

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

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

МАГДИЕВ ХАСАН НИГМАТЖАНОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ЕР УСТИ СУВ РЕСУРСЛАРИ МОНИТОРИНГИДА
ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ**

11.00.03-Қуруқлик гидрологияси. Сув ресурслари. Гидрокимё

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

Тошкент – 2024

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

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

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

Магдиев Хасан Нигматжанович

Ўзбекистон ер усти сув ресурслари мониторингида

ГАТ технологияларини қўллаш 3

Магдиев Хасан Нигматжанович

Мониторинг поверхностных водных ресурсов Узбекистана

с применением ГИС технологий.....21

Magdiev Khasan Nigmatjanovich

Monitoring of surface water resources of Uzbekistan

applying GIS technology.....39

Эълон қилинган илмий ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....43

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

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

МАГДИЕВ ХАСАН НИГМАТЖАНОВИЧ

**ЎЗБЕКИСТОН ЕР УСТИ СУВ РЕСУРСЛАРИ МОНИТОРИНГИДА
ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ**

11.00.03-Қуруқлик гидрологияси. Сув ресурслари. Гидрокимё

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

Тошкент – 2024

География фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.3.PhD/Gr119 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ўзбекистон Миллий университетида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Ҳикматов Фазлиддин Ҳикматович
география фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Чембарисов Эльмир Исмаилович
география фанлари доктори, профессор

Дергачева Ирина Викторовна
география фанлари бўйича фалсафа доктори

Етакчи ташкилот:

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети

Диссертация ҳимояси Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги Илмий даражалар берувчи DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «21» 08 соат 19⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100052, Тошкент ш., Бодомзор йўли 1-тор кўчаси, 72. Тел.: (+998) 71 2358512, факс: (+998) 71 2371319, E-mail: info@nigmi.uz).

Диссертация билан Гидрометеорология илмий-тадқиқот институтининг Илмий-техникавий кутубхонасида танишиш мумкин (№225 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100052, Тошкент ш., Бодомзор йўли 1-тор кўчаси, 72. Тел.: (+998) 71 2358512, факс: (+998) 71 2371319, E-mail: info@nigmi.uz).

Диссертация автореферати 2024 йил «06» 08 кунни тарқатилди.
(2024 йил «06» 08 даги 4 рақамли реестр баённомаси).



Б.М.Холматжанов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, г.ф.д., профессор

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

Х.Т.Эгамбердиев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, г.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда иқлим ўзгариши натижасида сув танқислиги йил сайин кучайиб бормоқда ва унинг салбий оқибатлари қурғоқчил ҳудудларда тобора кескинроқ сезилмоқда. Бу борада Бирлашган Миллатлар Ташкилоти томонидан “2030 йилга бориб, сув ресурсларини барча даражаларда, жумладан, зарур ҳолларда, трансчегаравий ҳамкорлик орқали комплекс бошқаришни таъминлаш”¹ зарурлиги таъкидланган. Сув ресурслари чекланган шароитда иқтисодиётнинг турли сув истеъмолчилари ва сувдан фойдаланувчи тармоқларида, шунингдек, ичимлик суви таъминотида, сув ресурсларини бошқариш ва мониторинг қилишда замонавий инновацион усуллардан фойдаланишни тақозо этмоқда.

Жаҳонда сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланишда замонавий географик ахборот тизимларини қўллаш, қурғоқчил ҳудудлардаги ер усти сув объектларини мониторинг қилиш тизимларини ва усулларини такомиллаштиришга қаратилган бир қатор тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, куруқлик сувлари - дарёлар, қўллар ва сув омборлари гидрологик режимининг асосий миқдор ва сифат кўрсаткичларини баҳолаш ва улар асосида сув объектлари ҳолати мониторингини тезкор ташкил этишга хизмат қиладиган ГАТ маълумотлари базасини яратиш усулларини такомиллаштириш, сувдан фойдаланиш самарадорлигини таъминлашга эришиш ва сув тақчиллиги муаммосини юмшатишга бағишланган тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда дарёлар, қўллар, сув омборлари ва бошқа сув объектлари сув ресурслари мониторингини ташкил этиш, уларни муҳофаза қилиш, мавжуд сув захираларидан оқилона фойдаланишни таъминлашга алоҳида эътибор қаратилиб, муайян ижобий натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг 2022-2026 йилларга мўлжалланган Тараққиёт стратегиясида “Сув ресурсларини оқилона бошқариш ва сувни тежаш мақсадида мониторинг тизимини тубдан ислоҳ қилиш давлат дастурини амалга ошириш”² бўйича муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада замонавий ГАТ технологияларини қўллаб, ер усти сув объектлари ва уларнинг ресурслари мониторинги усулларини такомиллаштиришга қаратилган илмий тадқиқотлар муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чоратadbирлари тўғрисида”ги ПФ-5742-сон, 2020 йил 10 июлдаги “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-6024-сон, 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60-сон, 2023 йил

¹ БМТнинг йиллик ҳисоботи: Сув ресурсларини комплекс бошқариш соҳасида юксалиш. 2021 йил. www.unwater.org/about-unwater/members.

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларда Янги Ўзбекистонни ривожлантириш стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60-сон фармони. <https://lex.uz>

11 сентябрдаги ««Ўзбекистон - 2030» стратегияси тўғрисида»ги ПФ-158-сон Фармонлари ва 2023 йил 1 апрелдаги “Сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-107-сон Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Замонавий географик информацион тизимлар - ГАТ технологияларидан фойдаланиш асосида табиий муҳит, хусусан, сув объектлари мониторингини ташкил этишнинг умумий илмий-назарий, услубий ва амалий масалалари хорижлик олимлардан А.Т.Тенг, А.Р.Шожаев, Л.А.Заден, Р.Лонглей, Д.Рхинд, С.А.Орловский, М.Сугено ва бошқаларнинг тадқиқотларида кўриб чиқилган.

Собиқ Иттифоқ ва МДХ мамлакатлари олимларидан Е.Е.Ширяев, В.Я.Цветков, В.С.Тикунов, А.М.Берлянт, В.А.Абахулсов, В.А.Семинов, Ю.А.Израэль, Г.Г.Винберг, Н.И.Алексеевский, А.В.Владимиров, В.Г.Орлов, В.Н.Коротаев, Н.Л.Фролова, А.В.Христофоров кабиларнинг тадқиқотлари, замонавий ГАТ технологияларини қўллаган ҳолда, сув объектлари ҳолатини баҳолашга бағишланган.

Ўзбекистонда атроф-муҳит, сув объектлари ва уларнинг ресурслари, хавфли гидрологик ҳодисалар, экин майдонлари ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини мониторинг қилишда ГАТ технологияларини қўллаш масалалари Т.М.Мирзалиев, А.А.Рафиков, М.Л.Арушанов, Э.Ю.Сафаров, Х.А.Тойчиев, Э.И.Чембарисов, Ф.Хикматов, Л.Х.Гулямова, Б.Д.Абдуллаев, Б.Т.Курбанов, В.А.Рафиков, Б.Э.Нишонов, П.Р.Реймов, Ш.М.Шарипов каби олимларнинг тадқиқотларида ўрганилган.

Бирок, юқорида номлари келтирилган тадқиқотчиларнинг ишлари асосан табиий муҳит, ер ости сувлари, суғориладиган ерларнинг ҳолати, хавфли гидрометеорологик ҳодисалар ва бошқалар мониторинги масалаларига бағишланган. Мазкур диссертация иши юқоридаги тадқиқотлардан ер усти сув объектларини мониторинг қилиш усулларини ГАТ технологияларини қўллаш асосида такомиллаштиришга қаратилганлиги билан ажралиб туради.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИД-7.4 – “Ўзбекистон ер усти сувлари атласининг электрон версиясини яратиш” (2005-2006 йй.), ОТ-Ф6-062 – “Орол ҳавзаси гидрологик ва табиий-географик жараёнларининг айрим қонуниятларини ўрганиш” (2007-2011 йй.), ОТ-Ф5-13 – “Иқлим ўзгариши шароитида Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги дарёлар гидрологик режими ва сув ресурсларининг шаклланиш қонуниятларини тадқиқ этиш” (2017-2020 йй.)

мавзуларидаги инновацион ва фундаментал лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Ўзбекистон ер усти сувлари – дарёлари, кўллари, сув омборларининг гидрологик режими ва сув ресурслари мониторинги усуллари замонавий ГАТ технологияларини қўллаш асосида такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

табiiй муҳит, хусусан, сув объектлари мониторингини ташкил этишда ГАТ технологияларини қўллашнинг жорий ҳолатини баҳолаш;

Ўзбекистоннинг ер усти сув объектлари – дарёлар, кўллар ва сув омборлари сув режими элементларининг асосий гидрологик кўрсаткичларини миқдорий баҳолаш;

сув объектлари морфометрик ва гидрологик кўрсаткичларининг миқдор ва сифат ўзгаришлари мониторинги учун ГАТ маълумотлар базасини яратиш;

ер усти сувлари гидрологик режими ва ҳавфли гидрологик ҳодисаларнинг рақамли хариталарини тузиш технологиясини, ГАТ стандарт дастурларини қўллаш асосида, такомиллаштириш;

сув объектлари – дарёлар, кўллар, сув омборлари мониторинги рақамли гидрологик хариталарини ГАТ технологияларини қўллаш асосида тузиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Ўзбекистон ер усти сувларининг таркибий қисмлари – дарёлар, кўллар ва сув омборлари олинган.

Тадқиқотнинг предметини Ўзбекистон дарёлари, кўллари ва сув омборлари мониторинги усуллари замонавий ГАТ технологияларидан фойдаланган ҳолда такомиллаштириш, шу мақсадда уларнинг гидрологик кўрсаткичларини аниқлаш масалалари ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда географик умумлаштириш, гидрологик ўхшашлик ва таққослаш, гидрологик ҳисоблаш усулларидан фойдаланилган. Сув объектлари гидрологик кўрсаткичларининг узоқ муддатли тебранишлари, ўзгарувчанлиги ва меъёрларини баҳолашда эҳтимоллар назарияси ва математик статистика усуллари қўлланилган. Сув объектларининг рақамли гидрологик хариталарини лойиҳалаш ва тузишда замонавий ГАТ технологияларининг MapInfoPro, ArcGISPro каби стандарт дастурий маҳсулотларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги:

ер усти сув объектлари режими элементларини кузатиш маълумотларини бирламчи қайта ишлаш, умумлаштириш ва тизимлаштириш усуллари ГАТ технологияларини қўллаш асосида такомиллаштирилган;

Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги дарёлар (Q , м³/с; M , л/с·км²; U , мм), кўллар ва сув омборлари (h , м; F , км²; W , км³) сув ресурсларининг асосий миқдорий гидрологик кўрсаткичлари аниқланган;

сув объектлари ва ресурсларининг ГАТ гидрологик маълумотлар базаси уларнинг гидрографик, морфометрик, сув оқими, гидрокимёвий ва бошқа кўрсаткичларини хариталаштиришда фойдаланиш мақсадида яратилган;

дарёлар, кўллар, сув омборлари ва ҳавфли гидрологик ҳодисалар мониторинги хариталарини MapInfoPro, ArcGISPro каби стандарт компьютер дастурларида яратиш технологияси такомиллаштирилган;

Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги ер усти сув объектлари режими ва ресурслари мониторингининг рақамли гидрологик хариталари ГАТ технологияларини қўллаш асосида яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

гидрологик кузатиш пунктлари маълумотларини умумлаштириш ва тизимлаштириш технологияси стандарт компьютер дастурларини қўллаш асосида такомиллаштирилган;

ер усти сув объектлари гидрологик режими кўрсаткичларининг ГАТ маълумотлари базаси уларни хариталаштириш мақсадида яратилган;

рақамли гидрологик хариталарнинг рўйхати ва мазмуни, уларнинг моҳияти ва вазифаларига кўра, алоҳида гуруҳларга ажратиш йўли билан аниқлаштирилган;

дарёлар, қўллар, сув омборлари мониторингини юритиш имконини берадиган рақамли гидрологик хариталар замонавий ГАТ технологияларини қўллаш асосида ишлаб чиқилган;

хавфли гидрологик ҳодисалар – сел тошқинлари ва қор кўчкилари мониторингининг рақамли хариталари тузилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ишда асосий ахборот манбаи сифатида Ўзбекистон Республикаси Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги ҳузуридаги Гидрометеорология хизмати агентлиги (Ўзгидромет)нинг стандарт кузатувлари ҳамда Марказий Осиё атроф-муҳит ва иқлим ўзгаришларини ўрганиш университети (Green University) қошидаги Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти (ГМИТИ) маълумотларидан фойдаланилганлиги билан асосланади. Уларни бирламчи қайта ишлаш, умумлаштириш ва тизимлаштиришда гидрометеорологик кузатишларни таҳлил қилишнинг ГМИТИ ҳамда Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти (ИСМИТИ)да қўлланиладиган ва умум қабул қилинган усуллари билан фойдаланилган. Шунингдек, тадқиқот натижаларининг ишончлилиги, уларнинг фаннинг мазкур соҳаси бўйича олдинги тадқиқотчилар олган материалларга мослиги ва тегишли вазирлик ва идоралар тизимларида амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти – келгусида ишнинг асосий илмий хулосалари ва ёндашувларидан бошқа ҳудудлардаги сув объектлари сув режими элементларини гидрологик кузатиш маълумотларини статистик қайта ишлаш ва умумлаштириш усуллари билан такомиллаштиришда, шунингдек, замонавий ГАТ технологияларини қўллаш асосида, сув ресурслари мониторинги усуллари билан ҳамда куруклик сувлари ва уларнинг ресурсларини миқдор ва сифат жиҳатдан баҳолаш билан боғлиқ бўлган янги гидрологик ҳисоблашлар ва прогнозлар усуллари билан яратишда фойдаланиш имкониятлари мавжудлиги билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундаки, ишда олинган хулосалар ва уларга асосланган тавсиялар, шунингдек, дарёлар гидрологик режими элементларини, жумладан, уларнинг оқим меъёри, йиллараро

