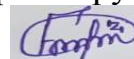


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

На правах рукописи



УДК 551.576. 551.521.3(575.3)

ШАРОФЗОДА Фируз Алиджон

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В БАССЕЙНЕ
РЕКИ ЗЕРАВШАН**

Специальность:

25. 00. 30 – Метеорология, климатология, агрометеорология

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Душанбе – 2023

Работа выполнена на кафедре противопожарной безопасности Академии Министерство внутренних дел Республики Таджикистан и кафедре Метеорологии и климатологии Таджикского национального университета

Научный руководитель : доктор химических наук, профессор, член-корр. НАНТ, зав. кафедрой Метеорологии и климатологии ТНУ
Норматов Ином Шерович

Официальные оппоненты : доктора технических наук, заведующий отделом гидрологии Научно-исследовательского гидрометеорологического института (НИГМИ) Узгидромета
Мягков Сергея Владимирович
кандидат физико - математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физики атмосферы Физико-технического института им. С. У. Умарова Национальной Академии наук Таджикистана

Ведущая организация: **Маслов Владимир Анатоліевич**
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»
(г. Саратов, РФ)

Защита состоится « 06 » ...июля в 10:00 на заседании диссертационного совета 6D.KOA-055 при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова Национальной Академии наук Таджикистана, по адресу: 734063, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Айни, 299/1, факс (+992-372) 25-79-14. Зал заседаний Ученого совета ФТИ им. С.У. Умарова НАНТ.

Отзывы направлять по адресу: 734063, Республика Таджикистан, город Душанбе, проспект Айни, 299/1, ФТИ им. С.У. Умарова НАНТ, диссертационный совет 6D.KOA-055. E-mail: shuro.ift@gmail.com.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Физико-технического института им. С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана и на сайте www.phti.tj.

Автореферат разослан « » Г.

Ученый секретарь Объединенного диссертационного совета 6D.KOA-055,
кандидат физико-математических наук, доцент

З. Низомов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Широкое использование гидроэнергетического потенциала рек долины Зеравшан строительством гидроэлектростанций мощностью 320 МВт отражено на заявлениях президентов Таджикистана и Узбекистана.

Для строительства и планирования режима работы гидротехнических сооружений в Зеравшанской долине необходимо проведения долгосрочных прогнозов развития водных ресурсов бассейна, что целиком определяется результатами последовательного и систематического наблюдения метеорологических параметров. В этом направлении водные ресурсы реки Ягноб, как одной из притоков реки Фондаря, не является исключением.

Незначительное годовое количество осадков (300 – 350 мм) почти на всех метеостанциях вдоль реки Зарафшан сводит на минимум прямое влияние атмосферных осадков на сток реки. Наоборот, влияние температуры воздуха на сток рек более ощутимо благодаря наличию достаточных площадей оледенения с множеством ледников.

Индивидуальность и закономерность динамики климатических параметров бассейна реки Зеравшан определяется путем анализа многолетних метеорологических наблюдений. Это в свою очередь, открывает широкие возможности для разработки механизмов приспособления компонентов экосистемы к катаклизмам климата.

В условиях изменения климата рациональное использование гидроэнергетического потенциала, развитие агропромышленного комплекса, расширение сети туристических маршрутов по рекреационным зонам бассейна реки Зеравшан главным образом зависит от наличия достоверных информации по климатическим условиям и геоэкологических процессов бассейна, комплексного и эффективного использования рекреационного потенциала долины.

Более 80% водных ресурсов реки Зеравшан используется для орошения сельскохозяйственных земель республики Узбекистан и с учетом нарастания в последнее время проблемы качества речных вод исследование гидрохимии реки, природы формирования химического состава речной воды и миграция загрязнителей вдоль ствола реки Зеравшан приобретает особую актуальность.

Качество поливной воды является важным элементом в получении экологических и безопасных сортов сельскохозяйственных культур, поскольку, согласно данным МАГАТЭ, перенос радионуклидов в организм человека осуществляется по цепочке вода – почва – растение – организм человека. Хотя такая цепочка объясняет движение радионуклидов, она также, вероятно, будет реализована и в случае органических и неорганических загрязнителей состава воды.

Основатель мира и согласия, Лидер нации, Президент Таджикистана выступая из трибуны Генеральной Ассамблеи ООН в частности отметил: "...Процессы изменения климата становится причиной быстрого таяния ледников, оказывая на объем воды в реках, что, в свою очередь, отрицательно

сказывается на ключевых областях национальной экономики - гидроэнергетике, сельском хозяйстве и промышленности. За последние тридцать лет в Таджикистане из 13 тысяч ледников полностью растаяли более одной тысячи из них...”.

Как подчеркивает Президент страны, в последние десятилетия мы все чаще наблюдаем существенные изменения климатического цикла в нашем регионе. Наши зимы становятся более холодными и продолжительными, а лето жарче и засушливей. В связи с этим спрос на электроэнергию и водные ресурсы в регионе значительно увеличился. Кроме того, меняется и гидрологический цикл, что приводит к изменению стока рек в регионе как по объему, так и по времени. В этой ситуации существующие мощности по выработке электроэнергии и регулированию водных ресурсов региона не способны покрыть возрастающие потребности населения и экономики. В то же время страны региона в пик оросительного сезона столкнулись с нехваткой воды.

Своевременность и жизненно важность инициатив Президент Республики Таджикистан стимулировало широкие научные исследования, реализации прикладных работ по глубокому изучению водных ресурсов, метеорологических условий бассейнов рек Таджикистана, разработки научно-обоснованных механизмов адаптации к катаклизмам климата. С нарастанием проблемы продовольственной безопасности вопрос водообеспеченности сельского хозяйства, риски, связанные с климатическими природными явлениями, выходят на передний план научно-прикладных исследований. Достижения решений этих проблем главным образом определяется разработкой сценариев и моделей, прогнозирующих перспективу развития как климатических, так и гидрологических условий конкретно заданного региона. В свою очередь, успех таких сценариев и моделей тесно связано с наличием многолетней базы данных метеорологических и гидрологических параметров, которые образуются в результате последовательного и систематического наблюдения через сети метеорологических и гидрологических станций по всей территории района, республики и региона.

Степень изученности научной проблемы, теоретическая и методологическая основа исследования. Климат и водно-гидроэнергетический потенциал долины Зеравшан находились в центре внимания и объектом исследования многих зарубежных и отечественных исследователей. В бассейне реки Зеравшан выполнялись ряд международных проектов Федерального министерства образования и научных исследований Германии, Международной ассоциацией по содействию сотрудничеству с учёными новых независимых государств бывшего Советского Союза (INTAS).

В рамках выполненных проектов были получены важные результаты, они были сосредоточены в основном в исследованиях по антропогенному влиянию, а именно промышленных предприятий на загрязнение ствола реки Зеравшан. В условиях изменения климата, когда его катаклизмы вносят существенные корректировки в функционировании компонентов экосистемы,

настало время в планировании комплексных исследований охватывающие все звенья экосистемы в их тесном взаимодействии. В последние годы, благодаря рядом глобальных инициатив Основателя Мира и согласия Президента Республики Таджикистан уважаемого Эмомали Рахмон существенно активизировались исследования по комплексному изучению метеорологических условий бассейнов трансграничных рек и тесно связанные с ним состояние оледенения, гидрологии и гидрохимии рек, чрезвычайные природные явления. В решении неотложных водно-климатических проблем Таджикистана и Центральной Азии оказывают помощь широко представленные климатические, гидрологические и гляциологические информации на сайтах ряда профилирующих международных и национальных организаций.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель и задачи исследования:

изучение динамики климатических характеристик за период 1950 – 2020 гг. в бассейне реки Зеравшан;

изучение влияния орографии на пространственное распределение температуры и атмосферных осадков с 1940 по 2020 гг.;

исследование внутригодового – сезонного тренда изменения атмосферных осадков на динамику стока реки Зеравшан за период 1940 – 2020 гг.;

определение видов воздушных масс как носителей влаги в бассейн реки Зеравшан изучением корреляционных зависимостей метеорологических параметров;

изучение формирования стока реки Зеравшан в зависимости от динамики атмосферных осадков за период 1940 – 2020 гг.;

вклад климатических характеристик бассейна реки Ягноб в формировании стока реки Ягноб за период 1930 – 2020 гг.;

метеорологические аспекты выветривания горных пород и их вклад в формировании химического состава рек;

установление степени применимости рек Зеравшан и Ягноб в орошении сельскохозяйственных земель.

Объектом исследования являлись метеорология, гидрология и гидрохимия бассейна реки Ягноб и бассейна реки Зеравшан.

Предмет исследования. Климатические характеристики условий долины Зеравшан и бассейна реки Ягноб, исследование динамики атмосферных осадков долины Зеравшан с 1950 по 2020 гг. и определение вклада атмосферных осадков в формирование стока рек Зеравшан и Ягноб, изучение взаимной корреляции атмосферных осадков метеорологических станций бассейна.

Основные задачи:

Изучение изменения температуры долины Зеравшан с 1950 по 2020 гг. и прогноз их развития к 2050 году;

Исследование динамики атмосферных осадков долины Зеравшан с 1950 по 2020 гг. и прогноз их развития к 2050 году;

Определение вклада атмосферных осадков в формирование стока трансграничной реки Зеравшан (Таджикистан);

Исследование взаимных корреляций атмосферных осадков метеорологических станций бассейна реки Зеравшан;

Выявление сезонных распределений и взаимной корреляции температур метеостанций бассейна реки Зеравшан;

Изучение влияния климатических характеристик бассейна на формирование стока реки Ягноб;

Изучение взаимной корреляции среднегодовых значений температур бассейнов рек Ягноб и Зеравшан;

Изучение динамики стока реки Ягноб и ее корреляция с температурным режимом бассейна реки за период 1930 – 2020 гг.

Исследование метеорологических аспектов выветривания горных пород и их вклада в формировании химического состава оросительных вод.

Методы исследования. Исследования проводились путем систематизации и статистической обработки данных температуры, атмосферных осадков бассейнов рек Зеравшан и Ягноб с применением корреляции Пирсона. Сравнительный анализ влияния метеорологических параметров на гидрологические характеристики рек Зеравшан и Ягноб. Физико-химические методы определения химического состава рек.

Достоверность результатов обеспечивается использованием статистических, корреляционных и математических методов обработки данных наблюдений.

Отрасль исследования. Тема диссертационного исследования соответствует Паспорту номенклатуры специальностей ВАК при Президенте Республики Таджикистан по специальности 25.00.30. Метеорология, климатология, агрометеорология, в частности пункту 6. Вычислительные методы и геоинформационные системы в метеорологии, климатологии и агрометеорологии.

Материалы исследований:

В работе использованы результаты наблюдений климатических условий в более пяти метеорологических станциях бассейн рек Зеравшан и Ягноб, гидрологические характеристики рек Зеравшан и Ягноб по данным гидропостов (Дупули и Такфон соответственно).

Достоверность результатов работы обеспечивается использованием данных метеорологических и гидрологических станций Агентства по гидрометеорологии Республики Таджикистан, применением традиционных и широко распространенных методов интерпретации данных и зависимостей, корреляции Пирсона и статистических методов.

Научная новизна работы:

Установлено, что интегральное изменение атмосферных осадков в долине Зеравшан с 1940 по 2020 гг. в среднем составляет 20 мм/10 лет. По

различным географическим широтам бассейна атмосферные осадки, зарегистрированные соответствующими метеостанциями, соответствуют (мм/10 лет): Пенджикент (1015 м н.у.м.) – 30.3; Сангистон (1521 м н.у.м.) – 3.8; Искандеркул (2204 м н.у.м.) – 4.2; Мадрушкат (2254 м н.у.м.) – 50; Анзоб (3379 м н.у.м.) – 12. Согласно данным метеостанции Дехавз (2564 м н.у.м.) динамика изменения атмосферных осадков сохраняла почти постоянное значение с некоторым трендом уменьшения после 2010 года.

Установлено среднемесячное, сезонное распределение атмосферных осадков и вклад месячных и сезонных снежно-ледовых талых вод в формировании стока реки Зеравшан. Максимальный вклад снежно-ледовых талых вод наблюдается в июле месяце и составляет более 98%, в июне более 73% и в августе около 75% от соответствующих среднемесячных значений.

Установлено, что среднемноголетнее значение объема водного стока реки Зеравшан за период 1940 – 2020 гг. составляет 5,16 км³. Максимальный объем талых ледниковых вод реки Зеравшан приходится на третий квартал (июнь – август) и составляет 3,11 км³ или 60% среднегодового стока реки, а в последующих I, II и IV кварталах формируются объемы в 0,39 км³, 0,70 км³ и 0,96 км³ соответственно.

Выявлено, что при статистическом анализе и корреляционной зависимости метеорологических параметров бассейна реки и расхода воды реки Зеравшан можно получить информацию о воздушных массах, несущих влагу. Показано, что поступление влаги в бассейн реки Зеравшан обусловлено проникновением северо-западных и южных воздушных масс.

Обнаружено, что за период 1930 – 2020 гг. изменение температуры в бассейне реки Ягноб характеризуется возрастающим трендом 0,15 °С/год, проявляя уменьшающийся и возрастающий характер за периоды 1930 – 1975 гг и 1975 – 2020 гг., соответственно. Установлена тесная корреляционная зависимость значений температур бассейна реки Ягноб с данными метеостанций бассейна реки Зеравшан.

Определением химического состава, сравнением соотношений Mg^{2+}/Na^{+} и Ca^{2+}/Na^{+} с диаграммой Гиббса установлено, что выветривание силикатных горных пород является доминирующим фактором в формировании химического состава рек Зеравшан, Ягноб;

Вычислением коэффициентов адсорбции натрия (SAR), процентного содержания натрия (%Na), доли растворимого натрия (SSP) и процентное содержание обменного натрия (ESP) вод рек Зеравшан, Ягноб установлено их полное соответствие к критериям применимости вод для орошения.

Теоретическая значимость:

Полученные результаты могут быть широко использованы:

- в разработке глобальной сценарии влияния изменения климата на формирование метеорологических условий и изменению гидрологических характеристик;

- прогнозу формирования водных ресурсов в бассейне трансграничной реки Зеравшан и степени водообеспеченности в низовьях реки;

- определению перспективы развития как гидроэнергетики, так и сельского хозяйства;

- разработке перспективных мероприятий по ослаблению и предотвращению чрезвычайных природных явлений в долине Зеравшан.

Практическая значимость работы:

Методология и отдельные разделы диссертации могут быть использованы сотрудниками профилирующих организаций.

