

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ТАДЖИКИСТАНА
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии

УДК 556.3:556.5:556.114(575.3)

На правах рукописи



Холмирзозода Муслима Олим

**ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЗОННОЙ
ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ
ВОД ТАДЖИКИСТАНА
(на примере южных рек Таджикистана)**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности

2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство,
архитектура (2.1.37. Гидрология суши водные ресурсы,
гидрохимия)

Душанбе – 2026

Диссертация выполнена в лаборатории «Качества воды» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана

Научный руководитель: **Кодиров Анвар Саидкулович,**
доктор технических наук, директор Центра инновационного развития науки и цифровых технологий Национальной академии наук Таджикистана

Официальные оппоненты: **Ходжизода Саидмукбил Косим**
доктор технических наук, заведующий кафедрой естественно-научных дисциплин Горно-металлургического института Таджикистана

Одинаев Кодирджон Нодирович
кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры метеорологии и климатологии Таджикского национального университета

Ведущая организация: Государственное учреждение «Институт изучения ледников и креосферы Национальной академии наук Таджикистана»

Защита диссертации состоится 25 сентября 2026 года в 11³⁰ часов на заседании диссертационного совета 6Д.КОА-059 при Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии (ИВП, ГЭ и Э) Национальной академии наук Таджикистана, по адресу: 734025, г. Душанбе, ул. Бофанда 5/2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, по адресу: 734025, ул. Бофанда 5/2 и на сайте www.imoge.tj.

Автореферат разослан «____» _____ 2026 года.

**Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук**



Шаймурадов Ф.И.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Таджикистан обладает богатыми ресурсами питьевой воды, большая часть которых относится к поверхностным водам. Воды Таджикистана отличаются от других поверхностных вод мира прежде всего своими органолептическими свойствами, химическим составом, чистотой и высоким содержанием кислорода.

Речной бассейн может оказывать гидрологическое и гидрохимическое воздействие на качество воды. Кроме того, значительное влияние оказывают вода из ручьев, речные потоки, тающий снег и ледники, наносы, грунтовые воды и антропогенные факторы. Одним из основных источников воды для рек Таджикистана являются ледники.

Сезонная изменчивость гидрохимического состава рек является закономерным результатом взаимодействия климатических, гидрологических, геолого-геохимических и антропогенных факторов, изменяющихся в течении водного года.

Гидрохимическая оценка сезонной изменчивости поверхностных и подземных вод Таджикистана представляет собой важный элемент анализа состояния водных ресурсов, учитывая их ключевую роль в обеспечении сельского хозяйства, энергетики и экологической устойчивости страны

С этой точки зрения данная тема в настоящее время является актуальной и своевременной и может послужить дальнейшим гидрохимическим исследованиям рек Таджикистана, направленных на изучение закономерностей формирования химического состава и минерализации вод в условиях высокогорного рельефа, преобладания снегово-ледникового питания, резко континентального климата и возрастающего антропогенного воздействия.

Степень изученности научной темы. Исследование основывается на фундаментальных научных трудах признанных экспертов в области гидрологии, гидрохимии и водных ресурсов. В работах отечественных и зарубежных исследователей были всесторонне рассмотрены теоретическое и методологические аспекты, связанные с гидрохимической оценкой сезонных изменений водных ресурсов Таджикистана и зарубежом. Эта тема посвящена ряду трудов советских и современных ученых: Королева В.А. [41], Кондратьева С.А. [39], Лурье Ю.Ю. [48], Михайлова Н.И. [53], Никанорова А.М. [61], Оленина А.С. [69] и др. В формировании диссертационной работы (содержании и научных выводах) широко оценён вклад научных работ таджикских учёных: Сафиева Х.С. [89], Пулатова Я.Э. [71], Салимова Т.О. [82], Имомова А.И [32], Мухаббатова Х.М. [27], Абророва Х.А. [3], Давлатова А. С. [20], Алиева А.С. [4], Баратова Р.Б. [10] и других.

Связь исследования с программами (проектами) и научной тематикой. Тема диссертационного исследования сформирована с учётом стратегических программных документов Республики Таджикистан, в том числе «Программы улучшения обеспечения населения чистой питьевой водой

на период 2008–2020 годов», «Программы реформирования водного хозяйства Республики Таджикистан на 2016–2025 годы», а также в рамках научных проектов Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана. Работа выполнялась по направлениям госбюджетной НИР «Оценка состояния подземных вод города Душанбе с использованием методов изотопной гидрологии» (ГР № 0115ТJ00480, срок выполнения 2015-2019 гг.); «Разработка и испытание технологии получения и применения коагулянтов и флокулянтов из местного сырья для очистки воды» (РБ № ТД2002 П1196) и «Изучение химического состава проточных и природных вод регионов Республики Таджикистан и разработка современных методов водоочистки» (РБ № 0107ТД677).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель исследования заключается в идентификации химического состава и гидрохимической оценки сезонной изменчивости поверхностных и подземных вод южных рек Таджикистана.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели планируется выполнение следующих задач:

- изучение и определение химического состава, гидрохимических и органолептических параметров, таких как прозрачность, вкус, запах, водородный индекс (рН), временная жесткость, постоянная жесткость, щелочность, сухой остаток, индекс коли, титр коли и др., подземных вод в бассейне реки Кафирниган, реки Тебалай и реки Момирак в Хатлонской области;
- экологическая оценка воздействия антропогенных факторов на качество и органолептические свойства вод рек Кафирниган, Тебалай и Момирак;
- гидрохимическая оценка сезонных изменений поверхностных и подземных вод бассейна реки Кафирнигана, рек Тебалай и Момирак Хатлонского региона.

Объект исследования. Поверхностные и подземные воды бассейна реки Кафирниган, рек Тебалай и Момирак Хатлонского региона Республики Таджикистан.

Предмет исследования. Химический состав поверхностных и подземных вод, факторы и условия влияющие на изменчивость химического состава и органолептические свойства вод.

Теоретические основы исследования заключается в использовании результатов исследований по изучению химического состава исследуемых вод при оценке качества и органолептических свойств питьевых вод Таджикистана. Результаты изучения сезонной изменчивости гидрохимических показатели является необходимым инструментом для научно-обоснованного управления водными ресурсами и обеспечения требованим качества воды для нужд населения и функционирования природных экосистем

Научная новизна.

1. Более детально идентифицирован химический состав поверхностных и подземных вод бассейна реки Кафирниган (транзитная часть), реки Тебалай и Момирак.

2. Впервые произведена гидрохимическая оценка сезонной изменчивости исследуемых водных объектов;

3. Дана научно-обоснованная оценка причин сезонной изменчивости химического состава и органолептических свойства исследуемых водных объектов.

4. Проведена экологическая оценка воздействия антропогенных факторов на качество и органолептические свойства исследуемых водных объектов.

Положения, выносимые на защиту:

- исследованы химический состав поверхностных и подземных вод рек Тебалай, Момирак и бассейна рек Кафирниган;

- проведена гидрохимическая и экологическая оценка сезонной изменчивости исследуемых вод;

- составлена характеристика сезонной изменчивости изотопного состава ^{18}O и ^2H подземных вод бассейна реки Кафирниган.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработанные методы могут быть использованы при выполнении аналогичных исследований по изучению сезонных изменений химического состава питьевых вод. В постановке учебно-исследовательских работ по курсам дисциплин «Гидрология и глицеология», «Экологический мониторинг» и «Комплексное использование водных ресурсов и очистке сточных вод» в Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими для студентов (бакалаврам и магистрам) по специальностям 1-330101-05 Инженерная защита окружающей среды, -1330104 Экологический мониторинг, менеджмент и аудит.

Практическая значимость заключается в:

- изучение проблемы санитарии и давать вывод для решения задач, связанных с проблемами санитарии;

- разработка мер по рациональному использованию для устранения проблемы с нехваткой чистой питьевой воды;

- разработка и проведение процесса очищения с помощью бентонитовых глин и коагулянтов, применение новых методов анализа, проведение мониторинга качества вод;

- определение химического состава питьевых вод по ГОСТу и стандартизованных решений, для нужд населения в горных и предгорных районах Таджикистана.

Степень достоверности результатов диссертации. Достоверность результатов диссертационных исследований обоснована использованием

аналитического анализа, гидрохимических методов анализа и методов физико-химического анализа.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением комплекса химических, физических, рентгеноструктурных и изотопных методов исследования, а также использованием технологий геоинформационных систем. В диссертационной работе отражено применение современных измерительных технологий, проведено сопоставление результатов моделирования с данными, представленными в научных трудах отечественных и зарубежных учёных, а также использованы современные методы научных исследований.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Область исследования соответствует паспорту специальности 2.1.37. Гидрология суши водные ресурсы, гидрохимия по пунктам: 1. Теоритические и методологические основы гидрологии, гидрографии, речного стока, лимнологии, русловых и устьевых процессов, гидрохимии, гидроэкологии. 8. Гидрохимическое состояние водных объектов суши в различных природных условиях, влияние хозяйственной деятельности на химическое загрязнение рек, прудов, озёр и водохранилищ, формирование и изменение качества воды, закономерности процессов самоочищения и вторичного загрязнения природных вод, особенности смешения речных и морских вод» и п. 10. Разработка научных основ обеспечения гидроэкологической безопасности территорий и хозяйственных объектов, экономически эффективного и экологически безопасного водопользования и водопотребления, планирования хозяйственной деятельности в областях повышенного риска опасных гидрологических процессов, защиты водных объектов от истощения, загрязнения, деградации, оптимальных условий существования водных и наземных экосистем.

Личный вклад соискателя учёной степени в подготовке диссертации заключается в поиске и анализе отраслевой литературы, постановке и анализе поставленных задач, создании благоприятных условий для проведения экспериментальных лабораторных анализов, проведении полевых исследований, анализе полученных результатов, обобщении основного содержания, разработке диссертации и научных статей.

Апробация и внедрение. Процесс проверки и внедрения результатов диссертации осуществлялся практически на всех этапах исследования (2002-2025 гг.). Основные результаты диссертации рассматривались и обсуждались на международных, республиканских и научно-практических конференциях: международная научно-практическая конференция «Использование ИКТ для снижения риска стихийных бедствий в Центральной Азии» (Душанбе, 2009 г., Эстера, НАТО); международная научно-практическая конференция «Повышение потенциала общества, науки и неправительственных организаций по охране биологического разнообразия и охране окружающей среды» (Душанбе, 2011 г.); международная научно-практическая конференция,

посвященная 20-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 5-летию Энергетического института Таджикистана «Наука и энергетика на современном этапе» (Душанбе, 2011 г.); международная научно-практическая конференция «Комплексное использование водно-энергетических ресурсов в Центральной Азии в условиях глобального изменения климата», (Душанбе, Таджикистан, 3-4 декабря 2020 г.) и других рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Публикации по теме диссертации. По результатам исследования опубликованы 20 научных статей, в том числе 9 статей опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 1 патент № TJ 1408 от 27. 02.2023 и 1 учебное пособие.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из разделов, «Введение», «Общее описание работы», четырех глав, раздела «Выводы» с подразделами «Основные научные результаты диссертации» и «Рекомендации по практическому использованию результатов», раздела «Список литературы» с подразделами «Перечень использованных источников» и «Список научных публикаций соискателя ученой степени».

Общий объем диссертации состоит из 156 страниц компьютерного текста, состоит из 135 использованной литературы и содержит 31 рисунков и 23 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы; определены цель и задачи исследования; сформулированы основные защищаемые положения, научная новизна и практическое значение полученных результатов; приводится общая характеристика и структура работы; приведены краткое содержание диссертационной работы; приводятся сведения об апробации и личный вклад автора.

В первой главе проанализированы характеристики водных ресурсов Республики Таджикистана в различных природных условиях.

Таджикистан – страна, расположенная в центре континента, и имеет наименьшую территорию среди стран Центральной Азии. Она находится в Юго-восточной части региона между 36⁰40' и 41⁰05' N, и 67⁰31' и 75⁰14' E. Около 93% его территории покрыто горами, причем примерно половина территории находится на высоте более 3000 метров.

В горах Таджикистана берут свое начало крупнейшие реки Амударья, Пяндж, Вахш и Зеравшан (табл. 1). «В схеме физико-географического районирования территорию Таджикистана принято разделять на пять основных областей: Северный Таджикистан, Центральный Таджикистан, Юго-Западный Таджикистан, Западный Памир и Восточный Памир». [1, с.114].

Таблица 1. - Основные реки Таджикистана

Крупнейшие реки	Длина водотока, км
Амударья-Пяндж	1415-921
Зеравшан	877
Бартанг-Мургаб-Оксу	558
Вахш	524
Кафирниган	387

«Основную гидрографическую сеть региона формируют реки Бартанг (с притоком Гудара), Ванч, Язгулем, Гунт (с притоком Шахдара), а также Вахш, которые отличаются высокой водностью и значительными уклонами русел» [5, с.132].

«Продукты разрушения горных пород, образовавшиеся в данном процессе, поверхностными водами смываются в моря и океаны, где со временем превращаются в мощные слои осадочных отложений» [10, с.24].

«Анализируя химический состав вод реки Таджикистана, следует отметить, что наибольшее изменение концентрации растворенных веществ происходит в весенний период, когда интенсивное снеготаяние приводит к резкому опреснению речного стока» [34, с.96].

Во второй главе исследованы природно-климатические и гидрологические условия формирования гидрохимического состава вод Южного Таджикистана.

Исследования показывают, что качественное улучшение системы водоснабжения и санитарии позволяет снизить заболеваемость диарейными болезнями на 20–26%, а выполнение элементарных гигиенических норм, включая регулярное мытье рук, - на 35%.

«Комплексный мониторинг контролирует, что качество и состояние водных ресурсов Республики Таджикистан в верховьях характеризуется низкой минерализацией и высокой чистотой, однако в ходе течения увеличивается антропогенная нагрузка, требующая усиления санитарного контроля» [65, с.56].

«Современные достижения в области экологии и управления водными ресурсами позволяют внедрить замкнутые системы водопользования, что снижает антропогенную нагрузку на природные водоемы и способствует сохранению их биологического разнообразия» [72, с.114].

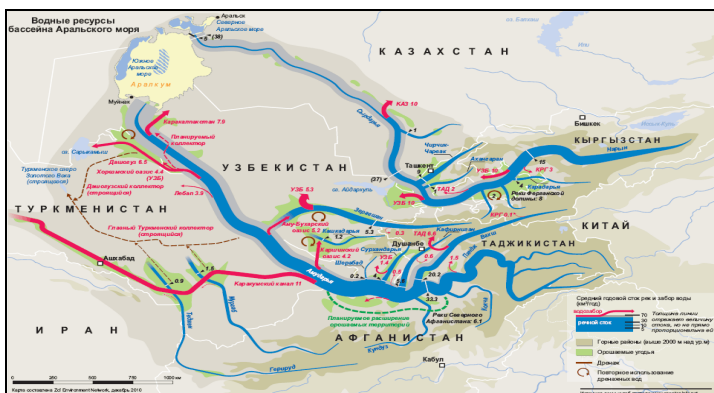


Рисунок 1. - Основные водные потоки Центральной Азии [67, с.44-51].

Амударья - одна из крупнейших рек Центральной Азии берет начало от слияния рек Вахш и Пяндж и протекает по территории четырех стран - Таджикистана, Афганистана, Туркменистана и Узбекистана - общей протяженностью 1 415 км (рис. 2). На протяжении первых 180 км река Амударья питается за счет крупных притоков.

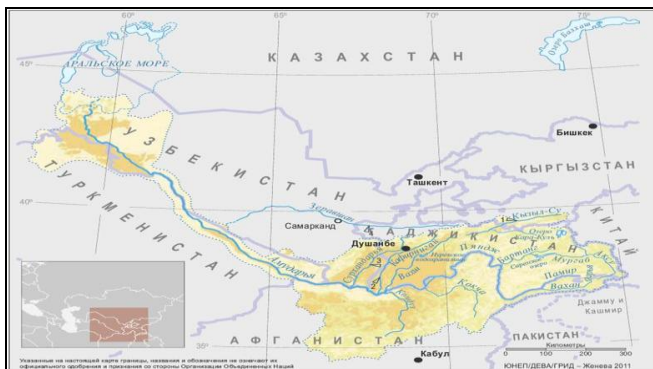


Рисунок 2. - Бассейн реки Амударья. [73].

В притоках Амударьи расход воды повышается обычно в марте месяце, когда происходит таяние снега. В этот период могут наблюдаться также наводнения, которые тоже являются результатом таяния снега. Пик расходов воды в Амударье происходит в период с июнь по август, летом, когда наибольшее таяние и снега и льдов.

В Кельках средний расход воды составляет 2 000 м³/с или 63 км³/год. Мутность воды в реке Амударья около 3,3 кг/м³. Среди рек мира нерегулируемый сброс реки Амударьи один из самых высоких и составляет 210 млн тонн в год.

При слиянии рек Памир, берущей начало из озера Зоркуль и Вахондаря образуется река Пяндж, которая протекает между Исламской Республикой Афганистан (левый берег) и Таджикистаном. Площадь бассейна которого составляет 114 000 кв. км, а длина реки 921 км. Расход воды в этой реке в среднем составляет 1000 м³/с. Площадь бассейна реки составляет 14,84 тыс. кв. км², а

В третьей главе приведены основные результаты диссертационной работы и их обсуждение.

В рассматриваемую область входят предгорья Гиссарского и Каратегинского хребтов, частично предгорья Вахшского хребта. На западе границей области служит хребет Баба-Таг, на юге пограничные реки Аму-Дарья и Пяндж

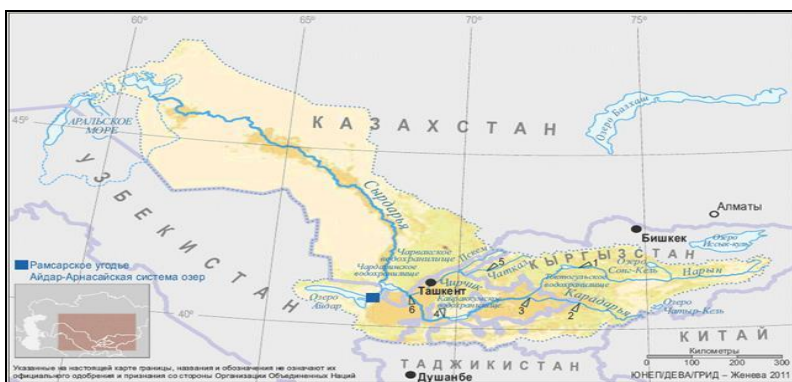


Рисунок 3. - Карта реки Сырдарья [79].

Река Сырдарья является одной из крупнейших водных артерий Центральной Азии. Площадь её бассейна составляет около 462 тыс. км², из которых 223 тыс. км² приходится на горную часть. Общая протяжённость реки от истоков Нарына до устья достигает 2670 км (рис. 3). Она берёт свое начало в живописной Ферганской долине, в месте слияния двух мощных рек – Нарына и Карадарьи. Ширина реки при выходе из долины достигает внушительных размеров – до 15 километров, напоминая скорее озеро, чем реку.

В своем нижнем течении, особенно во время весенних половодий и образования ледовых заторов, этот процесс эрозии и аккумуляции на протяжении веков формировал ландшафт прилегающих территорий. Приближаясь к Аральскому морю, Сырдарья разветвляется на множество рукавов и протоков, образуя обширную дельту. К сожалению, в последние десятилетия дельта значительно сократилась из-за падения уровня Аральского моря, вызванного интенсивным забором воды для орошения.

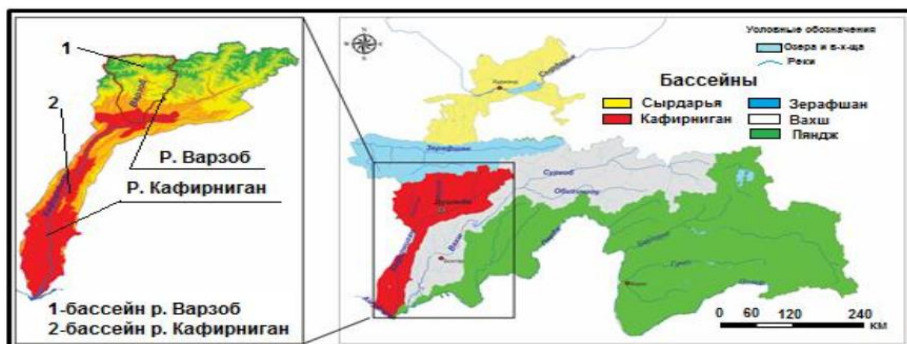
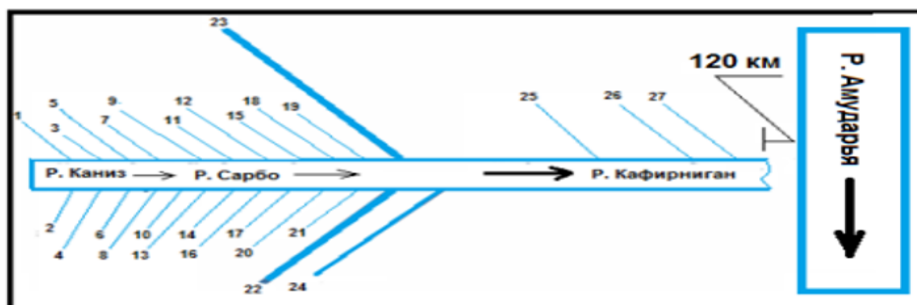


Рисунок 4. - Схема расположения бассейна реки Кафирниган на территории Таджикистана

В среднем течении река проходит через более широкие предгорные долины, где течение становится менее бурным и более спокойным, что создает благоприятные условия для сельского хозяйства.