тебраниши ва ўзгарувчанлиги ҳамда йил давомида тақсимланишини баҳолашнинг такомиллаштирилган усуллари ва иқлим илиши шароитида оқим кўрсаткичларининг тадқиқотда аниқланган миқдорий қийматлари мамлакатимизда сув ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг узоқ муддатли режаларини ишлаб чиқишга, шунингдек, республика олий таълим тизимининг тегишли йўналишлари ва мутахассисликларида гидрология фанларини ўқитиш сифатини оширишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. ГАТ технологияларидан фойдаланган ҳолда, Ўзбекистон ер усти сув ресурслари мониторинги усуллари такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

дарёларнинг гидрологик режими элементлари ҳақидаги маълумотлар базасидан, хусусан, дарёларнинг оқим модули, уларнинг баландлик зоналари бўйича тақсимланиши кўрсаткичларидан Кадастр агентлигининг “Картография” Давлат илмий ишлаб чиқариш корхонаси (ДИИЧ)да Ўзбекистон Миллий атласининг “Дарёларнинг тўйиниш манбалари. М: 1:3500000” картасини тузишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги ҳузуридаги Кадастр агентлигининг 2023 йил 25 апрелдаги 08-02914-сон маълумотномаси). Натижада, Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги тўйинишига кўра турли типга мансуб бўлган дарёлар сув ресурслари мониторинги сифатини яхшилашнинг кўшимча имкониятлари яратилган;

кўлларнинг охириги ўн йилликлардаги гидрологик маълумотларини ҳисобга олган ҳолда аниқланган асосий миқдорий ва сифатий гидрологик кўрсаткичлари, хусусан, Айдар-Арнасой кўллар тизимида оид материаллардан Кадастр агентлигининг “Картография” ДИИЧ корхонасида Ўзбекистон Миллий атласининг “Айдар-Арнасой кўллар тизими. М: 1:8500000” картасини тузишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги ҳузуридаги Кадастр агентлигининг 2023 йил 25 апрелдаги 08-02914-сон маълумотномаси). Натижада, Айдар-Арнасой кўллар тизими сув режими ва сув баланси элементлари мониторингини тезкор ташкил этиш имконини берган;

Ўзбекистондаги йирик сув омборларининг асосий гидрологик кўрсаткичлари (умумий ҳажми, меъёрий сув сатҳидаги майдони ва бошқа) маълумотларидан Кадастр агентлигининг “Картография” ДИИЧ корхонасида Ўзбекистон Миллий атласининг “Сув омборлари. М: 1:3500000” картасини тузишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги ҳузуридаги Кадастр агентлигининг 2023 йил 25 апрелдаги 08-02914-сон маълумотномаси). Натижада сув омборларининг сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг кўшимча имкониятлари яратилган;

республикамизнинг Андижон, Фарғона, Наманган вилоятларидаги сув омборларининг морфометрик, гидрографик, гидрологик ва бошқа кўрсаткичлари ҳақидаги маълумотлар базасидан Кадастр агентлигининг “Картография” ДИИЧ корхонасида Ўзбекистон Миллий атласининг “Сув омборлари: Андижон, Фарғона, Наманган вилоятлари. М: 1:1600000”

картасини тузишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги ҳузуридаги Кадастр агентлигининг 2023 йил 25 апрелдаги 08-02914-сон маълумотномаси). Натижада, Фарғона водийсидаги сув омборларидан комплекс фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун кўшимча имкониятлар яратилган;

дарёлар, кўллар, сув омборлари, қор кўчкилари ва сел оқимларининг рақамли мавзули хариталаридан Гидрометеорология хизмати агентлигида гидрометеорология тармоғи ишини ташкил этиш ва ривожлантиришнинг истиқбол режаларини ишлаб чиқишда фойдаланилган (Ўзбекистон Республикаси Экология, атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва иқлим ўзгариши вазирлиги ҳузуридаги Гидрометеорология хизмати агентлигининг 2024 йил 02 февралдаги 04/11-941-сон маълумотномаси). Натижада, Ўзгидрометнинг дарёлар, кўллар, сув омборлари ва бошқа сув объектларидаги гидрометеорология тармоғини модернизация қилишнинг истиқбол режаларига аниқлик киритишнинг кўшимча имкониятлари яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Диссертация ишининг асосий натижалари 7 та халқаро ва 6 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 24 та илмий иш, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий журналларда 8 та мақола, жумладан, 6 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 саҳифани ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида бажарилган тадқиқот мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, унинг республикада фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги таъкидланган, ишнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги кўрсатилиб, муаммонинг ўрганилганлик даражаси баҳоланган, ишнинг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети аниқлаштирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, уларнинг амалиётда жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг таркибий тузилиши бўйича маълумотлар берилган.

Диссертация ишининг «**Сув ресурслари мониторингини ташкил этишнинг ҳозирги ҳолати ва бу соҳада ГАТ технологияларидан фойдаланиш**» деб номланган **биринчи бобида**, сув объектлари ва уларнинг сув ресурсларини тадқиқ этишда мониторингни ташкил этиш масалаларининг бугунги ҳолати баҳоланган. Табiiй, хусусан, сув муҳити мониторингида қўлланиладиган Ерни масофадан зондлаш ва сунъий йўлдошлар ёрдамида

таъсвирга олиш усуллари таҳлил қилинган. Сув объектларини мониторинг қилишда ГАТ технологияларининг замонавий усулларида фойдаланишнинг афзалликлари кўрсатилган. Ушбу боб ер усти куруқлик сувлари мониторингининг якуний босқичи сифатида қараладиган хариталаштириш масалаларини кўриб чиқиш билан якунланган.

Атроф-муҳит, жумладан, сув ресурслари мониторингини ташкил этишнинг илмий-методик асослари собиқ Игтifoқда Ю.А.Израэль, А.М.Никоноров, Н.И.Алексеевский, Н.Л.Фролова, А.В.Христофоров, И.Н.Шикломанов ва бошқалар томонидан ишлаб чиқилган. Уларнинг тадқиқотларида қайд этилганидек, давлат атроф-муҳит мониторинги, бу атроф табиий муҳит ҳолатини кузатиш, унинг антропоген омиллар таъсирида ўзгаришини баҳолаш ва прогнозлашнинг комплекс тизимидир.

Диссертацияда «мониторинг», «географик ахборот тизими – ГАТ», «ГАТ маълумотлари» ва «ГАТ технологиялари» тушунчаларининг таърифлари, моҳияти ва мазмуни очиқ берилган. Ер усти сувлари мониторинги, мақсадларига кўра, қуйидаги турларга ажратилган: *мунтазам* (стационар кузатишлар); *тезкор* (фавқулудда вазиятларда); *махсус* (кузатишлар сув ҳавзаларида амалга оширилади); *трансчегаравий ер усти сувлари мониторинги*. Давлат сув объектлари мониторингининг таркиби ва тузилмаси аниқланган (1-расм).



1-расм. Давлат сув объектлари мониторингининг таркиби ва тузилмаси

Диссертация ишида сув ҳавзалари ва уларнинг ресурсларини масофадан кузатишнинг замонавий усуллари ўрганишга алоҳида эътибор қаратилган, коинотдан ер юзаси ва унинг ресурслари ҳақида геофазовий маълумотларни олиш усуллари баён этилган. Шу билан бирга, Ерни масофадан зондлашда (ЕМЗ) сунъий йўлдошлар оптик-электрон тизимларининг аҳамияти алоҳида қайд этилган. Сув объектлари мониторингини, ГАТ технологияларидан фойдаланган ҳолда, ташкил этишда гидрологик хариталаштиришнинг афзалликлари кўрсатилган. Шунингдек, дастлабки маълумотларнинг ўзаро

мувофиқлиги, хариталарнинг асосий турлари (ёғингарчилик, буғланиш, юза оқим хариталари) ва тавсифлари (ёғинлар ва буғланиш жадаллиги, оқим модули) ва бошқаларга оид масалалар кўриб чиқилган.

Диссертациянинг **иккинчи боби «Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлар ер усти сув объектлари ва улар сув ресурсларининг умумий тавсифи»** деб номланган. Ушбу бобда Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлар ер усти сув объектлари ва уларнинг сув ресурсларига умумий тавсиф берилган. Хусусан, сув ресурсларининг асосий манбалари – қор қоплами ва тоғ музликларининг, табиий ва антропоген гидрографик тармоқларнинг шаклланиш хусусиятлари кўриб чиқилган, Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлардаги қўл ва сув омборлари гидрологик режимининг ўзига хос хусусиятлари ёритилган.

Тадқиқотда, ер усти сувлари - бу ер юзасида дарёлар, сойлар, вақтинчали жилғалар, қўллар, сув омборлари, ботқоқликлар, музликлар ва қор қоплами шаклида мавжуд бўлган сув объектлари эканлиги таъкидланган. Ўзбекистон шароитида қор қоплами ва тоғ музликлари сув ресурсларининг асосий манбаларидир. Кўриниб турибдики, қор қоплами ва музликлар мониторингини ташкил этиш дарёлар, қўллар, сув омборлари ва бошқа сув объектларининг ҳозирги ҳолатини миқдорий баҳолаш, шунингдек, уларнинг гидрологик режимида кутилаётган ўзгаришларни прогноз қилиш имконини беради.

Диссертацияда қайд этилганидек, бугунги кунда Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудларда қор қоплами ва тоғ музликлари мониторинги, улар динамикасини ўрганиш мақсадида MODIS Terra/Aqua сунъий йўлдош тасвирлари кўринишидаги NASA (Миллий Аэронавтика ва Коинот бошқармаси) ЕМЗ маълумотлари асосида амалга оширилмоқда. Қор қоплами майдони динамикасининг (Snow Cover Area - SCA), 1 февралдан 30 апрелгача амалга ошириладиган баҳолашлари нормал табақалаштирилган қор индекси (NDSI – Normalized Difference Snow Index) асосида аниқланади.

Диссертацияда гидрографик тармоқлар, яъни ўрганилаётган ҳудуддаги дарёлар, вақтинчалик оқар сувлар (1-жадвал), қўллар ва сув омборларининг ҳозирги ҳолатига тавсиф берилган.

Тадқиқотда Ўрта Осиё, хусусан, Ўзбекистон қўлларини гидрологик ўрганиш Л.С.Берг, Н.Л.Корженевский, А.И.Бутаков, Л.А.Молчанов, В.Н.Рейзвих, А.М.Никитин, Н.Е.Горелкин ва бошқаларнинг номлари билан боғлиқлиги кўрсатилган. Ўтган эллик йил давомида Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудларидаги қўллар катта ўзгаришларга учрамаган. Бироқ, текисликлардаги қўллар ҳам майдони, ҳам сони жиҳатидан ўзгарган.

Бунинг сабаби йирик суғориладиган ерларда шаклланадиган қайтарма оқим ҳажмининг кўпайиши ва уларнинг экин майдонлари чеккаларидаги ботикларда тўпланиб, ирригацион-ташлама типидagi қўллар ҳосил қилганлиги билан изоҳланган. Ишда соҳа олимлари томонидан олиб борилган изланишлар натижалари ва бошқа манбаларга таянган ҳолда, йирик қўлларнинг сони (46 та), морфометрик кўрсаткичлари (F , km^2 ; V , km^3), шунингдек, улар сув юзалари майдонларининг дарёлар ҳавзалари ва баландлик зоналари бўйича тақсимланишига аниқлик киритилган.

Ўзбекистоннинг турли узунликдаги дарёлари ва вақтинчалик сойлари сони

Дарё ҳавзаси	Дарёлар ва сойлар узунлиги L, км			Жами
	L < 10	10 ≤ L ≤ 20	L > 20	
Амударё ҳавзаси				
Сурхондарё	4217	101	37	4355
Қашқадарё	2940	149	33	3122
Зарафшон	2216	94	43	2353
Ҳаммаси	9373	344	113	9830
Сирдарё ҳавзаси				
Зоминсув, Сангзор	846	58	34	938
Фарғона водийси	236	4	3	243
Оҳангарон	1671	42	17	1730
Чирчиқ	1849	145	21	2015
Ҳаммаси	4502	249	75	4926
Амударё, Сирдарё оралиғи	2856	37	28	2921
Ўзбекистон бўйича жами	16831	620	216	17677

Жадвал муаллиф томонидан «Гидрологическая изученость» ва В.Е.Чуб маълумотлари асосида тузилган.

Ўзбекистондаги аксарият сув омборлари ўтган асрнинг 50-70-йилларида қурилган бўлиб, улар асосан суғориш мақсадлари учун мўлжалланган. Ўзбекистоннинг Амударё ҳавзаси қисмида йирик ($V > 10^6$ м³) сув омборлари сони 15 та, умумий ҳажми 13335,8 млн. м³, Сирдарё ҳавзасида эса 10 та, умумий ҳажми 4898,5 млн. м³ ни ташкил қилади. Кўллар ва сув омборларининг гидрологик кўрсаткичлари уларни тўйинтирадиган дарёларнинг гидрологик режимига боғлиқ ҳолда ўзгартириб туради. Бу ҳолат Ўзбекистондаги кўллар ва сув омборлари мониторингини олиб боришнинг нақадар муҳимлигини кўрсатади.