Результаты отдельных разделов диссертации могут быть использованы как материал для преподавания специальных курсов студентам, магистрам высших учебных заведений.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

Результаты мониторинга изменения температуры долины Зеравшан с 1950 по 2020 гг. и прогноз их развития к 2050 году;

Результаты исследований динамики атмосферных осадков долины Зеравшан за период 1950-2020 гг. и прогноз их развития к 2050 году;

Результаты выявления вклада атмосферных осадков в формировании стока трансграничной реки Зеравшан (Таджикистан);

Результаты исследований взаимных корреляций атмосферных осадков метеорологических станций бассейна реки Зеравшан;

Результаты выявления сезонных распределений и взаимной корреляции температур метеостанций бассейна реки Зеравшан;

Результаты изучения вклада климатических характеристик бассейна на формирование стока реки Ягноб;

Результаты изучения взаимной корреляции среднегодовых значений температур бассейнов рек Ягноб и Зеравшан;

Результаты исследований динамики стока реки Ягноб и ее корреляции с температурным режимом бассейна реки за период 1930 – 2020 гг.

Результаты исследований метеорологических аспектов выветривания горных пород и их вклада в формировании химического состава оросительных вод.

Личный вклад автора заключается формировании проблемы, разработке методологии, систематизации и обсуждении результатов в рамках современных представлений, обработке и графическом представлении климатических и гидрологических параметров, выработке заключения и выводов работы. Диссертационная работа охватывает результаты более восьмилетних экспедиционных и исследовательских деятельности автора.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов: Основные результаты диссертации были представлены и докладывались на Республиканской научно-теоретической конференции профессорско-преподавательского состава ТНУ, 2021 – 2022 г, Международной научной конференции «Актуальные вопросы охраны

биоразнообразия», 1 – 4 ноября 2022 г. Уфа, Российской Федерации, American Geographical Union (AGU) Fall Meeting. 12 – 16 December 2022, Chicago, USA, 6th International Turkic World Conference on Chemical Sciences and Technologies (ITWCCST – 2022), 26-30 October 2022, Baku, Azerbaijan, Международной конференции «Роль физики в развитии науки, просвещения и инновации» посвященная «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020 – 2040 годы)», 27 октября 2022 г, Душанбе, Таджикистан.

Опубликование результатов диссертации. Результаты диссертации отражены в 7 научных работах, из них 2 публикаций в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, общая характеристика работы, четырёх глав с подразделами, заключения и списка использованной литературы и глоссария. Диссертационная работа изложена на 123 страницах компьютерного текста, из них таблиц 10, рисунков 44 и библиографических ссылок 145.

Основное содержание диссертации

Во Введении обоснована актуальность темы, кратко изложены предмет и объект исследований, структура диссертации, сформулированы цель и задачи работы, определена научная и практическая значимость проведенных исследований, приведены основные положения, выносимые на защиту, а также описан личный вклад автора.

В первой главе описаны физико – географические особенности объектов исследований бассейнов рек Зеравшан и Ягноб. Широко представлены материалы по климатическим условиям, гидрологических характеристик рек, состояние оледенения, гидроэнергетических потенциалов и водных ресурсов бассейнов рек. Показано, что метеорологические условия долины Зеравшан в целом определяются географическим положением в средних широтах, в глубине Центральной Азии, на большом удалении от океанов и морей, в окружении обширных пустынь, а также сложным высокогорным рельефом. Исходя из этого, характерными чертами климата являются: континентальность, небольшое количество осадков, сухость воздуха, малая облачность, высокая солнечная радиация.

Исходя из рельефа, климатических условий бассейна реки Зеравшан предложено его разделение на две отдельные части. Горная восточная часть водосбора влажная со средней температурой воздуха ниже 5°C и годовым количеством осадков ниже 300 мм и западная низменная часть водосбора засушливая со средней температурой воздуха выше 15°C и годовым количеством осадков ниже 150 мм.

Поскольку годовое количество осадков на всех метеостанциях бассейна реки Зарафшан составляет менее 350 мм (а в верхних частях водосбора даже ниже 300 мм), прямое влияние осадков на сток значительно меньше, чем влияние температуры воздуха, вызванного таянием ледников, что проявляется

в слабой корреляции между годовым количеством осадков на метеорологических станциях бассейна и стоком реки Зеравшан.

В бассейне реки Зеравшан горный рельеф оказывает большое влияние на распространение воздушных масс и распределение атмосферных осадков. Большое влияние на климат оказывают воздушные массы, среди которых преобладают теплые и влажные западные массы воздуха. С их вторжением связаны значительная облачность, дожди, грозы весной, снегопады и оттепели зимой.

Для всестороннего охвата и учета фактора влияния орографии на климатические факторы обычно обобщаются данные метеостанций бассейна расположенные на разных высотах над у. м. и разных широтах.

Особенностью Зеравшанской долины является то, что западные и юго-западные ветры со стороны Афганистана и Иранского нагорья, приносят осадки в долину с Атлантики. Встречая естественную преграду в виде Гиссарского хребта, эти воздушные потоки достигают бассейн Зеравшана ослабленными, теряя на своем пути изрядную долю влаги (до 2000 мм/год) в Гиссаре, в долинах рек Кашкадарья, Сурхандарья, Каферниган и Сорбог. Поэтому в Фанах основная масса осадков выпадает на юге (верховья Сарымата, Каракуля) и юго-западе (Арчамайдан). На Алаутдинских и Куликалонских озерах осадков выпадает меньше, а низовья Пасруда, Фондарья и Искандарья относятся к засушливой зоне. Слияние рек Зеравшан (Старая Матча) и Фондарья происходит почти под прямым углом. Вход в долину Старая Матча расположен строго на восток, а в Фондарью на юг. Подобный рельеф распределять воздушные потоки в долине. Западные ветра преимущественно направляются в Старую Матчу, а северные потоки преимущественно в Фондарью. В Старом Матче западные ветра являются преимущественными, а Фондарье ветра представляют собой суперпозицию западных, северных и южных ветров.

Во второй главе диссертации представлены результаты мониторинга динамики изменения метеорологических параметров бассейна реки Зеравшан за период 1950 – 2020 гг. Для всестороннего охвата и учета фактора влияния орографии на климатические факторы были использованы данные метеостанций бассейна расположенные на разных высотах над у. м. и разных широтах (Анзоб, Дехавз, Мадрушкат, Сангистон, Пенджикент) включая метеостанцию Искандеркуль в ущелье Фан – Ягноб.

На рисунке 1 (а, б) в качестве примера представлены результаты обобщения динамики изменения температуры по данным метеостанций Анзоб и Мадрушкат.

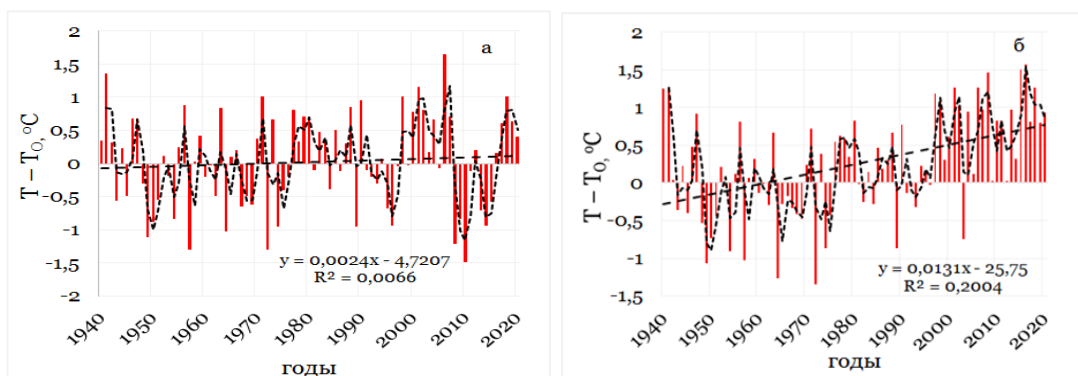


Рисунок 1. – Динамика температуры долины Зеравшан согласно данным метеостанций Анзоб (а), Мадрушкат (б), за период 1940-2020 гг

В целом по бассейну реки Зеравшан, как видно из рисунка 1, изменение температуры за рассматриваемый период (1940 – 2020 гг.) имеет положительный тренд. Наблюдаемая разнообразность тренда изменения температуры по метеорологическим станциям прежде всего обусловлено фактором высоты расположения станции над уровнем моря.

Тренд увеличения температуры в бассейне реки Зеравшан с 1950 по 2020 гг. по данным метеостанций следующее: Анзоб – 0.2 °С; Дехавз – 0.68 °С; Мадрушкат – 1.0 °С; Искандеркул – 0.9 °С; Сангистон – 0.6 °С и Пенджикент – 1.1 °С

Таким образом, обобщая результатов наблюдений за изменением температуры в бассейне реки Зеравшан можно утверждать, что за период 1940-2020 гг. повышение температуры составляло 0.11°С/10 лет и к 2050 году в бассейне реки Зеравшан повышение температуры ожидается на 1.8-2.0 °С.

Для количественной оценки изменений атмосферных осадков в долине Зеравшан с 1950 по 2020 гг. использовались данные метеостанций Анзоб, Дехавз, Мадрушкат, Искандеркул, Сангистон и Пенджикент. На рисунке 2 (а, б) представлены динамика атмосферных осадков долины Зеравшан с 1940 по 2020 гг. согласно данным метеостанций: Анзоб и Мадрушкат соответственно.

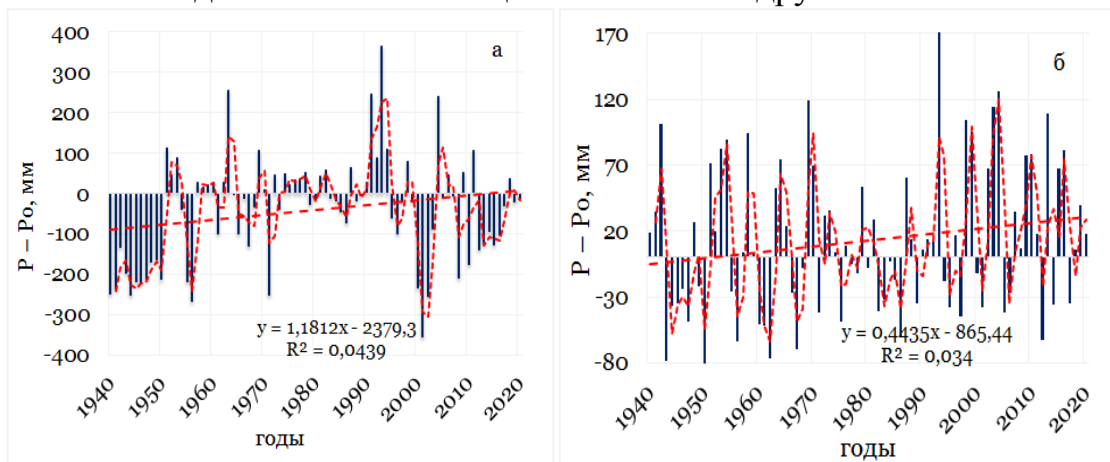


Рисунок.2. – Динамика атмосферных осадков долины Зеравшан с 1940 по 2020 гг. согласно данным метеостанций: Анзоб (а), Мадрушкат (б), Дехавз (в), Искандеркул (г), Сангистон (д) и Пенджикент (е)

Наблюдаемые более высокие показатели изменения температуры (0.14 °C / 10 лет) и атмосферных осадков (~ 28 мм/10 лет) с 1940 по 2020 гг. на метеостанции Пенджикент обусловлены высотой ее расположения и преобладанием жидких осадков.

Интегральное изменение атмосферных осадков в долине Зеравшан с 1940 по 2020 гг. в среднем составляло 20 мм /10 лет и по данным метеостанций соответствует (мм /10 лет): Пенджикент (1015 м н.у.м.) – 30.3; Сангистон (1521 м н.у.м.) – 3.8; Искандеркул (2204 м н.у.м.) – 4.2; Мадрушкат (2254 м н.у.м.) – 50; Анзоб (3379 м н.у.м.) – 12.0 и к 2050 г. в среднем предположительно увеличиться на 21 – 24% по отношению к периоду 1940 – 2020 гг.

Установлено, что максимальное количество осадков в бассейне реки Зеравшан охватывает весенний период (март-май) в отличие от максимальных значений стока реки, соответствующих летнему сезону (июнь – август). Максимальный вклад снежно-ледовых талых вод соответствует июль месяцу и составляет более 98%, в июне более 73% и в августе около 75% от соответствующих среднемесячных значений.

Было установлено, что среднемноголетнее значение водного стока реки Зеравшан за период 1940 – 2020 гг. составляет 5,16 км³. Максимальное значение талых ледниковых вод реки Зеравшан приходится на третий квартал (июнь – август) и составляет 3,11 км³ или 60% среднегодового стока реки, а в последующих I, II и IV кварталах 0,39 км³, 0,70 км³ и 0,96 км³ соответственно.

Динамика изменения объема стока реки Зеравшан с 1950 по 2050 гг. по отношению соответствующих значений базисного периода 1960 – 1990 гг. показывает о его существенном увеличении за период 1950 – 2020 гг.

В третьей главе представлены результаты исследований корреляционных зависимостей метеорологических параметров бассейнов рек в определении стока рек Зеравшан и Ягноб с использованием корреляций Пирсона и Спирмена.

Расчеты показывают, что тесная взаимосвязь среднемноголетних значений атмосферных осадков наблюдается между метеорологическими станциями центральных и восточных субрегионов на высотах 1500 – 2600 м н. у. м. бассейна реки Зеравшан. Полученные результаты дают основание предположить, что поступление влаги в бассейн реки Зеравшан обусловлен проникновением северо-западных и южных воздушных масс.

В пользу предположения о существенной роли орографии в распространении воздушных масс можно привести распределения средней температуры по бассейну реки Зеравшан. Из таблицы 1 видно, что взаимосвязь среднемноголетних значений температуры по метеорологическим станциям бассейна реки Зеравшан значительно теснее, чем между осадками. Это обусловлено, прежде всего, тем, что Туркестанский хребет с севера, Зеравшанский и Гиссарские хребты с юга надежно экранируют долину Зеравшан от ветров и тем самым в долине создается квазиравновесный температурный режим.

Сравнение количеств атмосферных осадков на южных склонах Гиссарского хребта (2000 мм/год) и в долине Зеравшан (100 – 500 мм/год) указывает на определенный вклад влажных южных воздушных масс со стороны Гиссарского хребта в обеспечении долины атмосферными осадками.

Таблица 1. – Результаты взаимной корреляции температуры на метеорологических станциях бассейна реки Зеравшан

	Анзоб	Дехавз	Мадрушкат	Искандеркул	Пенджикент	Сангистон
Анзоб	1					
Дехавз	0,65	1				
Мадрушкат	0,58	0,80*	1			
Искандеркул	0,61	0,81*	0,9*	1		
Пенджикент	0,60	0,66	0,76*	0,75*	1	
Сангистон	0,65	0,74*	0,86*	0,89*	0,83*	1

Из рисунка 3 видно, что атмосферные осадки, измеренные на метеорологической станции Анзоб, хотя коррелируют положительно с данными метеорологических станций Искандеркул, Сангистон, Мадрушкат, Дехавз и Пенджикент, однако характеризуются более низкими значениями коэффициента Пирсона и критериями Стьюдента.