Климатические условия в бассейне реки Кафирниган можно характеризовать как резко континентальные. Это означает, что здесь наблюдаются значительные сезонные колебания температуры и осадков.

«Характеризуя географию и водные ресурсы Южного Таджикистана, необходимо выделить бассейны реки Вахш и Кафирниган, которые являются источниками орошения и гидроэнергетики в данных регионах, обладая значительным запасом, формирующимся в высоких зонах» [87, с.214].



1 – Оби сафед; 2 – Оби барзанги; 3 – Заркамар; 4 – Хонака; 5 – Махалкуми; 6 – Сорбуг; 7 – Севидара; 8 – Сурхоб; 9 – Магаси; 10 – Вали; 11 – Товаши; 12 – Авдол; 13 – Сардаи миёна; 14 – Азрек; 15 – Пандема; 16 – Оби ёс; 17 – Магов; 18 – Без названия; 19 – Яккабед; 20 – Юмос; 21 – Семегани; 22 – Варзоб; 23 – Иляк; 24 – Ханака; 25 – Без названия; 26 – Куруксовкан; 27 – Очли.

Рисунок 5. - Гидрографическая схема бассейна р. Кафирниган

В результате могут возникать наводнения, а также заиливание русла реки. Растительный покров играет ключевую роль в регулировании этих процессов. «В разделе метеорологические наблюдения по центральному региону республики измеряются средние температуры воздуха на основных метеостанциях в бассейне Кафирнигана, включая данные на станциях Душанбе, Яван и Айвандж за весь период наблюдений» [91, с. 118].

Большая часть осадков выпадает в зимне-весенний период с весны до осени, достигая пика в марте и апреле. Летом количество осадков минимально, и в некоторых регионах наблюдается засуха.

Таблица 2. - Среднемесячные температуры воздуха на ключевых метеостанциях в бассейне реки Кафирниган

ГМС	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Файзабад	1,2 1	2,3 7	8,2 9	13, 85	18, 65	23, 2	26	25, 2	20, 15	15, 1	8,9	3,4
Майхура	-6,8	-3,8	0,4 5	6,2 5	11, 95	65, 85	18, 75	18, 25	14, 3	7,8 8	1,1	-5
Душанбе	3,4 9	5,3 6	11, 68	16, 8	21, 22	26, 36	28, 43	27, 1	22, 28	15, 37	9,5 5	5,1 6
Исанбай	3,9 1	6,1 6	12, 55	17, 69	23, 34	28, 83	31, 28	30, 35	24, 12	17, 23	10, 14	4,8
Айвадж	5,0 6	6,1 2	13, 1	19, 46	23, 81	30, 11	32, 65	30, 8	25, 12	17, 75	10, 63	5,2
Ходжа Оби гарм	-3,1	-1,4	2,1	8,2	13, 7	18, 0	22, 1	21, 7	17, 3	10, 4	4,2	-0,1

В связи с этим река Кафирнигон остаётся важным объектом для научных исследований и мер по охране окружающей среды. Эффективное управление её ресурсами служит значимым фактором для устойчивого развития региона и повышения уровня жизни местного населения.

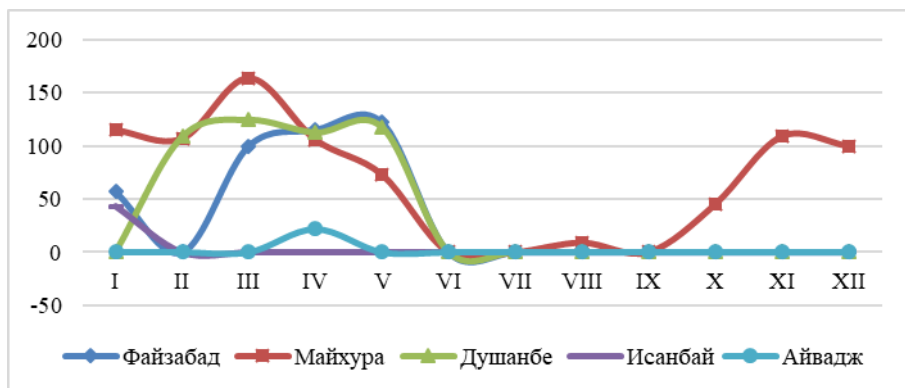


Рисунок 6. - Среднемесячное распределение осадков в зависимости от различной высотной зоны бассейна р. Кафирниган

«Гидрологические характеристики бассейна включают среднемесячные значения расходов воды в реке Кафирниган, которые демонстрируют выраженную сезонность с максимумом в период весенне-летнего снеготаяния и устойчивым минимумом в зимние месяцы» [93, с.74].

В верховьях и притоках река характеризуется быстрым течением и малой минерализацией воды, тогда как в нижнем течении наблюдается рост солесодержания и снижение скорости потока, особенно в период низкого водного стока.

«Для анализа гидрологического режима обеспечить среднемесячные температуры воздуха на ключевых метеостанциях бассейна Кафирнигана, что необходимо для расчета эффективности снеготаяния и прогнозирования запаса в весенне-летний период» [96, с.92].

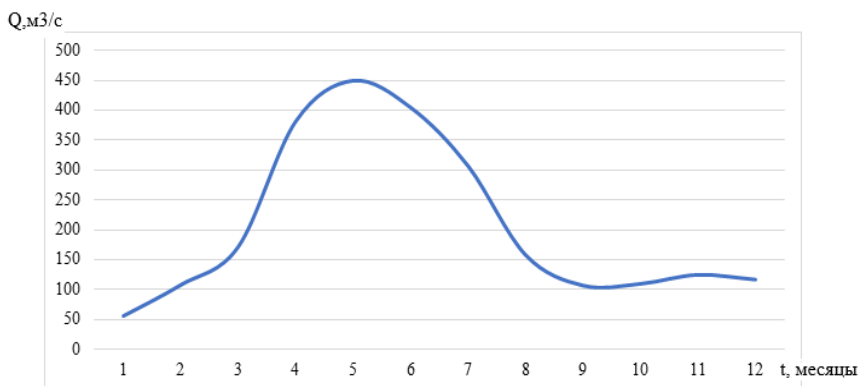


Рисунок 7. - Годовая кривая стока реки Кафирниган

В итоге, все эти факторы – рельеф, растительность, сельскохозяйственная деятельность, глобальное потепление и развитие инфраструктуры – оказывают комплексное воздействие на водные ресурсы бассейна реки Кафирниган. [96, 97]

Таблица 3. - Основные антропогенные источники воздействия на водные ресурсы бассейна р. Кафирниган

Источник воздействия	Характер воздействия	Примеры объектов
Сельское хозяйство	Сброс сточных вод с остатками удобрений и пестицидов	Ирригационные системы, фермерские хозяйства
Промышленность	Загрязнение тяжёлыми металлами, нефтеотходами	Заводы, нефтебазы, промышленные зоны
Коммунально-бытовые сточные воды	Микробиологическое и органическое загрязнение	Канализационные сбросы из городов и посёлков
Горнорудная деятельность	Загрязнение вод рудными остатками, тяжёлыми металлами	Карьеры, обогатительные фабрики
Строительство и инфраструктурное развитие	Уменьшение фильтрационных способностей водоносных горизонтов	Дороги, плотины, застройка берегов
Лесозаготовка и вырубка	Повышение эрозии почв, заиление русел рек	Незаконные и неустойчивые вырубки
Туризм и рекреация	Локальное загрязнение, сброс мусора и бытовых отходов	Зоны отдыха, кемпинги

Протяженность реки Кафирнигон составляет около 387 километров, что делает ее важным гидрологическим объектом в регионе, где вода является ценным ресурсом. Водосборный бассейн площадью 11 600 квадратных километров поражает своим масштабом и разнообразием природных зон – от суровых заснеженных вершин Гиссарского хребта до спокойных равнинных участков.

Река берет начало высоко в горах, в западной части хребта Гиссар, среди крутых скал и заснеженных вершин. В верхнем течении Кафирниган предстает перед нами как типичная горная река – бурная, быстрая, с узким, извилистым руслом, прокладывающим себе путь через скалистые ущелья. Река несет в себе мощь горных потоков, её воды кристально чисты и ледяны [102, 103].

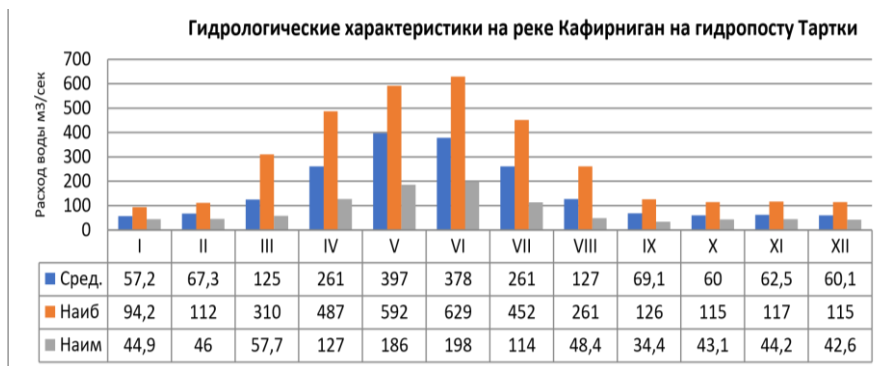


Рисунок 8. - Гидрографическая карта бассейна реки Кафирниган с указанием основных притоков и гидрологических постов

Индекс загрязнения воды (ИЗВ). Расчет индекса водопотребления для поверхностных вод выполняется только для строго ограниченного числа компонентов. Количество анализов, необходимых для определения среднего арифметического, должно составлять не менее четырех [123, 124].

Данный индекс (индикатор) является типичным аддитивным коэффициентом и представляет собой среднее значение превышения предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ (ПДК) для строго ограниченного числа отдельных компонентов:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}$$

C_i – измеренная концентрация i -го вещества;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация для питьевой воды;

n – число показателей.

Нами были анализированы образцы с помощью лазерного изотопного анализатора Picarro L2110-i, изотопные составляющие выражены в относительных единицах:

$$\delta X = (R_{\text{пр}}/R_{\text{ст}} - 1) \cdot 1000\%$$

где R – изотопов водорода ($2\text{H}/1\text{H}$) или кислорода ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) в пробе (пр) и стандарте (ст), X – изотоп. Величина сигма (δ) показывает, насколько проба обеднена ($\delta < 0$) или обогащена ($\delta > 0$) тяжелым изотопом относительно стандарта ($\delta = 0$).

Были установлены осадкоотборники во дворе Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАНТ (под номером 3883600). Были собраны осадки, после чего отсылается в Вену, Австрию, в лабораторию GNIP IAEA для измерения стабильных изотопов $\delta^2\text{H}$, $\delta^{18}\text{O}$ и радиоактивного изотопа

$\delta^3\text{H}$. Также нами анализировались пробы осадки на изотопный состав $\delta^2\text{H}$ и $\delta^{18}\text{O}$ в институте [4-А]. Результаты измерений изотопного состава среднесезонных осадков, выпавших в городе Душанбе в октябре и ноябре 2018 года, приведены в таблице 4.

Таблица 4. – Изотопные характеристики среднесезонных осадков, выпавших в октябре и ноябре 2018 года в городе Душанбе.

Месяц, год	Расположение	^{18}O	^2H	d-excess
10.2018	ИВП,ГЭиЭ НАНТ	-13.51	-90.1	18.0
11.2018	ИВП,ГЭиЭ НАНТ	-11.45	-70.5	21.1

Изменение изотопного состава в природных водах обусловлен тем, что происходит процесс фракционирования во время фазовых переходов. В природных условиях наибольшему фракционированию подвергаются изотопы водорода (H). Испарение воды приводит к синтезу изотопов (с увеличением относительного содержания $\delta^{18}\text{O}$ и $\delta^2\text{H}$ в жидкой фазе).

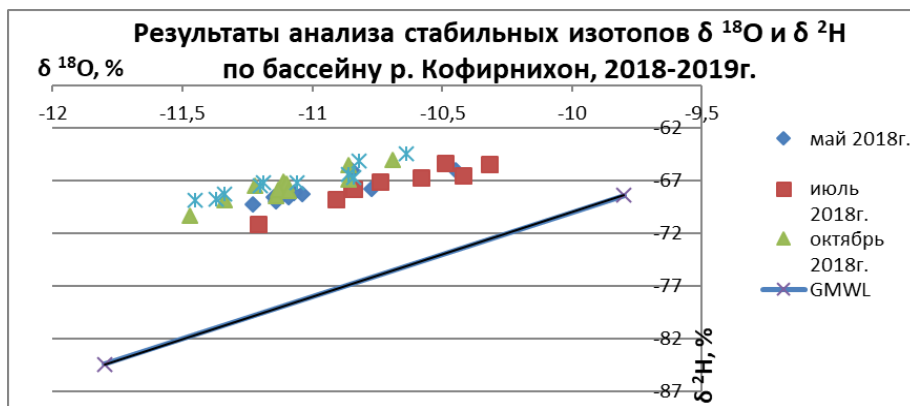


Рисунок 9. – Результаты исследования стабильных изотопов по р. Кофирниган (2018-2019 годы)

По сравнению с р. Элок, изотопный состав р. Кафирниган легче, что указывает на то, что р. Кафирниган берет начало из более высоких источников воды, чем р. Элок.

Удельная проводимость (Cond) воды напрямую зависит от концентрации растворенных солей. Удельная электропроводность воды зависит от температуры, состава солей и их концентрации. На рисунке 10 показаны результаты удельной проводимости за три сезона.

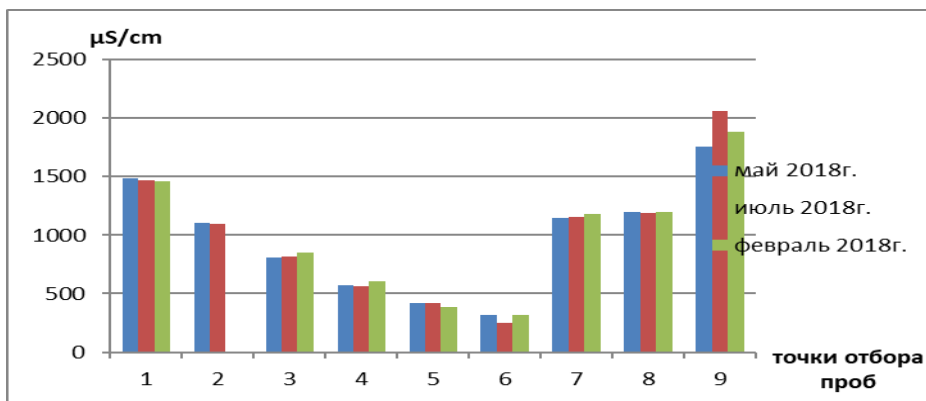


Рисунок 10. - Распределение удельной проводимости в 3 сезона

Самые низкие значения удельной проводимости были зафиксированы в образцах 6, 15 и 34 бассейна реки Кафирниган, составив 249–320 мкСм/см, тогда как самые высокие были обнаружены в образцах 9, 18 и 37 джамоата Чоряккорон, где значения достигли 1758–2060 мкСм/см. Как видно из таблицы, большинство образцов характеризуются высокой электропроводностью, что обусловлено повышенной концентрацией солей. Вероятно, это связано с антропогенным воздействием в бассейне реки Кафирниган [4-А]. Кроме того, испарение и уменьшение притока воды оказывают существенное влияние на концентрацию солей, приводя к ее увеличению.

Таблица 5. - Сезонные гидрохимические параметры рек южного Таджикистана [133].

Показатель	Реки	Зима (Янв)	Весна (Апр)	Лето (Июль)	Осень (Окт)	Ед. изм.
TDS (минерализация)	Вахш	450	320	280	400	мг/л
	Пяндж	380	290	250	360	мг/л
	Кафирниган	410	300	270	380	мг/л
pH	Вахш	7.4	7.3	7.2	7.4	-
	Пяндж	7.5	7.4	7.3	7.5	-
	Кафирниган	7.3	7.2	7.1	7.3	-
Ca ²⁺	Вахш	60	45	40	55	мг/л
	Пяндж	55	40	35	50	мг/л
	Кафирниган	58	42	38	52	мг/л
Mg ²⁺	Вахш	25	18	15	22	мг/л
	Пяндж	22	16	14	20	мг/л

Продолжение таблицы 5.

	Кафирниган	24	17	15	21	мг/л
Na ⁺	Вахш	15	12	10	14	мг/л
	Пяндж	13	10	8	12	мг/л
	Кафирниган	14	11	9	13	мг/л
HCO ₃ ⁻	Вахш	220	180	160	200	мг/л
	Пяндж	200	160	140	180	мг/л
	Кафирниган	210	170	150	190	мг/л

Во четвертой главе проанализированы сезонные гидрохимические особенности и дана оценка качества вод Кулябской зоны.

Учитывая актуальность и своевременность данной темы, мы провели исследование химического состава подземных вод массового водоснабжения в Кулябской зоне, используя в качестве примеров рр. Тебалай и Момирак (рис. 4.1).

Пробы воды от рек, для анализа на загрязненность отбирали в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 и хранение проб воды проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.01-80.

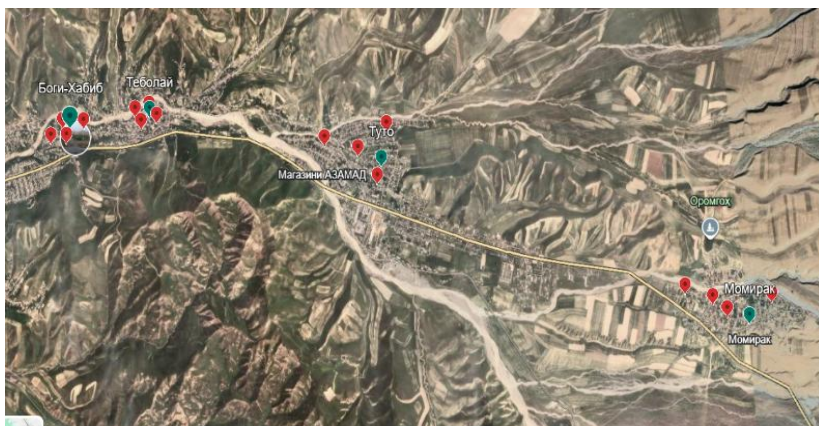


Рисунок 11. - Карта точек отбора Тебалай и Момирак проб рек

Ниже (в таблице 6) приведены результаты химического анализа природных вод вышеупомянутых источников. Как показывают результаты, несмотря на незначительные расстояние между этими двумя источниками (2,5-3,0 км), вода р. Тебалай содержит значительно более высокие уровни сульфатных, хлоридных и нитратных ионов щелочноземельных металлов [2-А].

Следует отметить, что установление особенностей фактора влияния поверхностных вод на химический состав подземных источников массового водоснабжения является одной из актуальных проблем в условиях глобального изменения климата и формирование паводков, селей и наводнений.

Таблица 6. - Результаты химического анализа подземных вод Кулябской зоны Хатлонской области Республики Таджикистан

Наименование показателей	Название источника	
	Момирак	Тебалай
Запах (в баллах)	0	0
Привкус (в баллах)	0	0
Цветность (в баллах)	0	0
Прозрачность (см)	>30	>30
Мутность (мг/дм ³)	2.5	0
Активная реакция (рН)	8.1	7.35
Жесткость (мг.экв/л)	4.15	6.1
Щелочность (мг.экв/л)	4.4	5.1
Хлориды (мг/л)	9	31.5
Кальций (мг.экв/л)	1.05	3.7
Магний (мг.экв/л)	3.1	2.4
Сумма К+Na (мг.экв/л)	1.75	2.55
Сульфаты (мг/л)	59.95	132.66
Сухой остаток (мг/л)	316.0	492.0
Аммиак (мг/л)	н/обн	н/обн
Нитриты (мг/л)	н/обн	н/обн
Нитраты (мг/л)	7.29	22.32

Минералогический и химический анализ сухой остаток, формирующихся после упаривания, оказывает заметный вклад в пополнение информации о химическом составе исследуемых вод. В таблицах 7 и 8 обобщены минералогический и химический анализ твердых осадков вод источников Тебалай и Момирак соответственно.

Таблица 7. - Химический состав сухой остаток вод рек Тебалай и Момирак

Наименование показателей	Источники, % мас.	
	Тебалай	Момирак
Ca ²⁺	1.84	1.21
Mg ²⁺	1.19	3.58

Продолжение таблицы 7

Na ⁺	0.63	1.01
K ⁺	0.63	1.01
SO ₄ ²⁻	66.25	69.27
Cl ⁻	15.73	10.39
NO ₃ ⁻	11.14	8.42
CO ₃ ²⁻	2.54	5.08

Таблица 8. - Минералогический состав сухой остаток вод рек Тебалай и Момирак.

Наименование показателей	Источники, % мас.	
	Тебалай	Момирак
CaSO ₄	28.15	12.30
MgSO ₄	18.20	36.41
Na ₂ SO ₄	9.94	10.27
K ₂ SO ₄	9.94	10.27
CaCl ₂	6.68	1.84
MgCl ₂	4.32	5.46
KCl	2.36	1.54
NaCl	2.36	1.54
KNO ₃	2.90	1.51
NaNO ₃	2.90	1.51
Mg(NO ₃) ₂	5.32	5.38
CaCO ₃	1.079	0.90
K ₂ CO ₃	0.38	0.75
Na ₂ CO ₃	0.38	0.75
MgCO ₃	0.27	2.67

Минерализация воды в реки Момирак и Тебалай, во время проведенных исследований, колебалась от 270 до 320 мг/дм³ (табл. 8). Как показывают результаты исследования, существенных сезонных изменений минерализации воды не наблюдалось. pH воды оставался в диапазоне 7,3-8,8 на протяжении всего периода исследования, что типично для малых водотоков. Во время зимних и весенних паводков в реках Момирак и Тебалай наблюдалось небольшое повышение pH [2-А].