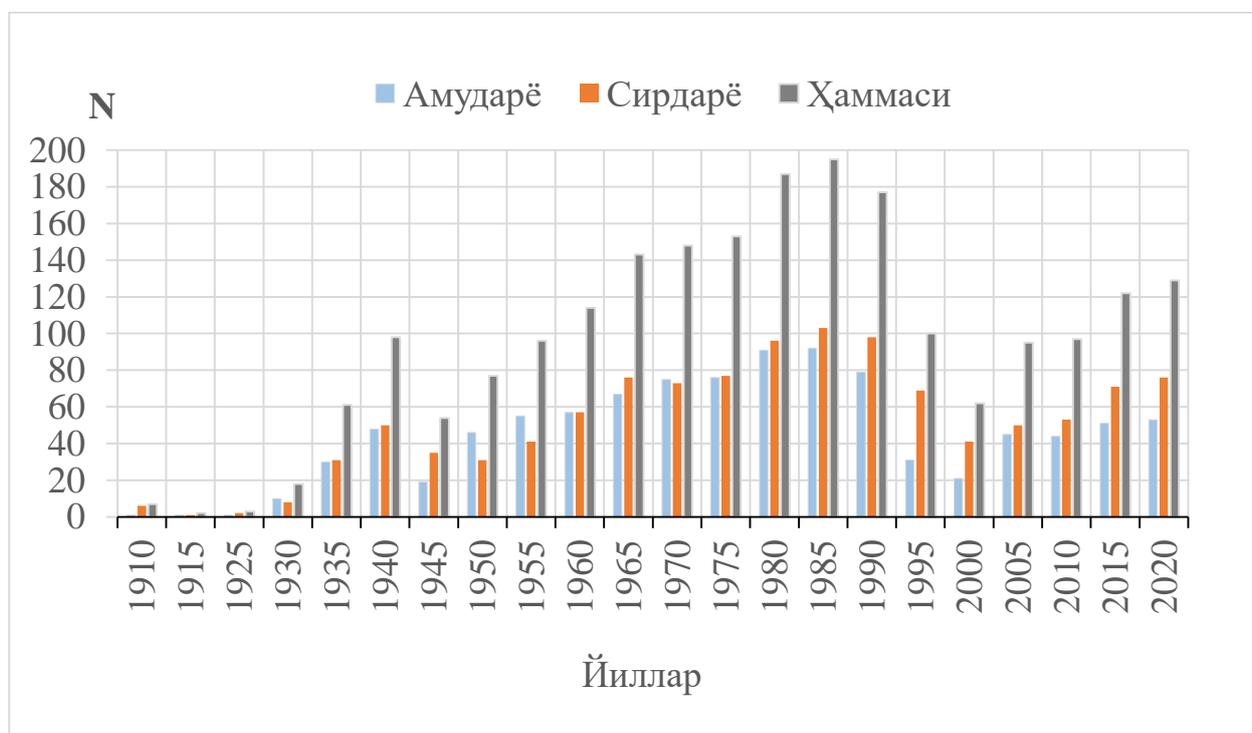
Диссертация ишининг «Сув объектлари мониторингини ташкил қилиш мақсадида уларни ГАТ ёрдамида гидрологик хариталаштириш технологияси» деб номланган учинчи боби, географик ахборот тизимларидан фойдаланган ҳолда, сув объектлари ва уларнинг ресурсларини гидрологик хариталаштириш технологиясини такомиллаштиришга бағишланган. Бобнинг илк параграфида хорижда ва Ўзбекистонда гидрологик хариталаштиришнинг ривожланиши масалалари ўрганилган, сўнг мазкур тадқиқотда яратилиши мўлжалланган сув объектларининг рақамли хариталарининг рўйхати ва мазмуни аниқлаштирилган. Кейинги кичик бўлимда, сув объектлари мониторинги мақсадида гидрологик хариталарни тузиш технологияси кўриб чиқилган. Бобнинг сўнги параграфида мазкур типдаги хариталарни тузишга асос бўладиган гидрологик маълумотлар базасини ГАТда яратиш технологиясига эътибор қаратилган.

Канадалик олим Г.А.Мак-Кейнинг фикрича, гидрологик хариталар катта ҳажмдаги гидрологик маълумотларни умумлаштиришнинг ажойиб усули

бўлиб, улар таълим, гидротехник лойиҳалаштириш, сув хўжалигини режалаштириш ва бошқа мақсадларда фойдаланишнинг амалий ва самарали усули бўлиб хизмат қилади. Шу боис, улар бугунги кунда мониторингни ташкил этиш ва, пировард натижада сув ресурсларини муҳофаза қилиш ва улардан оқилона фойдаланиш билан боғлиқ муаммоларни ҳал этишда ҳам фундаментал, ҳам амалий аҳамиятга эга бўлмоқда.

Сув объеклари мониторинги мақсадларида гидрологик хариталаштиришнинг назарий асосларини яратишга А.М.Берлянт, К.А.Салищев, Б.Д.Зайков, А.А.Соколов, Г.Н.Петров, Т.Г.Сваткова, В.Л.Шульц, О.П.Щеглова, Т.Мирзалиев, Э.Ю.Сафаров, Ю.Н.Иванов, М.Л.Арушанов, Х.А.Тойчиев, Ф.Хикматов ва бошқалар ҳисса қўшганлар. Диссертацияда ўтган асрнинг 60-йилларида собиқ Иттифоқ республикаларининг мажмуали атласлари нашр этилиши муносабати билан гидрологик хариталаштириш кенг йўлга қўйилганлиги, Ўзбекистонда бу соҳани ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилаётгани, бу борадаги ишларнинг ривожланиш босқичлари Ўзбекистон ССР Атласидан (1963 й.) бошланиб, Ўзбекистон Миллий атласи (2020 й.) билан яқунланиши мисолида баён этилган.

Тадқиқотда ишлаб чиқилган сув объеклари мониторингининг рақамли гидрологик хариталари қуйидаги гуруҳларга бирлаштирилган: 1) дарёларнинг гидрологик режими хариталари; 2) дарёларнинг гидрокимёвий режими ва сув сифати хариталари; 3) кўллар ва сув омборларининг гидрологик режими хариталари; 4) хавфли гидрологик ҳодисалар хариталари. Ушбу гидрологик хариталарни яратишга асос бўлган маълумотлар базасини ГАТда тайёрлашда 129 та гидрологик постлар материалларидан фойдаланилган (2-расм).



2-расм. Амударё ва Сирдарё ҳавзаларидаги гидрологик постлар сони (N)нинг йиллараро ўзгариши

Сув объектлари мониторинги гидрологик хариталарини тузиш мақсадида маълумотлар базасини ГАТда яратиш технологияси - ГАТ стандарт лойиҳалаш операцияларни танлашни, бу босқич эса, ўз навбатида, гидрологик кузатиш тематик маълумотлар гуруҳларига - қатламларга, хусусан, дарёлар сув сарфлари ва лойқалиги, дарёларни тўйиниши бўйича турларга ажратишнинг сонли мезонлари ва сув объектлари гидрологик режимининг бошқа элементларига айлантириш жараёнларини ўз ичига олади.

Сув объектларининг рақамли хариталарини, ГАТдан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқиш технологияси, гидрологик хариталар асосини яратиш учун таянч маълумотларни бирлаштирган базавий топографик хариталарга асосланади. Масалан, Ўзбекистоннинг “Гидрографик тармоқлар” рақамли харитасини тузишда ҳаракатлар тегишли таянч қатламларни танлашдан бошланган. Шундай қатламлар сифатида Ўзбекистоннинг маъмурий бўлиниши ва гидрографияси, яъни дарёлари, кўллари, сув омборлари келтирилган 1:200000 масштабдаги рақамли топографик хариталардан фойдаланилган.

Тадқиқотда сув объектлари ва ресурсларининг рақамли гидрологик хариталарини тузиш қуйидаги кетма-кетликда бажарилган: 1) гидрологик материалларни тўплаш, қайта ишлаш ва тизимлаштириш, бу босқичда қуйидагилар бажарилади: а) гидрологик кузатиш маълумотларини тўплаш; б) статистик-иктисодий ахборотларни тўплаш; в) бирламчи материалларни аниқлаштириш ва тизимлаштириш; г) топографик асосни танлаш; 2) гидрологик хариталарни лойиҳалаш ва тузиш; 3) MapInfo Pro, ArcGIS Pro каби ГАТ стандарт дастурларидан фойдаланиш.

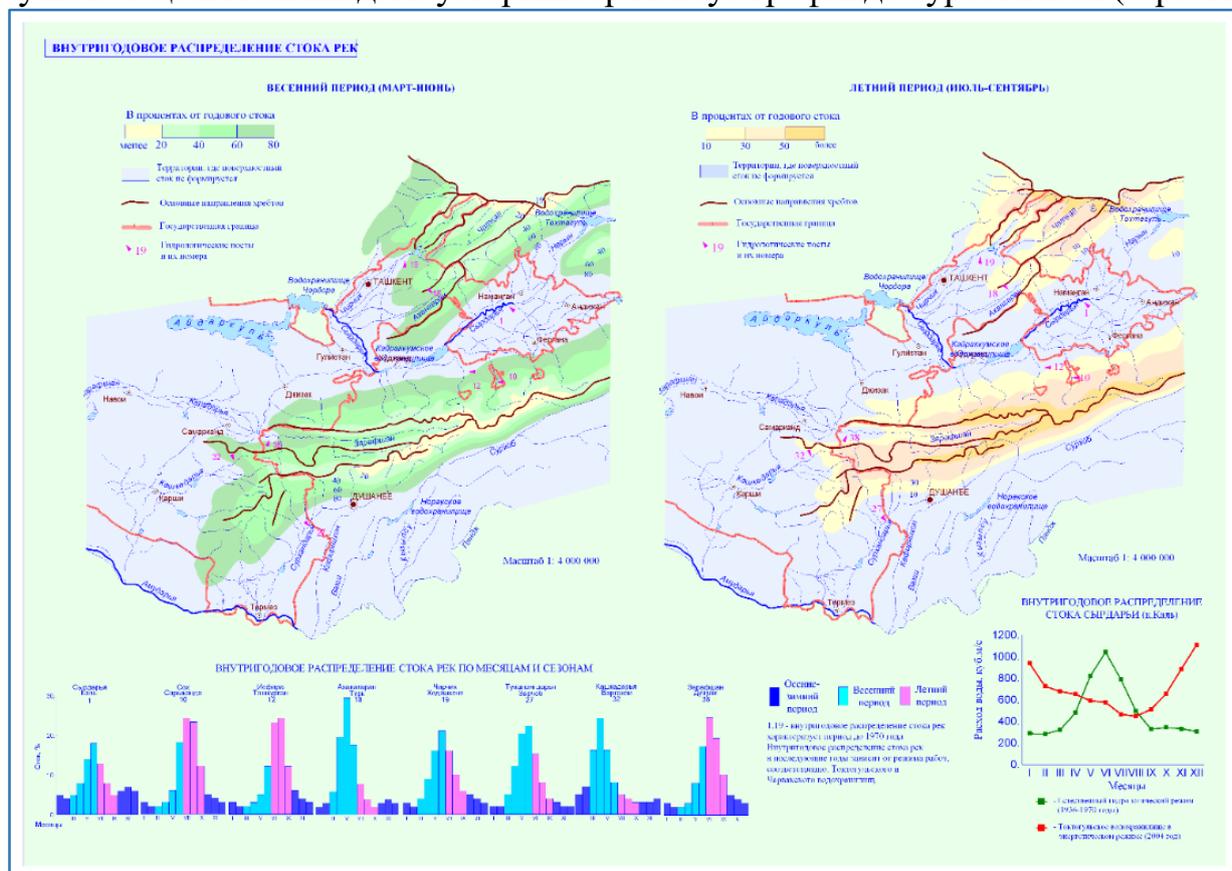
Диссертациянинг якуний **тўртинчи боби "Сув объектлари ва улар ресурслари мониторингининг рақамли гидрологик хариталари"** деб номланади. Мазкур боб замонавий ГАТ технологияларидан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқилган сув объектлари ва ресурслари мониторинги рақамли гидрологик хариталарининг моҳияти, мазмуни ва вазифалари баёнига бағишланган. Мақсади ва вазифалари ҳамда сув объектларининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, тузилган рақамли хариталар қуйидаги гуруҳларга бирлаштирилган: дарёларнинг гидрологик режими; ер усти сувларининг гидрокимёвий режими ва сифати; кўллар ва сув омборлари; хавфли гидрологик ҳодисалар хариталари.

Дарёлар гидрологик режими мониторинги рақамли хариталари гуруҳи гидрографик тармоқлар, дарёларнинг тўйиниши манбалари, улар оқимининг йил давомида тақсимланиши, дарёларнинг минимал оқими, дарёлар сувининг лойқалиги, тупроқ-грунтлар ювилиши хариталаридан иборат.

Гидрографик тармоқлар мониторинги харитасида дарё системаси шакл ва ўлчамларининг қуйидаги параметрларига эътибор қаратилган: бош дарё ва унинг узунлиги; ирмоқлар ва уларнинг узунликлари; дарёнинг эгрилиги; дарё тармоқларининг зичлиги; дарёнинг нишаблиги ва бошқа. Ушбу гидрографик тавсифлар картада махсус чизмалар, графиклар ва диаграммалар шаклида тақдим этилган. Дарёларнинг нишаблиги ва бўйлама қирқимлари улар оқими энергияси миқдорининг узунлик бўйича ўзгаришларини аниқ тасвирлайди, бу ҳолат хаританинг амалий аҳамиятини белгилайди.

Дарёларнинг тўйиниш манбалари мониторинги харитасини тузишда В.Л.Шульц, О.П.Щеглова, М.Н.Большаков ва бошқаларнинг тадқиқотлари натижалари ҳисобга олинган. Харитада куйидагилар кўрсатилган: турлича тўйиниш типига эга бўлган дарёларнинг сув тўплаш майдонлари; дарёларни тўйиниш типлари бўйича таснифлаш мезонлари; тўйинишига кўра турли типдаги дарёлар ойлик оқимининг йил давомида тақсимланиши диаграммалари ва бошқ. Дарёлар тўйиниш манбаларининг ушбу тавсифлари, уларнинг сув ресурсларидан оқилона фойдаланишни ташкил этишда муҳим аҳамиятга эга.

Дарё оқимининг йил давомида тақсимланиши мониторинги хариталари оқимнинг баҳорда (III-V) ва ёзда (VI-VIII) мавсумий тақсимланишини характерлайди. Унинг мазмунини бойитиш мақсадида дарёлар оқимининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланиш диаграммалари келтирилган. Масалан, Тўқтағул сув омбори таъсирида Сирдарё (Кал) оқимининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланишидаги ўзгаришлар махсус графикда кўрсатилган (3-расм).



