоры нижнего течения реки Нарын впервые научно обосновано выявление 20 видов, новых для альгофлоры водоёмов Узбекистана и Центральной Азии. Установлено, что данные виды относятся к 4 отделам, 6 классам, 10 порядкам, 14 семействам и 17 родам.

3. Проведён углублённый анализ структурного, биоморфологического и биологического спектра альгофлоры нижнего течения реки Нарын. На основе кластерного и сравнительного анализов выявлены внутренняя структура альгофлоры, а также доминантные и субдоминантные группы, что позволило установить наличие специфических особенностей альгофлоры реки Нарын по сравнению с водоёмами других регионов.

4. Установлено, что в составе альгофлоры нижнего течения реки Нарын преобладают виды, адаптированные к слабо минерализованной воде с нейтральной или слабощелочной реакцией среды, в том числе космополитные таксоны, что свидетельствует о формировании альгофлоры в специфических эколого-географических условиях данного бассейна.

5. Выполнен биоморфологический анализ альгофлоры, в результате которого всесторонне охарактеризованы биоморфологический и биологический спектры ведущих полиморфных таксонов.

6. Установлено, что наибольшее видовое разнообразие альгофлоры отмечается в летний период (195 видов), тогда как наименьшее — в зимний сезон (59 видов). Данная закономерность обусловлена сезонной изменчивостью температуры воды и воздуха, прозрачности воды, гидродинамического режима, минерального состава и содержания биогенных элементов.

7. В нижнем течении реки Нарын выявлено 96 видов индикаторных водорослей, характеризующих сапробность водной среды, среди которых преобладают β -мезосапробные и олигосапробные виды. Среднее значение сапробного индекса составило 1,30–1,78, что позволяет отнести воды реки Нарын к β -мезосапробной зоне и, по качеству воды, к III классу — умеренно загрязнённым («удовлетворительно чистым») водам.

**SCIENTIFIC COUNCIL PHD 03/2025.27.12.B.22.05
ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES
AT THE NAMANGAN STATE UNIVERSITY**

NAMANGAN STATE UNIVERSITY

IKRAMOV NURIDDIN BOKHODIROVICH

**ALGOFLORA OF THE LOWER REACHES OF THE NARYN RIVER
BASIN**

03.00.05 – Botany

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

Namangan – 2026

The title of the doctoral dissertation (PhD) has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of B2023.4.PhD/B304.

The dissertation has been carried out at the Namangan state university.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the webpage of the Scientific Council (www.namdu.uz) and on the website of "ZiyoNET" Informationeducational portal (www.ziyo.net).

Scientific supervisor: **Tojiboyev Sharobitdin Jamolovich**
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Official opponents: **Turginov Orzimat Turdimatovich**
Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher

Toshpulatov Yigitali Shavkatillayevich
Doctor of Philosophy on Biological Sciences (PhD),
Associate Professor

Leading organization: **National University of Uzbekistan**

The defense of the dissertation will take place on «__» June 2026 in ____ at the meeting of Scientific council PhD 03/2025.27.12.B.22.05 on award of scientific degrees at the Namangan state university (Address: 160107, Namangan city, st. Boburshokh, street 161. The meeting hall of Namangan State University. Tel.: (+99869) 228-85-01; Fax: (+99869) 228-85-02; e-mail: info@namdu.uz).

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of the Namangan State University with the number_____ (Address: 160107, Namangan, Boburshokh street 161, Tel.: (+99869) 228-85-01).

The abstract of the dissertation has been distributed on «__» ____ 2026.
(Protocol at the register №__ dated «__» ____ 2026.)

A.E. Zaynabidinov
Chairman of the Scientific Council, for
awarding of the scientific degrees,
Doctor of Biological Sciences, prof.

H.R. Hoshimov
Scientific Secretary of the Scientific
Council, for awarding of the scientific
degrees, PhD.

D.B. Dekhkonov
Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council, for awarding of the
scientific degrees, Doctor of Biological
Sciences, Associate Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research: to determine the taxonomic composition of the algoflora of the lower reaches of the Naryn River basin and to elucidate the role of indicator–saprobic algae in assessing the ecological and sanitary status of water.

Object of research: the algoflora of the lower reaches of the Naryn River.

The scientific novelty of the research is as follows:

For the first time, the algoflora of the lower reaches of the Naryn River has been identified, comprising 298 species and infraspecific taxa (8 varieties and 1 form) belonging to 153 genera, 80 families, 48 orders, 16 classes, and 7 divisions;

A comparative analysis of the algoflora of the lower reaches of the Naryn River with that of selected water bodies of Uzbekistan has been carried out, revealing both common features and species specific to the lower reaches of the Naryn River;

20 species new to the algoflora of Uzbekistan have been identified from the lower reaches of the Naryn River;

Ecological groups of the species composition of the algoflora have been determined, and their quantitative changes across seasons and along the river flow have been elucidated;

The distribution and saprobity levels of indicator–saprobic algae within the algoflora of the lower reaches of the Naryn River have been established;

The saprobity index of water (S_i) has been calculated, and the ecological and sanitary status has been assessed based on the identification of saprobic zones.