Таблица 9. - Сезонные изменения гидрохимических показателей исследуемых рек.

Наименование Показателей	Реки	Весна	Лето	Осень	Зима	Ед.изм.
Ph. Вод.показ.	Джангалбоши	7,95	7,93	8,1	7,93	-
	Панчсола	7,85	7,68	8,5	7,83	-
	Тебалай	7,80	7,69	8,8	8,5	-
	Момирак	7,80	7,80	8,7	8,3	-
Температура	Джангалбоши	14,3	20	12,2	4,3	t°C
	Панчсола	16,1	22,2	17,5	4,5	t°C
	Тебалай	13	18,3	17,2	4,2	t°C
	Момирак	15	19,1	15,9	3,8	t°C
O ₂ кислород	Джангалбоши	7,7	7,3	7,6	7,5	(мг/л)
	Панчсола	7,6	7,1	7,3	7,4	(мг/л)
	Тебалай	8,5	6,9	8,2	7,8	(мг/л)
	Момирак	8,1	7,8	7,9	7,9	(мг/л)
Минерализация	Джангалбоши	290	285	310	297	(мг/дм ³)
	Панчсола	300	276	320	299	(мг/дм ³)
	Тебалай	286	270	290	280	(мг/дм ³)
	Момирак	320	292	300	305	(мг/дм ³)

Значения минерализации вод обоих реках на протяжении всего пятилетнего периода находятся в пределах стабильного диапазона от 278 до 325 мг/л (рис. 12). В среднем уровень минерализации воды в реке Тебалай (316,4 мг/л) стабильно выше, чем на объекте Момирак (301,6 мг/л).



Рисунок 12. - Концентрация минералов в период 2020-2025гг.

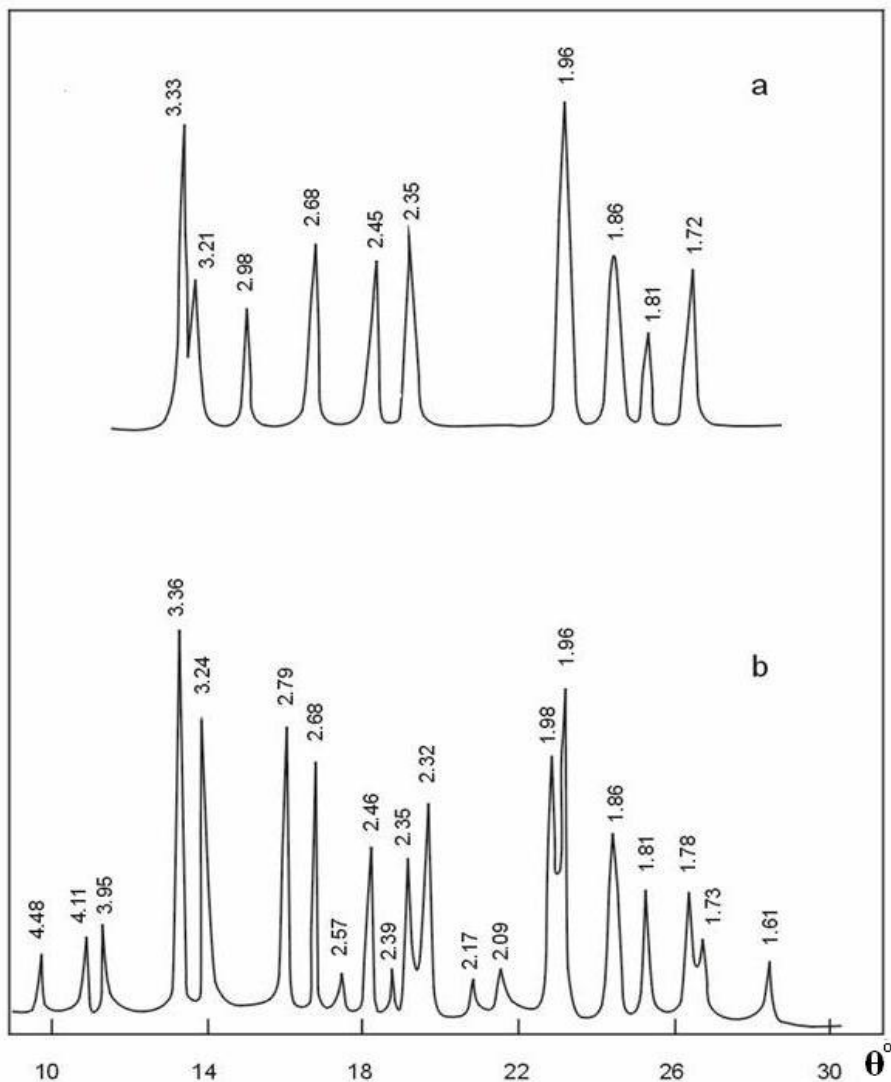


Рисунок 13. - Рентгенограмма осадков воды источников Момирак (а) и Тебалай (б)

В речной воде содержание нитритных ионов достигает до 0.01 мг/дм^3 , что намного ниже, чем нитратных. В загрязненных реках этот показатель может повыситься до 0.05 мг/дм^3 , что редко превышает значение ПДК_{рв} = 0.08 мг/дм^3 .

ПДК ионов аммония для водных объектов рыбохозяйственного пользования составляет 0.5 мг/дм³.

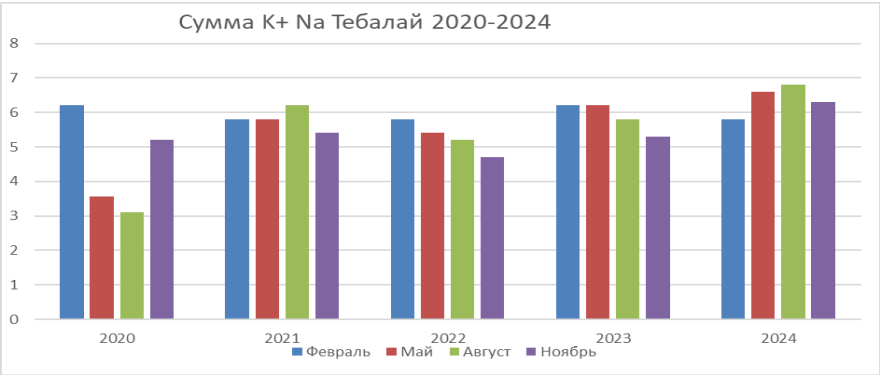


Рисунок 14. – Содержание Калия и Натрия в воде р. Момирак и Тебалай (мг/дм³).

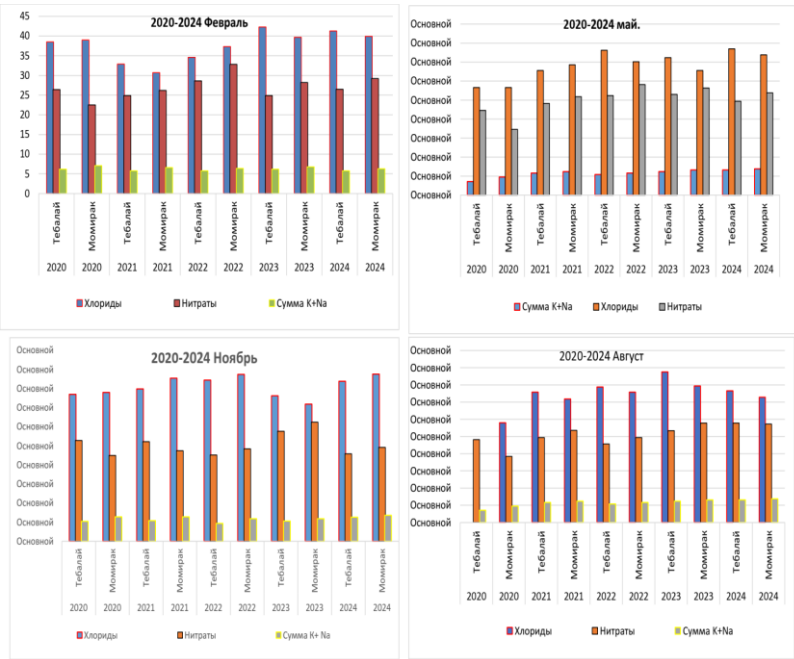


Рисунок 15. - Содержание К+Na, нитраты и хлориды в воде р. Момирак и Тебалай (ПДК=300 мг/дм³).

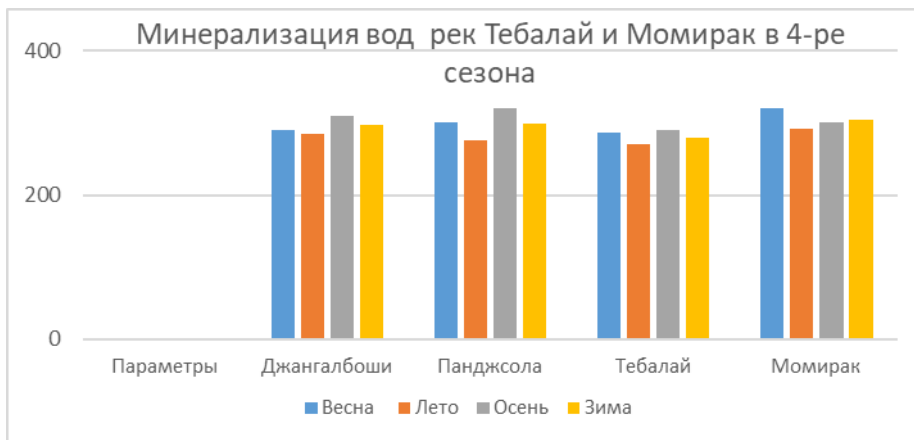


Рисунок 16. – Минерализация вод рек Тебалай и Момирак в 4-ре сезона.



Рисунок 17. – Содержание хлоридов в составе Рек Тебалай и Момирак 2020-2024гг.

В воде р. Момирак и Тебалай содержание хлор-ионов во время исследований было в пределах 11-124.3 мг/дм³. На участке впадения р. Тебалай наблюдались максимальные величины хлор-ионов – 124.3 мг/дм³, причины которого остаются невыясненными.

За наблюдаемый период содержание железа в водах по всей длине реки Тебалай и Момирак значительно превышает значения ПДК (рис. 18).

Значительное содержание железа в водах вызвано естественным вымыванием из горных пород и минералов из-за геологической структуры региона, а также антропогенным влиянием: промышленными стоками, старыми металлическими трубами, подверженными коррозии, и некачественной очисткой. На его состав влияет качество водоподготовки, степень изношенности гидротехнических сооружений и котлового оборудования. В зависимости от срока использования металлические трубы, они будут подвержены коррозии.

Сезонные факторы, такие как талые воды весной, также усиливают этот процесс, растворяя соединения железа. Весной талые воды активно вымывают соединения железа из грунта.

Наивысшее содержание железа на всех трех створах наблюдается в 2020 году, что является результатом интенсивного выпадения осадков. Содержание железа в среднем составляет 1,29 мг/л.

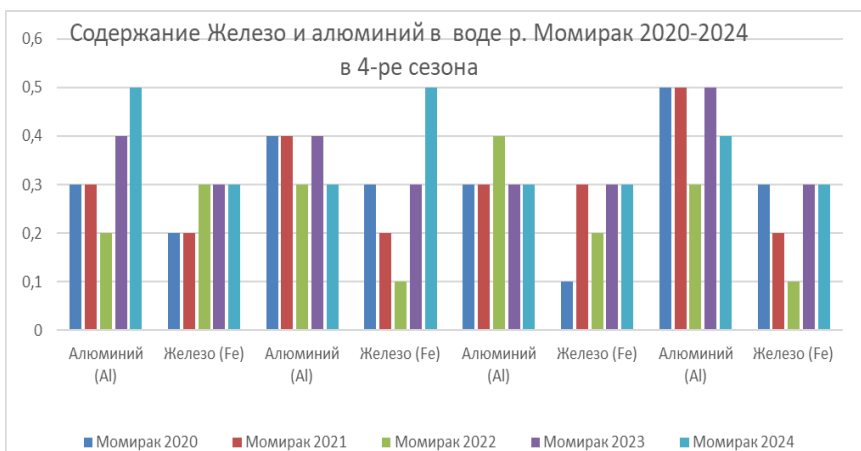


Рисунок 18. - Концентрация соединений железа и алюминия в период 2020-2025 гг. воде р. Момирак

Содержание сухого остатка в водах рек Тебалай и Момирак в 2020–2024 гг. характеризуется умеренной минерализацией и не превышает предельно допустимых значений (ПДЗ) для питьевого водоснабжения (1000 мг/дм³). (рис. 19).

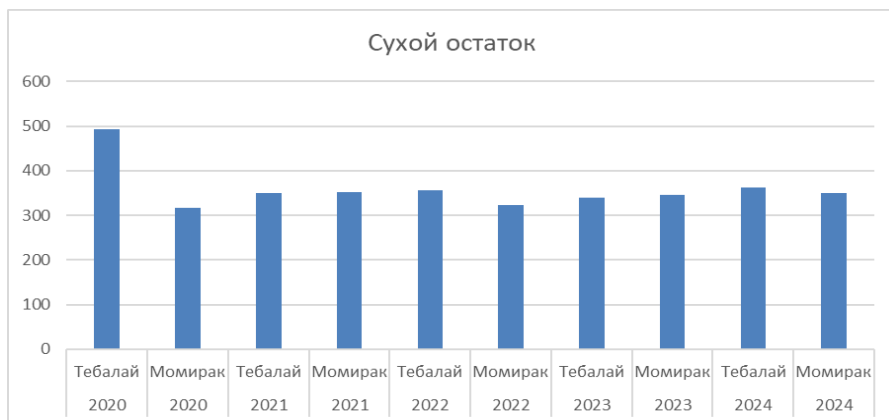


Рисунок 19. - Концентрация сухого остатка в период 2020-2025гг воде рр. Момирак и Тебалай

Нитриты и нитраты являются индикаторами степени загрязнения и особенности органического состава водоема.

Содержание гидрокарбонатов (рис. 20) в водах рек Тебалай и Момирак изменялось в пределах 128–188 мг/дм³, что характерно для пресных гидрокарбонатных вод горных районов.

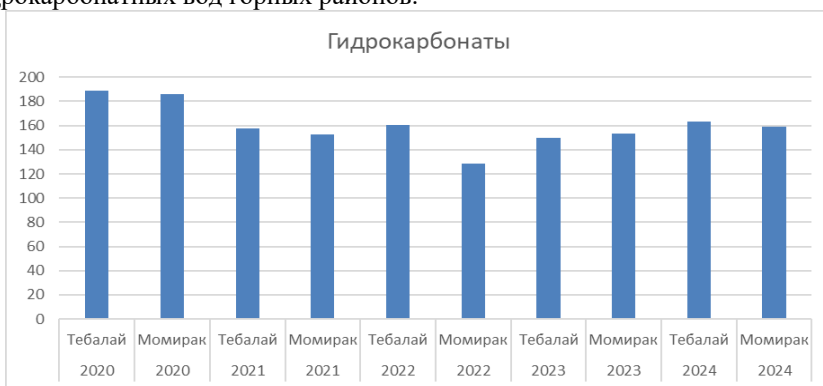


Рисунок 20. - Концентрация соединений гидрокарбонатов в период 2020-2025 гг.

За время проведения исследований концентрация нитратов на всем протяжении реки не превышала значения ПДК. В 2024 году наблюдались максимальные значения нитритов и нитратов - 0,054 мг/л. Значение нитритов в среднем составило 0,016 мг/л. В воде содержание нитратов в среднем составляет 0,334мг/л. В 2022 году в створе кишлака Тебалай наблюдались максимальные значения нитратов - 0.88мг/л.

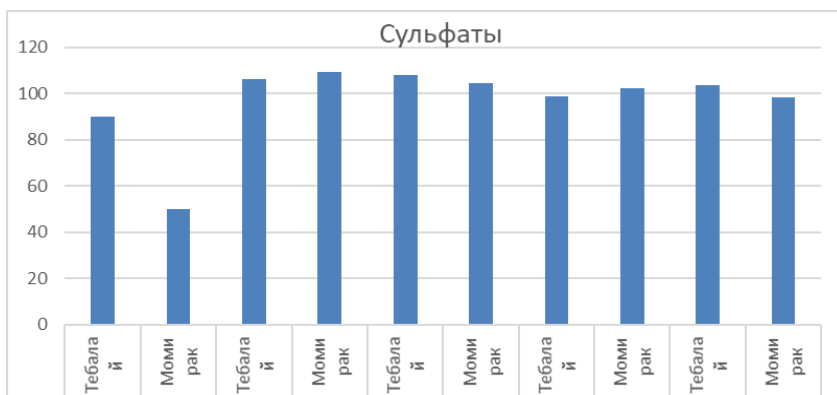


Рисунок 21. -Концентрация соединений сульфатов в период 2020-2025 гг.

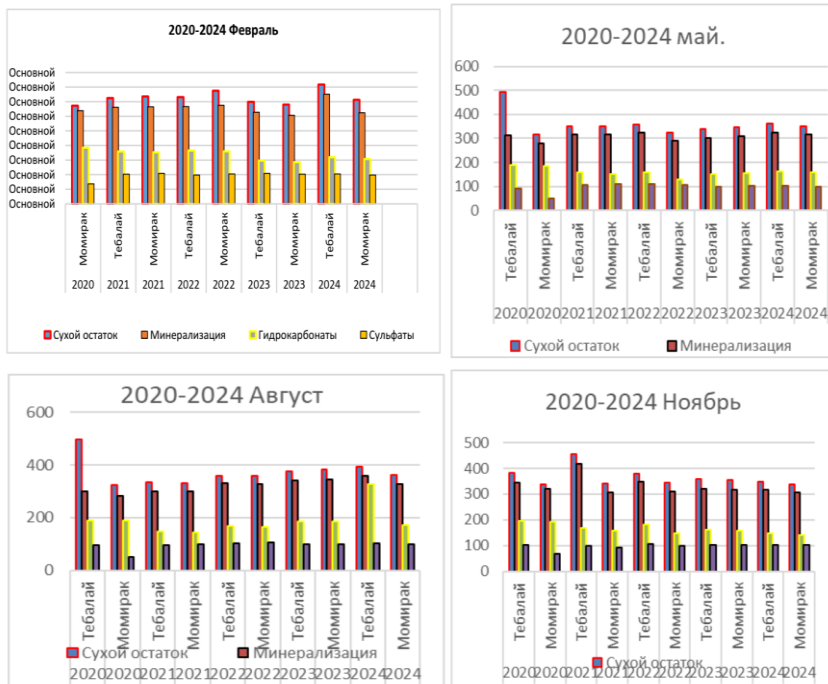


Рисунок 22. - Содержание сухого остатка, гидрокарбонаты, сульфаты и минерализация воды р. Момирак и Тебалай 2020-2024.

Проведенные исследования показали, что если эта тенденция негативного воздействия сельского хозяйства на качество вод продолжится, то в дальнейшем произойдет деградация водных ресурсов. Изучив текущее состояние водопользования и проанализировав качество воды в условиях антропогенного воздействия, можно сделать вывод о том, что устойчивость водопользования в бассейне реки Кулябской зоны в последние годы снизился. Щелочность вод рек Тебалай и Момирак изменялась в пределах 4,4–7,2 ммоль/дм³ (рис. 23). После относительно низких значений в 2020 году наблюдалось увеличение показателя с последующей стабилизацией на уровне 6–7 ммоль/дм³. Повышенные значения щелочности связаны с преобладанием гидрокарбонатных ионов и процессами взаимодействия воды с карбонатными породами водосборных территорий.

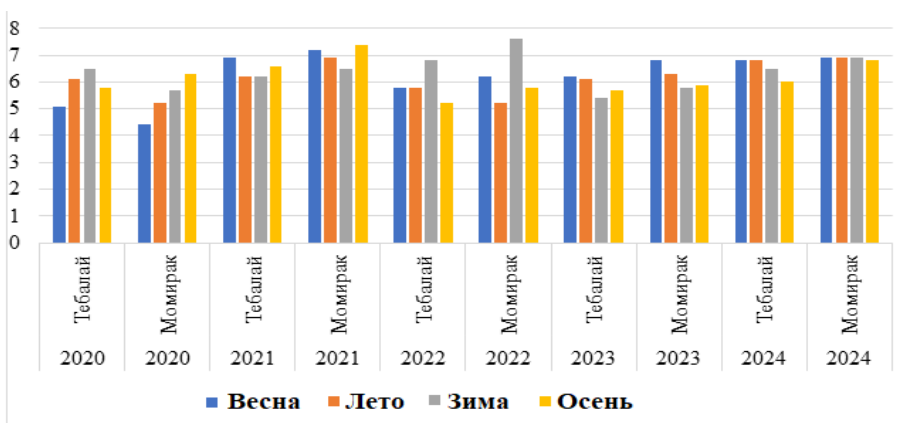


Рисунок 23. - Содержания щелочность в период 2020-2025 гг. в 4-ре сезона года.

Для вод, используемых в питьевом водоснабжении, общая щелочность составляет 2,0–5,0 ммоль/дм³. При значениях выше 7,0 ммоль/дм³ вода приобретает характерный «мыльный» вкус и может привести к нарушению солевого баланса организма. В период 2020–2025 гг. щелочность вод рек Тебалай и Момирак колебалась от 4,2 до 7,6 ммоль/дм³.

ВЫВОДЫ

1. Основные научные результаты диссертации

1. Установлены органолептические свойства и химический состав исследуемых поверхностных и подземных вод бассейна реки Кафарниган и вод Хатлонского региона Республики Таджикистан, таких как Тебалай и Момирак [2-A], [4-A].