3-расм. Дарёлар оқимининг йил давомида тақсимланиши мониторинги хариталари

Дарёларнинг минимал оқими мониторинги харитасини тузишда минимал оқим сифатида дарёлар ойлик оқими модулининг кўп йиллик маълумотлари асосида аниқланган ўртача энг кичик миқдорлари ($M_{\text{мин}}$) қабул қилинган. Ушбу қийматлар $M_{\text{мин}}=f(N_{\text{ўрт}})$ ва $M_{\text{мин}}=f(M_{\text{ўрт}})$ боғланишлар асосида аниқлаштирилган, бу ерда: $N_{\text{ўрт}}$ – дарёлар сув тўплаш майдонининг ўртача баландлиги; $M_{\text{ўрт}}$ - оқим модулининг ўртача йиллик қийматлари.

Дарёлар сувининг лойқалиги мониторинги харитасини тузишда Г.В.Лопатин, Г.И.Шамов, О.П.Щеглова, А.Р. Расулов, Ю.Н.Иванов ва бошқаларнинг Ўрта Осиё дарёлари суви лойқалигининг ўзгариш чегараларини ҳисобга олган градацияси қўлланилган. Хаританинг илмий ва амалий ахборот бериш имкониятларини бойитиш мақсадида унга махсус графиклар ва диаграммалар илова қилинган. Улар тўйиниши бўйича турли типдаги дарёлар муаллақ оқизиклари сарфлари ва лойқалигининг йил давомидаги ўзгаришларини тавсифлайди ҳамда фан ва амалиётнинг тегишли соҳаларида муҳим аҳамиятга эга.

Дарёлар ҳавзалари юзаларидан тупроқ-грунтлар ювилиши жадаллиги мониторинги хариталари гидротехника иншоотларини лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш билан боғлиқ масалаларни ҳал қилишда, шунингдек, эрозияга қарши чора-тадбирларни режалаштиришда муҳим аҳамиятга эга. Уни тузишда тупроқ-грунтлар ювилиши жадаллигининг баландлик зоналари бўйича ўзгариши хусусиятлари ҳисобга олинган. Мазкур масалани ҳал қилишда В.Л.Шульц, О.П.Щеглова, Ю.Н.Иванов ва бошқаларнинг тадқиқотлари натижалари асос бўлган. Хусусан, О.П.Щеглова таклиф этган усул турли баландлик зоналари учун ювилишнинг миқдорий қийматларини аниқлаш, улар асосида эса Сурхондарё, Қашқадарё, Чирчиқ ва Оҳангарон дарёлари ҳавзаларидан ювилиш хариталарини тузиш имконини берган.

Улардан дарёлар ҳавзалари ва уларнинг ўрганилмаган ирмоқлари юзаларидан тупроқ-грунтлар ювилиш мониторингида фойдаланиш мумкин.

Дарёларнинг гидрокимёвий режими ва ер усти сувлари сифати мониторинги хариталари гуруҳига худди шу номлардаги рақамли хариталар киритилган. *Дарёларнинг гидрокимёвий режими* мониторинги харитаси дарёлар сувининг минераллашув даражаси ва кимёвий таркибини тавсифлайди. Уни ишлаб чиқишда О.А.Алекин таснифи асос қилиб олинган. Картадаги гидрокимёвий районлар В.Е.Чуб ва Ф.Э.Рубиноваларнинг тадқиқотлари натижалари асосида ажратилган. Унинг ахборот берувчанлигини ошириш мақсадида унга турли хил махсус графиклар, диаграммалар, чизмалар ва жадваллар илова қилинган. Масалан, Сирдарё ва Амударё узунлиги бўйича минераллашув даражасининг ўзгариши махсус диаграммада кўрсатилган.

Ер усти сувлари сифати мониторинги харитаси. Ер усти сувлари таркибида ион-молекуляр ёки коллоид шаклда маълум миқдорда эриган органик ва ноорганик моддалар мавжуд бўлади. Эриган моддалар оқимининг энг катта қисмини ионли оқим ташкил этади. Органик моддалар ва биоген элементлар оқимининг миқдорий кўрсаткичлари О.А.Алёкин, А.М.Никоноров, Ф.Э.Рубинова ва бошқалар таклиф этилган усуллардан фойдаланган ҳолда ҳисобланган. Ушбу гуруҳ хариталари ичимлик, коммунал-маиший, қишлоқ хўжалиги ва саноат сув таъминоти билан боғлиқ чора-тадбирлар режаларини ишлаб чиқишда аҳамиятлидир.

Кўл ва сув ҳавзалари мониторинги хариталари гуруҳига кўллар ва сув омборлари, уларнинг ҳарорат режими хариталари киради. *Кўллар ва сув омборлари* мониторинги харитаси. Кўллар ва сув омборлари шакли, ҳажми,

гидрологик режими ва бошқа гидрологик-морфометрик кўрсаткичлари билан фаркланади. Сув ҳавзалари косаларининг шакли, улардаги сув ҳажми, ўртача ва энг катта чуқурликларининг микдорий кўрсаткичларини аниқлашда батиметрик хариталардан фойдаланилган. Улар сув юзаларининг майдони, узунлиги ва кенлиги, қирғоқ чизиғининг узунлиги ва эгрилиги топографик хариталар ҳамда ЕМЗ материаллари ёрдамида аниқланган. Улар харитада махсус графиклар, диаграммалар ва схемаларда кўрсатилиб, унинг аҳамиятини ва ахборот берувчанлигини оширган.

Дарёлар, кўллар ва сув ҳавзаларининг ҳарорат режими мониторинги харитаси ҳам илмий, ҳам амалий аҳамиятга эга. Ушбу харитада келтирилган маълумотлар иқтисодиётнинг турли тармоқлари, хусусан, қишлоқ ва сув ҳўжалиги, рекреация, муҳофаа ва бошқа соҳаларда ҳам қизиқиш уйғотади.

Хавфли гидрологик ҳодисалар мониторинги хариталари гуруҳига сел тошқинлари ва қор кўчкилари хариталари киради. Ўзбекистоннинг тоғ-тоғолди ҳудудлари ва унга туташ ҳудудлардаги дарёлар ҳавзалари кучли сел тошқинларининг тез-тез такрорланиши билан ажралиб туради. *Сел тошқинлари* мониторинги харитасини тузишда "Селевая летопись", шунингдек, В.Е.Чуб, Г.Н.Трофимов, С.В.Мягков ва бошқаларнинг материалларидан фойдаланилган. Харитада сел тошқинларининг такрорланиш частотасини ҳисобга олган ҳолда, Ўзбекистон ҳудуди бешта районга ажратилган. Унда келтирилган маълумотлар селга қарши чоратадбирлар режаларини ишлаб чиқишда, шунингдек, аҳоли пунктлари ва халқ ҳўжалиги объектлари муҳофазасини таъминлашда амалий аҳамиятга эга.

Қор кўчкилари мониторинги харитасида Ўзбекистоннинг тоғли қисмида қор кўчкиси хавфи мавжуд 6 та ҳудуд ажратилган. Бунда Л.А.Канаев, Ю.Д.Москолев, Б.К.Царев, Э.Р.Семакова ва бошқа тадқиқотчиларнинг натижаларидан фойдаланилган. Ўзбекистоннинг тоғли ҳудудлари, қор кўчкилари ҳосил бўлишининг гидрометеорологик шароитларига кўра, шимолий ва жанубий зоналарга бўлинган. Харитада келтирилган махсус диаграммалар ва графиклар қор кўчкиларининг баландлик зоналари ва тоғ ёнбағирлари экспозициялари бўйича тақсимланишини тавсифлайди. Келажакда хаританинг илмий ва амалий аҳамиятини инобатга олган ҳолда, унинг дизайни, мазмуни ва ахборот берувчанлигини янада яхшилаш имкониятлари мавжуд.

ХУЛОСА

1. Ўзбекистондаги табиий (дарёлар, кўллар) ва антропоген (сув омборлари) гидрографик тармоқларнинг ҳозирги ҳолати баҳоланган. Амударё ва Сирдарё ҳавзалари дарёлари, уларнинг йирик ирмоқлари ва сойларининг гидрологик кўрсаткичлари аниқланган. Ҳавзаларининг гипсографик эгри чизиқлари $[H=f(F)]$ графиклари қурилган. Улар ёрдамида дарёлар оқим модулларининг турли баландликлар оралиқларига мос келадиган зонал қийматлари $(M, л/с \cdot км^2)$ ҳисобланган.

2. Ўзбекистондаги йирик кўллар ($V > 10^6 \text{ m}^3$) ва сув омборлари ($V_T > 20 \cdot 10^6 \text{ m}^3$) гидрологик режимининг ҳозирги ҳолатини ифодаловчи морфометрик, гидрологик, лимнологик ва бошқа кўрсаткичлари масофавий зондлаш материаллари асосида аниқлаштирилган. Улар охириги йилларда ГМИТИ олимларининг тадқиқотларида ва соҳага тегишли бошқа манбаларда келтирилган маълумотлар асосида тўлдирилган. Кўлларнинг дарёлар ҳавзалари ва баландлик зоналари бўйича тақсимланиши таҳлил қилинган. Натижада улар жойлашиш хусусиятларининг дарёлар сув тўплаш майдонларининг гидрометеорологик шароитлари билан боғлиқлиги асосланган.

3. Бирламчи гидрологик маълумотларни умумлаштириш ва тизимлаштириш услублари такомиллаштирилган. Дарёлар ҳавзаларининг морфометрик кўрсаткичлари, гидрологик кузатиш пунктларининг баландликлар бўйича тақсимланиши, турли ўлчамлардаги сув тўплаш майдонларида ҳосил бўладиган дарёлар оқимини ҳисобга оладиган пунктлар сони, уларда ўлчанган оқим миқдорларининг асосий гидрологик кўрсаткичлари тўғрисидаги маълумотлар базаси ГАТда яратилган.

4. Турли типдаги гидрологик катталиқлар (F, km^2 ; W, km^3 ; $M, \text{л/с} \cdot \text{км}^2$; U, mm)нинг тизимлаштирилган ГАТ маълумотлари базалари асосида хариталарнинг мавзули қатламлари яратилган, улардан рақамли мавзули хариталарни тузишда фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган. Мавзули қатламларни амалиётда қўллаш босқичлари кетма-кетлиги тақдим этилган. Натижада гидрологик хариталарни тузишда асосий мавзули қатламларни танлашга бўлган ёндашув усуллари такомиллаштирилган.

5. Тадқиқот жараёнида ишлаб чиқилиши режалаштирилган рақамли гидрологик хариталарнинг рўйхати ва мазмуни аниқлаштирилган. Улар, гидрологик хусусиятлари ҳамда сув объектлари мониторинги доирасида белгиланган вазифаларига кўра, қуйидаги гуруҳларга ажратилган: 1) дарёлар гидрологик режими мониторинги рақамли хариталари; 2) дарёларнинг гидрокимёвий режими ва ер усти сувлари сифати мониторинги хариталари; 3) кўллар ва сув ҳавзалари мониторинги хариталари; 4) хавфли гидрологик ҳодисалар мониторинги хариталари.

6. Дарёларнинг гидрологик режими мониторинги гуруҳига кирувчи рақамли хариталар ГАТ технологияларини қўллаш асосида яратилган. Хусусан, гидрографик тармоқлар, дарёларнинг тўйиниш манбалари, ўртача кўп йиллик оқими, оқимнинг йил давомида тақсимланиши, минимал оқими ва лойқалиги, шунингдек, дарёлар ҳавзалари юзасидан тупроқ-грунтлар ювилиши жадаллиги мониторинги хариталари ишлаб чиқилган.

7. Дарёларнинг гидрокимёвий режими ва ер усти сувлари сифати мониторинги хариталарини тузиш амалиётида илк бор ГАТ технологиялари қўлланилган. Дарёларнинг гидрокимёвий режими харитасини яратишда О.А.Алекин таснифи асос қилиб олиган. Харитада В.Е.Чуб, Ф.Э.Рубинова ва Ю.Н.Ивановларнинг тадқиқотлари натижалари эътиборга олинди, 9 та гидрокимёвий район ажратилган. Ер усти сувлари сифати мониторинги харитаси сувни ифлосланттирувчи моддалар индекси (ИМИ) қийматлари

асосида яратилган. Харитада ўрганилаётган ҳудуд ер усти сувлари сифати, ушбу кўрсаткичга кўра, 5 та гуруҳга ажратилган: яхши, қониқарли, ёмон, хавфли, ўта хавфли.

8. Кўллар ва сув ҳавзалари мониторингини олиб бориш мақсадида “Кўллар ва сув омборлари” ҳамда “Дарёлар, кўллар ва сув омборларининг ҳарорат режими” рақамли гидрологик хариталари тузилган. Уларда, кўллар ва сув омборлари косаларининг асосий морфометрик, гидрологик ва ҳарорат режими кўрсаткичлари жамланган, яъни муаллиф томонидан тузилган ГАТ маълумотлари базасидан фойдаланилган.

9. Хавфли гидрологик ҳодисалар мониторинги хариталарини тузишда асосий эътибор Ўзбекистоннинг тоғ ва тоғолди ҳудудларида тез-тез кузатиладиган сел тошқинлари ва қор кўчкиларига қаратилган. Сел тошқинлари мониторинги харитасида уларнинг ҳосил бўлиши, йил давомида ва йиллараро такрорланиши ҳақида маълумотлар келтирилган. Ўрганилаётган ҳудуд, сел оқимларининг такрорланиш частотасига кўра районларга, генезиси бўйича эса турларга ажратилган. Қор кўчкилари мониторинги харитасида ушбу гидрологик ҳодисанинг хавфи даражаси, ҳудудий тақсимланиши ҳисобга олиниб, Ўзбекистоннинг тоғли қисми 5 та зонага ажратилган.

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

МАГДИЕВ ХАСАН НИГМАТЖАНОВИЧ

**МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
УЗБЕКИСТАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

11.00.03 - Гидрология суши. Водные ресурсы. Гидрохимия

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

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по географическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2019.3.PhD/Gr119.