Максимальное значение коэффициентов взаимной корреляции значений объемов летнего стока (VI – VIII) и количество атмосферных осадков наблюдается в весенний период, а с температурой в летний период с соответствующими значениями $r(P) = 0,40$ и $r(T) = 0,18$ (рисунок 4).

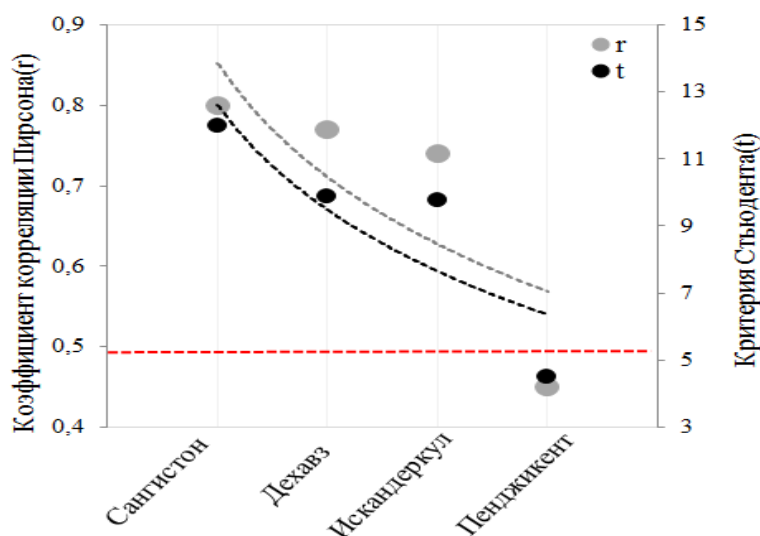


Рисунок 3. – Значений коэффициентов корреляции и критерия Стьюдента для взаимной корреляции значений атмосферных осадков на метеостанции бассейна

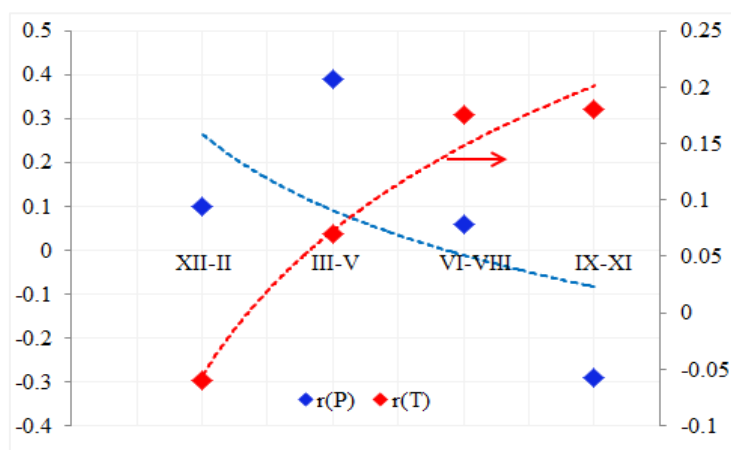


Рисунок 4. – Значений коэффициентов корреляции Пирсона и критерии Стьюдента взаимосвязи атм. осадков и сезонов года в бассейне реки Зеравшан

Полученные результаты дают основание предположить, что увеличение летних значений стока реки Зеравшан происходит за счет осадков, аккумулярованных на леднике Зеравшан в весенний период.

Систематизация и обработка данных метеорологической станции бассейна реки Ягноб за период 1950 – 2020 гг. показывает, что температура в бассейне р. Ягноб за период 1930 – 2020 гг. характеризовалась возрастающим трендом (рисунок 5). Согласно проведенным оценкам, темп повышения среднегодовых значений температуры за период 1930–2020 гг. в бассейне реки Ягноб составляет $0.15\text{ }^{\circ}\text{C} / \text{год}$.

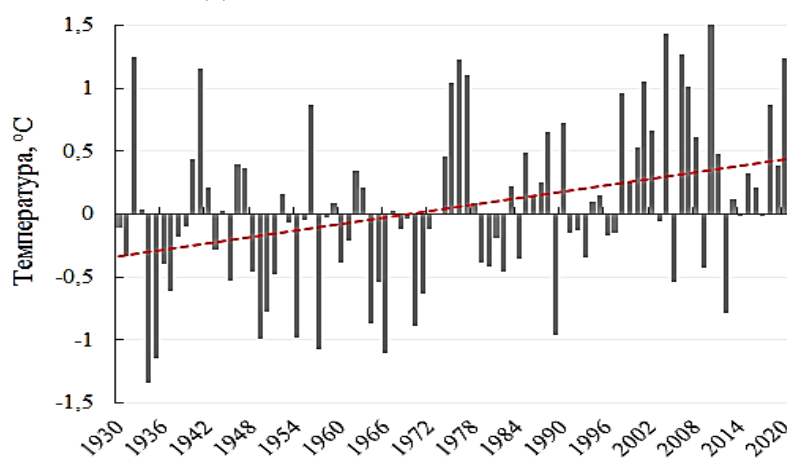


Рисунок 5. – Изменение температуры бассейна реки Ягноб за период 1930 – 2020 гг

Нами проводились корреляционные зависимости среднегодовых значений температуры бассейна реки Ягноб с соответствующими значениями метеорологических станций бассейна реки Зеравшан (Анзоб, Дехавз, Мадрушкат, Искандеркул, Пенджикент и Сангистон). На рисунке 6 (а, б) приведена взаимная корреляция среднегодовой температуры бассейна реки Ягноб и значений температур бассейна реки Зеравшан по данным метеостанций Анзоб (а), Искандеркул (б).

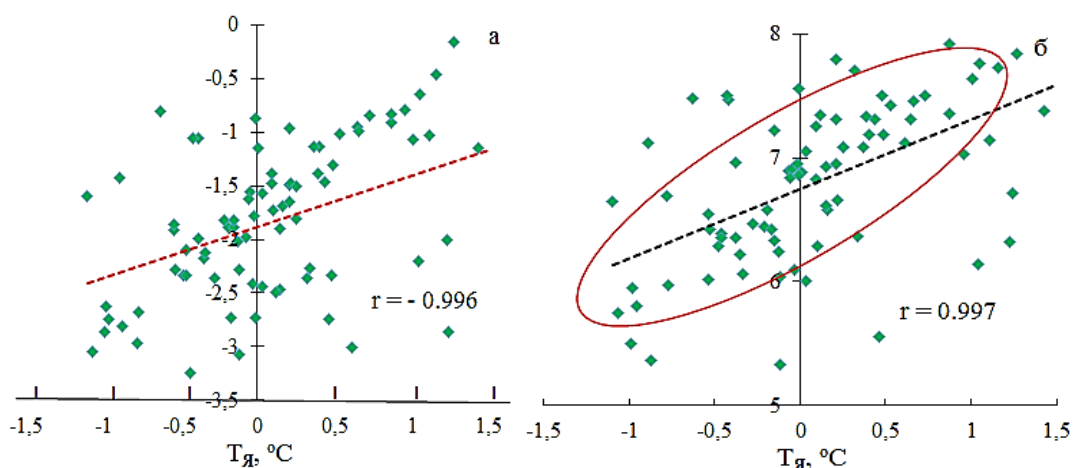


Рисунок 6. – Взаимная корреляция среднегодовой температуры бассейна реки Ягноб и значений температур бассейна реки Зеравшан по данным метеостанций Анзоб (а), Искандеркул (б)

Была установлена тесная корреляция значений температур бассейна реки Ягноб с температурными данными метеостанций бассейна реки Зеравшан за исключением данных метеостанции Анзоб.

Представляется важным исследование влияния метеорологических условий бассейна реки Ягноб на динамику формирования и изменения стока реки Ягноб в условиях изменения климата. На рисунке 7 представлена динамика изменения среднемноголетнего стока реки Ягноб за период 1930 – 2020 гг.

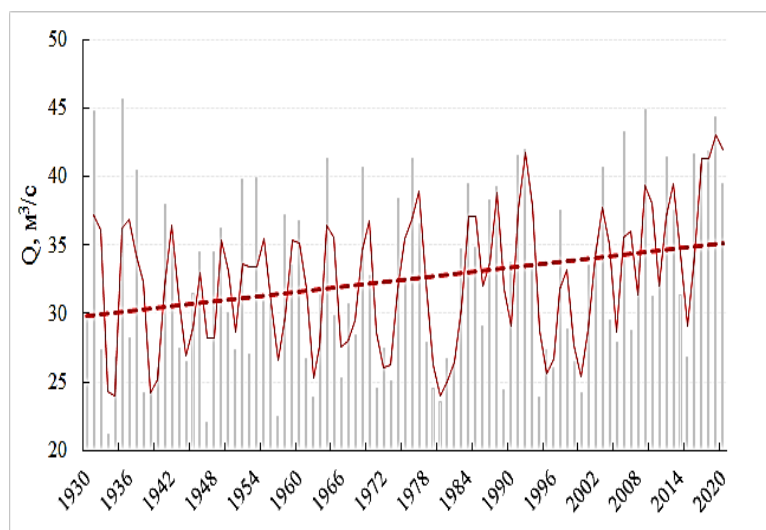


Рисунок 7. - Динамика стока реки Ягноб за период 1930 – 2020 гг

Тренд изменения стока реки Ягноб, как видно из рисунка 7, является возрастающим и характерным с другими притоками трансграничной реки Амударья.

В главе IV обобщены результаты исследований по определению химического состава воды рек Зерафшан, Ягноб и использованию результатов исследований для определения степени использования речной воды для орошения сельскохозяйственных угодий.

Оценка поливной воды на предмет опасности засоления проводится расчетом доли адсорции натрия (SAR), исходя из положения, что, когда

концентрация натрия превышает концентрации двухвалентных катионов в почве, существует опасность вытеснения кальция из поглощающего комплекса и замещения натрием.

Для оценки качества воды реки Зеравшан и степени ее пригодности для орошения был проведен отбор проб воды в верховьях реки вблизи расположения ледника Зеравшан (метеорологическая станция Дехавз) и в среднем течении реки в районе Парз. С использованием значений концентрации щелочных и щелочноземельных катионов рассчитывались доли адсорбции натрия (SAR), доли растворимости натрия (SSP) и доли обменного натрия (ESP) (рисунок 8).

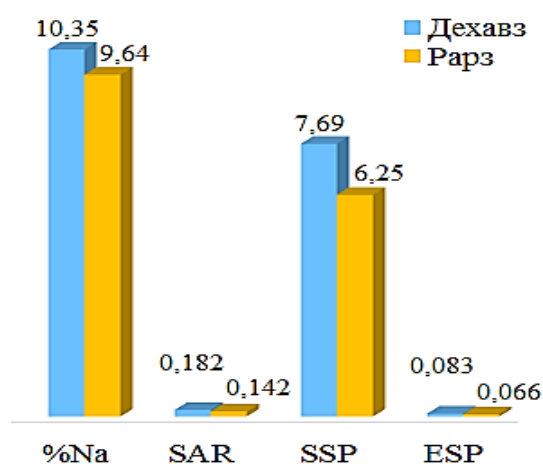


Рисунок 8. – Значения SAR, %Na, SSP и ESP для проб воды из верхнего течения реки Зеравшан (метеостанция Дехавз)

Из рисунка 8 следует, что значения этих показателей в зоне формирования выше, чем в среднем течении реки Зеравшан. Это связано с тем, что формирование химического состава реки происходит при выветривании горных пород.

ВЫВОДЫ

1. Интегральное изменение атмосферных осадков в долине Зеравшан с 1940 по 2020 гг. в среднем составляет 20 мм/10 лет. По различным географическим широтам бассейна зарегистрированные соответствующими метеостанциями соответствует (мм/10 лет): Пенджикент (1015 м н.у.м.) – 30.3; Сангистон (1521 м н.у.м.) – 3.8; Искандеркул (2204 м н.у.м.) – 4.2; Мадрушкат (2254 м н.у.м.) – 50; Анзоб (3379 м н.у.м.) – 12. Согласно данным метеостанции Дехавз (2564 м н.у.м.) динамика изменения атмосферных осадков сохраняла почти постоянное значение с некоторым трендом уменьшения после 2010 года. ([2 – А], [3 – А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

2. Установлено среднемесячное, сезонное распределение атмосферных осадков и вклад месячных и сезонных снежно-ледовых талых вод в формировании стока реки Зеравшан. Максимальный вклад снежно-ледовых талых вод соответствует июль месяцу и составляет более 98%, в июне более 73% и в августе около 75% от соответствующих среднемесячных значений ([2 – А], [3–А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

3. Установлено, что среднемноголетнее значение водного стока реки Зеравшан за период 1940 – 2020 гг. составляет 5,16 км³. Максимальное значение талых ледниковых вод реки Зеравшан приходится на третий квартал (июнь – август) и составляет 3,11 км³ или 60% среднегодового стока реки, а в последующих I, II и IV кварталах формируются 0,39 км³, 0,70 км³ и 0,96 км³ объем стока соответственно ([2 – А], [3 – А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

4. Выявлено, что при статистическом анализе и корреляционной зависимости метеорологических параметров бассейна реки и расхода воды реки Зеравшан можно получить информацию о воздушных массах, несущих влагу. Показано, что поступление влаги в бассейн реки Зеравшан обусловлено проникновением северо-западных и южных воздушных масс ([1 – А], [2 – А], [4 – А], [5 – А], [6 – А], [7 – А]).

5. Обнаружено, что за период 1930-2020 гг изменение температуры в бассейне реки Ягноб характеризуется возрастающим трендом 0,15 °С/год, проявляя уменьшающий и возрастающий характер за периоды 1930 – 1975 гг и 1975 – 2020 гг., соответственно. Установлена тесная корреляционная зависимость значений температур метеостанции Такфон бассейна реки Ягноб с данными метеостанций долины Зеравшан ([2 – А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

6. Сравнением соотношений Mg^{2+}/Na^{+} и Ca^{2+}/Na^{+} с диаграммой Гиббса установлено, что выветривание силикатных горных пород является доминирующим фактором формирования химического состава рек Зеравшан и Ягноб ([1 – А], [2 – А], [3 – А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

7. Вычислением коэффициентов адсорбции натрия (SAR), процентного содержания натрия (%Na), доли растворимого натрия (SSP) и процентное содержание обменного натрия (ESP) вод рек Зеравшан, Ягноб установлено их полное соответствие к критериям применимости вод для орошения ([1 – А], [2 – А], [3 – А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

Рекомендации по практическому использованию результатов

Результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть широко использованы для разработки сценариев и математических моделей по прогнозу динамики изменения климатических условий на перспективное будущее, для планирования возведения гидротехнических объектов в бассейне реки Зеравшан. Результаты по корреляционным зависимостям метеорологических и гидрологических характеристик бассейна реки могут быть использованы для разработки перспективных планов развития аграрного сектора и рационального использования водных ресурсов долины Зеравшан. Представленные в диссертации результаты по пространственным распределениям метеорологических характеристик могут быть использованы для контроля и мониторинга состояния снежно-ледовых ресурсов бассейна и разработки сценариев динамики изменения ледников в условиях изменения климата.