2. Выявлено, что, сезонная изменчивость гидрохимического состава рек является закономерным результатом взаимодействия климатических, гидрологических, геолого-геохимических и антропогенных факторов, изменяющихся в течение водного года. Наиболее выраженные сезонные колебания гидрохимических показателей приурочены к периоду весенне-летнего половодья и летне-осенней межени, что обусловлено изменением доли талых, дождевых и подземных вод в питании рек [16-А], [20-А].

3. На основе полевых и лабораторных экспериментальных анализов определены, гидрохимические и органолептических показатели исследуемых вод, таких как прозрачность, вкус, запах, водородные показатели (рН), временная жесткость, постоянная жесткость, щелочность, сухой остаток и др. [16-А], [4-А].

4. Установлено, что на изменчивость содержание компонентов, изотопного состава, в том числе растворённого кислорода, также влияют на климатические факторы региона. Исследуемые реки имеют смешанный тип питания с доминированием снегово-ледникового, что обуславливает высокую межгодовую и внутригодовую изменчивость расходов воды. Максимальные значения стока приходятся на июнь - август, минимальные - на декабрь-февраль [96], [97], [4-А].

5. Дана гидрохимическая оценка сезонных изменений поверхностных и подземных вод бассейна реки Кафирнигана, рек Тебалай и Момирак Хатлонского региона. В целом природно-географические и гидрологические условия южных рек Таджикистана создают предпосылки для выраженной сезонной изменчивости качества воды, что требует комплексного подхода к её гидрохимической оценке и обоснования необходимости долгосрочного мониторинга [49], [50].

6. На основе полученных результатов выявлено, что воды рек Тебалай и Момирак Кулябского региона имеют в своём составе значительное количество растворённых и нерастворённых компонентов неорганического происхождения, которое отрицательно влияют на качество исследуемых поверхностных вод. Установлено, что летний период характеризуется наименьшей минерализацией и наибольшей пригодностью этих вод для орошения и хозяйственного использования. В зимний и осенний периоды происходит повышенная минерализация вод, что это неограничивает прямое использование воды без предварительной обработки [117], [121], [122], [2-А].

7. Доказано, что применение комплексного гидрохимического подхода, основанного на анализе сезонной динамики и использовании интегральных показателей качества воды, повышает достоверность оценки состояния поверхностных вод и их хозяйственной пригодности [107], [108].

2. Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Результаты исследований по изучению химического состава исследуемых вод могут быть использованы для научного обоснования мониторинга поверхностных и подземных вод.
2. Полученные в диссертации результаты могут быть использованы для прогнозирования изменений качества воды и разработки рекомендаций по рациональному использованию воды в условиях сезонных и климатических изменений.
3. На основе диаграмм и современных разработанных методов можно использовать аналитические образцы при проведении аналогичных исследований по изучению химического состава питьевой воды.
4. Материалы диссертации могут быть использованы для анализа и определения изотопов кислорода $\delta^{18}\text{O}$ и водорода $\delta^2\text{H}$ в других подобных исследованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аброров Х.А. Гидрографияи Тоҷикистон. - Душанбе: Ирфон, 2003. - 156 с. - С. 24.
2. Алиев А.С. Физическая география Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2008. - 180 с.
3. Баратов, Р. Б. Горы и недра Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 1981. - 102 с. (С. 24).
4. Давлатов, А. С. Экология водных ресурсов Таджикистана. - Душанбе: Ирфон, 2018. - 192 с. (С. 82).
5. Мухаббатов, Х. М. Географияи минтақаҳои ҷаҳон (География регионов мира). - Душанбе: Ирфон, 2014. - 360 с. (С. 112).
6. Имомов, А. И. Гидрохимия природных вод. - Душанбе: Ирфон, 2013. - 196 с. (С. 176).
7. Кондратьев, С. А. Формирование качества воды в речных коммуникациях. - Санкт-Петербург: Наука, 2007. - 224 с. (С. 86).
8. Королев, В. А. Мониторинг подземных вод. - Москва: Издательство МГУ, 2005. - 416 с. (С. 84).
9. Лурье, Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. - Москва: Химия, 1984. - 448 с. (С. 24).
10. Михайлов, Н. И. Горные страны Южной Сибири и Средней Азии. - Москва: Мысль, 1985. - 188 с. (С. 142).
11. Никаноров, А. М. Глобальная экология. - Москва: Приор, 2003. - 288 с. (С. 194).

12. Оленин, А. С. (ред.) Водные ресурсы и их использование. - Москва: Наука, 1987. - 312 с. (С. 196).
13. Пулатов, Я. Э. Использование водных ресурсов в сельских хозяйствах Таджикистана. - Душанбе: Ирфон, 2011. - 180 с. (С. 34).
14. Салимов, Т. О. Экология и мониторинг водных ресурсов. - Душанбе: Дониш, 2013. - 192 с. (С. 76).
15. Сафиев, Х. С. (ред.) Экология и природные ресурсы Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2010. - 254 с. (С. 86).

**Статьи, опубликованные в научных журналах, рекомендованных
ВАК при президенте Республики Таджикистан и других зарубежных
рецензируемых журналах**

[1-А] Холмирзоева М.О. Об эффективности использования метода электроосаждения для очистки и обеззараживания питьевых вод/ Холмирзоева М.О., Раджабова А.С., Кароматуллоева Н.С., Бокиев О.С.//Доклады Академии Наук Республики Таджикистан 2008г., том 51, №7,- С.544-549.

[2-А] Холмирзоева М.О. Комплексное исследование химического состава подземных источников питьевой воды «Тебалай» и «Момирак» Кулябского региона/Холмирзоева М.О., Ахмадов А.Ш., Шаймурадов Ф.И// Доклады Академии Наук Республики Таджикистан 2008г., том 52, №5, -С.382-385

[3-А] Холмирзоева М.О. Мониторинг и физико-химические исследования подземных и поверхностных источников питьевой воды Республики Таджикистан /Холмирзоева М.О., Буранова С.А., Норматов И.Ш., Раджабова А.С. //Вода химия и экология №6/2012, -С.92-97

[4-А] Холмирзоева М.О. Оценка состояния подземных вод бассейна реки Кафирниган/ Холмирзоева М.О.// Вестник Технологического Университета Таджикистан №2(49) 2022г.-С.100-110

[5-А] Холмирзоева М.О. Текущая ситуация с водоснабжением и улучшением санитарных условий в Республике Таджикистан /Холмирзоева М.О., И.М. Рахимов, И.Ш. Норматов// Вестник Технологического Университета Таджикистан №3(50) 2022г. –С. 95-103.

[6-А] Холмирзозода М.О. Арзёбии ҳолати обҳои рӯизаминӣ дар дараи Камароби водии Рашт / Ф.И. Шаймурадов, К.Ф. Эмомов, С.Ф. Бобозода, С.К. Ҳомидов. // Захираҳои обӣ, энергетика ва экология. Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. Том 5 №1. Душанбе 2025г.-С. 108-116

[7-А] М.О. Kholmirezoeva. Ecological and hydrochemical characteristics of groundwater // Rauf Jurakhonzoda, Tohir Majidzoda, Dilshod Ibragimzoda, Raul Pascalau, Laura Smuleac, M.O. Kholmirezoeva. // Research journal of Agricultural Science, 57(2) 2025, ISSN 2668-926X. – p. 156-167

[8-А] Холмирзоева М.О. Первичные радиоэкологические исследования в районе Сарезского озера в Центральном Памире. // С.Ф. Бобозода, Д.Ф. Стоцкий, Д.А. Абдушукуров, Холмирзоева М.О// Захираҳои обӣ, энергетика ва

экология. Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология АМИТ. Том5 №4. Душанбе 2025г.

[9-А] Холмирзоева М.О. Тарзи гирифтани намунаи моеъ аз чоҳҳо ва дастгоҳ барои амаликунии он / С.Қ. Давлатшоев, Ш.А. Шамсуллоев, С.Т. Тоирзода, С.Х. Чакалов, Ф.А. Кариева, М.М. Акмалов, Н.М. Муҳибуллоев // Нахуст патент № ТҶ 1408 от 27. 02.2023 . Тарзи гирифтани намунаи моеъ аз чоҳҳо ва дастгоҳ барои амаликунии он.

Публикации в материалах научных конференций

[10-А] Холмирзоева М.О. Role of information technology in water quality management of Central Asia Transboundary Rivers// Kholmirezoeva M., Normatov I// Материалы Международной конференция “Применение ИКТ для снижения риска стихийных бедствий в Центральной Азии” 29.04-1.05.2009, Эстера, НАТО, г.Душанбе, -С.66-68

[11-А] М.О. Kholmirezoeva. Monitoring of change of the chemical composition of groundwater during vegetation periods // Normatov I., Kholmirezoeva M., Nosirov N. IAHS-AISH Publication. Сер. "GQ10: Groundwater Quality Management in a Rapidly Changing World" 2011. С. 427-430.

[12-А] Холмирзоева М.О. About necessity of working out modern methods for treatment and clearing of potable waters// Kholmirezoeva M.O., Langarieva J.S., Bokiev O.S.//Сборник тезисов докладов международной конференции «Стимулирование потенциала общества, науки и неправительственных организаций к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды», 2011г., Душанбе, -С. 71-72.

[13-А] Холмирзоева М.О. Исследование активированных бентонитовых глин для умягчения воды// Холмирзоева М.О., Эмомов К.Ф., Шаймурадов Ф.И. //Сборник тезисов докладов международной конференции «Стимулирование потенциала общества, науки и неправительственных организаций к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды», 2011г, Душанбе, -С.128-129.

[14-А] Холмирзоева М.О. О кинетике гетерогенных процессов// Холмирзоева М.О.// Материалы республиканской научно-практической конференции посвященной 20-летию государственной независимости Республики Таджикистана и 5-летию Института энергетики Таджикистана. «Наука и энергетические образование на современном этапе», 2011г. Курган-түбе, -С.126-128.

[15-А] Холмирзоева М.О. Имкониятҳои сохтани дарғоти идоракунанда дар қисматҳои ҳамвори дарёи Қофарниҳон//Холмирзоева М.О., Қодиров Ш.С.//Маводҳои конференсияи байналмилалӣ илм «Истифодаи маҷмаавии захираҳои обӣ-энергетикӣ дар Осиёи Марказӣ дар шароити тағирёбии глобалии иқлим», 3-4 декабри с 2020, Душанбе, - С.129-132

[16-А] Холмирзоева М.О. Гидрохимические исследования бассейна реки Кафирниган // Холмирзоева М.О., Рахимов И.М., Эмомов К.Ф., Шаймурадов Ф.И., Ниязов Дж. Б.// Маводҳои конференсияи байналмилалӣ

илм «Истифодаи маҷмаавии захираҳои обӣ-энергетикӣ дар Осиёи Марказӣ дар шароити тағирёбии глобалӣ иқлим», 3-4 декабри с 2020, Душанбе, -С.233-238

[17-А] Холмирзоева М.О. Таъсири моддаҳои ифлоскунандаи нақлиёт ба экологияи шаҳри Душанбе. // Холмирзоева М.О., Орифов Дж.Р.// Захираҳои обӣ, энергетика ва экология. Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. Ҷ.1 №2.2021. Душанбе-С.101-103

[18-А] Холмирзоева М.О. Экологические проблемы развития энергетики в Таджикистане. //Холмирзоева М.О., Орифов Дж.Р.// Водные ресурсы, энергетика и экология Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной Академии Наук Таджикистана. том1 №2.2021. -С.101-103

[19-А] Холмирзоева М.О. Безопасность и экологичность проекта. // Холмирзоева М.О., Гулахмадов Х.Ш., Нуриддини Файз, Равшанов Д.Ч.// Учебное пособие. 2010. 148стр.

[20-А] Холмирзозода М.О. Воздействие изменение климата на качества атмосферного воздуха в городе Душанбе. // Гулахмадов Х.Ш., Иброхимов С.Ш., Холмирзозода М.О. // Материалы XXIII международной научной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», 19-20 - сентября 2025. Душанбе. - С.249-252

АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОҶИКИСТОН
Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология

ВБД 556.3:556.5:556.114 (575.3)

Бо ҳуқуқи дастнавис



Холмирзозода Муслима Олим

**АРЗЁБИИ ГИДРОХИМИЯВИИ ТАҒЙИРЁБИИ МАВСИМИИ
ОБҲОИ РЀИЗАМИНИ ВА ЗЕРИЗАМИНИИ ТОҶИКИСТОН**
(дар мисоли дарёҳои ҷануби Тоҷикистон)

АВТОРЕФЕРАТИ

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи илмӣ
номзади илмҳои техника аз рӯи ихтисоси

2.1. Геология, геодезия, гидрология, сохтмон, меъморӣ
(2.1.37. Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ, гидрохимия)

Душанбе – 2026

Диссертатсия дар лабораторияи «Сифати об»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон омода гардидааст.

Роҳбари илмӣ:

Кодиров Анвар Саидкулович

доктори илмҳои техникӣ, директори Маркази рушди инноватсионии илм ва технологияи рақамии академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Муқарризони расмӣ:

Ҳочизода Саидмуқбил Қосим

доктори илмҳои техникӣ, мудири кафедраи илмҳои табиатшиносии Донишқадаи куҳию металлургии Тоҷикистон

Одинаев Қодирҷон Нодирович

номзади илмҳои техникӣ, муаллими калони кафедраи метеорология ва климатологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Муассисаи пешбар:

Муассисаи давлатии «Институти омӯзиши пиряхҳо ва креосфераи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон»

Ҳимояи диссертатсия санаи 25 сентябри соли 2026 соати 11³⁰ дар ҷаласаи шурои диссертатсионии 6D.KOA-059 назди Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ аз рӯи нишонии: 734025, ш. Душанбе, к. Бофанда 5/2 баргузор мегардад.

Бо диссертатсия ва автореферати он дар китобхонаи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ бо нишонии 734025, ш. Душанбе, к. Бофанда 5/2 ва сайти www.imoge.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «_____» _____ соли 2026 фиристода шудааст.

**Котиби илмӣи шурои
диссертатсионӣ, номзади
илмҳои техникӣ**



Шаймуратов Ф.И.

МУҚАДДИМА

Мубрамии мавзуи таҳқиқот. Тоҷикистон дорои захираҳои фаровони обҳои ошомиданӣ мебошад, ки қисми зиёди онҳо марбут ба обҳои рӯйи заминӣ мебошанд. Обҳои Тоҷикистон аз дигар обҳои рӯйи заминии дунё пеш аз ҳама аз рӯйи ҳосиятҳои органолептикӣ, таркиби химиявӣ ва тозагии худ фарқ мекунад. Бо назардошти ҳамин таркиби обҳои рӯйизаминии Тоҷикистон аз оксиген бой мебошанд.

Мавҷуд будани чунин ҳосиятҳо дар обҳои ошомидани Тоҷикистон пеш аз ҳама ба вазъи экологии минтақа вобаста мебошад. Яке аз сабабҳои афзалиятҳои экологии обҳои ошомидани Тоҷикистон ин сарчашма гирифтани ин обҳо аз пиряхҳо мебошад. Ба ин пиряхҳо газҳои аэрозолӣ ва ғашҳои таркиби ҳавои атмосферӣ бисёр кам таъсири худро мерасонад.

Барои тавсифи сифати обҳои ошомидани Тоҷикистон пеш аз ҳама пажӯиш ва таҳқиқи таркиби химиявии онҳо зарур мебошад. Аз рӯйи натиҷаи ин таҳқиқот на танҳо сифати обҳои Тоҷикистонро арзёбӣ намудан мумкин аст, инчунин омилҳои ба сифати ин обҳо таъсири манфидоштаро низ ошкор кардан имконпазир аст. Дар ин ҷо қайд намудан зарур аст, ки тағйирёбии таркиби химиявии обҳои ошомиданӣ на танҳо аз иқлими минтақа, инчунин аз омилҳои антропогенӣ низ вобаста мебошад.

Яке аз мавзӯҳои мубрам дар ин самт, коркарди усулҳо ва технологияҳои муфиди тоза намудани обҳои рӯйи заминӣ аз компонентҳои нолозим бо истифода аз коагулятҳо ва сорбентҳо мебошад.

Аз ҳамин лиҳоз, мавзӯи мазкур айни замон мубрам ва саривақтӣ буда, он метавонад дар пешрафти илм ва истеҳсолоти ватанӣ заминагузори намояд.

Дараҷаи таҳқиқи мавзуи илмӣ. Таҳқиқот ба қорҳои илмӣ бунедии қоршиносони эътирофшуда дар соҳаи гидрология, гидрохимия ва захираҳои об асос ефтааст. Дар қорҳои муҳаққиқони ватанӣ ва хориҷӣ ҷанбаҳои назариявӣ ва методологии марбут ба арзёбии гидрохимиявии тағйироти мавсимии захираҳои оби Тоҷикистон ва хориҷа ҳамаҷониба баррасӣ гардиданд. Ин мавзӯ ба як қатор асарҳои олимони шӯравӣ ва муосир бахшида шудааст: Королев В.А. [41], Кондратьев С.А. [39], Лурье Ю. Ю. [48], Михайлов Н. И. [53], Никаноров А. М [61], Оленин А. С. [69].

Дар ташаккули қори диссертатсионӣ саҳми қорҳои илмӣ олимони тоҷик Сафиев Х.С. [89], Пулатов Я. Э. [71], Салимов Т. О. [82], Имомов А. И [32], Муҳаббатов Х. М. [27], Аброров Х. А. [3], Давлатов А. С. [20], Алиев А. С. [4], Баратов Р. б. [10] ва дигарон бениҳоят бузург аст.

Робитаи таҳқиқот бо барномаҳо ва мавзӯҳои илмӣ. Мавзӯи таҳқиқоти диссертатсионӣ бо дарназардошти ҳуҷҷатҳои стратегии Барномавии Ҷумҳурии Тоҷикистон, Аз ҷумла «Барномаи беҳтар намудани

таъмини аҳоли бо оби тозаи ошомиданӣ барои давраи солҳои 2008-2020», «Барномаи ислоҳоти хоҷагии оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2016-2025», инчунин дар доираи лоиҳаҳои илмӣ Институти проблемаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи академияи миллии илмҳои Тоҷикистон ташкил карда шудааст. Кор дар самтҳои Паҷуҳишгоҳи давлатии бучетии «Арзёбии ҳолати обҳои зеризаминии Шаҳри Душанбе бо истифода аз усулҳои гидрологияи изотопӣ» (ГР № 0115ТJ00480, мӯҳлати иҷрои солҳои 2015-2019); "Таҳия ва озмоиши технологияи ба даст овардан ва истифодаи коагулянтҳо ва флокулянтҳо аз ашёи хомӣ маҳаллӣ барои тоза кардани об" (РБ № ТД2002 П1196) ВА «Омӯзиш таркиби химиявии обҳои ҷорӣ ва табиӣ минтақаҳои ҷумҳурии Тоҷикистон ва таҳияи усулҳои муосири тозакунии об» (РБ № 0107ТД677).

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқоти кори диссертатсионӣ идентификатсияи таркиби химиявӣ ва арзёбии гидрохимиявии сабабҳои тағйир ёфтани таркиби химиявии обҳои рӯйзаминӣ ва зеризаминии дарёҳои ҷануби Тоҷикистон мебошад.

Вазифаҳои таҳқиқот. Барои ноил гардидан ба мақсади гузошташуда, иҷрои вазифаҳои зерин ба нақша гирифта шудааст:

- омӯзиш ва муайян кардани таркиби химиявӣ, параметрҳои гидрохимиявӣ ва оргнолептикӣ аз қабилӣ шаффофӣ, тамъ, бӯй, нишондиҳандаҳои гидрогенӣ (рН), дуруштии муваққатӣ, дуруштии доимӣ, ишқорнокӣ, боқимондаи хушк, коли-индекс, коли-титр ва ғайра, обҳои зеризаминии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, дарёҳои Тебалай ва Момираки минтақаи Хатлон;

- арзёбии экологии таъсири омилҳои антропогенӣ ба сифат ва хосиятҳои органолептикии обҳои дарёҳои Кофарниҳон, Тебалай ва Момирак;

- арзёбии гидрохимиявии тағйирёбии мавсимии обҳои сатҳӣ ва зеризаминии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, дарёҳои Тебалай ва Момираки минтақаи Хатлон;

Объекти таҳқиқот. Обҳои рӯйзаминӣ ва зеризаминии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, дарёҳои Тебалай ва Момираки минтақаи Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон.

Мавзӯи таҳқиқот. Таркиби химиявии обҳои рӯйзаминӣ ва зеризаминӣ, омилҳо ва шароитҳое, ки ба тағйирёбии таркиби химиявӣ ва хосиятҳои органолептикии обҳо таъсир мерасонанд.

Аҳамияти назариявӣ таҳқиқот. Аз истифодаи натиҷаҳои таҳқиқ оид ба омӯзиши таркиби химиявии обҳои таҳқиқшаванда хангоми арзёбии сифат ва хосиятҳои органолептикии обҳои ошомидани Тоҷикистон иборат аст. Натиҷаҳои омӯзиш тағйирёбии мавсимии нишондиҳандаҳои

гидрохимиявӣ воситаи зарурӣ барои идоракунии илмӣ захираҳои об ва таъмини талаботи сифати об барои эҳтиёҷоти аҳоли ва фаъолияти экосистемаҳои табиӣ мебошад.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот.

Муфассалтар омӯختани таркиби химиявии обҳои рӯйзаминӣ ва зеризаминӣ ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, дарёҳои Тебалай ва Момирак таҳқиқ карда шудаанд;

- тағйирёбии мавсимии таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои органолептикии обҳои таҳқиқшаванда муайян гардида, сабабҳои дигаргунагии компонентҳои таркибии он илман асоснок ва баҳогузорӣ карда шудааст;

- таъсири антропогенӣ омилҳо ба сифат, таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои органолептикии обҳои таҳқиқшаванда арзёбии экологӣ карда шудааст;

- Тарз ва технологияи тоза намудани обҳои таҳқиқшаванда бо усули электротакшинкунӣ коркард гардида, ҷанбаҳои физикию химияии технологияи коркардгардида муайян карда шудааст.