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский) - размещён на веб-странице Научного совета по адресу www.nigmi.uz и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель: Хикматов Фазлиддин Хикматович
доктор географических наук, профессор

Официальные оппоненты: Чембарисов Эльмир Исмаилович
доктор географических наук, профессор

Дергачева Ирина Викторовна
доктор философии по географическим наукам

Ведущая организация: Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Защита диссертации состоится «21» 08 2024 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета по присуждению ученых степеней DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 при Научно-исследовательском гидрометеорологическом институте (Адрес: 100052, г. Ташкент, ул. 1-й проезд Бодомзор йули, 72. Тел.: (+998) 71 1358512, факс: (+998) 71 2371313. E-mail: info@nigmi.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Научно-технической библиотеке Научно-исследовательского гидрометеорологического института (зарегистрирована за №225). Адрес: 100052, г. Ташкент, ул. 1-й проезд Бодомзор йули, 72. Тел.: (+998) 71 1358512, факс: (+998) 71 2371319. E-mail: info@nigmi.uz).

Автореферат диссертации разослан «06» 08 2024 года.
(реестр протокола рассылки № 4 от «06» 08 2024 года).



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

Б.Е.Нишонов
Учёный секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней,
к.т.н., старший научный сотрудник

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире, в результате изменения климата, с каждым годом усиливается дефицит воды и его негативные последствия особенно остро ощущаются на аридных территориях. В этой связи Организацией Объединенных Наций отмечено необходимость «К 2030 году обеспечить комплексное управление водными ресурсами на всех уровнях, в том числе, при необходимости, на основе трансграничного сотрудничества»³. В условиях ограниченности водных ресурсов в различных водопотребляющих и водопользующих отраслях экономики, а также в питьевом водоснабжении требуется применение современных инновационных методов в управлении и мониторинге водных ресурсов.

В мире проводится ряд научных исследований, направленных на применение современных географических информационных систем, усовершенствование методов и систем мониторинга поверхностных водных объектов аридных регионов при охране водных ресурсов и их рациональном использовании. В этой связи, особое внимание уделяется исследованиям, посвященным оценкам основных количественных и качественных характеристик гидрологического режима вод суши - рек, озёр и водохранилищ и на их основе усовершенствованию методов создания базы гидрологических данных в ГИС, служащей для организации оперативного мониторинга состояния водных объектов, повышению эффективности использования водных ресурсов и смягчению проблемы дефицита воды.

В республике уделяется особое внимание организации мониторинга и охране водных ресурсов рек, озёр, водохранилищ и других водных объектов и достигнуты определенные положительные результаты. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы намечены важные задачи по «Реализации государственной программы по коренному реформированию системы мониторинга, с целью рационального управления водными ресурсами и экономии воды»⁴. В этой связи, научные исследования, направленные на усовершенствование методов мониторинга поверхностных водных объектов и их ресурсов с применением современных ГИС–технологий имеют важное научное и практическое значение.

Диссертационное исследование в определённой степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-5742 от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве», №УП-6024 от 10 июля 2020 года «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020 – 2030 годы, №УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана

³Ежегодный доклад ООН: Прогресс в области комплексного управления водными ресурсами. 2021 год. www.unwater.org/about – [unwater/members](http://www.unwater.org/members).

⁴ Указ Президента Республики Узбекистан № УП–60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы». <https://lex.uz>.

на 2022-2026 годы», №УП-158 от 12 сентября 2023 года ««О стратегии «Узбекистан – 2030»» и в Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-107 от 1 апреля 2023 года «О неотложных мерах по повышению эффективности использования водных ресурсов» и другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Общие научно-теоретические, методологические и прикладные проблемы организации мониторинга природной среды, в частности водных ресурсов, на основе применения географических информационных систем, т.е. ГИС-технологий, рассмотрены в работах зарубежных ученых А.Т.Teng, A.R.Shojaee, L.A.Zaden, P.Longley, D.Rhind, S.A.Orlovsky, M.Sugeno и других. Исследования ученых бывшего Союза и стран СНГ – А.М.Берлянта, В.А.Абахулсова, В.А.Семина, Ю.А.Израэль, Н.И.Алексеевского, А.М.Владимирова, А.В.Христофорова, В.Г.Орлова, В.Н.Коротаева, Н.Л.Фроловой и других посвящены оценки состояния водных объектов с применением ГИС-технологий.

В Узбекистане вопросы применения ГИС-технологий в области мониторинга окружающей среды, водных объектов и их ресурсов, опасных гидрологических явлений, мелиоративного состояния орошаемых земель изучены в исследованиях Т.М.Мирзалиева, А.А.Рафикова, М.Л.Арушанова, Э.Ю.Сафарова, Х.А.Тойчиева, Э.И.Чембарисова, Ф.Хикматова, Л.Х.Гулямовой, Б.Д.Абдуллаева, Б.Т.Курбанова, В.А.Рафикова, Б.Э.Нишонова, П.Р.Реймова, Ш.М.Шарипова и других.

Однако, работы перечисленных выше исследователей посвящены, в основном, вопросам мониторинга природной среды, подземных вод, состояния орошаемых земель, опасных гидрометеорологических явлений и других. Настоящее диссертационное исследование отличается от них тем, что оно направлено на усовершенствование методов мониторинга поверхностных водных объектов и их ресурсов с применением современных ГИС-технологий.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках инновационного и фундаментальных проектов плана научно-исследовательских работ Национального университета Узбекистана ИД-7.4-«Создание электронной версии Атласа поверхностных вод Узбекистана» (2005-2006 гг.), ОТ-Ф6-062-«Исследование некоторых закономерностей гидрологических и физико-географических процессов Аральского бассейна» (2007-2011 гг.), ОТ-Ф5-13-«Исследование закономерностей формирования гидрологического режима и водных ресурсов рек Узбекистана и сопредельных территорий в условиях изменения климата» (2017-2020 гг.).

Целью исследования является усовершенствование методов мониторинга гидрологического режима и водных ресурсов поверхностных вод Узбекистана – рек, озёр, водохранилищ с применением ГИС-технологий.

Задачи исследования:

оценка современного состояния применения ГИС-технологий при организации мониторинга природной среды, в частности, водных объектов;

количественная оценка основных гидрологических показателей элементов водного режима поверхностных водных объектов Узбекистана – рек, озёр и водохранилищ;

создание базы гидрологических данных в ГИС для мониторинга количественных и качественных изменений гидролого-морфометрических характеристик водных объектов;

усовершенствование технологии составления цифровых карт гидрологического режима поверхностных вод и опасных гидрологических явлений с применением стандартных программ ГИС;

составление цифровых гидрологических карт мониторинга водных объектов - рек, озёр, водохранилищ с применением ГИС-технологий.

Объектом исследования являются составляющие поверхностных вод – реки, озера и водохранилища.

Предметом исследования является вопросы определения гидрологических показателей рек, озёр и водохранилищ Узбекистана с целью усовершенствования методов их мониторинга с применением современных ГИС-технологий.

Методы исследования. В диссертации использованы методы географического обобщения, гидрологической аналогии и сопоставления. При оценке многолетних колебаний, изменчивости и норм гидрологических характеристик водных объектов применены методы теории вероятности и математической статистики. Составление цифровых гидрологических карт мониторинга водных объектов осуществлялось с использованием стандартных программных продуктов ГИС-технологий: MapInfoPro, ArcGISPro и другие.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствованы методы первичной обработки, обобщения, систематизации данных гидрологических пунктов наблюдений элементов водного режима поверхностных водных объектов с применением ГИС-технологий;

определены основные количественные гидрологические характеристики водных ресурсов рек (Q , м³/с; M , л/с·км²; U , мм), озёр и водохранилищ (h_m , м; F_0 , км²; W , км³) Узбекистана и прилегающих территорий;

разработана база гидрологических данных в ГИС с целью использования их при картографировании гидрографических, морфометрических, стоковых, гидрохимических и других характеристик водных объектов и их ресурсов;

усовершенствована технология создания цифровых гидрологических карт мониторинга рек, озёр, водохранилищ и опасных гидрологических явлений в стандартных компьютерных программах MapInfoPro, ArcGISPro и

другие;

разработаны цифровые гидрологические карты мониторинга водного режима и ресурсов поверхностных вод Узбекистана и прилегающих территорий с применением ГИС-технологий.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: усовершенствована технология обобщения и систематизации материалов гидрологических пунктов наблюдений на основе применения стандартных компьютерных программ;

созданы базы гидрологических данных наблюдений в ГИС для целей картографирования различных количественных показателей водного режима поверхностных водных объектов;

уточнен перечень и содержание цифровых гидрологических карт путём разделения их на отдельные группы с учётом их сущности и назначения;

разработаны модели цифровых гидрологических карт мониторинга рек, озёр, водохранилищ на основе применения современных ГИС технологий;

составлены цифровые карты мониторинга опасных гидрологических явлений - селевых паводков и снежных лавин.

Достоверность результатов исследования обосновывается тем, что в работе в качестве основного источника исходной информации были использованы материалы стандартных наблюдений Агентства гидрометеорологической службы (Узгидромета) при Министерстве экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан и Научно-исследовательского гидрометеорологического института (НИГМИ) при Центральноазиатском университете изучения окружающей среды и изменения климата (Green University). При их первичной обработке, обобщении и систематизации применены современные методы анализа гидрометеорологических наблюдений, широко используемых в отраслевых научно-исследовательских институтах – НИГМИ и Научно-исследовательском институте ирригации и водных проблем (НИИИВП). Достоверность результатов исследований также определяется согласованностью их с материалами, полученными предшествующими исследователями в данной области науки и их внедрением в практику в системе соответствующих министерств и ведомств.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научная значимость результатов исследования определяется возможностями использования в будущем основных научных выводов и подходов работы при усовершенствовании методов статистической обработки и обобщения материалов гидрологических наблюдений элементов водного режима рек, озёр, водохранилищ и других водных объектов, развитии методов организации их мониторинга с применением современных ГИС-технологий, а также при разработке новых методов гидрологических расчётов и прогнозов, связанных с количественной и качественной оценкой водных ресурсов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что основные выводы, а также усовершенствованные методы оценки

элементов гидрологического режима рек, в том числе, нормы стока, многолетних колебаний и изменчивости, внутригодового распределения и, в целом, выявленные в работе количественные характеристики стока в условиях потепления климата, служат при разработке перспективных планов рационального использования водных ресурсов страны, а также в повышении качества преподавания гидрологических дисциплин в соответствующих направлениях и специальностях системы высшего образования республики.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по усовершенствованию методов мониторинга поверхностных водных ресурсов Узбекистана с применением ГИС-технологий:

база данных элементов гидрологического режима, в частности, модуля стока рек, и их распределение по высотным зонам, использована в Государственном научно-производственном предприятии (ГНПП) «Картография» Агентства по кадастру при составлении карты «Источники питания рек. М: 1:3500000» Национального атласа Узбекистана (Справка Агентства по кадастру при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан №08-02914 от 25 апреля 2023 года). В результате созданы дополнительные возможности улучшения качества мониторинга водных ресурсов рек Узбекистана различного типа питания;

уточненные, с учетом гидрологических данных последних десятилетий, в частности, основные количественные и качественные гидрологические характеристики Айдар-Арнасайской системы озер, использованы в ГНПП «Картография» Агентства по кадастру при составлении карты «Айдар-Арнасайская система озер. М: 1:8500000» Национального атласа Узбекистана (Справка Агентства по кадастру при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан №08-02914 от 25 апреля 2023 года). В результате создана возможность оперативной организации мониторинга над элементами уровенного режима и водного баланса Айдар-Арнасайской системы озёр;

основные гидрологические показатели (полный объем, площадь зеркала воды при нормальном подпёртом уровне и др.) крупных водохранилищ Узбекистана использованы в ГНПП «Картография» Агентства по кадастру при составлении карты «Водоохранилища. М: 1 3500000» Национального атласа Узбекистана (Справка Агентства по кадастру при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан №08-02914 от 25 апреля 2023 года). В результате созданы дополнительные возможности повышения эффективности эксплуатации водных ресурсов водохранилищ;

база данных по морфометрическим, гидрографическим, гидрологическим характеристикам водохранилищ Андижанской, Ферганской, Наманганской областей республики использована в ГНПП «Картография» Агентства по кадастру при составлении карты «Водоохранилища: Андижанская, Ферганская, Наманганская области. М: 1:1600000» Национального атласа Узбекистана (Справка Агентства по кадастру при Министерстве экономики и финансов Республики Узбекистан №08-02914 от 25 апреля 2023 года). В результате созданы дополнительные возможности повышения эффективности комплексной эксплуатации водохранилищ

Ферганской долины;

цифровые тематические карты рек, озёр, водохранилищ, снежных лавин и селевых потоков использованы в Агентстве гидрометеорологической службы при разработке перспективных планов развития и организации работ гидрометеорологической сети наблюдений (Справка Агентства гидрометеорологической службы при Министерстве экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан №04/11-941 от 02 февраля 2024 года). В результате созданы дополнительные возможности уточнения перспективных планов работ по модернизации гидрометеорологической сети Узгидромета, проводимых на реках, озёрах, водохранилищах и других водных объектах страны.

Апробация результатов исследования. Основные результаты диссертационного исследования обсуждены на 7 международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 24 научных работ. Из них 8 научных статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе, 6 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы исследования, отмечено ее соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, показано связь темы с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация, дана оценка изученности проблемы, уточнены цель и задачи, объект и предмет исследования, изложены научная новизна и научно-практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении в практику результатов исследования, по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Современное состояние организации мониторинга водных ресурсов и применения ГИС – технологий в данной сфере**» оценено современное состояние вопроса организации мониторинга в исследованиях водных объектов и их водных ресурсов. Произведен анализ существующих современных дистанционных методов и спутниковых снимков, используемых для мониторинга природной, в частности, водной среды. Показано преимущество применения ГИС – технологий для целей мониторинга водных объектов. Глава завершается рассмотрением вопросов картографирования поверхностных вод суши как завершающий этап организации ведения их мониторинга.

Научно-методические основы организации мониторинга окружающей среды, в том числе, водных ресурсов в бывшем Союзе разработаны

Ю.А.Израэлем, И.Н.Шикломановым, А.М.Никоноровым, Н.И.Алексеевским, Н.Л.Фроловой, А.В.Христофоровым и другими. Согласно им, государственный мониторинг окружающей среды представляет собой комплексную систему наблюдений за состоянием окружающей природной среды, оценки и прогноза ожидаемых изменений под воздействием антропогенных факторов.