Научные статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК Российской Федерации:

[1-А]. Шарофзода, Ф.А. Химический состав снежного покрова и талых вод ледника Гармо, формирующий гидрохимию реки Обихингоу в бассейне реки Вахш [Текст] / И. Ш. Норматов, Н. Ш. Шерализода, А. Ш. Хомидов, Ф. А. Шарофзода, А. О. Муминов // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. – 2022. – Т. 42. – С. 58–67. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2022.42.58> (*Web Science*).

[2-А]. Шарофзода, Ф.А. Пространственное распределение атмосферных осадков по климатическим зонам бассейна реки Зеравшан [Текст] / Ф.А. Шарофзода // Вестник Таджикского национального университета, сер. естественных наук. – 2022. – № 4. – С. 262-270.

[3-А]. Sharofzoda F.A. Applicability assessment of the Zeravshan River water for irrigation [Текст] / F.A. Sharofzoda // “Kishovarz”. – 2022. – №3 (96). – С.113-117.

[4-А]. Шарофзода Ф.А. Пространственное распределение и вклад атмосферных осадков в формирование стока трансграничной реки Зеравшан (Таджикистан) [Текст] / И.Ш. Норматов, Д.С. Азимов, Ф.А. Шарофзода // Ж. Метеорология и гидрология. – 2023. – №8. (*SCOPUS Science*) (Имеется Справка из редакции журнала о публикации).

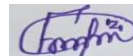
[5-А]. Sharofzoda F. Meteorological aspects of rock weathering and their contribution to the formation of the mountain river chemical composition and irrigation waters [Текст] / Inom Normatov, Firuz Sharofzoda // Abstract of the “6th In-tern. Turkic World Conf. on Chem. Sci and Technologies (ITWCCST 2022)”. Baku, Azerbaijan. – 2022. – P.23.

[6-А]. Sharofzoda, F.A. Mechanisms of formation and influence of river hydro-chemistry on soil agrochemistry and plant development [Текст] / I. Sh. Normatov, Q. You., F.A. Sharofzoda // Мат-лы III Международной научной конференции “Актуальные вопросы охраны биоразнообразия”. Уфа, Российской Федерации. – 2022. – С. 259-264. doi: 10.33184/avob-2022-11-1. 71.

[7-А]. Шарофзода, Ф.А. Формирование квазиравновесного климатического условия и корреляция метеорологических параметров бассейна реки Зеравшан / Ф.А. Шарофзода, И.Ш. Норматов // Мат-лы Межд. конф. “Роль физики в развитии науки, просвещения и инновации» посвященная «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020-2040 годы)”. ТНУ. – 2022. – С.160 – 163.

**ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН
ДОНИШГОҶИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН**

Ба ҳуқуқи дастнавис



УДК 551.576. 551.521.3(575.3)

ШАРОФЗОДА Фируз Алиҷон

**ҚОНУНИЯТҶОИ ТАҚСИМОТИ ШАРОИТҶОИ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГӢ ДАР ҲАВЗАИ ДАРӢИ ЗАРАФШОН**

АВТОРЕФЕРАТИ

**диссертатсия барои дифои дараҷаи илмии номзади илмҳои техникӣ
аз рӯи ихтисоси 25.00.30 - Метеорология, иқлимшиносӣ,
агрометеорология**

Душанбе – 2023

Кор дар кафедраи бехатарии сӯхтори Академияи Вазорати корҳои дохилии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва кафедраи метеорология ва климатологияи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон омода гардидааст.

Роҳбари илмӣ: узви вобастаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, доктори илмҳои химия, профессор, мудири кафедраи метеорология ва климатологияи факултети физикаи Донишгоҳи милли Тоҷикистон

Норматов Ином Шерович

Муқарризони расмӣ : доктори илмҳои техникаӣ, мудири шӯъбаи гидрологияи Институти илмӣ – тадқиқотии гидрометеорологии (НИГМИ) Маркази хадамоти гидрометеорологии назди девони вазирони Ҷумҳурии Узбекистон (Узгидромет) (ш. Тошканд)

Мягков Сергея Владимирович

номзади илмҳои физика – математика, ходими пешбари илмии лабораторияи физикаи атмосфераи Институти физикаю техникаи ба номи С.У.Умарови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон (ш. Душанбе)

Маслов Владимир Анатолиевич

Муассисаи пешбар : Муассисаи давлатии бучавии таҳсилоти олии касбӣ «Донишгоҳи давлатии тадқиқотии Саратов ба номи Н. Г. Чернышевский» (ш. Саратов, ФР)

Ҳимояи диссертатсия «06»...июли.....2023 сол, соати 14-00 дар Шурои диссертатсионии муштаракӣ 6D.КOA-055 назди Институти физикаю техникаи ба номи С.У.Умарови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, аз рӯи суроғай: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кучаи Айнӣ, 299/1, факс (+992-37) 25-79-14. Макони баргузори маҷлисгоҳи шурои диссертатсионии ИФТ ба номи С.У.Умаров АМИТ.

Такризиҳо ба суроғай зерин фиристода шаванд: 734063, Ҷумҳурии Тоҷикистон, шаҳри Душанбе, кучаи Айнӣ, 299/1, ИФТ ба номи С.У.Умаров АМИТ, шурои диссертатсионии 6D.КOA-055. E-mail: shuro.ift@gmail.com.

Бо матни пурраи рисола дар китобхонаи Институти физикаю техникаи ба номи С.У.Умарови Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон ва дар сомонаи www.phti.tj шинос шудан мумкин аст.

Автореферат «....».....соли 2022 тавзеъ шуд.

Котиби илмии шурои диссертатсионӣ
6D.КOA-055, профессор, доктори илмҳои
физика-метематика, дотсент

З. Низомов

МУҚАДДИМА

Муҳимияти таҳқиқот. Истифодаи васеи иқтидори гидроэнергетикии дарёҳои водии Зарафшон тавассути бунёди нерӯгоҳҳои барқи обии дорони иқтидори 320 МВт дар изҳороти роҳбарони ҷумҳурии Тоҷикистон ва Узбекистон инъикос ёфтааст.

Барои сохтан ва ба нақша гирифтани режими кории иншоотҳои гидротехникӣ дар водии Зарафшон пешгӯиҳои дарозмуддати азхудкунии захираҳои обии ҳавза зарур аст, ки пурра аз рӯи натиҷаҳои мушоҳидаи пай дар пай ва мунтазами параметрҳои обухавосанҷӣ муайян карда мешавад. Дар ин самт захираи оби дарёи Яғноб яке аз шохобҳои дарёи Фондарё истисно нест.

Нисбатан кам будани миқдори солони боришоти атмосферӣ (300-350 мм) қариб дар ҳамаи шабакаҳои обухавосанҷии дарёи Зарафшон аз таъсири ками бевоситаи боришоти атмосферӣ ба чараёни дарё шабоҳат медиҳад. Баръакс, таъсири ҳарорати ҳаво ба чараёни дарёҳо эҳсос мегард зеро ки сабаби мавҷуд будани майдони кофии пиряхҳо ва обшавии пиряхҳои мавҷуда ба назар мерасад.

Фарднокӣ ва қонуниятҳои динамикаи параметрҳои иқлимӣ ҳавзаи дарёи Зарафшон тавассути таҳлили мушоҳидаҳои чандинсолаи метеорологӣ муайян карда мешавад. Ин дар навбати худ, барои таҳияи механизмҳои мутобиқсозии ҷузъҳои экосистема ба катаклизмҳои иқлим имкониятҳои васеъ фароҳам меорад.

Дар шароити тағйирёбии иқлим, истифодаи оқилонаи иқтидори гидроэнергетикӣ, рушди комплекси агросаноатӣ, васеъ намудани мавзеҳои сайёҳӣ дар минтақаҳои рекреатсионӣ ҳавзаи дарёи Зарафшон асосан аз мавҷудияти маълумоти бозътимод нисбати иқлим ва ҳодисаҳои геоэкологии ҳавза ва ба таври комплексӣ ва самаранок истифода бурдани потенциали рекреатсионӣ водӣ вобаста мебошанд.

Зиёда аз 80% – и захираи оби дарёи Зарафшон барои обёрии заминҳои кишоварзии Ҷумҳурии Узбекистон истифода бурда мешавад ва бо назардошти афзоиши проблемаи сифати оби дарё, омӯзиши гидрохимияи дарё, табиати ба вучуд омадани таркиби химиявии оби дарёҳо ва равон шудани моддаҳои ифлоскунанда қад – қади дарёи Зарафшон аҳамияти махсус пайдо мекунад.

Сифати оби обёрӣ як унсурҳои муҳими ба даст овардани навъҳои аз ҷиҳати экологӣ тоза ва беҳатари зироатҳо мебошад, зеро тибқи маълумоти Агентии байналмилалӣ нерӯи ҳастай (МАГАТЭ) интиқоли радионуклидҳо ба ҷузъи бадани инсон зери занҷири об – хок – растанӣ – ҷузъи бадан ворид мегардад. Гарчанде ки чунин занҷир ҳаракати радионуклидҳоро шарҳ медиҳад, аммо эҳтимол дорад, ки он дар мавриди ифлоскунандаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ таркиби об низ сурат мегирад.

Асосгузори сулҳу ваҳдат, Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз минбари Маҷмаи Умумии Созмони Милали Муттаҳид суҳанронӣ намуда, аз ҷумла қайд намуданд: «... Равандҳои тағйирёбии иқлим сабабгори обшавии босуръати пиряхҳо ва тағйирёбии ҳаҷми оби дарёҳо гардидаанд ва дар навбати худ ба хоҷагии халқ-гидроэнергетика, хоҷагии

кишлоқ ва саноат таъсири манфӣ мерасонанд. Тайи сӣ соли охир дар Тоҷикистон аз 13 ҳазор пирях беш аз ҳазори он об шудааст...”.

Тавре Президенти кишвар таъкид карданд, дар даҳсолаҳои охир дар минтақаи Осиёи Марказӣ мо бештар тағйироти ҷиддиро дар сикли иқлим мушоҳида карда истодаем. Зимистони мо хунуку дарозтар, тобистони мо гармтару хушктар мешавад. Ба ин муносибат талабот ба кувваи барқ ва захираҳои об хеле афзуда истодааст. Ба ғайр аз ин, сикли гидрологӣ низ тағйир меёбад, ки ин боиси тағйир ёфтани маҷрои дарёҳо дар минтақа мегардад. Дар ин вазъият иқтидорҳои мавҷудаи тавлиди нерӯи барқ ва танзими захираҳои оби минтақа қодир нестанд талаботи рӯзафзуни аҳоли ва иқтисодиётро қонеъ созанд. Дар ҳамин ҳол, кишварҳои минтақа дар авҷи мавсими обёрӣ бо камбудии об рӯбарӯ мешаванд.

Саривақтӣ ва ҳаёти будани ташаббусҳои Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон суръатбахши таҳқиқоти васеи илмӣ, ба амал баровардани корҳои амалии омӯзиши амиқи захираҳои об, шароити метеорологии ҳавзаҳои дарёҳои Тоҷикистон, таҳияи механизмҳои илман асоснокшудаи мутобиқшавӣ ба катаклизмҳои иқлим мебошанд. Бо афзоиши мушкилоти амнияти озуқаворӣ, масъалаи таъмини об дар соҳаи кишоварзӣ, хатарҳои марбут ба зуҳуроти табиӣ иқлимӣ дар доираи тадқиқоти илмӣ ва амалӣ қарор доранд. Муваффақ шудан ба ҳалли ин мушкилот асосан бо таҳияи сенарияҳо ва барномаҳои муайян карда мешаванд, ки дурнамои рушди ҳам шароити иқлимӣ ва ҳам гидрологии як минтақаро пешгӯӣ мекунанд. Дар навбати худ, муваффақияти чунин сенарияҳо ва барномаҳо бо мавҷудияти базаи маълумотҳои дарозмуддати бузургҳои метеорологӣ ва гидрологӣ, ки дар натиҷаи мушоҳидаҳои пайваста ва мунтазам тавассути шабакаҳои обуҳавошиносӣ ва гидрологӣ дар тамоми ноҳияҳои ҷумҳурӣ ва вилоятҳо ташаққул меёбанд, зич алоқаманд аст.

Дарачаи азхудшудаи масъалаи илмӣ ва заминаҳои назариявӣ методологии таҳқиқот. Иқлим ва иқтидори обӣ ва гидроэнергетикии водии Зарафшон дар маркази тавачҷӯҳ ва объекти таҳқиқи бисёре аз муҳаққиқони хориҷиву ватанӣ қарор дошт. Дар ҳавзаи дарёи Зарафшон як қатор лоиҳаҳои байналмилалӣ Вазорати федералии маориф ва тадқиқоти Олмон, Ассотсиатсияи байналмилалӣ мусоидат ба ҳамкориҳо бо олимони кишварҳои навтаъсиси собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ (INTAS) амалӣ карда шуданд.

Дар доираи лоиҳаҳои анҷомёфта натиҷаҳои муҳим ба даст оварда шуданд, ки онҳо асосан дар таҳқиқоти таъсири антропогенӣ, аз ҷумла корхонаҳои саноатӣ оид ба ифлосшавии маҷрои дарёи Зарафшон равона карда шуда буданд. Дар шароити тағйирёбии иқлим, вақте ки катаклизмҳои он ба фаъолияти ҷузъҳои экосистема ислоҳоти назаррас ворид мекунанд, вақти он расидааст, ки нақшаи бисёрпаҳлуи таҳқиқотҳо ки ҳамаи қисмҳои экосистемаро дар бар мегиранддар пиёда карда шаванд.

Солҳои охир ба шарофати як қатор ташаббусҳои ҷаҳонӣ Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон, тадқиқотҳо дар самти омӯзиши ҳамачонибаи шароити метеорологии ҳавзаҳои дарёҳои фаромарзӣ ва вазъи пиряхии онҳо, шароитҳои гидрологӣ ва

гидрохимияи дарёҳо, ҳодисаҳои фавқуллодаи табиӣ хеле пурзур гардид. Маълумотҳои васеи иқлимӣ, гидрологӣ ва пиряхшиносӣ дар сомонаҳои як қатор созмонҳои соҳавии байналмилалӣ ва миллӣ низ дар ҳалли мушкилоти таъхирнопазири обу иқлим дар Тоҷикистон ва Осиёи Марказӣ мусоидат мекунанд.

ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ

Мақсади таҳқиқот ин омӯзиши динамикаи бузургҳои иқлимӣ дар ҳавзаи дарёи Зарафшон барои солҳои 1950 – 2020;

омӯзиши таъсири орография ба тақсмоти фазоии ҳарорат ва боришот аз соли 1940 то соли 2020;

омӯзиши тамоюли солона – мавсимии тағйироти боришотҳои атмосферӣ ва таъсири он ба динамикаи ҷараёни дарёи Зарафшон дар давраи солҳои 1940 – 2020;

муайян намудани навъҳои массаҳои ҳавоӣ ҳамчун воридкунандаи намнокӣ ба ҳавзаи дарёи Зарафшон бо роҳи омӯхтани вобастагии таносуби параметрҳои метеорологӣ;

омӯзиши ташаккулёбии ҷараёни дарёи Зарафшон вобаста ба динамикаи боришот дар давраи солҳои 1940 – 2020;

саҳми хусусиятҳои иқлимӣ ҳавзаи дарёи Яғноб дар ташаккули маҷрои дарёи Яғноб дар давраи солҳои 1930 – 2020;

саҳми бузургҳои метеорологӣ ба шусташавии чинҳои кӯҳӣ ва ташаккули таркиби химиявии дарёҳо;

муайян кардани дараҷаи истифодабарии оби дарёҳои Зарафшон ва Яғноб дар обёрии заминҳои хоҷагии қишлоқ.

Объекти таҳқиқот дар рисолаи мазкур ин метеорология, гидрология ва гидрохимияи ҳавзаҳои дарёҳои Яғноб ва Зарафшон мебошанд.

Мавзӯи таҳқиқот. Хусусиятҳои иқлимӣ шароити водии Зарафшон ва ҳавзаи дарёи Яғноб, омӯзиши динамикаи боришот дар водии Зарафшон аз соли 1950 то соли 2020 ва муайян кардани саҳми боришоти атмосферӣ дар ташаккули маҷрои Зарафшон ва Яғноб, омӯзиши таносуби байниҳамдигарии боришотҳои атмосферӣ дар шабакаҳои метеорологии ҳавзаҳо.

Вазифаҳои асосӣ:

Омӯзиши тағйирёбии ҳарорат дар водии Зарафшон аз соли 1950 то соли 2020 ва пешгӯии рушди онҳо то соли 2050;

Омӯзиши динамикаи боришот дар водии Зарафшон аз соли 1950 то соли 2020 ва пешгӯии рушди онҳо то соли 2050;

Муайян намудани саҳми боришоти атмосферӣ дар ташаккули маҷрои дарёи фаромарзии Зарафшон (Тоҷикистон);

Таҳқиқоти таносуби мутақобилаи нишондодҳои боришотҳои атмосферӣ дар шабакаҳои метеорологии ҳавзаи дарёи Зарафшон;

Муайян намудани тақсмоти мавсимӣ ва таносуби байниҳамдигарии ҳароратӣ мувофиқи нишододи шабакаҳои метеорологӣ дар ҳавзаи дарёи Зарафшон;

Омӯзиши таъсири хусусияти иқлимӣ ҳавза ба ташаккули ҷараёни дарёи Яғноб;

Омӯзиши таносуби байниҳамдигарии ҳарорати миёнаи солона дар ҳавзаҳои дарёҳои Яғноб ва Зарафшон;

Омӯзиши динамикаи чараёни дарёи Яғноб ва таносуби он бо речаи ҳароратии ҳавзаи дарё дар давраи солҳои 1930 – 2020;

Омӯзиши ҷанбаҳои метеорологии шусташавии ҷинсҳои кӯҳӣ ва саҳми онҳо дар ташаккули таркиби химиявии обҳои ирригатсионӣ.

Усулҳои таҳқиқот. Тадқиқотҳо тавассути ҷамоварӣ ва коркарди омории маълумотҳо нисбати ҳарорат, боришоти атмосферии ҳавзаҳои дарёҳои Зарафшон ва Яғноб бо истифода аз коррелятсияи Пирсон гузаронида шуданд. Таҳлили муқоисавии таъсири бузуриҳои метеорологӣ ба хусусияти гидрологии дарёҳои Зарафшон ва Яғноб. Усулҳои физикию химиявии муайян кардани таркиби химиявии дарёҳо истифода гардиданд.

Эътимоднокии натиҷаҳо бо истифодаи усулҳои оморӣ, коррелятсионӣ ва риёзии коркарди маълумотҳои мушоҳидавӣ ва ташҳисӣ таъмин карда мешавад.

Соҳаи таҳқиқот. Мавзӯи тадқиқоти рисолаи илмӣ ба шиносномаи номенклатураи ихтисосҳои Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон аз рӯи ихтисоси 25.00.30 мувофиқат мекунад. Метеорология, иқлимшиносӣ, агрометеорология, аз ҷумла параграфи 6. Усулҳои ҳисоббарорӣ ва системаҳои геоинформатсионӣ дар метеорология, иқлимшиносӣ ва агрометеорология.

Маводҳои тадқиқотӣ:

Дар рисола натиҷаҳои мушоҳидаҳои шароити иқлимии ҳавзаҳои дарёҳои Зарафшон ва Яғноб бо истифодаи нишондодҳои беш аз панҷ шабакаҳои метеорологӣ, хусусиятҳои гидрологии дарёҳои Зарафшон ва Яғноб аз рӯи маълумотҳои шабакаҳои гидрологии Дупулӣ ва Такфон истифода шудааст.

Эътимоднокии натиҷаҳои диссертатсионӣ бо истифодабарии маълумотҳои шабакаҳои обухавосанҷӣ ва гидрологии Агентии обухавошиносии Комитети муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон, истифодаи усулҳои анъанавӣ ва васеъ истифодашавандаи тафсири маълумот ва вобастагӣҳо, коррелятсияи Пирсон ва усулҳои оморӣ таъмин карда мешавад.

Навогонии илмӣ таҳқиқот:

Муайян карда шудааст, ки тағйирёбии интегралҳои боришоти атмосферӣ дар водии Зарафшон аз соли 1940 то соли 2020 ба ҳисоби миёна 20 мм/10 сол буда дар қисмҳои гуногуни ҳавза қимматҳои зеринро ташкил медиҳанд (мм/10 сол): Панҷакент (1015 м а.с.б.)-30,3; Сангистон (1521 м а.с.б.) - 3,8; Искандаркӯл (2204 м а.с.б.) – 4,2; Мадрушкат (2254 м а.с.б.) — 50; Анзоб (3379 м а.с.б.) - 12. Мувофиқи маълумоти шабакаҳои обухавосанҷии Деҳавз (2564 м а.с.б.) динамикаи тағйироти боришоти атмосферӣ қариб доимист бо тамоюли каме пастшавии он пас аз соли 2010.

Тақсимоти миёнаи моҳона, мавсимии боришоти атмосферӣ ва саҳми обҳои обшавии моҳона ва мавсимии барфу ях дар ташаккули маҷрои дарёи Зарафшон муайян карда шудааст. Саҳми калонтарини обҳои обшудаи барфу ях ба моҳи июл рост меояд ва зиёда аз 98% мебошад, дар моҳи июн зиёда аз

73% ва дар моҳи август тақрибан 75% – и қимати миёнаи моҳонаро мувофиқан ташкил медиҳад.

Муайян карда шудааст, ки қимати ҳвҷми оби дарёи Зарафшон дар солҳои 1940 – 2020 $5,16 \text{ км}^3$ буда нишондоди максималии ҳаҷми обҳои обшавии пирахҳои дарёи Зарафшон ба семоҳаи сеюм (июн-август) рост меояд ва $3,11 \text{ км}^3$ ё 60% – ҳаҷми миёнаи солонаи дарёро ташкил медиҳад ва дар семоҳаҳои I, II ва IV мувофиқан $0,39 \text{ км}^3$, $0,70 \text{ км}^3$ ва $0,96 \text{ км}^3$ мебошад.

Дар асоси таҳлили омори муайян карда шуд, ки бо истифода аз натиҷаҳои вобастагии таносуби бузургҳои метеорологии ҳавзаи дарё ва маҷрои оби дарёи Зарафшон нисбати навъи массаи ҳавоии воридкунандаи намнокӣ маълумоти заруриро метавон пайдо кард. Нишон дода шудааст, ки ба ҳавзаи дарёи Зарафшон ворид шудани намӣ ба массаҳои ҳавоии самти шимолу ғарбӣ ва чанубӣ таллуқ дорад.

Муайян карда шуд, ки дар давоми солҳои 1930 – 2020 тағйирёбии ҳарорат дар ҳавзаи дарёи Яғноб бо тамоюли афзоиши $0,15 \text{ }^\circ\text{C}$ дар як сол тавсиф шуда, дар солҳои 1930 – 1975 ва 1975 – 2020 характери мутаносибан коҳиш ва афзоишро нишон медиҳад. Байни нишондодҳои ҳароратии ҳавзаи Такфон ва шабакаҳои обуҳавошиносии ҳавзаи дарёи Зарафшон таносуби зич муқаррар карда шуд.

Бо муайян кардани таркиби химиявӣ, муқоисаи таносуби $\text{Mg}^{2+}/\text{Na}^+$ ва $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^+$ бо диаграммаи Гиббс маълум гардид, ки шуста шудани чинҳои кӯҳии силикатдор дар ташаккули таркиби химиявии дарёҳои Зарафшон, Яғноб бартарӣ доранд.

Бо ҳисоб намудани қиматҳои нишондоди адсорбсияи натрий (SAR), фоизи натрий (%Na), ҳиссаи ҳалшудаи натрий (SSP) ва фоизи мубодилашавандаи натрий (ESP) муайян карда шуд, ки обҳои дарёҳои Зарафшон, Яғноб ба меъёрҳои истифодабарии обҳо барои обёрӣ мувофиқат мекунанд.

Аҳмияти назариявии таҳқиқот.

Натиҷаҳои бадастомадаро васеъ истифода бурдан мумкин аст:

- ҳангоми таҳияи сценарияи глобалии таъсири тағйирёбии иқлим ба ташаккули шароитҳои метеорологӣ ва тағйирёбии хусусиятҳои гидрологӣ;
- пешгӯии ташаккули захираҳои оби ҳавзаи дарёи фаромарзии Зарафшон ва дараҷаи таъмини об дар минтақаҳои поёноби дарё;
- муайян намудани дурнамои рушди гидроэнергетика ва кишоварзӣ;
- таҳияи тадбирҳои ояндадор оид ба рафъ ва пешгирии офатҳои табиӣ дар водии Зарафшон.

Аҳамияти амалии таҳқиқот:

Усул ва ҷадвалҳои алоҳидаи рисолаҳо кормандони ташкилотҳои соҳавӣ истифода бурда метавонанд.

Натиҷаҳои ҷадвалҳои алоҳидаи рисолаҳо ҳамчун мавод барои таълими курсҳои махсус ба донишҷӯён ва магистрантони мактабҳои олии истифода бурдан мумкин аст.

Нуктаҳои ҳимояшавандаи диссертатсия:

Натиҷаҳои мониторинги тағйирёбии ҳарорат дар водии Зарафшон аз соли 1950 то соли 2020 ва дурнамои рушди онҳо то соли 2050;

Натиҷаҳои тадқиқоти динамикаи боришотҳои атмосферӣ дар водии Зарафшон дар солҳои 1950 – 2020 ва пешгӯии рушди онҳо то соли 2050;

Натиҷаҳои муайян намудани саҳми боришоти атмосферӣ дар ташаккули маҷрои дарёи фаромарзии Зарафшон (Тоҷикистон);

Натиҷаҳои тадқиқоти таносуби мутақобилаи қиматҳои боришотҳои атмосферӣ дар шабакаҳои метеорологии ҳавзаи дарёи Зарафшон;

Натиҷаҳои нисбати муайян намудани натиҷаҳои тақсими мавсимӣ ва таносуби байниҳамдигарии нишодҳои ҳарорат мувофиқи шабакаҳои метеорологӣ дар ҳавзаи дарёи Зарафшон;

Натиҷаҳои тадқиқотҳои нисбати муайян намудани саҳми узургиҳои иқлимии ҳавза дар ташаккули маҷрои дарёи Яғноб;

Натиҷаҳои омӯзиши таносуби байниҳамдигарии ҳарорати миёнаи солони ҳавзаҳои дарёҳои Яғноб ва Зарафшон;

Натиҷаҳои омӯзиши динамикаи маҷрои дарёи Яғноб ва таносуби он бо режими ҳарорати ҳавзаи дарё дар давраи солҳои 1930 – 2020.

Натиҷаҳои тадқиқотҳои метеорологии шусташавии чинсҳои кӯҳӣ ва саҳми онҳо дар ташаккули таркиби химиявии обҳои ирригатсионӣ.

Саҳми шахсии доктара ин таҳияи методология, низомсозӣ ва муҳокимаи натиҷаҳо дар доираи концепсияҳои муосир, раванд ва тасвири графикаи бузургҳои иқлимӣ ва гидрологӣ, таҳияи хулосаҳои рисола мебошад. Кори диссертатсионӣ натиҷаҳои зиёда аз ҳаштсолаи фаъолияти экспедиционӣ ва тадқиқотии муаллифро дарбар мегирад.

Таъйиди диссертатсия ва иттилоот оид ба истифодаи натиҷаҳои он.

Натиҷаҳои асосии рисола дар Конфронси ҷумҳуриявии илмӣ-назариявии ҳайати прафессорон ва оmozгоронӣ ДМТ солҳои 2021-2022, Конфронси байналмилалии илмӣ «Масъалаҳои актуалии ҳифзи гуногунии биологӣ», 1 – 4 ноябри соли 2022, Уфа, Федератсияи Россия, Иттиҳоди ҷуғрофӣ Амрико 12 – 16 декабри соли 2022, Чикаго, ИМА, 6-умин Конфронси байналмилалии илмҳои кимиё ва технологияҳои ҷаҳони турк (ITWCCST – 2022), 26-30 октябри 2022, Боку, Озарбойҷон, Конфронси байналмилалии «Нақши физика дар рушди илм, маориф. ва инноватсия» бахшида ба «Бист соли омӯзиш ва рушди илмҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илм ва маориф (2020 – 2040)», 27 октябри соли 2022, ш. Душанбе, Тоҷикистон пешниҳод ва маъруза шудаанд.

Интишорот. Натиҷаҳои рисола дар 7 мақолаи илмӣ, аз ҷумла 2 мақола дар маҷаллаҳои тавсияшудаи Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон инъикос ёфтаанд.