Нуктаҳои ба ҳимоя пешниҳодшаванда:

- таркиби кимиёвии обҳои рӯйзаминӣ ва зеризаминӣ дар дарёҳои Тебалай, Момирак ва ҳавзаи дарёи Кофарниҳон омӯхта шуд;

- арзёбии гидрохимиявӣ ва экологӣ оид ба тағйирёбии мавсимии обҳои омӯхташуда гузаронида шуд;

- тавсифи тағйирёбии мавсимии таркиби изотопии $\delta^{18}\text{O}$ ва $\delta^2\text{H}$ обҳои зеризаминӣ дар ҳавзаи дарёи Кофарниҳон тартиб дода шуд.

Аҳамияти назариявӣ ва илмӣ амалии таҳқиқот усулҳои таҳияшуда метавонанд ҳангоми гузаронидани тадқиқоти монанд ба омӯзиши тағироти мавсимии таркиби химиявии обҳои нӯшокӣ истифода шаванд. Дар тҳияи корҳои таълимӣ-тадқиқотӣ оид ба курсҳои фанҳои «Гидрология ва глитсеология», « Мониторинги экологӣ» ва «Истифодаи комплекси захираҳои об ва тозакунии обҳои партов» дар донишгоҳи Техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осмаи барои донишҷуён (бакалаврҳо ва магистрҳо) аз рӯи ихтисосҳои 1-330101-05 Хифзи муҳити зисти муҳандисӣ, -1330104 - Мониторинги экологӣ, менеҷмент ва аудит.

Аҳамияти амали таҳқиқот.

- омӯзиши мушкilotи санитарӣ ва ҳулоса баровардан барои ҳалли масъалаҳои марбут ба мушкilotи санитарӣ;

- таҳияи чораҳо оид ба истифодаи оқилона барои рафъи мушкilotи норасоии оби тозаи ошомиданӣ;

таҳия ва гузаронидани раванди тозакунии бо ерии гилҳои бентонитӣ ва коагулянтҳо, истифодаи усулҳои нави таҳлил, гузаронидани мониторинги сифати об;

- муайян намудани таркиби химиявии оби нӯшокӣ аз рӯи Гост ва қарорҳои стандартикунонидашуда барои эҳтиёҷоти аҳоли дар ноҳияҳои кӯҳӣ ва наздиқӯҳии Тоҷикистон.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо. Эътимоднокии натиҷаҳои бадастовардашуда тавассути истифодаи таҳлилҳои аналитикӣ, методҳои гидрохимиявии таҳлил ва тариқаҳои таҳлили физикию химиявӣ асоснок гардидааст. Дурустии натиҷаҳои ба дастмада бо истифодаи маҷмӯи усулҳои химиявӣ, физикӣ, рентгеноструктурӣ ва изотопии тадқиқот.ю инчунин истифодаи технологияҳои системаҳои геоинформатсионӣ таъмин карда мешавад. Дар қори диссертатсионӣ истифодаи технологияҳои муосири ченкунӣ инъикос ёфта, натиҷаҳои гидрохимиявии бо маълумоти дар асарҳои илмӣ олимони ватанӣ ва хориҷӣ пешниҳодшуда муқоиса карда шуданд, инчунин усулҳои муосири тадқиқоти илмӣ истифода шудад.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ. Соҳаи тадқиқот ба шиносномаи ихтисоси 2.1.37 мувофиқат мекунад. Гидрологияи хушкӣ захираҳои обӣ, гидрохимия аз рӯи нуқтаҳо: 1. Асосҳои назариявӣ ва методологии гидрология, гидрография, ҷараёни дарё, лимнология, равандҳои ҷӯй ва руд, гидрохимия, гидроэкология. 8. Ҳолати гидрохимиявии объектҳои оби- хушкӣ дар шароити гуогуни табиӣ, таъсири ғайолияти ҳаҷагидорӣ ба ифлосшавии кимиёвии дарёҳо, хавзҳо, кӯлҳо ва обанборҳо, ташаккул ва тағирёбии сифати об, қонуниятҳои равандҳои худтозакунии ва ифлосшавии дуюмдараҷаи обҳои табиӣ, хусусиятҳои омезиши обҳои дарёи ва баҳрӣ. 10. Таҳияи асосҳои илмӣ таъмини беҳатарии гидроэкологии ҳудудҳо ва объектҳои ҳаҷагидорӣ, истифодаи самаранокии иқтисодӣ ва экологии об ва истеъмоли об, банақшагирии ғайолияти ҳаҷагидорӣ дар соҳаи хавфи баланди равандҳои хатарноки гидрологӣ, ҳифзи объектҳои об аз камшавӣ, ифлосшавӣ, таназзул, шароити оптималии мавҷудияти экосистемаҳои обӣ ва заминӣ

Саҳми шахсии доктараи дараҷаи илмӣ. Саҳми шахсии муаллиф дар ҷустуҷӯ ва таҳлили адабиёти соҳавӣ, вазифагузорӣ ва таҳлили вазифаҳои гузошташуда, ташкили шароити мусоид барои гузаронидани таҳлилҳои эксперименталии лабораторӣ, гузаронидани таҳқиқотҳои саҳроӣ, таҳлили натиҷаҳои бадастовардашуда, ҷамъбасти мазмунӣ асосӣ ва таҳияи диссертатсия ва мақолаҳои илмӣ мебошад.

Тавсиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия. Натиҷаҳои ин қори диссертатсионӣ метавонанд дар Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ, Институти саноати Вазорати саноат ва технологияҳои навтарини Ҷумҳурии Тоҷикистон истифода бурда шаванд. Раванди сачиш ва татбиқи натиҷаҳои диссертатсия амалан дар тамоми марҳилаҳои таҳқиқот (солҳои 2002-2023) гузаронида шудааст. Натиҷаҳои асосии диссертатсия дар конференсияҳои байналмилалӣ, ҷумҳуриявӣ ва илмӣ амалӣ баррасӣ ва муҳокима шудаанд. Аз ҷумла: конференсия байналмилалии илмӣ-амалӣ «Стратегияи истифодаи

захираҳои обу энергетикӣ Тоҷикистон» (Душанбе 2002); конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Истифодаи ТИК барои коҳиш додани хатари офатҳои табиӣ дар Осиёи Марказӣ» (Душанбе, 2009, Эстера, НАТО); конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Ҳавасмандгардонии иқтисодии чомеа, илм ва созмонҳои ғайриҳукуматӣ оид ба ҳифзи гуногунии биологӣ ва ҳифзи муҳити зист» (Душанбе, 2011); конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ бахшида ба 20-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 5-солагии Донишқадаи энергетикӣ Тоҷикистон «Илм ва энергетика дар марҳалаи ҳозира» (Душанбе, 2012); конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ «Истифодаи ҳамгирошудаи захираҳои обӣ ва энергетикӣ дар Осиёи Марказӣ дар шароити тағйирёбии ҷаҳонии иқлим», (Душанбе, Тоҷикистон, 3-4 декабри соли 2020); конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ International Scientific and Practical Conference (SPC) «GQ10: Groundwater Quality Management in a Rapidly Changing World», 2020; ва дигар маҷаллаҳои тақризшавандаи тавсиянамудани КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҷоп расидаанд.

Интишорот. Вобаста ба натиҷаҳои таҳқиқот 14 мақолаи илмӣ нашр гардидааст, ки аз ин шумора 5 мақола дар маҷаллаҳое, ки аз ҷониби КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсияшуда ба таърифи расидаанд.

Соҳтор ва ҳаҷми диссертатсия. Диссертатсия аз бахшҳои «Муқаддима», «Тавсифи умумии қор», се боб, бахши «Хулосаҳо» бо зербахшҳои «Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия» ва «Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо», бахши «Номгуи адабиёт» бо зербахшҳои «Феҳристи сарчашмаҳои истифодашуда» ва «Феҳристи интишороти илмӣ доктараи дараҷаи илмӣ» ва инчунин бахши «Замима» иборат мебошад.

Ҳаҷми умумии диссертатсия аз муқаддима се боб, хулосаҳои умумӣ, 135 адабиёти истифодашуда дар ҳаҷми 156 саҳифаи ҷопи компютерӣ тартиб дода шуда, аз 23 ҷадвал, 31 расм иборат мебошад.

МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар муқаддима аҳамияти мавзӯи қори диссертатсионӣ асоснок карда шуд; мақсад ва вазифаҳои таҳқиқот муайян карда шудаанд; муқаррароти асосии муҳофизатшаванда, навоари илмӣ ва аҳамияти амалии натиҷаҳои бадастомада таҳия карда шуданд; хусусият ва соҳтори умумии қор оварда шуд; мундариҷаи муҳтасари қори диссертатсионӣ оварда шуд; маълумот дар бораи озмоиш ва саҳми шахсии муаллиф оварда шуд.

Дар боби якум хусусиятҳои захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон дар шароити гуногуни табиӣ таҳлил карда шуданд. Тоҷикистон кишварест, ки дар маркази қитъа ҷойгир аст ва дар байни кишварҳои Осиёи Марказӣ хурдтарин қаламрав дорад. Он дар қисми ҷанубу шарқии минтақа байни 36040' ва 41005' N ва 67031' ва 75014' E ҷойгир аст. Тақрибан 93% қаламрави он бо куҳҳо пушонида шудааст, ки тақрибан нисфи қаламрави он дар баландии зиёда аз 3000 метр ҷойгир аст. Дар куҳҳои Тоҷикистон дарёҳои калонтарини Сир, Аму, Панҷ, Вахш ва Зарафшон (ҷадв.1) воқеъ шудаанд. «Дар схемаи ноҳиясозии физиکیю географии қаламрави Тоҷикистон ба панҷ минтақаи асосӣ тақсим карда мешавад: Тоҷикистони Шимолӣ, Тоҷикистони Марказӣ, Тоҷикистони Ҷанубу Ғарбӣ, Помири Ғарбӣ ва Помири Шарқӣ». [1, саҳ. 114].

Ҷадвали 1.- Дарёҳои Асосии Тоҷикистон

Дарёҳои калонтарин	Дарозии ҷараёни об, км
Амударё-Панҷ	1415-921
Зарафшон	877
Бартанг-Мурғоб-Оксу	558
Вахш	524
Кафирниҳон	387

«Шабакҳои асосии географии минтақаро дарёҳои Бартанг (бо ҷараёни Гудар), Ванҷ Язгулом, Ғунт(бо ҷараёни Шаҳдар), инчунин Вахш ташкил медиҳанд, ки бо обҳои баланд ва майлҳои назарраси рустаниҳо фарқ мекунад» [5, саҳ.132]. «Маҳсулоти харобшавии ҷинсҳои кӯҳӣ, ки дар ин раванд ба вучуд омадаанд, бо обҳои рӯизаминӣ ба баҳрҳо ва укёнуҷҳо шуста мешаванд, ки дар он ҷо бо мурури замон ба қабатҳои пуркуvvати таҳшинҳо табдил меёбанд» [10, саҳ.24]. «Ҳангоми таҳлили таркиби химиявии обҳои дарёи Тоҷикистон, бояд қайд кард, ки тағйироти калонтарини концентратсияи моддаҳои ҳалшуда дар давраи баҳорӣ, вақте, ки обшавии шадиди барф ба шӯршавии шадиди ҷараёни дарё оварда мерасонад, ба амал меояд» [34, саҳ. 96].

Дар боби дуюм шароити табиӣ-иқлимӣ ва гидрологии ташаккули таркиби гидрохимиявии обҳои Ҷануби Тоҷикистон тадқиқ карда шуд. Тадқиқотҳо нишон медиҳанд, ки беҳтар кардани сифати системаи обтаъминкунӣ ва санитария имкон медиҳад, ки бемориҳои зуҷом 20-26% ва риоии меъёрҳои одии гигиенӣ, аз ҷумла шустани мунтазами дастҳо 35% кам карда мешавад. «Мониторинги комплексӣ назорат мекунад, ки сифат ва ҳолати захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҷараёни болоӣ бо

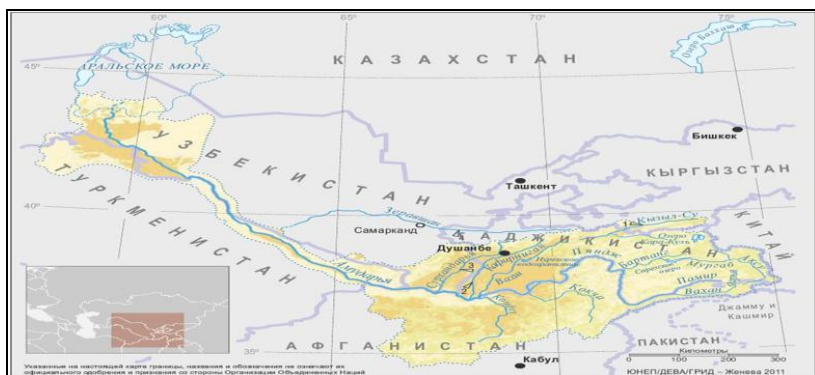
минерализатсияи паст ва тозагии баланд хос аст, аммо дар маҷрои ҷараёни болои таъсири антропогенӣ зиёд мешавад, ки назорати санитариро тақвият медиҳад» [65, саҳ. 56].

«Дастовардҳои муосир дар соҳаи экология ва идоракунии захираҳои об имкон медиҳанд, ки системаҳои пушидаи истифодаи об ҷорӣ карда шаванд, ки таъсири антропогенӣ ба обанборҳои табииро коҳиш медиҳад ва ба хифзи гуногунии биологӣ онҳо мусоидат мекунад» [72, сах.114].



Расми 1. - Чараёнҳои асосии Оби Осиеи Марказӣ [67, сах.44-51].

Амударё яке аз дарёҳои калонтарини Осиёи Марказӣ ба шумор рафта, аз макони пайваست шудани дарёҳои Вахш ва Панҷ сарчашма мегирад ва дар қаламрави чор кишвар Тоҷикистон, Афғонистон, Туркманистон ва Ӯзбекистон бо дарозии умумии 1415км чойгир аст (расм. 2). Дар тули 180км дарёи Аму аз ҳисоби шохобҳои калон ғизо мегирад.



Расми 2. - Ҳавзаи дарёи Аму [73].

Дар чараёни Амударё, об одатан дар моҳи март, вақте ки барф об мешавад, зиёд мешавад. Дар ин давра обхезиҳо низ ба назар мерасанд, ки онҳо низ натиҷаи обшавии барф мебошанд. Авҷи хароҷоти об дар Амударё дар давраи аз июн то август, дар тобистон, вақте ки обшавии калонтарин аз ҳисоби барф ва ях ба амал меояд. Дар Келька истеъмоли миёнаи об $2000 \text{ м}^3 / \text{с}$ ё 63 км^3 солро ташкил медиҳанд. Оби дарёи Аму тақрибан $3,3 \text{ кг/м}^3$ аст. Дар байни дарёҳои ҷаҳон, сарфи танзимшавандаи дарёи Аму яке аз баландтарин аст ва дар як сол 210 миллион тоннаро ташкил медиҳад. Майдони ҳавзаи он 114 000 км мураббаъ ва дарозии дарё 921 км мебошад. Хароҷоти об дар ин дарё ба ҳисоби миёна $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ мебошад. Майдони ҳавзаи дарё 14,84 ҳазор км² мураббаъро ташкил медиҳад.

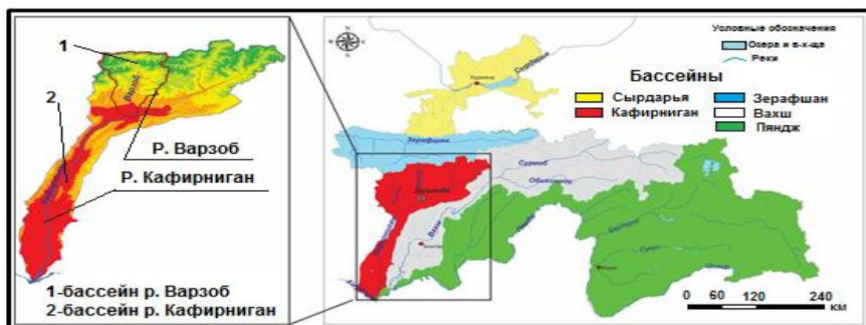
Дар боби сеюм натиҷаҳои асосии кори диссертсионӣ ва муҳокимаи онҳо оварда шудаанд. Ба вилояти мавриди назар пешкӯҳҳои қаторкӯҳҳои Ҳисор ва Қаротегин, қисман пешкӯҳҳои қаторкӯҳҳои Вахш дохил мешаванд. Сарҳади вилоят қаторкӯҳҳои Баба-Таг, дар ҷануб дарёҳои сарҳадии Амударё ва Панҷ мебошад.



Расми 3. - Харитаи Дарёи Сир [78].

Дарёи Сир яке аз калонтарин артерияҳои оби Осиёи Марказӣ мебошад. Майдони ҳавзаи он тақрибан 462 ҳазор км²-ро ташкил медиҳад, ки 223 ҳазор км²-и он ба қисми кӯҳӣ рост меояд. Дарозии умумии дарё аз сарчашмаҳои Нарин то лаби дарё ба 2670 км мерасад (расм. 3). Он аз водии зебои Фарғона, дар ҷойи пайвастании ду дарёи пурқудрати Нарин ва Карадарё сарчашма мегирад. Паҳноии дарё хангоми баромадан аз водии он ба андозаи 15 километр мерасад, ки ба кӯл бештар аз дарё монанд аст..

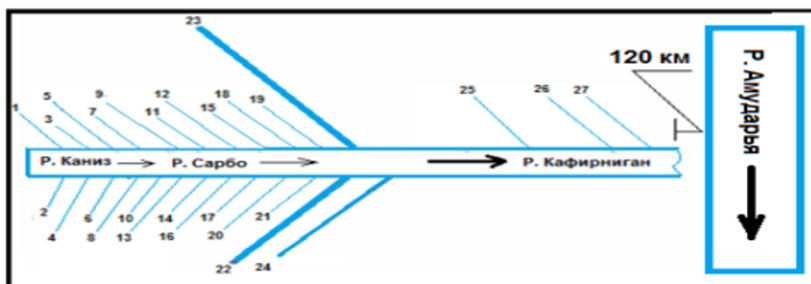
Дар ҷараёни поёнии худ, алҳусус дар вақти обҳезии баҳорӣ ва ташқули басташавии ях, Сирдарё хусусияти мутаносиби худро нишон медиҳад, аксар вақт ҷараёни худро тағйир медиҳад, соҳилхоро шуста ва пастзаминҳои васеъро пур мекунад. Ин раванди эрозия ва ҷамъшавӣ дар тӯли асрҳо манзараи минтақаҳои ҳамсояро ташаккул додааст. Дар наздикии баҳри Арал, Сирдарё ба бисёр шохаҳо ва ағбаҳо ҷудо шуда, делтаи васеъро ташкил медиҳад. Мутаасифона дар даҳсолаҳои охир делта аз сабаби паст шудани сатҳи баҳри Арал, ки дар натиҷаи ҷамъоварии шадиди об барои обёрӣ ба вучуд омадааст, ба таври назаррас коҳиш ёфтааст.



Расми 4. - Схемаи ҷойгиршавии ҳавзаи дарёи Кафирниҳон дар Қаламрави Тоҷикистон

Дар чараёни миёна дарё аз водиҳои васеи наздикӯҳӣ мегузарад, ки дар он ҷо чараён камтар тӯфонӣ ва оромтар мешавад, ки барои кишоварзӣ шароити мусоид фароҳам меорад.

Шароити иқлимӣ дар ҳавзаи дарёи Кофарниҳон метавон ҳамчун якбора континенталӣ тавсиф кард. Ин маънои онро дорад, ки дар ин ҷо тағирёбии нафарраси мавсимии ҳарорат ва боришот ба назар мерасад. «Ҳангоми тавсифи ҷуғрофия ва захираҳои оби Тоҷикистони Ҷанубӣ, бояд ҳавзаҳои дарёҳои Вахш ва Кофарниҳонро, ки манбаи обёрӣ ва гидроэнергетика дар ин минтақаҳо мебошанд, бо захираи назаррасе, ки дар минтақаҳои баланд ташаккул меёбанд, ҷудо кард» [87, саҳ.214].



1.Оби сафед; 2. Оби барзанги; 3. Заркамар; 4. Хонақо; 5. Маҳалкуми; 6. Сорбут; 7.Севидара; 8.Сурхоб; 9.Манаси;10.Вали; 11.Товаши; 12.Авдод; 13.Сардаи миёна; 14.Азрек; 15. Пандема; 16.Оби ёс; 17.Магов; 18.бе ном; 19.Яккабед; 20.Юмос; 21.Симиғанҷ; 22.Варзоб; 23.Иляк; 24.Хонақо; 25. Бкном; 26.Куруксовкан; 27.Очли.

Расми 5. - Схемаи гидрографии ҳавзаи дарёи Кафирниҳон.