В диссертации раскрыта сущность, содержание и определений понятий «мониторинг», «географическая информационная система - ГИС», «ГИС-данные» и «ГИС-технологий». В соответствии с целями мониторинга поверхностных вод, выделены его следующие виды: *режимный* (стационарные наблюдения); *оперативный* (при возникновении чрезвычайных ситуаций); *специальные* (наблюдения проводятся в водных объектах); *мониторинг трансграничных поверхностных вод*. Определены состав и структура государственного мониторинга водных объектов (рис.1).

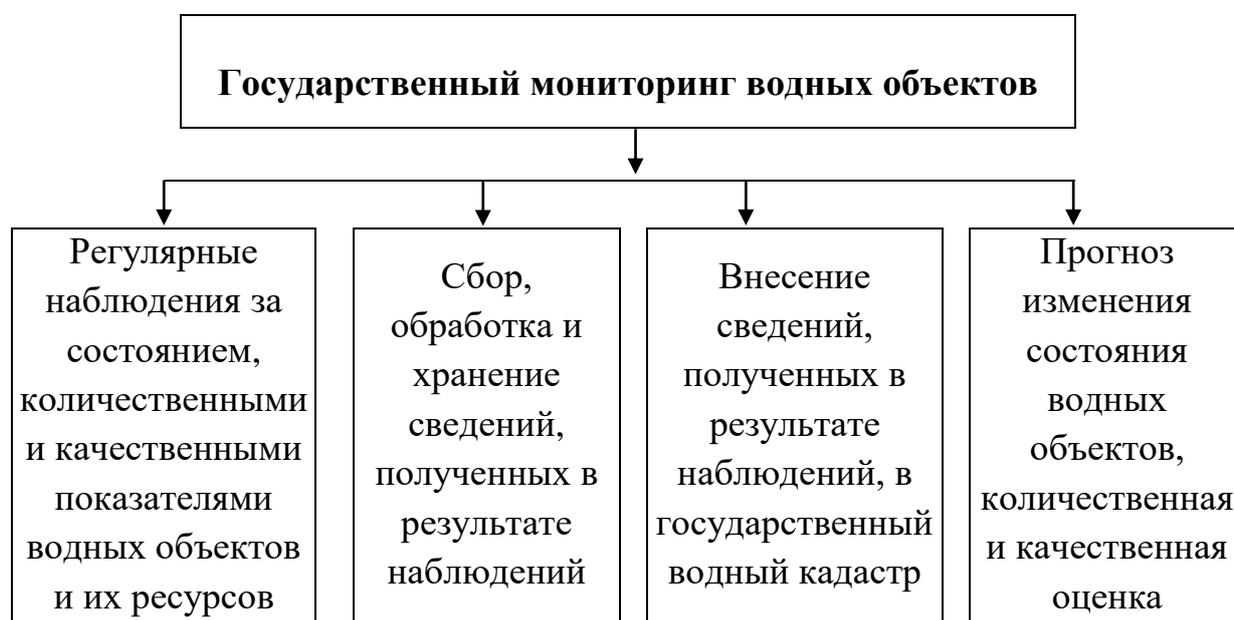


Рис. 1. Состав и структура государственного мониторинга водных объектов

В работе особое внимание уделено изучению современных дистанционных методов мониторинга водных объектов и их ресурсов, изложены способы получения геопространственной информации о земной поверхности и её ресурсов из космоса. При этом особо отмечена роль оптико-электронных спутниковых систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Показано преимущество гидрологического картографирования при организации мониторинга водных объектов с применением ГИС-технологий. Рассмотрены вопросы о согласованности исходной информации, основных типов (карты осадков, испарения, поверхностного стока) и характеристик (интенсивность осадков и испарения, модуль стока) карт и другие.

Вторая глава диссертации называется «**Общая характеристика поверхностных водных объектов Узбекистана и сопредельных территорий и их ресурсов**». В главе дана общая характеристика поверхностным водным объектам Узбекистана и сопредельных территорий, а также и их ресурсам. В частности, рассмотрены вопросы формирования

основных источников водных ресурсов - снежного покрова и горных ледников, современной естественной и антропогенной гидрографической сети. Освещены особенности гидрологического режима озёр и водохранилищ Узбекистана и прилегающих территорий.

В работе отмечено, что поверхностные воды, это воды, постоянно или временно находящиеся на земной поверхности в виде различных водных объектов – рек, саёв, временных водотоков, озёр, водохранилищ, болот, ледников и снежного покрова. В условиях Узбекистана снежный покров и горные ледники являются главными источниками формирования водных ресурсов. Отсюда видно, что организация мониторинга снежного покрова и ледников дает возможность количественно оценить нынешнее состояние и прогнозировать ожидаемые изменения элементов гидрологического режима рек, озёр, водохранилищ и других водных объектов.

Известно, что в настоящее время мониторинг снежного покрова и горных ледников Узбекистана и сопредельных территорий с целью изучения их динамики основывается на ДЗЗ NASA (Национальное агентство по авионавтике и исследованию космического пространства - National Aeronautics and Space Administration) в виде спутниковых снимков MODIS Terra/Aqua. Оценка динамики площади снежного покрова (Snow Cover Area - SCA), осуществляемая с 1 февраля по 30 апреля, определяется на основе нормализованного дифференцированного снежного индекса NDSI – Normalized Difference Snow Index.

В диссертации дана характеристика современного состояния гидрографической сети (табл.1), т.е. совокупности рек, временных водотоков, озёр и водохранилищ изучаемой территории.

Таблица 1

Число рек и временных водотоков Узбекистана с различной длиной

Речной бассейн	Реки и водотоки с длиной L, км			Всего по бассейну
	L < 10	10 ≤ L ≤ 20	L > 20	
Бассейн реки Амударья				
Сурхандарья	4217	101	37	4355
Кашкадарья	2940	149	33	3122
Зеравшан	2216	94	43	2353
Всего	9373	344	113	9830
Бассейн реки Сырдарья				
Заминсу, Санзар	846	58	34	938
Реки Ферганской долины	236	4	3	243
Ахангаран	1671	42	17	1730
Чирчик	1849	145	21	2015
Всего	4502	249	75	4926
*МР Амударьи и Сырдарьи	2856	37	28	2921
Итого по Узбекистану	16831	620	216	17677

Таблица составлена автором на основе материалов «Гидрологическая изученность» и В.Е. Чуба (2007). * - междуречья.

В работе показано, что гидрологические исследования озёр Средней Азии, в частности Узбекистана, связаны с именами Л.С.Берга, Н.Л.Корженевского, А.И.Бутакова, Л.А.Молчанова, В.Н.Рейзвиха, А.М.Никитина, Н.Е.Горелкина и других. В течение последнего пятидесятилетнего периода озера горных территорий Узбекистана не претерпели серьёзных изменений. Однако, озёра равнин изменились как по площади, так и по числу.

Причиной этому является увеличение объема возвратных вод с крупных орошаемых массивов, которые накапливаясь по их перифериям образовали многочисленные озёра ирригационно-сбросового типа. В работе, на основе результатов исследований вышеупомянутых учёных, уточнены количество крупных озёр (46), морфометрические показатели (F , km^2 ; V , km^3), в частности, площади зеркала озёр, распределение их по речным бассейнам и высотным зонам.

Большинство водохранилищ Узбекистана построены в 50-70 – годах прошлого века и, в основном, они предназначены для целей ирригации.

В пределах Узбекистана, в бассейне реки Амударья количество крупных ($V > 10^6 \text{ м}^3$) водохранилищ насчитывается 15, их общий объём составляет 13335,8 млн. м^3 , а в бассейне реки Сырдарья их число равно 10, общий объём – 4898,5 млн. м^3 . Известно, что объёмы водохранилищ зависят от гидрологического режима рек, питающих их водой, а также назначения. Выше отмеченные указывает на важность организации мониторинга озёр и водохранилищ Узбекистана.

Третья глава диссертации под названием «**Технология гидрологического картографирования водных объектов для целей организации их мониторинга с применением ГИС**» посвящена усовершенствованию технологии гидрологического картографирования водных объектов и их ресурсов для целей их мониторинга с применением географических информационных систем. Глава начинается с изучения вопросов развития гидрологического картографирования за рубежом и в Узбекистане, далее уточнены перечень и содержания составляемых в данной работе электронных цифровых карт мониторинга водных объектов. В последующих параграфах рассмотрены вопросы разработки технологии составления гидрологических карт для целей мониторинга водных объектов. Особое внимание уделено технологии создания базы гидрологических данных в ГИС.

Согласно канадскому ученому Г.А.Мак-Кей, гидрологические карты являются прекрасным способом обобщения огромного количества гидрологической информации и служат как действенный, эффективный способ её передачи в целях образования, гидротехнического проектирования, водохозяйственного планирования и других. Поэтому они сегодня приобретают как фундаментальное, так и прикладное значения при решении проблем, связанных с организацией мониторинга и, в конечном итоге, охраной и рационального использования водных ресурсов.

Большой вклад в разработку теоретических основ гидрологического картографирования с целью организации мониторинга водных объектов

внесли А.М.Берлянт, К.А.Салищев, Б.Д.Зайков, А.А.Соколов, Г.Н.Петров, Т.Г.Сваткова, В.Л.Шульц, О.П.Щеглова, Т.Мирзалиев, Э.Ю.Сафаров, Ю.Н.Иванов, М.Л.Арушанов, Х.А.Тойчиев, Ф.Хикматов и другие. В работе отмечено, что гидрологическое картографирование было широко поставлено в 60-е годы прошлого столетия в связи с изданием комплексных атласов республик бывшего Союза, особое внимание уделено изложению этапов развития данного направления в Узбекистане, начиная на примере Атласа Узбекской ССР (1963 г.) и завершая Национальным атласом Узбекистана (2020 г.).

Разработанные в данной работе цифровые гидрологические карты мониторинга водных объектов объединены на следующие группы: 1) карты гидрологического режима рек; 2) карты гидрохимического режима рек и качества поверхностных вод; 3) карты гидрологического режима озер и водохранилищ; 4) карты опасных гидрологических явлений. При подготовке базы данных в ГИС, которые послужили основой для составления этих карт, были использованы материалы 129 гидрологических постов (рис.2).

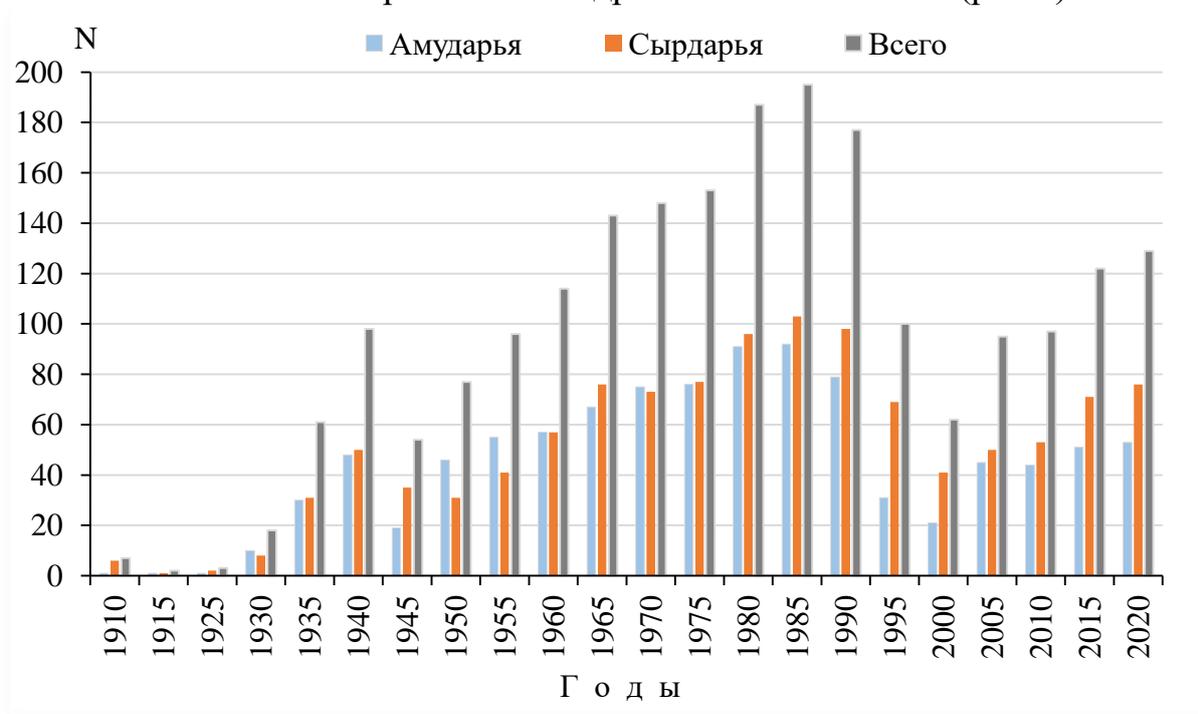


Рис. 2. Динамика числа гидрологических постов (N) в бассейнах рек Амударья и Сырдарья по годам

Технология создания базы данных в ГИС для целей составления цифровых гидрологических карт мониторинга водных объектов включает в себя набор стандартных операций ГИС-проектирования, а оно в свою очередь - процесс трансформации гидрологической информации в группы гидрологических данных – слои, в частности, расходов и мутности воды рек, численные критерии разделения рек на типы питания и другие элементы гидрологического режима водных объектов.

Технология разработки цифровых тематических карт водных объектов с применением ГИС основывается на базовые топографические карты, которые

объединяют ключевые данные для создания основ тематических карт. Например, действия при составлении цифровой карты «Гидрографическая сеть» Узбекистана начинается с выбора соответствующих базовых слоев. В качестве таковых использовались слой административного деления и гидрографии, т.е. реки, озёра, водохранилища, каналы и коллекторы цифровой топографической карты Узбекистана масштаба 1:200000.