Сохтор ва ҳаҷми диссертатсия. Рисола аз муқаддима, тавсифи умумии қор, ҷаҳор боб бо зерфаслҳо, хулоса ва рӯйхати адабиётҳо иборат аст.

Кори диссертатсия дар 123 саҳифаи матни компютерӣ, аз ҷумла 10 ҷадвал, 44 расм ва 145 истинодҳои библиографӣ пешниҳод шудааст.

МАЗМУНИ АСОСИИ РИСОЛА

Дар сарсухан аҳамият ва мубрамияти мавзӯи рисола асоснок карда шудааст, ҳадаф ва вазифаҳои таҳқиқот ифода ёфтаанд, мӯҳтавои асосии ба ҳимоя пешниҳодшаванда баён шуда, навгониҳои илмӣ ва аҳамияти илмӣ ва амалии таҳқиқот оварда шудаанд. Инчунин саҳми шахсии муаллиф нишон дода шудааст.

Боби якум хусусиятҳои физикию ҷуғрофии объектҳои тадқиқоти хавзаҳои дарёҳои Зарафшон ва Яғноб тавсиф карда шудаанд. Дар бораи шароитҳои иқлимӣ, хусусиятҳои гидрологии дарёҳо, ҳолати обшавии пиряхҳо, иқтидори гидроэнергетикӣ ва захираҳои обии хавзаҳои дарёҳо маълумотҳо оварда шудаанд. Нишон дода шудааст, ки шароити метеорологии водии Зарафшон бо мавқеи ҷуғрофии он дар қабри Осиёи Миёна, дар масофаи хеле дур аз уқёнусҳо ва баҳрҳо, ки бо биёбонҳои беканор ва а бо релефи мураккаби баландкӯҳ ихота шудааст муайян карда мешавад. Аз ин лиҳоз хусусиятҳои характерноки иқлимии водии Зарафшон аз зеринҳо иборат мебошад: континенталӣ, миқдори ками боришот, ҳавои хушк, камабр, радиатсияи баланди офтоб.

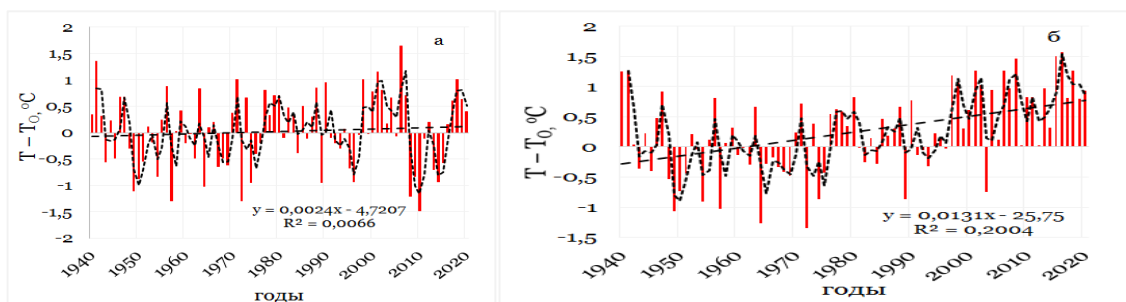
Бо назардошти релеф шароити иқлимии ҳавзаҳои дарёи Зарафшон ба ду қисми алоҳида тақсим шудааст. Қисмати шарқии кӯҳии ҳавза намнок буда, ҳарорати миёнаи ҳаво аз 5°C ва боришоти солона аз 300 мм камтар, қисми ғарбии ҳавза хушк буда, ҳарорати миёнаи ҳаво аз 15°C зиёд ва боришоти солона камтар аз 150 мм аст.

Азбаски боришоти солона дар тамоми шабакаҳои ҳавзаҳои дарёи Зарафшон камтар аз 350 мм (дар қисматҳои болоии ҳавза аз 300 мм камтар) аст, таъсири бевоситаи боришот ба чараёни оби дарё назар ба таъсири ҳарорати ҳаво камтар аст, ки дар таносуби боришоти солона бо маҷрои дарё инъикос меёбад.

Дар ҳавзаҳои дарёи Зарафшон релефи кӯҳӣ ба тақсимоли массаҳои ҳаво ва боришот таъсири калон мерасонад. Воридоти массаҳои ҳавои гарм ва намноки ғарбӣ ба ҳавзаҳои дарёи Зарафшон бартарӣ доранд. Бо ворид шудани миқдори муайяни абри назаррас сурат гирифтани боронҳои шадид, раъду барқ дар фасли баҳор, боришоти барф дар фасли зимистон ва обшавии онҳо бо гармшавии иқлим алоқаманд аст.

Боби дуюм рисола натиҷаҳои мониторинги динамикаи тағйирёбии бузургҳои метеорологии ҳавзаҳои дарёи Зарафшон дар солҳои 1950 – 2020 дар бар мегирад. Барои фарогирии ҳамаҷониба ва баҳисобгирии таъсири орография ба омилҳои иқлимӣ маълумотҳои шабакаҳои метеорологии ҳавза, ки дар баландиҳои гуногун аз сатҳи баҳр, ва арзҳои гуногун (Анзоб, Дехавз, Мадрушкат, Сангистон, Панҷакент), аз ҷумла шабакаи обухавосанҷии Искандаркул дар дараи Фон – Яғноб ҷойгиранд истифода шуданд.

Дар расми 1 (а, б) ба ҳайси мисол натиҷаҳои динамикаи тағйирёбии ҳарорат аз рӯи маълумотҳои шабакаҳои метеорологии Анзоб ва Мадрушкат оварда шудаанд.



Расми 1. – Динамикаи тағйирёбии ҳарорати води Зарафшон мувофиқи маълумоти шабакаҳои обухавосанҷии Анзоб (а), Мадрушкат (б) дар солҳои 1940 – 2020

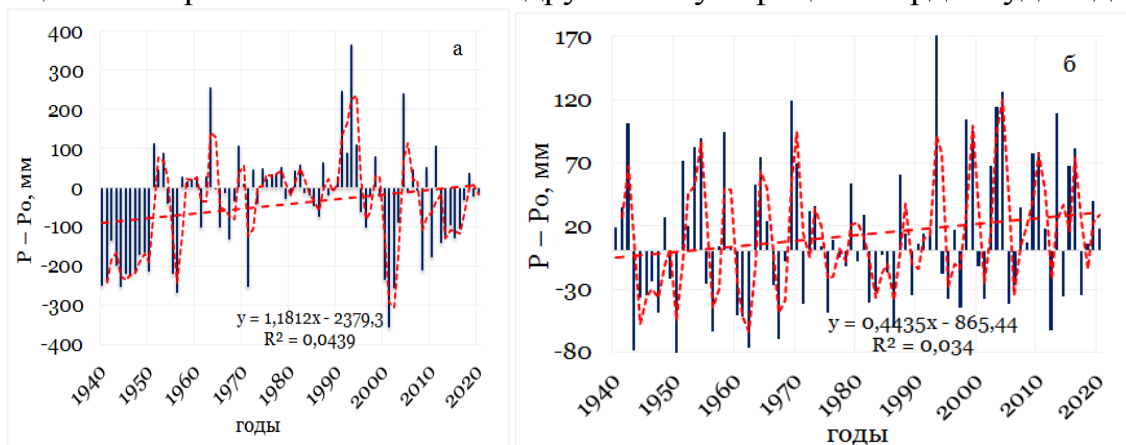
Умуман, дар ҳавзаи дарёи Зарафшон тағйирёбии ҳарорат дар давраи солҳои 1940 – 2020, чунон ки аз расми 1 дида мешавад, тамоюли мусбат дорад. Гуногунии тамоюли тағйирёбии ҳарорат дар шабакаҳои метеорологӣ пеш аз ҳама ба омилҳои баландии ҷойгиршавии шабака аз сатҳи баҳр вобаста аст.

Таҳлили тамоюли тағйирёбии ҳарорат дар ҳавзаи дарёи Зарафшон аз соли 1950 то соли 2020 дар шабакаҳои обухавошиносӣ афзоиши зеринро нишон дод: Анзоб – $0,2^{\circ}\text{C}$; Деҳавз – $0,68^{\circ}\text{C}$; Мадрушкат – $1,0^{\circ}\text{C}$; Искандаркул – $0,9^{\circ}\text{C}$; Сангистон – $0,6^{\circ}\text{C}$ ва Панҷакент – $1,1^{\circ}\text{C}$.

Ҳамин тавр, натиҷаҳои мушоҳидаҳои тағйирёбии ҳарорат дар ҳавзаи дарёи Зарафшонро ҷамъбаст намуда, метавон гуфт, ки дар давоми солҳои 1940 – 2020 болоравии ҳарорат $0,11^{\circ}\text{C}/10$ сол ва то соли 2050 дар ҳавзаи дарёи Зарафшон зиёдшавии ҳарорат $1,8 - 2,0^{\circ}\text{C}$ дар назар аст.

Барои баҳодихии миқдори тағйироти боришоти атмосфера дар водии Зарафшон аз соли 1950 то соли 2020 маълумотҳои шабакаҳои обухавошиносии Анзоб, Деҳавз, Мадрушкат, Искандаркул, Сангистон ва Панҷакент истифода шуданд.

Дар расми 2 (а, б) динамикаи боришоти атмосферӣ аз рӯи маълумотҳои шабакаҳои метеорологӣ Анзоб ва Мадрушкат мувофиқан оварда шудаанд.



Расми 2. – Динамикаи тағйирёбии боришот дар водии Зарафшон аз соли 1940 то соли 2020 мувофиқи нишондоди шабакаҳои обухавошиносии Анзоб (а), Мадрушкат (б)

Суръати баландтари тағйирёбии ҳарорат ($0,14^{\circ}\text{C}/10$ сол) ва боришоти атмосферӣ (~ 28 мм/10 сол) дар давраи солҳои 1940 – 2020 дар шабакаи

метеорологии Панҷакент пеш аз ҳама бо омили баландии ҷойгиршавии шабака ва бартарияти боришот ба намуди моеъ вобаста аст.

Тағйирёбии интегралӣи боришоти атмосферӣ дар водии Зарафшон аз соли 1940 то соли 2020 ба ҳисоби миёна 20 мм / 10 солро ташкил дод ва дар шабакаҳои обухавошиносӣ чунин тақсимот мушоҳида шуд (мм/10сол): Панҷакент (1015 м а.с.б.) – 30,3; Сангистон (1521 м а.с.б.) – 3,8; Искандаркӯл (2204 м а.с.б.) – 4,2; Мадрушкат (2254 м а.с.б.) – 50; Анзоб (3379 м.а.с.б.) – 12,0. То соли 2050 нисбат ба солҳои 1940 – 2020 ба ҳисоби миёна 21-24 фоиз зиёд шудани боришот дар назар аст.

Миқдори максималии боришот дар ҳавзаи дарёи Зарафшон фасли баҳор (март – май)-ро дар бар мегирад, аммо ҳадди максималии ҷараёни дарё ба мавсими тобистон (июн – август) рост меояд. Тақсимоти сахми максималии обҳои барфӣ ва яхӣ дар семоҳаи фасли тобистон нисбат ба қимати миёнаи моҳонаи маҷрои дарё зерин сураат мегирад: моҳи июл зиёда аз 98%; моҳи июн зиёда аз 73% ва дар моҳи август тақрибан 75%.

Муайян карда шуд, ки қимати миёнаи ҳаҷми оби дарёи Зарафшон дар солҳои 1940 – 2020 5,16 км³ мебошад. Қимати максималии обҳои обшавии пиряхҳои ҳавзаи дарёи Зарафшон ба семоҳаи сеюм (июн-август) рост меояд ва 3,11 км³ ё 60% қимати миёнаи солонаи ҳаҷми оби дарёро ташкил дода ба семоҳаҳои I, II ва IV ба миқдори 0,39 км³, 0,70 км³ ва 0,96 км³ мутаносибан рост меояд.

Аз динамикаи тағйирёбии ҳаҷми оби дарёи Зарафшон бармеояд, аз соли 1950 то соли 2020 нисбат ба давраи базавии солҳои 1960-1990 афзоиши назарраси ҳаҷми оби дарё ба вучуд омадааст.

Дар боби сеюм натиҷаҳои тадқиқоти вобастагиҳои таносуби бузургҳои метеорологии ҳавзаҳои дарёҳо ҳангоми муайян кардани маҷрои дарёҳои Зарафшон ва Яғноб бо истифода аз таносуби Пирсон ва Спирман оварда шудаанд. Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки алоқамандии зичи қимати миёнаи бисёрсолаи боришоти атмосферӣ дар байни шабакаҳои метеорологии минтақаҳои марказӣ ва шарқии ҳавза дар баландиҳои 1500 – 2600 м а.с. б. ба назар мерасанд. Натиҷаҳои ҳосилшуда аз он шабоҳат медиҳанд, ки ба ҳавзаи дарёи Зарафшон дохил шудани намнокӣ аз ҳисоби воридоти массаҳои ҳавоии шимолу ғарбӣ ва ҷанубӣ ба амал меояд.

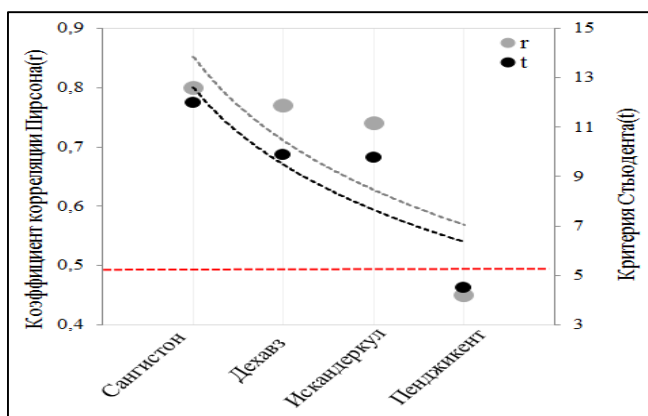
Нисбати ҷой доштани нақши назарраси орография дар тақсимоти массаҳои ҳаво тақсимоти ҳарорати миёнаи ҳавзаи дарёи Зарафшон мисол шуда метавонад. Аз ҷадвали 1 дида мешавад, ки таносуби байниҳамдигарии ҳарорати миёнаи солона дар шабакаҳои метеорологии ҳавзаи дарёи Зарафшон нисбат ба боришот хеле наздиктар аст. Ин пеш аз ҳама бо он сабаб аст, ки қаторкӯҳҳои Туркистон аз шимол, қаторкӯҳҳои Зарафшон ва Ҳисор аз ҷануб водии Зарафшонро аз шамолҳо бозътимод ҳифз мекунанд ва сабабгори дар водӣ ҷорӣ гардидани режими ҳароратии квазимувозинатӣ мегарданд.