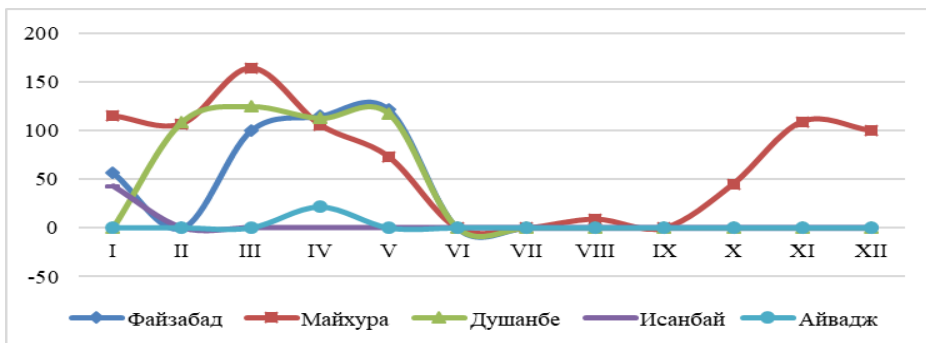
Дар натиҷа, обхези ва инчунин баландшавии чараёни дарё ба амал омада метавонад. «Дар бахши мушоҳидаҳои метеорологӣ дар минтақаи марказии ҷумҳурии ҳарорати миёнаи ҳаво дар истгоҳҳои обу ҳаво дар ҳавзаи Кофарниҳон, аз ҷумла маълумот дар стансияҳои Душанбе, Ёвон ва Айванҷ дар тамоми давраи мушоҳидаҳо чен карда мешавад» [91, сах.118].

Аксари боришот аз баҳор то тирамоҳ меборад ва дар моҳҳои март ва апрел ба авҷи худ мерасад. Дар тобистон боришот кам аст ва баъзе минтақаҳо метавонанд хушксоли дошта бошанд.

Ҷадвали 2. – Ҳарорати миёнаи ҳаво дар стансияҳои Обуҳавошиносии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон.

ГМС	Моҳҳо											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Файзобод	1,2 1	2, 37	8,2 9	13 ,8 5	18 ,6 5	23 ,2	26	25, 2	20 ,1 5	15 ,1	8, 9	3. 4
Майхура	-6,8	- 3, 8	0,4 5	6, 25	11 ,9 5	65 ,8 5	18, 75	18, 25	14 ,3	7, 88	1, 1	-5
Душанбе	3,4 9	5, 36	11, 68	16 ,8	21 ,2 2	26 ,3 6	28, 43	27, 1	22 ,2 8	15 ,3 7	9, 55	5, 16
Исанбой	3,9 1	6, 16	12, 55	17 ,6 9	23 ,3 4	28 ,8 3	31, 28	30, 35	24 ,1 2	17 ,2 3	10 ,1 4	4, 8
Айваҷ	5,0 6	6, 12	13, 1	19 ,4 6	23 ,8 1	30 ,1 1	32, 65	30, 8	25 ,1 2	17 ,7 5	10 ,6 3	5, 2
Хоча Оби гарм	-3,1	- 1, 4	2,1	8, 2	13 ,7	18 ,0	22, 1	21, 7	17 ,3	10 ,4	4, 2	- 0, 1

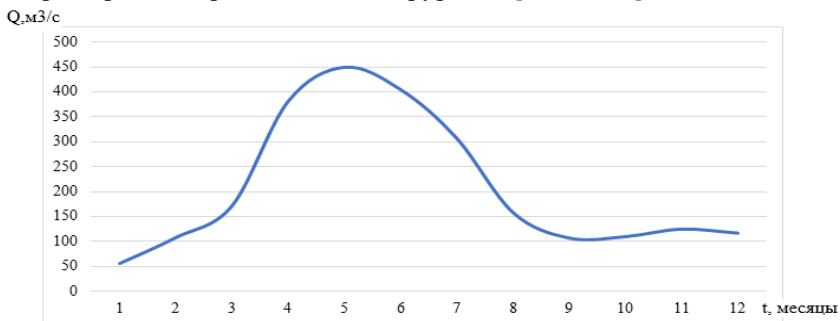
Дар робита ба ин, дарёи Кофарниҳон барои таҳқиқоти илмӣ ва чораҳои ҳифзи муҳити зист объекти муҳим боқи мемонад. Идоракунии самараноки захираҳои он омили муҳим барои рушди устувори минтақа ва баланд барлоштани стандартҳои зиндагии аҳолии маҳалӣ мебошад.



Расми 6. - Тақсимои миёнаи моҳонаи боришот вобаста ба минтақаи гуногуни баландии ҳавзаи дарёи Кафирниҳон

«Хусусиятҳои гидрологии ҳавз арзиши миёнаи моҳонаи харочоти обро дар дарёи Кофарниҳон дар бар мегирад, ки мавсимӣ бо ҳадди аксар дар давраи обшавии барфи баҳорӣ-тобистонӣ ва ҳадди ақали устувор дар моҳҳои зимистонро нишон медиҳад» [93, саҳ.74]. Дар ҷараёни болоӣ ва маҷрои обсуръати баланд ва минералшавиёкамӣ об дар назар дошта, дар ҷараёни поёни афзоиши намак ва коҳиши суръати ҷараён, алаҳхусус дар ҷойҳои пасти об, мушоҳида мегардад.

«Барои таҳлили режими гидрологӣ, ҳарорати миёнаи ҳармоҳаи ҳаворо дар стансияҳои асосии обу ҳавои ҳафзаи Кофарниҳон таъмин намуд, ки барои ҳисоб кардани самаранокии обшавии барф ва пешгӯии захира дар давраи баҳорӣ-тобистонӣ зарур аст» [96, саҳ.92].



Расми 7. - Качравии солонаи ҷараёни дарёи Кафирниҳон

Дар натиҷа, ҳамаи ин омилҳо-релеф, наботот, фаъолияти кишоварзӣ, гармшавии глобалӣ ва рушди инфрасохтор – ба захираҳои оби ҳавзаи дарёи Кофарниҳон таъсири комплексӣ мерасонанд [96,97].

Ҷадвали 3. - Манбаҳои асосии антропогенӣ ба захираҳои обии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон.

Манбаи таъсир	Хусусияти таъсир	Намунаҳои объектҳо
Ҳоҷагии қишлоқ	Партофтани оби партов бо нуриҳои боқимонда ва пеститсидҳо	Системаҳои обёрӣ, ҳоҷагии деҳқонӣ
Саноат	Ифлосшавии металлҳои вазнин, партовҳои нафт	Заводҳо, пойгоҳҳои нафт, минтақаҳои саноатӣ
Оби партовҳои коммуналӣ-маишӣ Коммуналӣ-маишӣ	Ифлосшавии микробиологӣ ва органикӣ	Партовҳои канализатсия аз шаҳрҳо ва шаҳрҳо
Фаъолияти кӯҳӣ	Ифлосшавии об бо боқимондаҳои маъданӣ, металлҳои вазнин	Карьерҳо, корхонаҳои ғанисозӣ
Соҳтмони кӯҳӣ ва рушди инфрасохторӣ фаъолияти маъданӣ	Кам кардани қобилияти филтркунии обҳои зерзаминӣ	Роҳҳо, сарбандҳо, соҳтмони соҳилҳо
Дарахтбурӣ ва буридан	Баланд бардоштани эрозияи хок, обшавии ҷӯйҳои дарёҳо	Буридани ғайриқонунӣ ва ноустувор
Туризм ва фароғат	Ифлосшавии маҳаллӣ, партовҳо ва партовҳои маишӣ	Минтақаҳои истироҳат, кемпингҳо

Дарозии дарёи Кофарниҳон тақрибан 387 километрро ташкил медиҳад, ки онро як объекти муҳим гидрологӣ дар минтақае месозад, ки об манбаи арзишманд аст. Ҳавзи обанбор 11600 километри мураббаъ бо миқёс ва гуногунии минтақаҳои табиӣ худ аз қуллаҳои шадиди барфпуши қаторқуҳҳои Ҳисор то китъаҳои ором ва ҳамвор таъсир мерасонад.



Расми 8. - Харитаи гидрографии ҳавзаи дарёи Кафирниҳон бо нишон додани чараёнҳои асосӣ ва постҳои гидрологӣ

Дарё дар баландиҳои кӯҳҳо, дар қисмати ғарбии қаторкӯҳҳои Ҳиссор, жар байни сангҳои теппа ва қуллаҳои барфпӯш ҷойгир шудааст. Дар чараёни болои Кофарниҳон ҳамчун дарёи маъмулии кӯҳӣ дар пеши мо пайдо мешавад пуршиддат, тез, бо чараёни танг ва қач, ки роҳи худро тавассути даштҳои сангин мекушояд. Дар ин ҷо, дар салтанати пирахҳои кӯҳӣ ва барфҳо, манбаи асосии ғизои дарё оби обшуда мебошад, ки обхезии пурқуввати баҳорро таъмин мекунад. Дарё қудрати чараёнҳои кӯҳиро дар бар мегирад, обҳои он кристаллӣ ва яхбандӣ мебошанд. Нишебиҳои теппаи кӯҳҳо, ки чараёноро ихота мекунанд, манзараҳои зеборо ба вуҷуд меоранд, ки сайёҳон ва муҳаққиқонро ҷалб мекунанд [104, 105, 102, 103].

Индекси ифлосшавии об (ИИО). Ҳисобкунии индекси истеъмоли об барои обҳои рӯизаминӣ танҳо барои шумораи маҳдуди ҷузъҳо анҷом дода мешавад. Шумораи таҳлилҳое, ки барои муайян кардани миёнаи арифметикӣ заруранд, бояд на камтар аз чор бошад [123, 124]. Ин индекс (индикатор) коэффитсиенти иловагии маъмулӣ мебошад ва арзиши миёнаи консентратсияи ҳадди иҷозатшуда (КҲИ) барои шумораи қатъии маҳдуди ҷузъҳои алоҳида зиёд шуданро ифода мекунад:

$$\text{ИИО} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{\text{КҲИ}_i}$$

C_i- концентратсияи ченшудаи модда

КХИ_i;- концентратсияи ҳадди иҷозатдодашуда барои оби нӯшокӣ; шумораи нишондиҳандаҳо. Мо намунаҳоро бо ёрии дастгоҳи изотопии лазерии Picarro L2110-и таҳлил кардем, ҷузъҳои изотопӣ дар воҳидҳои нисбӣ ифода ёфтаанд: $\delta X = (R_{pr}/R_{st}-1) \cdot 1000 \%$ ки дар он r – изотопҳои гидроген ($2H/1H$) ва оксиген ($18O/16O$) дар намуна (n) ва стандарт (st) X -изотоп. Бузургии сигма (δ) нишон медиҳад, ки чӣ қадар намуна нисбат ба стандарт ($\delta=0$) бо изотопи вазнин ($\delta>0$) кам карда шудааст ($\delta=0$).

Дар саҳни Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ (бо рақами 3883600) обанборҳо насб карда шудаанд. Боришот ҷамъоварӣ карда шуд, ки пас аз он ба ш. Вена, Австрия, ба озмоишгоҳи GNIP IAEA барои чен кардани изотопҳои устувори δ^2H , δ^{18O} ва изотопи радиоактиви δ^3H фиристода мешавад, мо инчунин намунаҳои боришотро барои таркиби изотопии δ^2H ва δ^{18O} дар институт таҳлил кардем [4-А]. Натиҷаҳои ченкунии таркиби изотопии боришоти миёнаи моҳонаи дар шаҳри Душанбе дар моҳҳои октябр ва ноябри соли 2018 борида дар ҷадвали 4 оварда шудаанд.

Ҷадвали 4. - Хусусиятҳои изотопии боришоти миёнаи моҳона, ки дар моҳҳои октябр ва ноябри Соли 2018 дар шаҳри Душанбе борида.

Моҳ, сол	Ҷойгиршавӣ	^{18}O	2H	d-excess
10.2018	ИМО,ГЭва Э АМИТ	-13.51	-90.1	18.0
11.2018	ИМО,ГЭва Э АМИТ	-11.45	-70.5	21.1

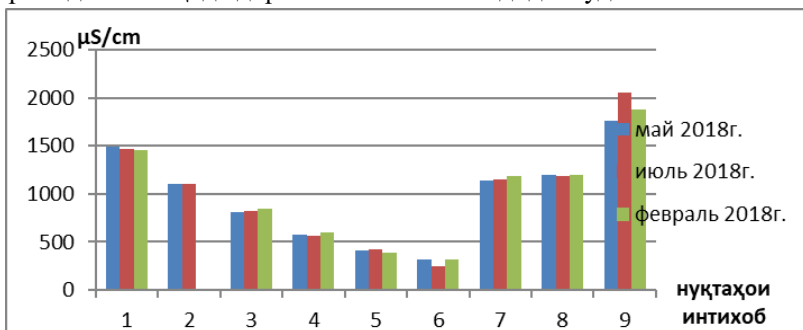
Тағйирёбии таркиби изотопии обҳои табиӣ аз он вобаста аст, ки раванди фраксия дар вақти гузаришҳои фазавӣ ба амал меояд. Дар шароити табиӣ изотопҳои гидроген (H) ба фраксияи калонтарин дучор мешаванд. Бухоршавии об ба синтези изотопҳо оварда мерасонанд (бо зиёд шудани миқдори нисбии δ^{18O} ва δ^2H дар фазаи моеъ).



Расми 9. - Натиҷаҳои таҳқиқоти изотопҳои устувор д. Кофирниҳон (Солҳои 2018-2019).

Дар муқоиса бо дарёи Элок, таркиби изотопии дарёи Кофарниҳон сабуктар аст, ки нишон медиҳад, ки дарёи Кофарниҳон аз манбаъҳои баландтари об нисбат ба дарёи Элок сарчашма мегирад.

Гузаронидани хоси об (Cond) бевосита аз консентратсияи намакҳои ҳалшуда вобаста аст. Гузаронидани хоси об аз ҳарорат, табиати ионҳо ва консентратсияи онҳо вобаста аст. Дар расми 10 натиҷаҳои гузаронидани алоҳида дар се мавсим нишон дода шудааст.



Расми 10. - Тақсимои гузаронандагии хос алоҳида дар 3 мавсим.

Арзишҳои пасттарини гузаронидани хос дар намунаҳои 6,15 ва 34 ҳавзаи дарёи Кофарниҳон ба қайд гирифта шуда, 249320 мк См/см-ро ташкил медиҳад, дар ҳоле ки баландтарин дар намунаҳои 9,18 ва 37 ҷамоати Чоряккорон ошкор карда шудаанд, ки дар он арзишҳо ба 17582060 мк См/см расидаанд.

Тавре, ки аз ҷадвал дида мешавад, аксари намунаҳо бо интиқоли баланди барқ, ки бо концентратсияи баланди намакҳо вобаста аст, тавсиф карда мешавад. Эҳтимол ин ба таъсири антропогенӣ дар ҳавзаи дарёи Кофарниҳон алоқаманд аст [4-А]. Ғайр аз он, бухоршавӣ ва кам шудани ҷараёни об ба концентратсияи намакҳо таъсири назаррас расонида, боиси афзоиши он мегардад.

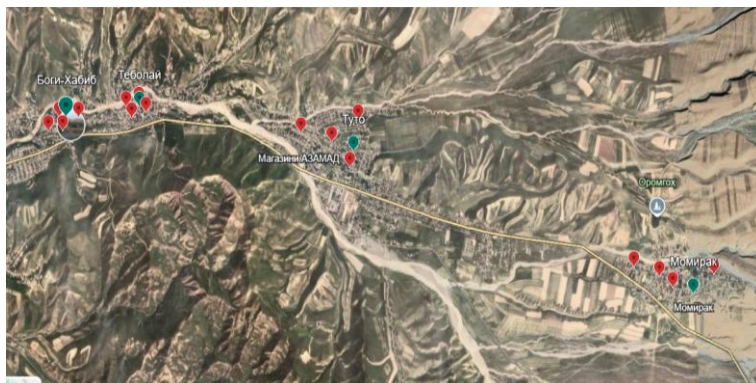
Ҷадвали 5. - Параметрҳои мавсимии гидрохимиявии дарёҳои Ҷанубии Тоҷикистон [138, 133].

Нишондиҳанда	Дарё	Зимис (Янв)	Баҳор (Апр)	Тобис. (Июл)	Тирам (Окт)	Воҳ. ченак
TDS минерализатсия	Вахш	450	320	280	400	мг/л
	Панҷ	380	290	250	360	мг/л
	Кофарниҳон	410	300	270	380	мг/л
pH	Вахш	7.4	7.3	7.2	7.4	-
	Панҷ	7.5	7.4	7.3	7.5	-
	Кофарниҳон	7.3	7.2	7.1	7.3	-
Ca ²⁺	Вахш	60	45	40	55	мг/л
	Панҷ	55	40	35	50	мг/л
	Кофарниҳон	58	42	38	52	мг/л
Mg ²⁺	Вахш	25	18	15	22	мг/л
	Панҷ	22	16	14	20	мг/л
	Кофарниҳон	24	17	15	21	мг/л
Na ⁺	Вахш	15	12	10	14	мг/л
	Панҷ	13	10	8	12	мг/л
	Кофарниҳон	14	11	9	13	мг/л
HCO ₃ ⁻	Вахш	220	180	160	200	мг/л
	Панҷ	200	160	140	180	мг/л
	Кофарниҳон	210	170	150	190	мг/л

Дар боби чорум хусусиятҳои гидрохимиявии мавсимӣ таҳлил карда шуда, сифати обҳои минтақаи Кӯлоб баҳо дода шудааст.

Бо назардошти аҳамияти саривақтии ин мавзӯ, мо таркиби химиявии обҳои зерзаминии обтаъминкунии оммавино дар минтақаи Кӯлоб таҳқиқ карда, дарёҳои Тебалай ва Момиракро ҳамчун намуна истифода бурдем. (расм. 11). Намунаҳои об аз дарёҳо, барои «таҳлили ифлосшавӣ» тибқи ГОСТ Р 51592-2000 интиҳоб карда шудаанд ва

нигоҳдории намунаҳои об тибқи талаботи ГОСТ 17.1.5.01-80 гузаронида шуд.



Расми 11. - Харитаи нуқтаҳои интихоби Тебалай ва Момирак намунаҳои дарёҳо.

Дар (дар ҷадвали 6) натиҷаҳои таҳлили химиявии обҳои табиӣ манбаъҳои дар боло зикршуда оварда шудаанд. Тавре ки натиҷаҳо нишон медиҳанд, сарфи назар аз масофаи ночизи байни ин ду манбаъ (2,5-3,0 км), оби дарёи Тебалай дорои сатҳи хеле баландтари ионҳои сулфатӣ, хлоридӣ ва нитратии металлҳои ишқори ва ишқорзаминӣ мебошад [2-А]. Бояд қайд кард, ки муайян кардани хусусиятҳои омили таъсири обҳои рӯзаминӣ бо таркиби химиявии манбаъҳои зеризаминӣ обтаъминкунӣ яке аз мушкилоти мубрами тағйирёбии глобалии иқлим ба шумор рафта, барои хоҳиш додани офатҳои табиӣ ба монанди омадани селҳо, фаромадани ярч ва обхезиҳо мусоидат менамояд.

Ҷадвали 6. - Натиҷаҳои таҳлили химиявии обҳои зеризаминӣ Минтақаи Кӯлоби Вилояти Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон

Номи нишондиҳандаҳо	Номи манбаъ	
	Момирак	Тебалай
Буй (балл)	0	0
Мазза (балл)	0	0
Ранг (балл)	0	0
Шафофият (см)	>30	>30
Тираги (мг/дм ³)	2.5	0
Реаксияи ғаёол (рН)	8.1	7.35
Сахти (мг.экв/л)	4.15	6.1
Алкали (мг.экв/л)	4.4	5.1

Идомаи ҷадвали 6

Хлоридҳо (мг/л)	9	31.5
Калсий (мг.экв/л)	1.05	3.7
Магний (мг.экв/л)	3.1	2.4
Суммаи К+Na (мг.экв/л)	1.75	2.55
Сульфатҳо (мг/л)	59.95	132.66
Бокимондаи хушк (мг/л)	316.0	492.0
Аммиак (мг/л)	Ёфт/нашуд	Ёфт/нашуд
Нитритҳо (мг/л)	Ёфт/нашуд	Ёфт/нашуд
Нитратҳо (мг/л)	7.29	22.32

Таҳлили минералогӣ ва химиявии таҳшинҳои саҳт, ки пас аз бухоршавӣ ба вучуд меоянд, дар пур кардани маълумот дар бораи таркиби химиявии обҳои тадқиқшаванда саҳми назаррас дорад. Дар ҷадвалҳои 7 ва 8 таҳлили минералогӣ ва химиявии таҳшинҳои саҳти обҳои манбаъҳои Тебалай ва Момирак мутаносибан ҷамъбаст карда шудааст.

Ҷадвали 7. - Таркиби химиявии таҳшинҳои бокимондаи хушк оби дарёҳои Тебалай ва Момирак

Номи нишондиҳандаҳо	Манбаъҳо, % мас.	
	Тебалай	Момирак
Ca ²⁺	1.84	1.21
Mg ²⁺	1.19	3.58
Na ⁺	0.63	1.01
K ⁺	0.63	1.01
SO ₄ ²⁻	66.25	69.27
Cl ⁻	15.73	10.39
NO ₃ ⁻	11.14	8.42
CO ₃ ²⁻	2.54	5.08

Ҷадвали 8. - Таркиби минералогии таҳшинҳои бокимондаи хушк оби дарёҳои Тебалай ва Момирак.

Номи нишондиҳандаҳо	Манбаъҳо, % мас.	
	Тебалай	Момирак

Идомаи ҷадвали 8

CaSO ₄	28.15	12.30
MgSO ₄	18.20	36.41
Na ₂ SO ₄	9.94	10.27
K ₂ SO ₄	9.94	10.27
CaCl ₂	6.68	1.84
MgCl ₂	4.32	5.46
KCl	2.36	1.54
NaCl	2.36	1.54
KNO ₃	2.90	1.51
NaNO ₃	2.90	1.51
Mg(NO ₃) ₂	5.32	5.38
CaCO ₃	1.079	0.90
K ₂ CO ₃	0.38	0.75
Na ₂ CO ₃	0.38	0.75
MgCO ₃	0.27	2.67

Минералнокии об дар дарёҳои Момирак ва Тебалай дар давоми тадқиқотҳои гузаронидашуда аз 270 то 320 мг/дм³ (ҷадв.8). Тавре, ки натиҷаҳои тадқиқот нишон медиҳад, тағироти назарраси мавсимии минерализатсияи об мушоҳида нашудааст, pH-и об дар тӯли тамоми давраи омӯзиш дар доираи 7,3-8,8 боқӣ монд, ки ин барои ҷараёнҳои хурди об хос аст. Дар вақти селҳои зимистона ва баҳорӣ дар дарёҳои Момирак ва Тебалай каме баландшавии pH [2-а] мушоҳида карда шуд.