The practical results of the research are as follows:

An inventory of the species composition of the algoflora of the lower reaches of the Naryn River has been carried out, on the basis of which it has been substantiated that the study area represents an algological region characterized by ongoing modern processes of speciation;

Data on 298 species belonging to 153 genera of the algoflora of the lower reaches of the Naryn River have been uploaded to the Global Biodiversity Information Facility (GBIF, www.gbif.org), and nucleotide sequences obtained through molecular-genetic analyses have been deposited in the international genetic database GenBank (NCBI).

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of used literature and appendices. The volume of the dissertation is 108 pages.

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

I bo'lim (часть I; part I)

1. Ikramov N.B., Tojiboyev Sh.J., Katta Namangan kanalida tarqalgan algofloraning biologik spektri // Namangan davlat universiteti ilmiy axborotnomasi. – 2019. № 6 - B 129-133. (03.00.00., №17).
2. Икрамов Н. Сезонная динамика таксонов альгофлоры Северного Ферганского канала // FarDU. Ilmiy xabarlar. – Farg'ona. - 2023. №3 B 102-108 (ОАК -2022 yil 30 noyabrdagi 327/5 qarori)
3. Ikramov N. O'zbekiston suv havzalari algoflorasi o'rganilganligi // O'zMU xabarlar. – Toshkent. – 2023. - № 3/2/ - B 50-53. (03.00.00 №9)
4. Ikramov N. Morphological and molecular identification of new findings of green algae (Scenedesmaceae, Chlorophyta) from river Naryn, Uzbekistan. International journal of virology and molecular biology. - USA, 2024, 13(6): P-81-86. (03.00.00 №12)
5. Ikramov N. Katta Namangan va Katta Farg'ona kanallari algoflorasining taksonomik tarkibi. Qo'qon DPI. Ilmiy xabarnoma. – Qo'qon.- 2024. №4. B 881-888. (ОАК – 2021 295/6-sonli qarori)

II bo'lim (часть II; part II)

6. Ikramov N., Shimoliy Farg'ona kanali algoflorasini yuzaga kelishi. "Mikroskopik suvo'tlarni va yuksak suv O'simliklarini ko'paytirish, ularni xalq Xo'jaligida qo'llash" Mavzusidagi Respublika ilmiy – amaliy Anjuman materiallari. 2018 yil 23-24 noyabr. Buxoro-2018.
7. Ikramov N. Shimoliy Farg'ona kanalini ekologik holatida suvo'tlarining ahamiyati. "Mikroskopik suvo'tlarni va yuksak suv O'simliklarini ko'paytirish, ularni xalq Xo'jaligida qo'llash" Mavzusidagi Respublika ilmiy – amaliy Anjuman materiallari. 2018 yil 23-24 noyabr. Buxoro-2018.
8. Икрамов Н., Ю.Тухтабоева. Анализ факторов окружающей среды, влияющих на состав водорослевой флоры Большого Наманганского канала. Science, Society, Education: topical issues and development prospect. Abstracts of vi International Scientific and practical conference May10-12, 2020/ Kharkiv-2020.
9. Ikramov N. Katta Namangan kanali algoflorasining rivojlanish dinamikasi. Международная научная конференция современные достижения и проблемы медицинской науки. Согласно постановлению №1101 кабинета министров Республики Узбекистан от 7 марта 2022 года. Наманган.
10. Ikramov N., S.Badridinova. Norin daryosi quyi oqimi havzasining algoflorasi va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari. Materials of the 1st International conference: conservation of Eurasian biodiversity: contemporary problems, solutions and perspectives conference partners: Ege university, Turkiye & Baku

state university, Azerbaijan 15-17 may, 2023 Andijan state university Andijan, Uzbekistan.

11. Ikramov N., B.Usmonov, E.Ikromov. Farg'ona vodiysi suv havzalarida tarqalgan Cyanophyta bo'limi suvo'tlari (o'rganilishi, tarqalishi va ahamiyati). «Bilimlendiriw hám tábiyiy pánlerdiń jetiskenlikleri hám keleshek rejeleri» atamasındaǵı Respublikalıq ilimiy-teoriyalıq konferenciya materialları toplamı (26-Sentyabr, 2023. Nukus.)

12. Ikramov N., Tojiboyev Sh. New Records of freshwater algae from the Naryn river (Uzbekistan). XII International Scientific Conference "Achievements and challenges in Biology" (Acb) as part of the 'year of solidarity for a green world', dedicated to the 105th anniversary of BSU and the 90th anniversary of its faculty of Biology. Azerbaijan. Baku. 2024

Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi nusxalari
Namangan davlat universitetining «Ilmiy axborotnoma» jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 01.04.2026-yil.
Bichimi 60x84 1/16, “Times New Roman” garniturasida.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 50. Buyurtma: №132

“Vodiy Poligraf” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Namangan sh., 5-kichik tuman, G‘alaba ko‘chasi, 19-uy.