Муқоисаи миқдори боришоти атмосфера дар нишебиҳои ҷанубии қаторкӯҳҳои Ҳисор (2000 мм/сол) ва водии Зарафшон (100-500 мм/сол) сахми муайяни массаҳои намноки ҳавоӣ ҷануби қаторкӯҳҳои Ҳисорро дар таъмини води бо боришот нишон медиҳанд.

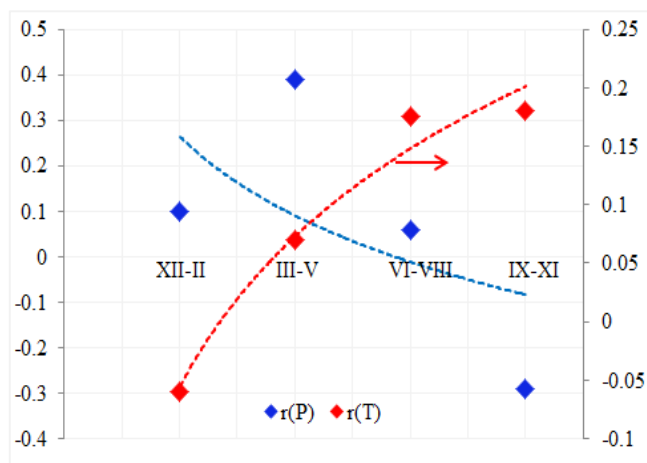
Ҷадвали 1. – Натиҷаҳои таносуби байниҳамдигарии ҳарорат дар шабакаҳои метеорологии ҳавзаи дарёи Зарафшон

	Анзоб	Деҳавз	Мадрушкат	Искандеркул	Панҷакент	Сангистон
Анзоб	1					
Деҳавз	0,65	1				
Мадрушкат	0,58	0,80*	1			
Искандеркул	0,61	0,81*	0,9*	1		
Панҷакент	0,60	0,66	0,76*	0,75*	1	
Сангистон	0,65	0,74*	0,86*	0,89*	0,83*	1

Аз расми 3 дида мешавад, ки қимати боришоти дар шабакаи обухавошиносии Анзоб гарчанде бо қиматҳои боришот дар шабакаҳои обухавошиносии Искандаркул, Сангистон, Мадрушкат, Деҳавз ва Панҷакент мусбӣ коррелятсия мегардад, аммо бо қиматҳои пасти коэффисиентҳои Пирсон ва Студент характеризонида мешавад. Дар баробари ин, қиматҳои боришотҳо дар шабакаи обухавошиносии Мадрушкат ва шабакаҳои метеорологии Искандаркул, Сангистон, Деҳавз зич алоқамандӣ дошта бо қиматҳои баланди коэффисиентҳои коррелятсияи Пирсон ва Студент фарқ мекунад. Қимати максималии коэффисиентҳои коррелятсия дар давраи ҳадди зиёдтарини маҷрои дарё (VI – VIII) бо қиматҳои боришот ва ҳарорат дар фасли баҳор (III – V) ва тобистон (VI – VIII) мувофиқат мекунад ($r(P) = 0,40$, $r(T) = 0,18$) (расми 4).



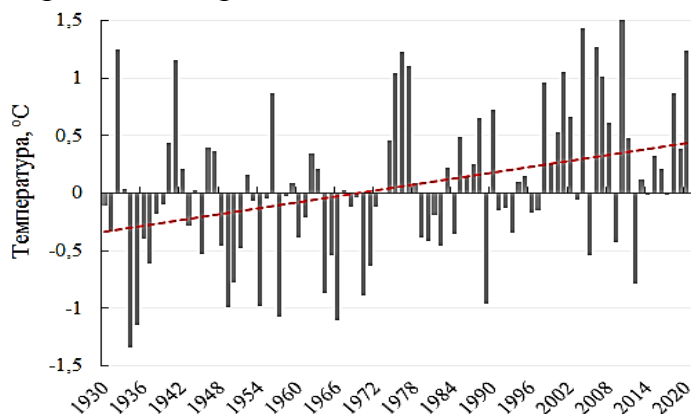
Расми 3. – Қиматҳои коэффисиентҳои коррелятсионӣ ва меъёри Студент барои вобастагҳои байниҳамдигарии қиматҳои боришот дар шабакаҳои метеорологӣ



Расми 4. – Қиматҳои коэффициентҳои коррелятсияи Пирсон ва Стюдент барои вобастагии боришоти атмосферӣ аз фаслҳои сол дар ҳавзаи дарёи Зарафшон

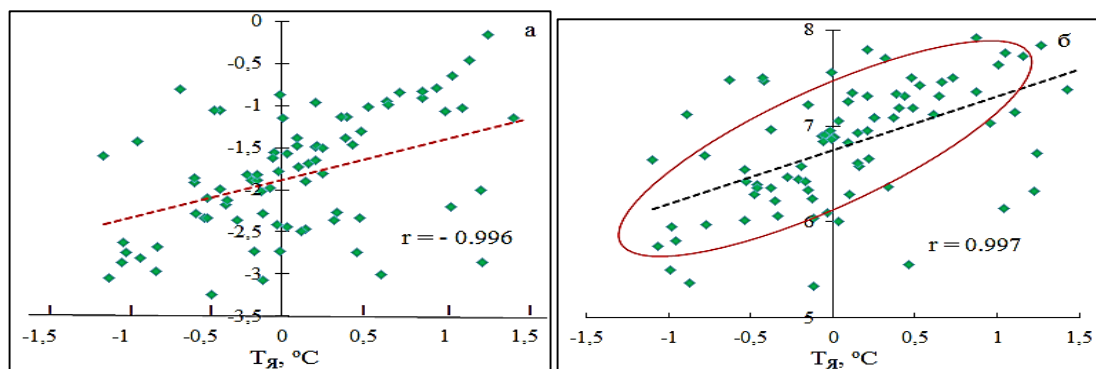
Натиҷаҳои ҳосил гардида аз он шаблҳат медиҳанд, ки зиёдшавии маҷрои дарёи Зарафшон дар фасли тобистон бо обшавии пиряхҳои водии Зарафшон вобаст мебошад. Коркарди маълумотҳои метеорологӣ ҳавзаи дарёи Яғноб барои солҳои 1950 – 2020 нишон медиҳад, ки ҳарорат дар ҳавзаи дарёи Яғноб барои солҳои 1930 – 2020 тамоюли афзоиш дорад (расми 5).

Тибқи таҳлилҳо, суръати афзоиши ҳарорати миёнаи солони дар давраи солҳои 1930 – 2020 дар ҳавзаи дарёи Яғноб $0,15^{\circ}\text{C}/\text{сол}$ мебошад.



Расим 5. – Тағйирёбии ҳарорат дар ҳавзаи дарёи Яғноб барои солҳои 1930 – 2020

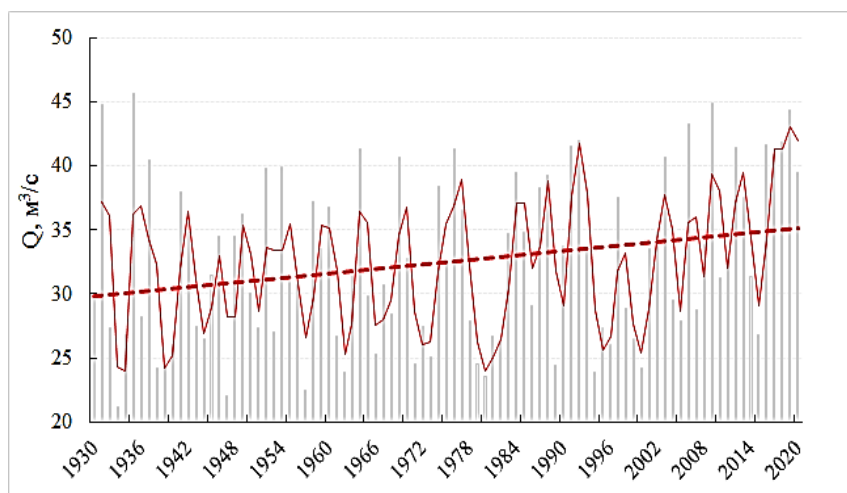
Дар рисола инчунин вобастагиҳои коррелятсионии қиматҳои ҳарорати миёнаи солони ҳавзаи дарёи Яғноб бо қиматҳои ҳарорати шабакаҳои обҳавошиносии ҳавзаи дарёи Зарафшон (Анзоб, Деҳавз, Мадрушкат, Искандаркӯл, Панҷакент ва Сангистон) оварда шудаанд. Дар расми б (а, б) коррелятсияи байниҳамдигарии қиматҳои миёнаи солони ҳарорати ҳавзаи дарёҳои Яғноб ва нишододи ҳарорат дар шабакаҳои Анзоб (а) ва Искандаркул (б) оварда шудаанд.



Расми 6. – Вобастагии корелатсионии ҳарорати миёнаи солонаи ҳавзаи дарёи Ягноб бо қиматҳои ҳарорати шабакаҳои обуҳавошиносии Анзоб (а) ва Искандакул (б)

Вобастагии зич байни қиматҳои ҳарорати миёнаи ҳавзаи дарёи Ягноб ва шабакаҳои обуҳавошиносии ҳавзаи дарёи Зарафшон, ба истисноии шабакаи обуҳавошиносии Анзоб мушоҳида мешавад.

Омӯзиши таъсири шароити обуҳавошиносии ҳавзаи дарёи Ягноб ба динамикаи ташаккул ва тағйирёбии ҷараёни дарёи Ягноб дар шароити тағйирёбии иқлим муҳим аст. Дар расми 7 динамикаи тағйироти маҷроии миёнаи солонаи дарёи Ягноб дар давраи солҳои 1930 – 2020 нишон дода шудааст.



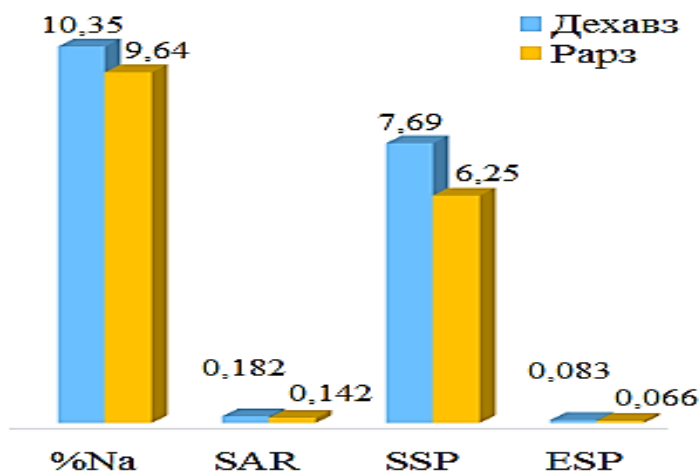
Расми 7. – Динамикаи ҷараёни дарёи Ягноб барои солҳои 1930-2020

Тамоюли тағйирёбии маҷроии дарёи Ягноб, чунон ки аз расми 7 дида мешавад, афзоиш ёфта ба дигар шохобҳои дарёи фаромарзии Амударё монанд аст.

Боби чорум натиҷаҳои тадқиқотҳоро нисбати муайян намудани таркиби химиявии оби дарёҳои Зарафшон, Ягноб ва бо истифода аз натиҷаҳои таҳлил муайян намудани дараҷаи мувофиқат намудани обҳои дарёҳо ба меёрҳои обҳои обёрикундаро дар бар мегирад.

Муайян намудани таъсири оби ирригатсионӣ ба шӯршавӣ дар асоси ҳисобкунии ҳиссаи натрий (SAR) амалӣ мегардад зеро, ки ҳангоми зиёдшавии консентратсияи натрий нисбат ба консентратсияи катионҳои дувалента дар ҳок хатари аз амалиёт боздоштан ва хориҷ шудани калсий бо ивази ҷои он бо катионҳои натрий ба вучуд меояд. Барои арзёбии сифати оби дарёи Зарафшон ва дараҷаи мувофиқ будани он барои обёрӣ дар болооби дарё дар наздикии

маҳалли чойгиршавии пиряхи Зарафшон (шабакаи обухавошиносии Дехавз) ва дар мавқеи миёнаи дарёи Зарафшон дар минтақаи Парз намунаи об гирифта шуда консентратсияи катионҳои ишқорӣ ва ишқорзамин муайян карда шуданд ва бо истифодаи онҳо ҳиссаи адсорбсияи натрий (SAR), ҳалшавандагии натрий (SSP) ва мубодилаи натрий (ESP) ҳисоб карда шуданд (расми 8).



Расми 8. – Қиматҳои SAR, %Na, SSP и ESP барои намунаҳои оби минтақаи болоби дарё (шабакаи обухавошиносии Дехавз) ва минтақаи миёнаи дарёи Зарафшон

Аз расми 8 бармеояд, ки қимати ин нишондиҳандаҳо дар минтақаи болоби дарё нисбат ба минтақаи миёнаи дарёи Зарафшон баландтар аст. Ин аз он сабаб мебошад, ки ташаккули таркиби химиявии дарё дар натиҷаи шустани чинсҳои кӯҳӣ сурат мегирад.

ХУЛОСАҲО

1. Тағйирёбии интегралӣ боришоти атмосферӣ дар водии Зарафшон аз соли 1940 то соли 2020 ба ҳисоби миёна 20 мм/10 сол буда дар арзу тӯли гуногуни чуғрофии ҳавза мувофиқи маълумотҳои шабакаҳои дахлдори метеорологӣ чунин мебошанд (мм /10 сол): Панҷакент (1015 м а. с. б.) – 30.3; Сангистон (1521 м а. с. б.) – 3.8; Искандаркул (2204 м а. с. б.) – 4.2; Мадрушкат (2254 м а. с. б.) – 50; Анзоб (3379 м а. с. б.) – 12. Мувофиқи маълумоти шабакаи обухавосанҷии Дехавз (2564 м а. с. б.) динамикаи тағйирёбии боришоти атмосферӣ қариб доимӣ буда пас аз соли 2010 тамоюли каме пастшавиро дорад ([2 – А], [3 – А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

2. Тақсими миёнаи моҳона, мавсимии боришоти атмосферӣ ва саҳми обҳои обшавии моҳона ва мавсимии барфу ях дар ташаккули маҷрои дарёи Зарафшон муайян карда шудааст. Саҳми ниҳии оби барфу ях ба моҳи июл рост меояд (зиёда аз 98%), дар моҳи июн зиёда аз 73% ва дар моҳи август тақрибан 75 % – и қиматҳои миёнаи моҳонаро мувофиқан ташкил медиҳад ([2 – А], [3 – А], [4 – А], [5 – А], [7 – А]).