В целом, разработка цифровых гидрологических карт водных объектов и их ресурсов осуществлялась по следующей последовательности: 1) сбор, обработка и систематизация гидрологических материалов, который включает: а) сбор данных гидрометеорологических наблюдений; б) сбор статистико-экономической информации; в) уточнение и систематизация исходных материалов; д) выбор топографической основы; 2) проектирование и составление тематических карт; 3) использование стандартных программ ГИС: MapInfoPro, ArcGIS Pro и другие.

Заключительная **четвертая глава** диссертации носит название «**Цифровые гидрологические карты мониторинга водных объектов и их ресурсов**». Она посвящена изложению сущности, содержания и назначения цифровых гидрологических карт мониторинга водных объектов и их ресурсов, разработанных с применением современных ГИС–технологий. С учетом цели, назначения и особенности водных объектов, разработанные цифровые карты разделены на следующие группы: карты гидрологического режима рек; карты гидрохимического режима и качества поверхностных вод; карты озёр и водохранилищ; карты опасных гидрологических явлений.

Группа *цифровых карт мониторинга гидрологического режима рек* включает следующие карты: 1) *гидрографическая сеть*; 2) *источники питания рек*; 3) *внутригодовое распределение стока рек*; 4) *минимальный сток рек*; 5) *мутность воды рек*; б) *интенсивность смыва почво-грунтов*.

В карте мониторинга *гидрографической сети* основное внимание уделялось следующим параметрам форм и размеров речной системы: главная река и ее длина; притоки и их длина; кривизна реки; густота речной сети; уклон реки и другие. Эти гидрографические характеристики нашли свои отражения в специальных вырезках, представленных в виде схем, графиков и диаграмм. Уклоны и продольные профили рек наглядно описывают изменения количества энергии речного потока по их длине, что определяет прикладное значение карты.

При разработке карты мониторинга *источников питания рек* учтены результаты исследования В.Л.Шульца, О.П.Щегловой, М.Н.Большакова и других. На карте показаны: площади водосборов рек разного типа питания; критерии классификации рек по типам питания; диаграммы месячного распределения стока рек различного типа питания и др. Эти характеристики источников питания рек имеют важное значение при организации рационального использования их водных ресурсов.

Карты мониторинга *внутригодового распределения стока рек* характеризуют их сезонное распределение – весной (III-V) и летом (VI-VIII). С целью обогащения содержания карты представлены диаграммы

распределения речного стока по месяцам в течение года. Например, количественные изменения во внутригодовом распределении стока реки Сырдарья (Каль) под влиянием Токтагульского водохранилища показаны на специальном графике (рис. 3).

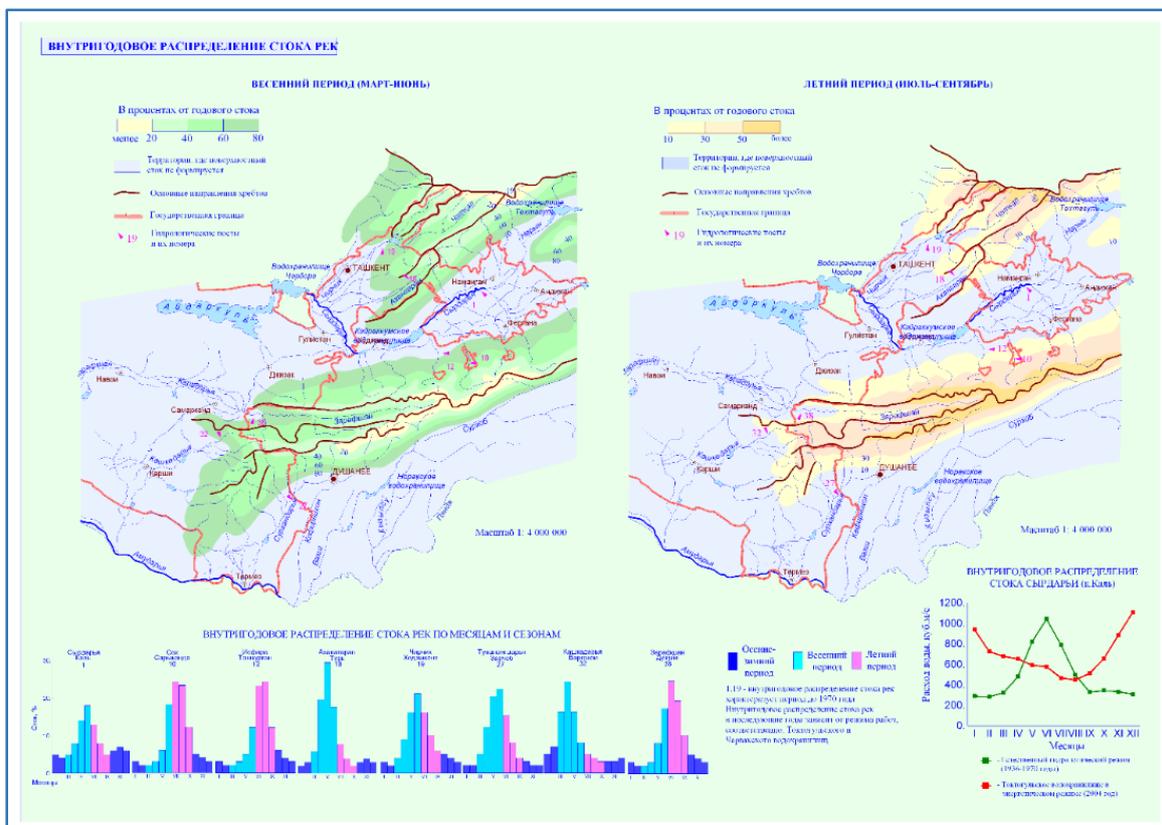


Рис. 3. Цифровые карты мониторинга внутригодового распределения стока рек

Годовые количественные изменения стока рек делятся на следующие фазы водного режима: *половодье*; *межень*; *наводок*. Минимальный сток рек наблюдается в период межени. При составлении карты *минимального стока рек* в качестве его значений был принят наименьший осредненный за многолетие месячный модуль стока рек ($M_{\text{мин}}$). При этом вычисленные их значения уточнялись на основе зависимостей $M_{\text{мин}} = f(H_{\text{ср}})$ и $M_{\text{мин}} = f(M_{\text{ср}})$, где: $H_{\text{ср}}$ – средняя взвешенная высота водосбора; $M_{\text{ср}}$ – среднее годовое значение модуля стока рек.

При составлении карты мониторинга *мутности воды рек* использована градация, учитывающая пределы изменения мутности воды рек Средней Азии, предложенная Г.В.Лопатиным, Г.И.Шамовым, В.Л.Шульцем, О.П.Щегловой, А.Р. Расуловым, Ю.Н.Ивановым и другими. С целью улучшения научно-прикладных возможностей карты по предоставлению информации, к ней были прикреплены специальные графики, диаграммы. Они характеризуют внутригодовые изменения расходов взвешенных наносов и мутности воды рек разного типа питания и имеют важное научное и прикладное значение в соответствующих областях науки и практики.

Карты мониторинга *интенсивности смыва почво-грунтов с поверхности*

речных бассейнов имеет важное значение при решении вопросов, связанных с проектированием, строительством, эксплуатацией гидротехнических сооружений, а также планированием противоэрозионных мероприятий. При составлении данной карты были учтены особенности изменения интенсивности смыва почво-грунтов по высотным зонам водосборов рек. При решении данного вопроса основой послужили результаты работ В.Л.Шульца, О.П.Щегловой, Ю.Н.Иванова и других. В частности, методика, предложенная О.П.Щегловой позволила определить количественные значения смыва для каждого высотного пояса и разработать карты смыва с водосборов рек Сурхандарья, Кашкадарья, Чирчик и Ахангаран. Ими можно пользоваться при мониторинге смыва почво-грунтов с поверхности бассейнов перечисленных выше рек и их неизученных притоков.

Группа карт мониторинга гидрохимического режима рек и качества поверхностных вод включает цифровые тематические карты под аналогичными названиями. Карта мониторинга *гидрохимического режима рек* характеризует степень минерализации и химический состав речных вод. При её разработке как основа принята классификация О.А.Алёкина. При этом гидрохимические районы выделены с учетом результатов исследований В.Е.Чуба и Ф.Е.Рубиновой. Для повышения информативности карты к ней приложены различные специальные графики, диаграммы, схемы и таблицы. Например, изменения уровня минерализации по длине рек Сырдарья и Амударья было показано на специальной диаграмме и т.д.

Карта мониторинга *качества поверхностных вод*. Поверхностные воды содержат определенное количество растворенных органических и неорганических веществ в ионно-молекулярной или коллоидной форме. Наибольшую часть стока растворенных веществ составляет ионный сток. Количественные показатели стока органических веществ и биогенных элементов вычислены соответствующими способами, предложенными О.А.Алёкиным, А.М.Никоноровым, Ф.Э.Рубиновой, Ю.Н.Ивановым и другими.

В целом, карты мониторинга гидрохимического режима и качества поверхностных вод имеют важное значение при разработке планов мероприятий, связанных с вопросами питьевого, коммунально-бытового, сельскохозяйственного и промышленного водоснабжения.

Группа карт мониторинга озер и водохранилищ включает в себя карты *озёр и водохранилищ, их температурного режима*.

Карта мониторинга *озер и водохранилищ*. Озера и водохранилища различаются по форме, размеру, гидрологическому режиму и многим другим гидролого-морфометрическим показателям. При определении значения количественных показателей формы чащ водоёмов, объема водной массы, средней и наибольшей глубины использованы их батиметрические карты. Площади зеркала воды, длины и ширины водоёмов, длины и изрезанности береговой линии определены по топографическим картам и по материалам ДЗЗ. Они на карте показаны на специальных графиках, диаграммах, таблицах и схемах, которые повышают её научно-практическую значимость и информативность.

Карта мониторинга *температурного режима рек, озёр и водохранилищ* имеет как научное, так и прикладное значение. Информация, представленная в данной карте, представляет особый интерес для различных отраслей экономики, в частности, для сельского и водного хозяйства, рекреации, обороны и т.д.

Группа карт мониторинга опасных гидрологических явлений включает карты *селевые паводки и снежные лавины*. Карта мониторинга *селевых паводков*. Бассейны рек горно-предгорных территорий Узбекистана и сопредельных регионов отличаются интенсивной селевой деятельностью. При составлении карты использованы данные «Селевой летописи», а также материалы В.Е.Чуба, Г.Н.Трофимова, С.В.Мягкова, И.В.Дергачевой, А.С.Меркушкина и других. На карте, территория Узбекистана, с учетом частоты повторяемости селевых паводков, разделена на пять районов. Информация, представленная на карте, имеет практическое значение при разработке планов противоселевых мероприятий, а также при обеспечении защиты населенных пунктов и объектов народнохозяйственного значения.

При разработке карты мониторинга *снежных лавин* использованы результаты исследований Л.А.Канаева, Ю.Д.Москалева, Б.К.Царева, Е.Р.Семаковой и других. На карте горные районы Узбекистана, по гидрометеорологическим условиям образования снежных лавин, разделены на две зоны: *северную* и *южную*. Здесь, т.е. в горной части Узбекистана выделено 6 регионов лавинной опасности. Представленные на карте специальные диаграммы и графики обогащают ее содержание. Они характеризуют распределения лавин по высотным зонам и экспозициям горных склонов. Учитывая научную и практическую значимость карты, в дальнейшем имеются возможности улучшения её дизайна, содержания и информативности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Оценено современное состояние естественной (реки, озёра) и антропогенной (водохранилища) гидрографической сети Узбекистана. Определены гидрологические характеристики рек, а также малых водотоков бассейнов рек Амударья и Сырдарья. Построены графики гипсографических кривых [$H=f(F)$] их крупных притоков, которые позволили рассчитать значения зонального модуля стока рек (M , л/с·км²), соответствующих различным высотным интервалам.

2. Определены гидрологические, морфометрические, лимнологические и другие характеристики современного состояния крупных озёр ($V > 10^6$ м³) и водохранилищ ($V_T > 20 \cdot 10^6$ м³) Узбекистана на основе материалов дистанционного зондирования Земли. Они дополнены сведениями, представленными в трудах ученых НИГМИ и других источниках, опубликованных за последние годы. Произведен анализ распределения озёр по речным бассейнам и высотным зонам. В результате обоснованы особенности их расположения с гидрометеорологическими условиями площади водосборов рек.

3. Усовершенствована методика обобщения и систематизации исходных

гидрологических материалов. Разработана база гидрологических данных в ГИС, которая включает сведения о морфометрических показателях бассейнов рек, распределении гидрологических пунктов наблюдений по высоте водосборов, количестве пунктов, учитывающих сток рек с различной площадью водосборов.

4. Созданы тематические слои карт на основе баз данных ГИС, где систематизированы гидрологические величины различного типа (F, km^2 ; W, km^3 ; $M, \text{л/с} \cdot \text{км}^2$; U, mm), разработаны рекомендации по их использованию при составлении цифровых тематических карт. Представлена последовательность этапов по практическому применению тематических слоев. В результате усовершенствованы способы подхода выбора базовых тематических слоев при составлении гидрологических карт.

5. Уточнены перечень и содержание разрабатываемых в данной работе цифровых гидрологических карт, которые с учётом гидрологических особенностей водных объектов, и задач поставленных в рамках их мониторинга, объединены в следующие тематические группы: цифровые карты мониторинга гидрологического режима рек; карты мониторинга гидрохимического режима рек и качества поверхностных вод; карты мониторинга озер и водохранилищ; карты мониторинга опасных гидрологических явлений.

6. На основе применения ГИС-технологий созданы цифровые карты, входящие в группу мониторинга гидрологического режима рек. В частности, составлены карты мониторинга гидрографической сети, источников питания рек, внутригодового распределения стока рек, минимального стока рек, мутности воды рек, а также карты интенсивности смыва почво-грунтов с поверхности речных бассейнов.