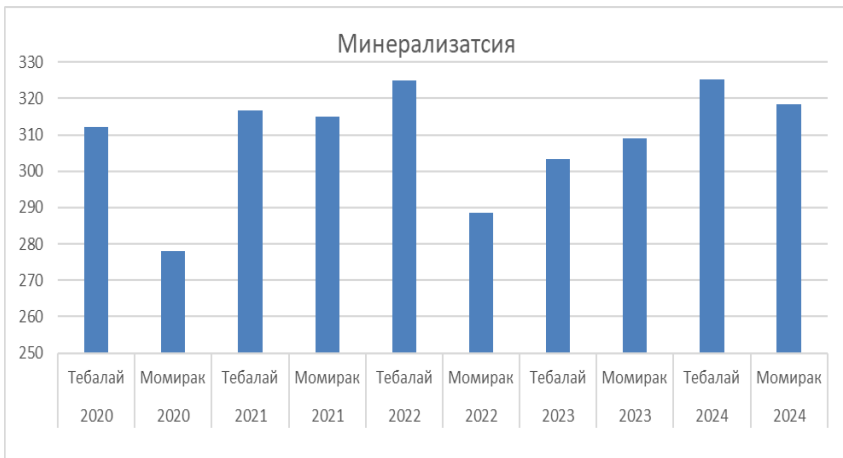
Ҷадвали 9. - Тағйироти мавсимии нишондиҳандаҳои гидрохимиявии дарёҳои тадқиқшаванда.

Номи нишондиҳанда	Дарёҳо	Баҳор	Тобистон	Тирамоҳ	Зимистон	Воҳ.ҷен
Ph.Нишон. гидрогени	Ҷангалбоши	7,95	7,93	8,1	7,93	-
	Панҷсола	7,85	7,68	8,5	7,83	-
	Тебалай	7,80	7,69	8,8	8,5	-
	Момирак	7,80	7,80	8,7	8,3	-
Ҳарорат	Ҷангалбоши	14,3	20	12,2	4,3	t°C
	Панҷсола	16,1	22,2	17,5	4,5	t°C
	Тебалай	13	18,3	17,2	4,2	t°C
	Момирак	15	19,1	15,9	3,8	t°C

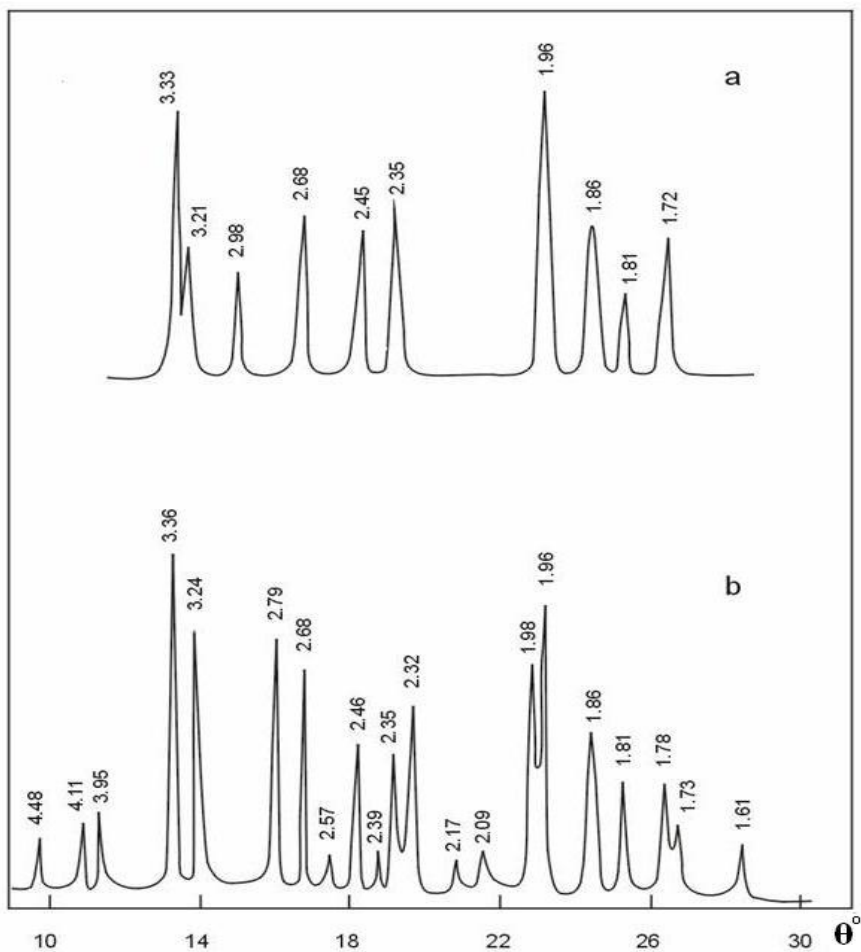
Идомаи ҷадвали 9

О ₂ оксиген	Ҷангалбоши	7,7	7,3	7,6	7,5	(мг/л)
	Панҷсола	7,6	7,1	7,3	7,4	(мг/л)
	Тебалай	8,5	6,9	8,2	7,8	(мг/л)
	Момирак	8,1	7,8	7,9	7,9	(мг/л)
Минерализатсия	Ҷангалбоши	290	285	310	297	(мг/дм ³)
	Панҷсола	300	276	320	299	(мг/дм ³)
	Тебалай	286	270	290	280	(мг/дм ³)
	Момирак	320	292	300	305	(мг/дм ³)

Арзишҳои минерализатсия дар ҳарду объект дар тӯли панҷ сол дар доираи устувори аз 278 то 325 мг/л мебошанд (расм. 12). Ба ҳисоби миёна сатҳи минералшавии об дар объекти Тебалай (316,4 мг/л) нисбат ба объекти Момирак (301,6 мг/л) устувортар аст.

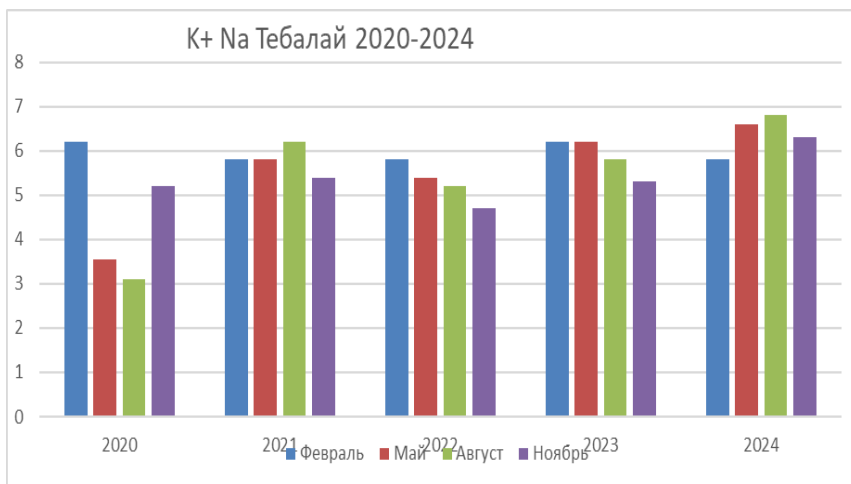


Расми 12. - Концентрация минералҳо дар давраи солҳои 2020-2025.



Расми 13 - Рентгенограммаи такшинҳои оби дарёҳои Момирак (а) ва Тебалай (б)

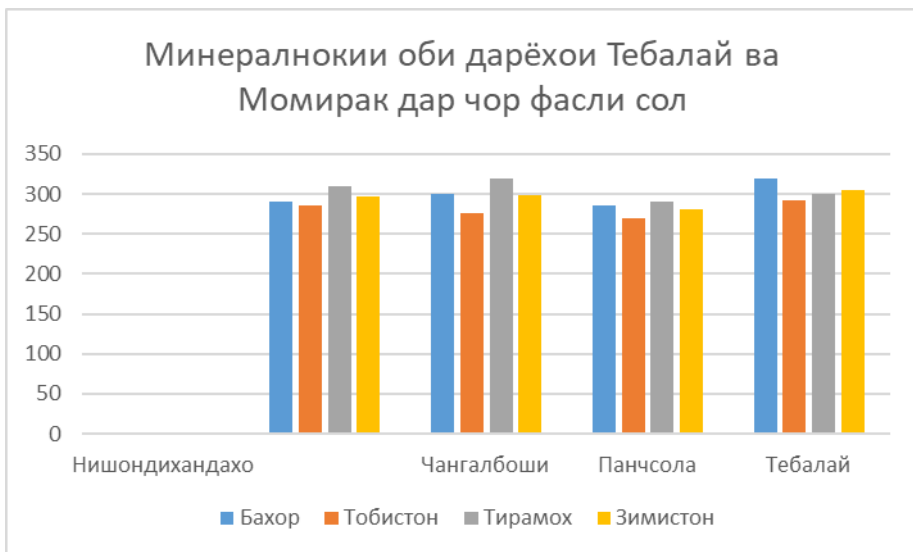
Дар оби дарё миқдори ионҳои нитритӣ то 0.01 мг/дм³ мерасад, ки нисбат ба нитратҳо хеле камтар аст. Дар дарёҳои ифлосшуда ин нишондиҳанда метавонад то 0.05 мг/дм³ зиёд шавад, ки ин кам аз арзиши ПДК_{рв}=0.08 мг/дм³ зиёд аст. МДК ионҳои аммоний барои объектҳои обии истифодаи моҳипарварӣ 0.5 мг/дм³-ро ташкил медиҳад.



Расми 14. - Калий ва Натрий дар таркиби оби дарёҳои Момирак ва Тебалай (мг/дм³).



Расми 15. – Ҷамъи K+Na, нитратҳо ва хлоридҳо дар оби дарёҳои Момирак ва Тебалай (ПДК=300 мг/дм³).



Расми 16. - Минералнокии обҳои дарёҳои Тебалай ва Момирак дар 4-фасли сол

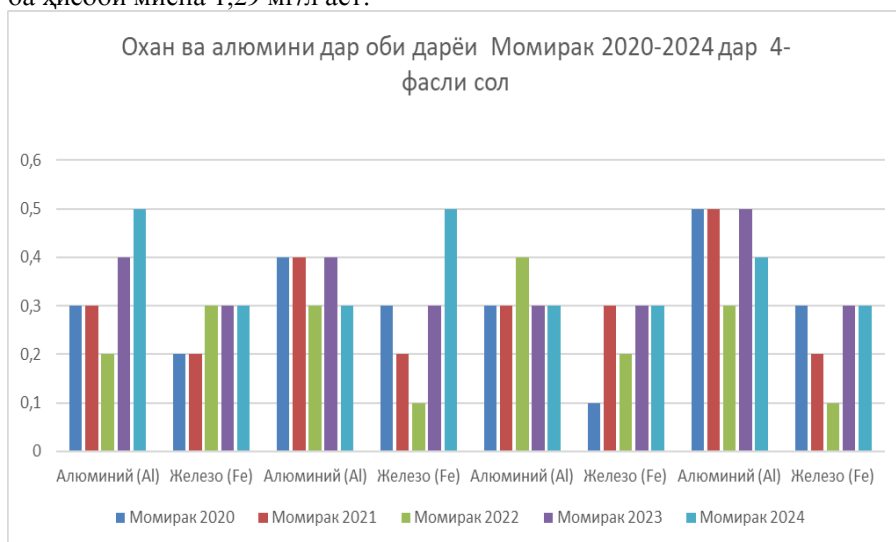


Расми 17. – Боқимондаи хлор дар обҳои дарёҳои Тебалай ва Момирак солҳои 2020-2024.

Дар оби дарёҳои Момирак ва Тебалай миқдори хлор-ионҳо ҳангоми тадқиқот дар доираи 11124.3 мг/дм³ буд. Дар қитъаи ҷараёни дарёи Тебалай миқдори максималии хлор-ионҳо 124.3 мг/дм³ мушоҳида карда шуд, ки сабабҳои он номаълум боқӣ мемонанд.

Дар давраи мушоҳидашуда мидори оҳан дар обҳо дар тамоми дарозии дарёи Тебалай ва Момирак аз ПДК хеле зиёдтар аст (расм. 4.9). Миқдори зиёди оҳан дар обҳо аз шустани табиӣ сангҳо ва минералҳо аз сабаби сохтори геологӣ минтақа, инчунин таъсири антропогенӣ: обҳои саноатӣ, қубурҳои кӯҳнаи металлӣ, ки ба зангзании зангзада дучор мешаванд ва тозакунии пастсифат ба вуҷуд меояд. Ба таркиби он сифати обтаъминкунӣ, дараҷаи фарсудаҳои иншооти гидротехникӣ ва таҷҳизоти котел таъсир мерасонад. Вобаста аз мӯҳлати истифода қубурҳои металлӣ, ба зангзанӣ дучор мешаванд. Омилҳои мавсимӣ, аз қабili обҳои обшуда дар фасли баҳор низ ин равандро тавассути пароканда кардани пайвастагиҳои оҳан таъмин мекунанд. Дар фасли баҳор обҳои обшуда пайвастагиҳои оҳанро аз ҳок фаёлона шуста мебаранд.

Таркиби баландтарини оҳан дар ҳар се сутун дар соли 2020 мушоҳида мешавад, ки натиҷаи боришоти шадид мебошад. Мазмуни оҳан ба ҳисоби миёна 1,29 мг/л аст.

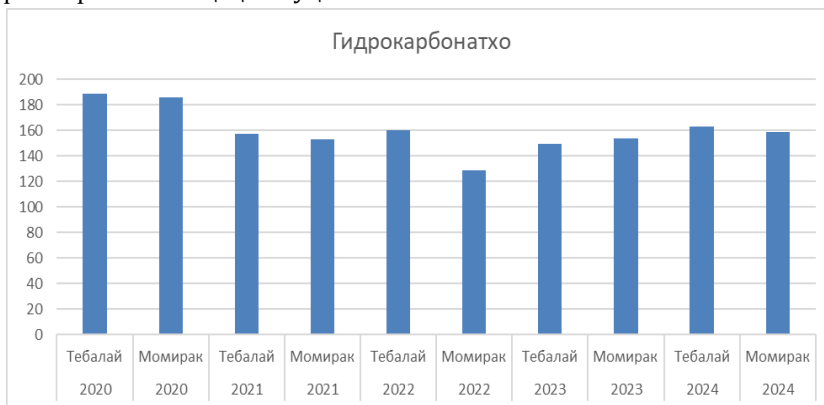


Расми 18. - Концентрация пайвастагиҳои оҳан ва алюминий дар давраи солҳои 2020-2025 оби дарёи Момирак



Расми 19. - Концентрацияи боқимондаи хушк дар давраи солҳои 2020-2025 оби дарёҳои Момирак ва Тебалай

Нитритҳо ва нитратҳо нишондиҳандаҳои дараҷаи ифлосшавӣ ва хусусиятҳои таркиби органикии об мебошанд. Мазмуни гидрокарбонатҳо дар обҳои дарёҳои Тебалай ва Момирак дар доираи 128188 мг/дм³ тағир ёфта барои минтақаҳои кӯҳӣ хос аст.



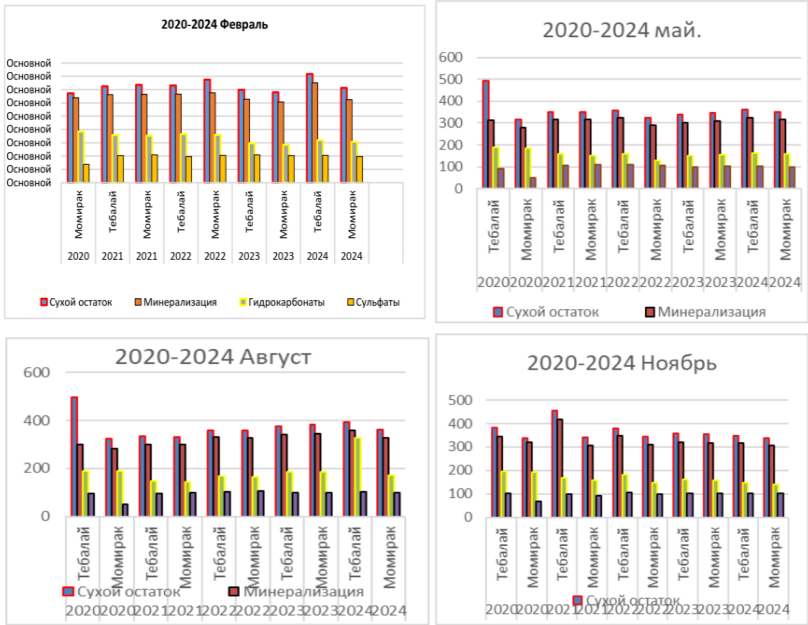
Расми 20. - Концентрацияи пайвастагҳои гидрокарбонатҳо дар оби дарёҳои Момирак ва Тебалай давраи солҳои 2020-2025.

Дар давоми тадқиқот концентрация нитратҳо дар тамоми тӯли дарё аз арзиши ПДК зиёд набуд. Дар соли 2024 арзишҳои максималии нитритҳо ва нитратҳо 0,054 мг/л мушоҳида карда шудаанд. Арзиши нитритҳо ба ҳисоби миёна 0,016 мг/л-ро ташкил дод, дар об миқдори нитратҳо ба ҳисоби миёна 0,334 мг/л-ро ташкил медиҳад. Дар соли 2022 дар деҳаи

Тебалай нишондихандаҳои максималии нитратҳо 0,88 мг/л мушоҳида карда шудаанд.



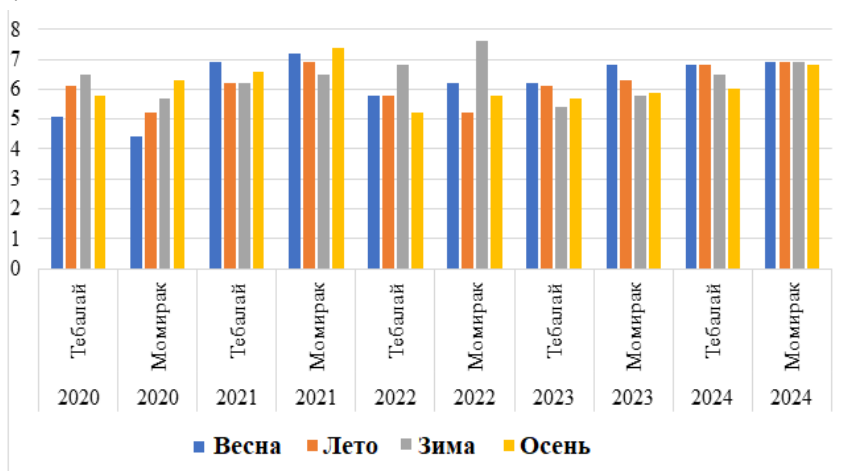
Расми 21 - Концентрация пайвастагиҳои сульфат дар давраи солҳои 2020-2005.



Расми 22 - Боқимондаи хушк, гидрокарбонатҳо, сульфатҳо ва минералшавӣ дар оби дарёҳои Момирак ва Тебалай 2020-2024.

Тадқиқотҳои гузаронидашуда нишон додаанд, ки агар ин тамоюли таъсири манфии кишоварзӣ ба сифати об идома ёбад, пас минбаъд вайроншавии захираҳои об ба амал меояд. Бо омӯзиши ҳолати кунунии истифодаи об ва таҳлили сифати об дар шароити таъсири антропогенӣ, метавон хулоса кард, ки устувории истифодаи об дар ҳавзаи дарёи минтақаи Кӯлоб дар солҳои охир коҳиш ёфтааст.

Ишқорнокии обҳои дарёҳои Тебалай ва Момирак дар доираи 4,4 то 7,2 ммол/дм³ тағирпазир аст (расм. 23). Пас аз арзишҳои нисбатан паст дар соли 2020, афзоиши нишондиҳанда бо муътадилшавии минбаъда дар сатҳи 6-7ммол/дм³ мушоҳида карда шуд. Нишондиҳандаҳои баланди ишқорнокии он бо бартарии ионҳои гидрокарбонатӣ ва равандҳои ҳамкориҳои об бо чинсҳои карбонатии минтақаҳои об ҷамъоварӣ алоқаманд аст.



Расми 23. - Таркиби ишқорнокӣ дар давраи солҳои 2020-2025 дар 4 - фасли сол.

Барои обҳои ҳавзҳои обтаъминкунии нӯшокӣ истифодашаванда, ишқорнокии умумӣ 2,05,0 ммол/дм³-ро ташкил медиҳад. Аз 7,0 ммол/дм³ боло об таъми хос пайдо мекунад ва метавонад ба вайроншавии тавозуни намаки бадан оварда расонад. Ишқорнокии дар давраи солҳои 2020-2025 обҳои дарёҳои Тебалай ва Момирак аз 4,2 то 7,6 ммол/дм³ тағйир ёфтанд.

ХУЛОСА

1. Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия.

1. Хусусиятҳои органолептикӣ ва таркиби химиявии обҳои зеризаминии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон ва як қисми обҳои зеризаминии вилояти Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз қабилӣ Тебалай ва Момирак таҳқиқ карда шуданд [2-А], [4-А].