3. Муайян карда шудааст, ки қимати миёнаи ҳаҷми оби дарёи Зарафшон дар солҳои 1940 – 2020 5,16 км³ ташкил медиҳад. Қимати максималии обҳои обшавии пиряхҳои дарёи Зарафшон ба семоҳаи сеюм (июн-август) рост меояд ва 3,11 км³ ё 60% ҳаҷми миёнаи солонаи оби дарёро ташкил намуда дар

семоҳаҳои I, II ва IV мувофиқан ба $0,39 \text{ км}^3$, $0,70 \text{ км}^3$ ва $0,96 \text{ км}^3$ баробар аст ([2 – A], [3 – A], [4 – A], [5 – A], [7 – A]).

4. Ҳангоми таҳлили оморӣ муайян карда шуд, ки вобастагии коррелятсионии бузургҳои метеорологии ҳавзаи дарё ва маҷрои оби дарёи Зарафшон дар бораи массаҳои намноки ҳавои ба ҳавза воридшаванда маълумот дода метавонад. Нишон дода шудааст, ки воридоти намнокӣ ба ҳавзаи дарёи Зарафшон бо массаҳои ҳавоии шимолу ғарбӣ ва чанубӣ сурат мегирад ([1 – A], [2 – A], [4 – A], [5 – A], [6 – A], [7 – A]).

5. Муайян карда шуд, ки дар давоми солҳои 1930 – 2020 тағйирёбии ҳарорат дар ҳавзаи дарёи Яғноб бо тамоюли афзоиши $0,15 \text{ }^\circ\text{C}$ дар як сол тавсиф шуда, дар солҳои 1930 – 1975 ва 1975 – 2020 мутаносибан характери коҳиш ва афзоишро нишон медиҳад. Муайян карда шуд, ки байни қиматҳои ҳарорати ҳавзаи дарёи Яғноб ва шабакаҳои обухавошиносии водии Зарафшон вобастагии зичи корелятсионӣ мавҷуд мебошад ([2 – A], [4 – A], [5 – A], [7 – A]).

6. Тавассути муқоисаи таносуби $\text{Mg}^{2+}/\text{Na}^+$ ва $\text{Ca}^{2+}/\text{Na}^+$ бо диаграммаи Гиббс муайян карда шуд, ки шусташавии ҷинсҳои силикатдор дар ташаккули таркиби химиявии дарёҳои Зарафшон, Яғноб бартарӣ доранд ([1 – A], [2 – A], [3 – A], [4 – A], [5 – A], [7 – A]).

7. Тавассути ҳисоб кардани коэффисиентҳои адсорбсияи натрий (SAR), фоизи натрий (%Na), ҳиссаи ҳалшавандаи натрий (SSP) ва ҳиссаи ивазшавандаи натрий (ESP) муайян карда шуд, ки обҳои дарёҳои Зарафшон, Яғноб ба меъёрҳои истифодабарии обҳо барои обёрӣ ҷавобгӯ мебошанд ([1 – A], [2 – A], [3 – A], [4 – A], [5 – A], [7 – A]).

Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳо:

Натиҷаҳои дар кори диссертационӣ ба даст овардашударо барои тартиб додани сценарияҳо ва моделҳои математикӣ нисбати пешгӯии динамикаи тағйирёбии иқлим барои оянда, барои ба нақшагирии бунёди иншоотҳои гидротехникӣ дар ҳавзаи дарёи Зарафшон васеъ истифода бурдан мумкин аст.

Натиҷаҳои вобастагии таносубҳои бузургҳои метеорологӣ ва гидрологии ҳавзаи дарёро барои тартиб додани нақшаҳои дурнамои рушди соҳаи аграрӣ ва истифодаи оқилонаи захираҳои оби водии Зарафшон истифода бурдан мумкин аст. Натиҷаҳои дар диссертатсия пешниҳодшуда оид ба тақсмоти фазоии шароитҳои метеорологӣ метавонанд барои назорат ва мониторинги ҳолати захираҳои барфу яхӣ ҳавза ва таҳияи сценарияҳо оиди динамикаи тағйирёбии пирахҳо дар шароити тағйирёбии иқлим истифода шаванд.

ФЕҲРИСТИ ИНТИШОРОТИ ИЛМИИ ДОВТАЛАБИ ДАРЁФТИ ДАРАҶАИ ИЛМӢ АЗ РӢИ МАВЗӢИ ДИССЕРТАТСИЯ

Мақолаҳои илмие, ки дар маҷаллаҳои илмӣ тақризшавандае, ки аз ҷониби Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ва Комиссияи олии аттестатсионии Федератсияи Русия тавсия шудаанд, нашр шудаанд:

[1–A]. Шарофзода, Ф.А. Химический состав снежного покрова и талых вод ледника Гармо, формирующий гидрохимию реки Обихингоу в бассейне

реки Вахш [Текст] / И. Ш. Норматов, Н. Ш. Шерализода, А. Ш. Хомидов, **Ф. А. Шарофзода**, А. О. Муминов // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. – 2022. – Т. 42. – С. 58–67. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2022.42.58> (*Web Science*).

[2–А]. **Шарофзода, Ф.А** Пространственное распределение атмосферных осадков по климатическим зонам бассейна реки Зеравшан [Текст] / **Ф.А. Шарофзода** // Вестник Таджикского национального университета, сер. естественных наук. – 2022. – № 4. – С. 262-270.

[3–А]. Sharofzoda F.A. Applicability assessment of the Zeravshan River water for irrigation [Текст] / F.A. Sharofzoda // “Kishovarz”. – 2022. – №3 (96). – С.113-117.

[4–А]. **Шарофзода, Ф.А** Пространственное распределение и вклад атмосферных осадков в формирование стока трансграничной реки Зеравшан (Таджикистан) [Текст] / И.Ш. Норматов, Д.С. Азимов, **Ф.А. Шарофзода** // Ж. Метеорология и гидрология. – 2023. –№8 (*SCOPUS*) (*Маълумотнома аз редакцияи маҷалла оиди қабул ва ҷони мақола мавҷуд аст*).

[5–А]. **Sharofzoda, F.** Meteorological aspects of rock weathering and their contribution to the formation of the mountain river chemical composition and irrigation waters [Текст] / Inom Normatov, **Firuz Sharofzoda** // Abstract of the 6th “Intern. Turkic World Conf. on Chem. Sci and Technologies (ITWCCST 2022)”. Baku, Azerbaijan – 2022. - P.23.

[6–А]. **Sharofzoda, F.A.** Mechanisms of formation and influence of river hydro-chemistry on soil agrochemistry and plant development [Текст] / I. Sh. Normatov, Q. You., **F.A. Sharofzoda** // Мат-лы III Международной научной конференции “Актуальные вопросы охраны биоразнообразия”.Уфа, Российской Федерации – 2022. – С. 259 – 264. doi: 10.33184/avob -2022-11-1. 71.

[7–А]. **Шарофзода, Ф.А** Формирование квазиравновесного климатического условия и корреляция метеорологических параметров бассейна реки Зеравшан / **Ф.А. Шарофзода**, И.Ш. Норматов // Мат-лы Межд. конф. “Роль физики в развитии науки, просвещения и инновации» посвященная «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020-2040 годы)”. ТНУ – 2022. - С.160-163.

АННОТАЦИЯ

рисолаи илмии Шарофзода Фирӯз Алиҷон дар мавзӯи «Қонуниятҳои тақсимои шароитҳои гидрометеорологӣ дар ҳавзаи дарёи Зарафшон» барои дарёфти дараҷаи илмии номзади техникӣ аз рӯи ихтисоси

25.00.30 — Метеорология, иқлимшиносӣ, агрометеорология

Калимаҳои калидӣ: ҳавза, дарё, Зарафшон, Яғноб, боришот, ҳарорат, маҷрои дарё, коррелятсия, шабақаҳои метеорологӣ, шабақаҳои гидрологӣ, массаи ҳаво, шустанавии ҷинсҳои кӯҳӣ, гидрохимия, обёрӣ хок, элементҳои химиявӣ.

Мақсади таҳқиқот ин омӯзиши динамикаи хусусиятҳои иқлимӣ дар ҳавзаи дарёи Зарафшон ва Яғноб барои солҳои 1950 – 2020.

Объект ва мавзӯи таҳқиқот метеорология, гидрология ва гидрохимияи ҳавзаҳои дарёҳои Яғноб ва Зарафшон мебошанд.

Усулҳои таҳқиқот. Коркарди омории маълумотҳо нисбати ҳарорат, боришоти атмосферӣ ва гидрологии ҳавзаҳои дарёҳои Зарафшон ва Яғноб бо истифода аз усулҳои омории ва коррелясионии Пирсон ва Студент.

Маводҳои тадқиқотӣ. Дар рисола натиҷаҳои мушоҳидаҳои шароити иқлимӣ ва ҳавзаҳои дарёҳои Зарафшон ва Яғноб бо истифодаи нишондодҳои беш аз панҷ шабакаҳои метеорологӣ, хусусиятҳои гидрологии дарёҳои Зарафшон ва Яғноб аз рӯи маълумотҳои шабакаҳои гидрологӣ истифода шудааст.

Навогонии илмӣ таҳқиқот. Муайян карда шудааст, ки тағйирёбии интегралӣ боришоти атмосферӣ дар водии Зарафшон аз соли 1940 то соли 2020 ба ҳисоби миёна 20 мм /10 сол буда дар қисмҳои гуногуни ҳавза қимматҳои гуногунро доро мебошанд. Муайян карда шуд, ки дар давоми солҳои 1930-2020 тағйирёбии ҳарорат дар ҳавзаи дарёи Яғноб бо тамоюли афзоиши 0,15 °С дар як сол мебошад.

Аҳмияти назариявӣ таҳқиқот. Натиҷаҳои ҳосилгардида дар таҳияи сценарияи глобалии таъсири тағйирёбии иқлим ба ташаккули шароитҳои метеорологӣ ва тағйирёбии хусусиятҳои гидрологӣ ва пешгӯии ташаккули захираҳои обии ҳавзаи дарёҳои фаромарзӣ васеъ истифода бурдан мумкин аст.

Аҳмияти амалии таҳқиқот. Усул ва ҷаҳлҳои алоҳидаи рисоларо қормандони ташкилотҳои соҳавӣ истифода бурда метавонанд. Натиҷаҳои ҷаҳлҳои алоҳидаи рисоларо ҳамчун мавод барои таълими курсҳои махсус ба донишҷӯён ва магистрантони мактабҳои олӣ истифода бурдан мумкин аст.

Соҳаи истифодабарӣ: метеорология, иқлимшиносӣ, гидрология, гидрохимия, агрометеорология инчунин натиҷаҳои озмоиши таҳқиқот ба сифати базаи маълумотҳо барои омӯзиши ҳавзаҳои дарёҳои дигар пешниҳод карда мешавад.

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Шарофзода Фируз Алиджон на тему «Закономерности распределения гидрометеорологических характеристик в бассейне реки Зеравшан», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология

Ключевые слова: бассейн, река, Зеравшан, Яғноб, осадки, температура, сток, корреляция, метеостанция, гидрологическая станция, воздушная масса, выветривание горных пород, гидрохимия, ирригация, химические элементы.

Цель и задачи исследования: изучение динамики климатических характеристик бассейнов рек Зеравшан и Яғноб за период 1950 – 2020 гг.

Объектом и предметом исследования являлись метеорология, гидрология и гидрохимия бассейнов рек Зеравшан и Яғноб.

Методы исследования. статистическая обработки данных температуры, атмосферных осадков и гидрологических характеристик бассейнов рек Зеравшан и Ягноб с применением корреляции Пирсона.

Материалы исследований: в работе использованы результаты наблюдений климатических условий в более пяти метеорологических станциях бассейн рек Зеравшан и Ягноб, гидрологические характеристики рек Зеравшан и Ягноб по данным гидропостов.

Научная новизна работы. Установлено, что интегральное изменение атмосферных осадков в долине Зеравшан с1940 по 2020 гг. в среднем составляет 20 мм/10 лет и по различным географическим широтам бассейна характеризуется разными значениями. Обнаружено, что за период 1930 – 2020 гг. изменение температуры в бассейне реки Ягноб характеризуется возрастающим трендом 0,15 °С/год.

Теоретическая значимость. Полученные результаты могут быть широко использованы: в разработке глобальной сценарии влияния изменения климата на формирование метеорологических условий и изменению гидрологических характеристик, и прогнозу формирования водных ресурсов в бассейне трансграничных рек.

Практическая значимость работы. Методология и отдельные разделы диссертации могут быть использованы сотрудниками профилирующих организаций. Результаты отдельных разделов диссертации могут быть использованы как материал для преподавания специальных курсов студентам, магистрам высших учебных заведений.

Область применения: метеорология, климатология, гидрология, гидрохимия, агрометеорология, а также результаты рекомендуется в качестве базы данных для изучения бассейнов других рек.

ANNOTATION

Sharofzoda Firuz Alijon's dissertation on the theme " Distribution patterns of hydrometeorological characteristics in the Zeravshan river basin" submitted for the degree of candidate of technical sciences in the specialty 25.00.30-Meteorology, climatology, agrometeorology

Key words: basin, river, Zeravshan, Yagnob, precipitation, temperature, runoff, correlation, meteorological station, hydrological station, air mass, rock weathering, hydrochemistry, irrigation, chemical elements.

The purpose of the work: to study the dynamics of climatic characteristics of the Zeravshan and Yagnob river basins for the period 1950 – 2020.

The object and the subject of work: is meteorology, hydrology and hydrochemistry of the Zeravshan and Yagnob river basins.

Research methods. Systematization and statistical processing of temperature and atmospheric precipitation and hydrological data of the Zeravshan and Yagnob River basins using the Pearson correlation

Research materials. The work uses the results of observations of climatic conditions in more than five meteorological stations in the basin of the Zeravshan

and Yagnob rivers, hydrological characteristics of the Zeravshan and Yagnob rivers according to gauging stations.

The results obtained and their novelty:

It has been established that the integral change in atmospheric precipitation in the Zeravshan Valley from 1940 to 2020 averages 20 mm/10 years. It found that for the period 1930 – 2020, the temperature change in the Yagnob River basin is characterized by an increasing trend of 0.15 °C/year.

Theoretical significance: The results obtained can be widely used:

- in the development of a global scenario of the impact of climate change on the formation of meteorological conditions and changes in hydrological characteristics;

- the forecast of the formation of water resources in the basin of the transboundary Zeravshan River and the degree of water supply in the lower reaches of the river;

- determining the prospects for the development of both hydropower and agriculture;

- promising measure developments to mitigate and prevent natural disasters in the Zeravshan Valley.

The practical significance of the work: Employees of profiled organizations can use the methodology and individual sections of the dissertation. The results of individual sections of the dissertation can be used as material for teaching special courses to students, and masters of higher educational universities.

Application area: meteorology, climatology, hydrology, hydrochemistry, and agrometeorology, as well as the results are recommended as a database for studying other river basins.