7. Впервые на практике составления карт мониторинга гидрохимического режима рек и качества поверхностных вод использована ГИС технология. При создании карты мониторинга гидрохимического режима рек основой послужила классификация О.А.Алехина. На карте с учетом результатов исследований В. Е. Чуба, Ф. Е. Рубиновой и Ю. Н. Иванова, выделены 9 гидрохимических районов. Карта мониторинга качества поверхностных вод создана на основе значений индекса загрязняющих веществ (ИЗВ). На карте, по данному показателю, качество поверхностных вод изучаемой территории разделено на 5 групп: хорошее, удовлетворительное, плохое, опасное, очень опасное.

8. Разработаны цифровые гидрологические карты «Озер и водохранилищ» и «Температурного режима рек, озер и водохранилищ» в целях ведения их мониторинга. При их составлении использована база данных в ГИС, созданная автором, об основных морфометрических и гидрологических характеристиках, а также показателей термического режима изучаемых рек, озер и водохранилищ.

9. При создании карт мониторинга опасных гидрологических явлений основное внимание сосредоточено на селевых паводках и снежных лавинах, которые часто наблюдаются в горных и предгорных регионах Узбекистана.

Карта мониторинга селевых паводков дает информацию об их формировании, повторяемости внутри года и в многолетии. Исследуемая территория по частоте повторяемости селевых паводков разделена на районы, а по их генезису – на типы. На карте мониторинга снежных лавин, с учетом риска и территориального распределения этого гидрологического явления, горная часть Узбекистана разделена на 5 зон.

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

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

MAGDIEV KHASAN NIGMATJANOVICH

**MONITORING OF SURFACE WATER RESOURCES OF UZBEKISTAN
APPLYING GIS TECHNOLOGY**

11.00.03 – Land hydrology. Water resources. Hydrochemistry

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

Tashkent–2024

The title of the doctoral (PhD) dissertation has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan with registration number of B2019.3.PhD/Gr119.

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

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English-resume) is available online on the Scientific Council website (www.nigmi.uz) and on the website of "ZiyoNet" information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific consultant: **Khikmatov Fazliddin Khikmatovich**
doctor of geographical sciences, professor

Official opponent: **Chembarisov Elmir Ismoilovich**
doctor of geographical sciences, professor

Dergacheva Irina Victorovna
doctor of philosophy (PhD) on geographical sciences

Leading organization: **«Tashkent institute of irrigation and agricultural machanization engeneers» National Research University**

The defense of the dissertation will take place on «21» 08 2024 in «1400» at the meeting of the Scientific Council for award of scientific degrees DSc.27/30.12.2019.Gr.47.01 at the Hydrometeorological Research Institute (Address: 72, 1st Bodomzor yuli street, Tashhkent, 100052. Ph.: (998) 712358512, Fax: (998) 712371319. e-mail: info@nigmi.uz).

PhD dissertation can be found in the Scientific-technical library of the Hydrometeorological Research Institute (registered under №225). (Address: 72, 1st Bodomzor yuli street, Tashkent, 100052. Ph.: (998) 712358512, Fax: (998) 712371319).

Abstract of the dissertation has distributed on «06» 08 2024 year.
(Mailing report №4 on «06» 08 2024 year).



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

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

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

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The research work aims to improve methods for monitoring the hydrological regime and water resources of surface waters of Uzbekistan - rivers, lakes and reservoirs using GIS technologies.

The object of research work is the component of surface water - rivers, lakes and water reservoirs.

The scientific novelty of the research work is as follows:

the methods for primary processing, generalization, and systematization of data from hydrological observation points of elements of the water regime of surface water bodies applying GIS technologies have been improved;

the main quantitative hydrological characteristics of water resources of rivers (Q , m^3/s ; M , $l/s\ km^2$; Y , mm), lakes and reservoirs (h_m , m ; F_0 , km^2 ; W , km^3) of Uzbekistan and adjacent territories were determined;

a hydrological database in GIS for the purpose of using them in mapping hydrographic, morphometric, runoff, hydrochemical and other characteristics of water bodies and their resources has been developed;

the technology for developing digital hydrological maps for monitoring rivers, lakes, reservoirs and hazardous hydrological phenomena in standard software MapInfoPro, ArcGISPro and others has been improved;

digital hydrological maps for monitoring the water regime and surface water resources of Uzbekistan and adjacent territories applying GIS technologies have been developed.

Implementation of the research result. Based on the scientific results of improving methods for monitoring surface water resources in Uzbekistan applying GIS technologies:

the database of elements of the hydrological regime, in particular, the river flow module, and their distribution by altitudinal zones, was used in the State Research and Production Enterprise "Cartography" of the Cadastre Agency when compiling the map "River Feeding Sources. M: 1:3500000" of the National Atlas of Uzbekistan (Certificate of the Cadastre Agency under the Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan dated April 25, 2023, No. 08-02914). As a result, additional opportunities have been created to improve the quality of monitoring of water resources of rivers of Uzbekistan of various types of nutrition;

clarified taking into account the hydrological data of recent decades, the main quantitative and qualitative hydrological characteristics of lakes, in particular, materials on the Aydar-Arnasay system of lakes, were used in the State Research and Production Enterprise "Cartography" of the Cadastre Agency under compiling the map "Aidar-Arnasay system of lakes. M: 1:8500000" of the National Atlas of Uzbekistan (Certificate of the Cadastre Agency under the Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan dated April 25, 2023, No. 08-02914). As a result, the possibility of quickly organizing monitoring of the level regime and water balance of the Aydar-Arnasay system of lakes has been created;

the main hydrological indicators (total volume, water surface area at normal backed-up level, etc.) of large reservoirs in Uzbekistan were used in the State

Research and Production Enterprise “Cartography” of the Cadastre Agency when compiling the map “Reservoirs. M: 1 3500000” of the National Atlas of Uzbekistan (Certificate of the Cadastre Agency under the Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan dated April 25, 2023, No. 08-02914). As a result, additional opportunities have been created to increase the efficiency of operation of water resources in reservoirs;

the database on the morphometric, hydrographic, hydrological characteristics of reservoirs in Andijan, Fergana, Namangan regions was used in the State Research and Production Enterprise “Cartography” of the Cadastre Agency when compiling the map “Reservoirs: Andijan, Fergana, Namangan regions. M: 1:1600000” of the National Atlas of Uzbekistan (Certificate of the Cadastre Agency under the Ministry of Economy and Finance of the Republic of Uzbekistan dated April 25, 2023, No. 08-02914). As a result, additional opportunities have been created to increase the efficiency of the integrated operation of reservoirs in the Fergana Valley;

digital thematic maps of rivers, lakes, reservoirs, snow avalanches and mudflows were used by the Agency of Hydrometeorological Service in developing long-term plans for the development and organization of work of the hydrometeorological observation network (Reference of the Agency of Hydrometeorological Service under the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan dated February 02, 2024, No. 04/11-941). As a result, additional opportunities have been created to clarify long-term work plans for the modernization of the hydrometeorological network of Uzhydromet, carried out on rivers, lakes, reservoirs and other water bodies of the country.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and annexes. The volume of the dissertation is 120 pages.

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

I бўлим (I часть; I part)

1. Якубова Н.Р., Магдиев Х.Н., Рахматов Б.М. Айдар-Арнасой кўллари (масштаб: 1:500 000) // Ўзбекистон экология хабарномаси.– 2007. – №3 (72). – Б. 41-49. (11.00.00; №1).

2. Магдиев Х.Н., Ширинбоев Д.Н. Об опыте гидрологического картографирования исследователей дальнего зарубежья // Известия Географического общества Узбекистана. – 2012. – Том 40. – С. 147-152. (11.00.00; №6).

3. Магдиев Х.Н., Курбанов Б.Т., Курбанов Б.Б. Проектирование головного селеотводящего стока на основе методов трехмерного моделирования // Экологический вестник Узбекистана.– 2017. – №1 (189). – С. 31-32. (11.00.00; №1).

4. Хикматов Ф.Х., Юнусов Г.Х., Магдиев Х.Н. Опыт составления атласа поверхностных вод Узбекистана и сопредельных территорий // Известия Географического общества Узбекистана. Специальный том. – 2018. – С. 37-39. (11.00.00; №6).

5. Vasiljev V., Nishanov B., Magdiev Kh. Digitization of Real Property Registration and Cadastre Data in Uzbekistan // Journal of Geographical Society of Uzbekistan. Special volume. – 2018. – P. 103-107. (11.00.00; №6).

6. Магдиев Х.Н., Рахмонов К.Р. Дарёлар ҳавзаларидан тупроқ-грунтлар ювилишини ГАТ технологиялари асосида хариталаштириш // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. Махсус сон. – 2018. – Б. 216-219. (11.00.00; №6).

7. Магдиев Х.Н., Ширинбоев Д.Н. Опыт картографирования характеристик поверхностных водных объектов ученых зарубежных стран с целью их мониторинга // Экономика и социум. – 2023. – №9 (112). – С. 148-151 (11.00.00; №11).

8. Khikmatov F., Rakhmanov K.R., Magdiev Kh.N. Climatic Conditionality of Soil Washout from the Surface of Mountain River Basins and its Mapping Using GIS Technologies // Nature and Science. – 2023. – 23 (11). – P. 14-19. (11.00.00; №4).

II бўлим (II часть; II part)

9. Тойчиев Х.А., Хикматов Ф.Х., Эгамбердиев А.Э., Махамдалиев Р.Й., Айтбаев Д.П., Юнусов Г.Х., Магдиев Х.Н., Рахматов Б.М. Разработка электронной версии и издание «Атласа поверхностных вод Узбекистана» / Материалы VII съезда Географического общества Узбекистана. – Ташкент, 2006. – С. 7-9.

10. Магдиев Х.Н. Подготовка электронной версии и издания атласа поверхностных вод Узбекистана с применением современных компьютерных

технологий / Сборник тезисов студенческой республиканской научно-практической конференции по естественным дисциплинам. Часть 1. – Ташкент, 2007. – С. 7-10.

11. Оценка состояния окружающей среды Узбекистана по экологическим индикаторам. Атлас. Под ред. Алиханова Б. – Ташкент: ГНПП «Картография», 2008. – 63 с.

12. Магдиев Х.Н., Самборский А.А. Основные аспекты создания Национальной географической информационной системы Республики Узбекистан / Материалы Республиканской научно-практической конференции. – Ташкент, 2011. – С. 11-14.

13. Mirmakhmudov E., Prenov Sh., Magdiev Kh., Fazilova D. Intermediate reference frame for Uzbekistan topographic maps / United Nations/Russian Federation Workshop on the Applications of Global Navigation Satellite Systems. – Krasnoyarsk, Russian Federation, 2015. – P. 1-17.

14. Magdiev Kh.N., Kurbanov B.B., Kurbanov B.T. Application of the three-dimensional modeling methods for problems solution to elaborate a salt drain basis / Bulletin of the Kyrgyz state university of construction, transport and architecture named after N.Isanov. – Bishkek, 2016. – P. 161-168.

15. Fazilova D.Sh., Magdiev Kh.N. Creation a state GNSS network as a basic component of the national geographic information system of Uzbekistan / Bulletin of the Kyrgyz state university of construction, transport and architecture named after N.Isanov. – Bishkek, 2016. – P. 207-214.

16. Magdiev Kh.N., Kurbanov B.B., Kurbanov B.T. Expediency of the design of the main salt offtake tract with application of gis-tehnologies / Bulletin of the Kyrgyz state university of construction, transport and architecture named after N.Isanov. – Bishkek, 2016. – P. 168-173.

17. Рахмонов К.Р., Магдиев Х.Н. Ўзбекистон тоғ дарёлари ҳавзаларидан тупроқ-грунтлар ювилиши жадаллигини хариталаштириш масалалари / Ўзбекистон табиий ресурслари ва улардан халқ фаровонлиги мақсадларида фойдаланиш. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Тошкент, 2018. – Б. 233-235.

18. Самборский А.А., Магдиев Х.Н. Алиханов Б.Б. О разработке Национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Узбекистан / Тезисы докладов IX Научно-практической конференции «Актуальные вопросы геодезии и геоинформационных систем». – Казань, 2016. – С. 138-146.

19. Хикматов Ф.Х., Ибрагимов О.А., Магдиев Х.Н. «Поверхностные воды» Национального Атласа Узбекистана – источник информации о водных ресурсах / Природно-ресурсный потенциал устойчивого роста Таджикистана в условиях современных вызовов. Материалы международного онлайн-симпозиума. – Душанбе, 2021. – С. 138-146.

20. Магдиев Х.Н. Перспективы организации мониторинга водных ресурсов рек Узбекистана и сопредельных территорий / Материалы Международной научно-практической конференции «Гидрометеорологические исследования в условиях изменения климата: актуальные проблемы и

пути их решения». – Ташкент, 2022. – С. 314-317.

21. Alikhanov B., Samborskiy A., Magdiev Kh. National spatial data infrastructure of Uzbekistan: Vision, Challenges and prospects // International Journal of Spatial Data Infrastructures Research. – 2022. – Volume 15. – P. 171-199.

22. Ҳикматов Ф.Ҳ., Магдиев Х.Н., Эрлапасов Н.Б. Ўзбекистон Миллий атласи: таркибий тузилиши ва мазмуни / Фундаментал ва амалий географик тадқиқотларда инновациялар. Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2022. – Б. 5-10.

23. Рахмонов К.Р., Магдиев Х.Н., Холтожиева О.Т., Тоғ дарёлари ҳавзалари сиртидан тупроқ-грунтлар ювилиши жадаллиги мониторинги хариталарини тайёрлашда ГАТ технологияларини қўллаш / Антропоген ландшафтшунослик: тадқиқот методлари, модернизация ва барқарор ривожланиш халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари. – Самарқанд, 2024. – Б. 281-285.

24. Хикматов Ф., Магдиев Х.Н., Рахмонов К.Р. Картографирования поверхностных водных объектов и их ресурсов с применением ГИС технологий / Материалы международной научно-практической конференции Антропогенное ландшафтоведение: исследования, модернизация и устойчивое развитие. – Самарқанд, 2024. – С. 286-292.

Автореферат “Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги” журналида тахрирдан ўтказилди.

Босмахона лицензияси:



9338

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.

Рақамли босма усулда босилди.

Шартли босма табоғи: 3,5. Адади 100 дона. Буюртма № 31/24.

Гувоҳнома № 851684.

«Тирографф» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.

Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.