2. Муайян карда шуд, ки тағирёбии мавсимии таркиби гидрохимиявии дарёҳо натиҷаи қонунии ҳамкориҳои омилҳои иқлимӣ, гидрологӣ, геологӣ-геохимиявӣ ва антропогенӣ мебошад, ки дар давоми сол тағир меёбанд. Тағирёбии мавсимии нишондиҳандаҳои гидрохимиявӣ ба давраи обхезии баҳорӣ-тобистонӣ ва фасли тобистон рост меояд, ки ин бо тағирёбии ҳиссаи обҳои борон ва барф, обҳои зеризаминӣ дар ғизои дарёҳо вобаста аст [16-А], [20-А].

3. Дар асоси таҳлилҳои озмоишии саҳроӣ ва лабораторӣ нишондиҳандаҳои гидрохимиявӣ ва органолептикии обҳои таҳқиқшаванда, ба монанди шаффофият, мазза, бӯй, нишондиҳандаи гидрогенӣ (рН), сахтии маваққатӣ, сахтии доимӣ, ишқорнокӣ, боқимондаи хушк ва ғайра муайян карда шудаанд [16-А], [4-А].

4. Муайян карда шудааст, ки ба тағирёбии миқдори чузъҳо, таркиби изотопӣ, аз ҷумла оксигени ҳалшуда, инчунин омилҳои иқлими минтақа таъсир мерасонанд. Дарёҳои таҳқиқшаванда дорои навъи омехтабарф ва яхбанди мебошад, ки ин тағирёбии хароҷоти об дар байни солро ба вучуд меорад. Арзишҳои максималии обкашӣ ба июн август ва декабр феврал рост меояд [96], [97], [4-А].

5. Арзёбии гидрохимиявии тағироти мавсимии обҳои сатҳӣ ва зеризаминии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон, дарёҳои Тебалай ва Момираки минтақаи Хатлон оварда шудааст, ки дар маҷмӯъ, шароити табиӣ-ҷуғрофӣ ва гидрологии дарёҳои ҷанубии Тоҷикистон барои тағирёбии мавсимии сифати об замина фароҳам меорад, ки муносибати ҳамачониба ба арзёбии гидрохимиявии он, асоснок кардани зарурати мониторинги дарозмуддатро талаб мекунад [49], [50].

6. Дар асоси натиҷаҳои бадастомада маълум шуд, ки обҳои дарёҳои Тебалай ва Момираки минтақаи Кӯлоб дар таркиби худ миқдори зиёди чузъҳои ҳалшуда ва ҳалнашудаи ғайриорганикӣ доранд, ки ба сифати обҳои сатҳии таҳқиқшаванда таъсири манфӣ мерасонанд. Муайян карда шудааст, ки давраи тобистон бо камтарин минералшавии обҳо мувофиқат ба обҳои ва истифодаи хочагидорӣ хос аст. Дар фасли зимистон ва тирамоҳ минерализатсияи об зиёд мешавад, ки ин истифодаи мустақими обро ба қоркарди пешакӣ маҳдуд намекунад [117], [121], [122], [2-А].

7. Истифодаи усули комплекси гидрохимиявӣ, ки ба таҳлили динамикаи мавсимӣ ва истифодаи нишондиҳандаҳои интегралӣ сифати

об асос ёфтааст, эътимоднокии арзёбии ҳолати обҳои рӯизаминӣ ва мувофиқати хочагии онҳоро баланд мебардорад [107], [108].

2. Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо

1. Натиҷаҳои тадқиқот оид ба омӯзиши таркиби химиявии обҳои таҳқиқшаванда метавонанд барои асосноккунии илмии мониторинги обҳои рӯизаминӣ ва зеризамини истифода бурда шаванд.
2. Натиҷаҳои дар диссертатсия ба даст овадашуда метавонанд пешгӯии тағиребии сифати об ва таҳияи тавсияҳо оид ба истифодаи оқилонаи об дар шароити тағиребии мавсимӣ ва иқлимӣ истифода шаванд.
3. Дар асоси дааграммаҳо ва усулҳои таҳияшудаи муосир, метавонанд намунаҳои таҳлилно ба хангоми гузаронидани тадқиқоти шабех оид ба омӯзиши таркиби химиявии обҳои нӯшоқӣ истифода баранд.
4. Маводҳои диссертатсия метавонанд барои таҳлил ва муайян намудани изотопҳои оксиген $\delta^{18}\text{O}$ ва гидроген $\delta^2\text{H}$ дар дигар тадқиқотҳои монанд истифода бурда шаванд.

РУЙХАТИ АДАБИЁТ

1. Аброров Х.А. Гидрографияи Тоҷикистон. - Душанбе: Ирфон, 2003. - 156 с. - (С. 24).
2. Алиев А.С. Физическая география Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2008. - 180 с.
3. Баратов, Р. Б. Горы и недра Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 1981. - 102 с. (С. 24).
4. Давлатов, А. С. Экология водных ресурсов Таджикистана. - Душанбе: Ирфон, 2018. - 192 с. (С. 82).
5. Муҳаббатова, Х. М. Географияи минтақаҳои ҷаҳон (Географияи регионҳои ҷаҳон). - Душанбе: Ирфон, 2014. - 360 с. (С. 112).
6. Имомов, А. И. Гидрохимия природных вод. - Душанбе: Ирфон, 2013. - 196 с. (С. 176).
7. Кондратьев, С. А. Формирование качества воды в речных коммуникациях. - Санкт-Петербург: Наука, 2007. - 224 с. (С. 86).
8. Королев, В. А. Мониторинг подземных вод. - Москва: Издательство МГУ, 2005. - 416 с. (С. 84).
9. Лурье, Ю. Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. - Москва: Химия, 1984. - 448 с. (С. 24).
10. Михайлов, Н. И. Горные страны Южной Сибири и Средней Азии. - Москва: Мысль, 1985. - 188 с. (С. 142).

11. Никаноров, А. М. Глобальная экология. - Москва: Приор, 2003. - 288 с. (С. 194).
12. Оленин, А. С. (ред.) Водные ресурсы и их использование. - Москва: Наука, 1987. - 312 с. (С. 196).
13. Пулатов, Я. Э. Использование водных ресурсов в сельских хозяйствах Таджикистана. - Душанбе: Ирфон, 2011. - 180 с. (С. 34).
14. Салимов, Т. О. Экология и мониторинг водных ресурсов. - Душанбе: Дониш, 2013. - 192 с. (С. 76).
15. Сафиев, Х. С. (ред.) Экология и природные ресурсы Таджикистана. - Душанбе: Дониш, 2010. - 254 с. (С. 86).

Мақолаҳое, ки дар маҷаллаҳои илмӣ тавсиянамудаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дигар маҷаллаҳои тақризшавандаи хориҷӣ ба нашр расидаанд

[1-А] Холмирзоева М.О. Об эффективности использования метода электроосаждения для очистки и обеззараживания питьевых вод/ Холмирзоева М.О., Раджабова А.С., Кароматуллоева Н.С., Бокиев О.С. //-Доклады Академии Наук Республики Таджикистан 2008г., том 51, №7, стр.544-549.

[2-А] Холмирзоева М.О. Комплексное исследование химического состава подземных источников питьевой воды “Тебалай” и “Момирак” Кулябского региона/Холмирзоева М.О., Ахмадов А.Ш., Шаймурадов Ф.И// Доклады Академии Наук Республики Таджикистан 2008г., том 52, №5, стр.382-385.

[3-А] Холмирзоева М.О. Мониторинг и физико-химические исследования подземных и поверхностных источников питьевой воды Республики Таджикистан /Холмирзоева М.О., Буранова С.А., Норматов И.Ш., Раджабова А.С. //Вода химия и экология №6/2012, стр-92-97

[4-А] Холмирзоева М.О. Оценка состояния подземных вод бассейна реки Кафирниган/ Холмирзоева М.О.// Вестник Технологического Университета Таджикистан №2(49) 2022г.стр-100-110

[5-А] Холмирзоева М.О. Текущая ситуация с водоснабжением и улучшением санитарных условий в Республике Таджикистан //Холмирзоева М.О., И.М. Рахимов, И.Ш. Норматов// Вестник Технологического Университета Таджикистан №3(50) 2022г.стр – 95-103.

[6-А] Холмирзозода М.О. Арзёбии ҳолати обҳои рӯизаминӣ дар дараи Камароби водии Рашт / Ф.И. Шаймурадов, К.Ф. Эмомов, С.Ф. Бобозода, С.К. Ҳомидов. // Захираҳои обӣ, энергетика ва экология. Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. Том5 №1. Душанбе 2025г.-С. 108-116

[7-А] М.О. Kholmierzoeva. Ecological and hydrochemical characteristics of groundwater // Rauf Jurakhonzoda, Tohir Majidzoda, Dilshod Ibragimzoda, Raul Pascalau, Laura Smuleac, M.O. Kholmierzoeva. // Research journal of Agricultural Science, 57(2) 2025, ISSN 2668-926X. – p. 156-167

[8-А] Холмирзозода М.О. Первичные радиоэкологические исследования в районе Сарезского озера в Центральном Памире. // С.Ф. Бобозода, Д.Ф. Стоцкий, Д.А. Абдушукуров, Холмирзоева М.О.// Захираҳои обӣ, энергетика ва экология. Институтҳои масъалаҳои обӣ, гидроэнергетика ва экология АМИТ. Том5 №4. Душанбе 2025г.

[9-А] Холмирзозода М.О. Климато-орографические условия формирования водных ресурсов центрального Таджикистана.// Холмирзозода М.О., Кодиров А.С., Садриддинов О.М., Азизов З.Б.// Захираҳои обӣ, энергетика ва экология. Институтҳои масъалаҳои обӣ, гидроэнергетика ва экология АМИТ. Том5 №4. Душанбе 2025г.

[10-А] Холмирзоева М.О. Тарзи гирифтани намунаи моеъ аз чоҳҳо ва дастгоҳ барои амаликунии он / С.Қ. Давлатшоев, Ш.А. Шамсуллоев, С.Т. Тоирзода, С.Х. Чақалов, Ф.А. Кариева, М.М. Акмалов, Н.М. Муҳибуллоев // Нахуст патент № ТҶ 1408 от 27. 02.2023 . Тарзи гирифтани намунаи моеъ аз чоҳҳо ва дастгоҳ барои амаликунии он.

Интишорот дар маводи конференсияҳои илмӣ

[11-А] Холмирзоева М.О. Role of information technology in water quality management of Central Asia Transboundary Rivers// Kholmirezova M., Normatov I// Материалы Международной конференция “Применение ИКТ для снижения риска стихийных бедствий в Центральной Азии” 29.04-1.05.2009, Эстера, НАТО, г.Душанбе, -С.66-68

[12-А] М.О. Kholmirezova. Monitoring of change of the chemical composition of groundwater during vegetation periods // Normatov I., Kholmirezova M., Nosirov N. IAHS-AISH Publication. Сер. "GQ10: Groundwater Quality Management in a Rapidly Changing World" 2011. С. 427-430.

[13-А] Холмирзоева М.О. About necessity of working out modern methods for treatment and clearing of potable waters// Kholmirezova M.O., Langarieva J.S., Bokiev O.S.//Сборник тезисов докладов международной конференции «Стимулирование потенциала общества, науки и неправительственных организаций к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды», 2011г., Душанбе,-С. 71-72.

[14-А] Холмирзоева М.О. Исследование активированных бентонитовых глин для умягчения воды// Холмирзоева М.О., Эмомов К.Ф., Шаймурадов Ф.И. //Сборник тезисов докладов международной конференции «Стимулирование потенциала общества, науки и неправительственных организаций к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды», 2011г, Душанбе, -С.128-129.

[15-А] Холмирзоева М.О. О кинетике гетерогенных процессов// Холмирзоева М.О.// Материалы республиканской научно-практической конференции посвященной 20-летию государственной независимости Республики Таджикистана и 5-летию Института энергетики

Таджикистана. «Наука и энергетические образование на современном этапе», 2011г. Курган- тюбе, -С.126-128.

[16-А] Холмирзоева М.О. Имкониятҳои сохтани дарғоти идоракунанда дар қисматҳои ҳамвори дарёи Кофарниҳон//Холмирзоева М.О., Қодиров Ш.С.//Маводҳои конференсияи байналмилалӣ илм «Истифодаи маҷмаавии захираҳои обӣ-энергетикӣ дар Осиёи Марказӣ дар шароити тағирёбии глобалӣ иқлим», 3-4 декабри с 2020, Душанбе, - С.129-132

[17-А] Холмирзоева М.О. Гидрохимические исследования бассейна реки Кафирниган // Холмирзоева М.О., Рахимов И.М., Эмомов К.Ф., Шаймурадов Ф.И., Ниязов Дж. Б.// Маводҳои конференсияи байналмилалӣ илм «Истифодаи маҷмаавии захираҳои обӣ-энергетикӣ дар Осиёи Марказӣ дар шароити тағирёбии глобалӣ иқлим», 3-4 декабри с 2020, Душанбе, -С.233-238

[18-А] Холмирзоева М.О. Таъсири моддаҳои ифлоскунандаи нақлиёт ба экологияи шаҳри Душанбе. // Холмирзоева М.О., Орифов Дж.Р.// Захираҳои обӣ, энергетика ва экология. Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи АМИТ. Ҷ.1 №2.2021. Душанбе-С.101-103

[19-А] Холмирзоева М.О. Экологические проблемы развития энергетики в Таджикистане. //Холмирзоева М.О., Орифов Дж.Р.// Водные ресурсы, энергетика и экология Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной Академии Наук Таджикистана. том1 №2.2021. -С.101-103

[20-А] Холмирзоева М.О. Безопасность и экологичность проекта. // Холмирзоева М.О., Гулахмадов Х.Ш., Нуриддини Файз, Равшанов Д.Ч.// Учебное пособие. 2010. 148стр.

[21-А] Холмирзоева М. Аҳамияти назорати давлатии истифода ва ҳифзи захираҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. // Боев М.Р., Шарифов Ф.Д.// Материалы научно-практической конференции «Водное хозяйство – основа устойчивого развития» Посвящается 85-летию со дня рождения и 60-летию научно-производственной деятельности Заслуженного работника Таджикистана, доктора технических наук Носирова Наби Косимовича Душанбе 2025г., стр 128.

[22-А] Холмирзозода М.О. Воздействие изменение климата на качества атмосферного воздуха в городе Душанбе. // Гулахмадов Х.Ш., Иброхимов С.Ш., Холмирзозода М.О. // Материалы XXIII международной научной конференции «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», 19-20 - сентября 2025. Душанбе. - С.249-252.

АННОТАТСИЯИ

диссертатсияи Холмирзозода Муслима Олим « Арзёбии гидрохимиявии тағйирёбии мавсимии обҳои рӯизаминӣ ва зеризаминии Тоҷикистон (дар мисоли дарёҳои чануби Тоҷикистон)» барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси 2.1. Геология, геодезия, гидрология, сохтмон, меъморӣ (2.1.37. Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ, гидрохимия)

Калимаҳои калидӣ: обҳои ошомиданӣ, чашма, захираҳои обӣ, таркиби химиявӣ, Кофарниҳон, Момирак Тебалай, коагулянт, сорбент.

Мақсади диссертатсия омӯзиш ва идентификатсияи таркиби химиявии як зумра обҳои рӯи заминии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дар асоси натиҷаҳои таҳқиқот арзёбии ҳидрохимиявии сабабҳои тағйирёфтани таркиби химиявии онҳо мебошад.

Вазифаҳои таҳқиқот. Барои ноил гардидан ба мақсади гузошташуда, иҷрои вазифаҳои зерин ба нақша гирифта шудааст:

- таҳқиқ ва муайян намудани таркиби химиявии як қатор обҳои рӯи заминии ошомиданӣ ва зеризаминии ҳавзаи дарёи Кофарниҳон ва як қатор обҳои зеризаминӣ дар вилояти Хатлон;

- муайян намудани нишондиҳандаҳои гидрохимиявӣ ва органолептикии обҳои таҳқиқшаванда аз қабili шаффофӣ, тамъ, бӯй, нишондиҳандаҳои гидрогенӣ (рН), дуруштии муваққатӣ, дуруштии доимӣ, ишқорнокӣ, боқимондаи хушк, коли-индекс, коли-титр ва ғайра;

- арзёбии гидрохимиявии тағйирёбии мавсимии баъзе обҳои таҳқиқшаванда;

- арзёбии экологии таъсири омилҳои антропогенӣ ба сифат ва экологияи поёноби баъзе дарёҳои таҳқиқшавандаи Тоҷикистон.

- омӯзиши самаранокӣ, ҷанбаҳои физикию химиявӣ ва гидрохимиявии усули тоза кардани оби нӯшоки бо роҳи электротакшинкунӣ.

Навгониҳои илмӣ таҳқиқот. Тавассути истифодаи тариқаҳои таҳлили физикию химиявӣ ва методҳои гидрохимиявии таҳлил таркиби химиявии як зумра обҳои ошомидани Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷузъан омӯха шуд. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқ муайян гардид, ки таркиби химиявӣ ва ҳосиятҳои органолептикии обҳои таҳқиқшаванда ба омилҳои антропогенӣ ва иқлимӣ минтақа вобастагии хоса доранд.

Аҳамияти назариявӣ ва амалӣ таҳқиқот: Натиҷаҳои таҳқиқ оид ба омӯзиши таркиби химиявии обҳои таҳқиқшаванда метавонад дар арзёбӣ намудани сифат ва ҳосиятҳои органолептикии обҳои ошомидани Тоҷикистон мусоидат намояд. Усулҳои коркардшуда метавонанд дар оянда ҳангоми таҳқиқоти монанд барои омӯзиши таркиби химиявии обҳои истифода шаванд.

АННОТАЦИЯ

диссертации Холмирзозода Муслимы Олим на тему «Гидрохимическая оценка сезонной изменчивости поверхностных и подземных вод Таджикистана (на примере южных рек Таджикистана)» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.

Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.37.

Гидрология суши водные ресурсы, гидрохимия)

Ключевые слова: питьевая вода, родник, водные ресурсы, химический состав, Кафирниган, Момирак Тебалай, коагулянт, сорбент.

Целью диссертации является изучение и выявление химического состава ряда поверхностных вод Республики Таджикистан и на основе результатов исследований дать гидрохимическую оценку причин изменения их химического состава.

Задачи диссертации. Для достижения поставленной цели планируется выполнение следующих задач:

- исследование и определение химического состава некоторых питьевых поверхностных и подземных вод бассейна реки Кафирниган и некоторых подземных вод Хатлонского региона;

- определение гидрохимических и органолептических показателей исследуемых вод, таких как прозрачность, вкус, запах, водородные показатели (рН), временная жесткость, постоянная жесткость, щелочность, сухой остаток, коли-индекс, коли-титр и др.;

- гидрохимическая оценка сезонных изменений некоторых исследуемых вод;

- экологическая оценка воздействия антропогенных факторов на качество и экологию исследованных водных ресурсов Республики Таджикистана.

- изучение эффективности, физико-химических и гидрохимических аспектов способа очистки питьевых вод методом электроосаждения.

Научная новизна исследования.

С помощью методов физико-химического анализа и методов гидрохимического анализа детально изучен химический состав ряда питьевых вод Республики Таджикистан. По результатам исследований установлено, что химический состав и органолептические свойства исследуемых вод сильно зависят от антропогенных и климатических факторов региона.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Результаты исследований по изучению химического состава исследуемых вод могут использоваться при оценке качества и органолептических свойств питьевых вод Таджикистана. Разработанные методы могут быть использованы при выполнении аналогичных исследований изучения химического состава питьевых вод.

ANNOTATION

Dissertation by Muslima Olim Kholmirezozoda titled "Hydrochemical Assessment of the Seasonal Variability of Surface and Groundwater in Tajikistan (A Case Study of Southern Tajik Rivers)," submitted for the academic degree of Candidate of Technical Sciences in the field of specialization 2.1. Geology, Geodesy, Hydrology, Construction, and Architecture (2.1.37. Inland Hydrology, Water Resources, and Hydrochemistry

Key words: drinking water, spring, water resources, chemical composition, Kofarnikhon, Momirak Tebalay, coagulant, sorbent.

The purpose of the dissertation is to study and identify the chemical composition of a number of surface waters of the Republic of Tajikistan and, based on research results, to provide a hydrochemical assessment of the reasons for changes in their chemical composition.

Objectives of the dissertation. To achieve this goal, the following tasks are planned:

- research and determination of the chemical composition of some drinking surface and groundwater in the Kofarnikhon River basin and some groundwater in the Khatlon region;
- determination of hydrochemical and organoleptic indicators of the studied waters, such as transparency, taste, smell, hydrogen indicators (pH), temporary hardness, permanent hardness, alkalinity, dry residue, coli-index, coli-titer, etc.;
- hydrochemical assessment of seasonal changes in some studied waters;
- environmental assessment of the impact of anthropogenic factors on the quality and ecology of the studied water resources of the Republic of Tajikistan.
- study of the effectiveness, physicochemical and hydrochemical aspects of the method of purifying drinking water by electrodeposition.

Scientific novelty of the research.

Using methods of physicochemical analysis and methods of hydrochemical analysis, the chemical composition of a number of drinking waters of the Republic of Tajikistan was studied in detail. Based on the research results, it was established that the chemical composition and organoleptic properties of the studied waters strongly depend on the anthropogenic and climatic factors of the region.

Theoretical and practical significance of the research. The results of studies on the chemical composition of the studied waters can be used to assess the quality and organoleptic properties of drinking waters in Tajikistan. The developed methods can be used to carry out similar studies of the chemical composition of drinking water.

Подписано в печать « » январь 2024 г. Бумага офсетная.
Формат 60*84/16. Печать офсетная. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии ТТУ.