

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Государственного учреждения  
«Научно-исследовательского центра охраны  
водных ресурсов» Комитета по охране  
окружающей среды при Правительстве  
Республики Таджикистан,  
кандидат геолого-минералогических наук



Саидзода С.М.

« 09 2023 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Государственное учреждение «Научно-исследовательского центра охраны водных ресурсов» Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан

Диссертация Абдурахимова Бозора Хабибуллоевича «Метеорологические условия бассейнов рек Памиро-Алая и их вклад в формирование стока» выполнена в ГУ «Научно-исследовательского центра охраны водных ресурсов», Комитет по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан (ГУ «НИЦОВР», КООС при ПРТ и кафедре Метеорологии и климатологии физического факультета Таджикского национального университета.

Абдурахимов Б.Х. после окончания биологического факультета Таджикского национального университета с ноября 1989 г работает в структуры Комитете по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан, является соискателем в области метеорологии, гидрологии и гляциологии. (1989 г закончил ТНУ по специальности биология-химия)

Диссертационная работа Абдурахимова Б.Х. «Метеорологические условия бассейнов рек Памиро-Алая и их вклад в формирование стока» выполнена под руководством Норматова Инома Шеровича, член-корреспондента Национальной Академии наук Таджикистана (НАНТ), доктора химических наук, профессора, заведующего кафедрой метеорологии и климатологии Таджикского национального университета

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация Абдурахимов Б.Х. на тему «Метеорологические условия бассейнов рек Памиро-Алая и их вклад в формирование стока» является законченной научно-исследовательской работой по влиянию метеорологических параметров бассейна на водные ресурсы верхнего и среднего течения реки Пяндж.

**Актуальность.** Особенность и существенное различие климата в различных географических широтах бассейна Аральского моря создает определенную трудность в создании единой сценарии для описания перспектив развития гидрометеорологических процессов региона.

Ныне уже не вызывает сомнений факт существования глобальной проблемы – изменение климата с последующими его последствиями. Согласно Всемирному кадастру ледников, подготовленного в середине XX века бассейны рек Пяндж (площадь оледенения 3913 км<sup>2</sup>) и Вахш (площадь 3675 км<sup>2</sup>) только за период с середины двадцатого столетия до 2003 года потеряли 8,2% и 7,5% площади своих оледенений соответственно. Это соответствует сокращению объема ледников бассейнов соответственно на 10,5% и 4,1%. По данным Региональной модели климата к 2050 году ожидается потепление климата на 2 оС и сокращение запасов льда на 75,5% в бассейне реки Пяндж и на 53% в бассейне реки Вахш.

Президент Республики Таджикистан, Лидера нации, уважаемый Эмомали Рахмон отмечал: "...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.

**Достоверность** результатов диссертации подтверждена применением корреляций Пирсона, Стьюдента, статистическими и математическими методами.

**Личный вклад автора** Личный вклад автора заключается в постановке проблемы исследования, методическом обеспечении ее решения и анализе полученных результатов мониторинга метеорологических условий, гидрологических характеристик бассейнов рек Зеравшан, Вахш, Пяндж и их притоков. В основе диссертации лежат результаты семилетних исследований автора по проблеме метеорологии и гидрологии бассейнов рек Памиро-Алая.

**Цель исследования.** Изучение гидрометеорологических условий бассейнов рек Памиро-Алая, а именно Зеравшан, Вахш и Пяндж и их притоков, особенности пространственного распределения и влияния на формирование стока рек атмосферных осадков. Мониторинг гидрохимии притоков реки Пяндж как результат выветривания горных пород.

Задачи:

- Изучение корреляции расхода воды реки Зеравшан с сезонными осадками по данным метеорологических станций бассейна реки;
- Определении снежно- ледниковой части стока реки Зеравшан с использованием корреляции стока и осадков;
- Мониторинг изменения среднемноголетних температур и осадков бассейна реки Вахш за период 1950-2020 гг;

- Оценка вклада атмосферных осадков в формировании стока рек Сурхоб и Обихингоу;
- Изучение возможности применения статистических методов для корреляционного анализа гидрологических характеристик рек Гунт и Ванч;
- Исследование корреляционных зависимостей атмосферных осадков бассейнов и стока воды притоков реки Пяндж;
- Мониторинг гидрохимии притоков реки Пяндж как следствие выветривания горных пород;
- Оценка степени применимости вод притоков реки Пяндж- рек Гунт и Ванч для орошения сельскохозяйственных земель.

### **Методология исследования, теоретические и эмпирические предпосылки**

Для обобщения, систематизации, обработки и выявления закономерности динамики гидрометеорологических данных бассейнов рек Памиро-Алая использованы статистические методы, дифференциально-интегральная кривая флуктуации значений стока рек.

**Научная новизна** работы состоит в том, что впервые:

- Установлено, что за период 1940-2020 гг. наблюдалось увеличение температуры во всех климатических зонах Памира и к 2050 году потепление климата будет протекать в более ускоренном виде на высокогорьях в зоне водосбора реки Пяндж. Прогнозировано возрастание температуры в бассейне реки Пяндж к 2050 году на 0,31-0,54 °С, Дарвазе - 0,9-1.0 °С; Хороге - 0.33 °С; Ишкашима - 0.54 °С; Ирхте - 0.39 °С; Джавшангозе - 0.36 °С; Мургабе - 0.45 °С;
- Обнаружено, что за период 1950-2020 гг по данным метеостанций Дарваз, Ирхт и Джавшангоз происходило уменьшение количества атмосферных осадков на 3.8%, 2% и 7.7% соответственно, а по данным метеостанций Хорога, Ишкашима и Мургаба - увеличение осадков на 5.5%, 9% и 1% соответственно. В среднем к 2050 году по бассейну реки Пяндж увеличение атмосферных осадков составит 0.9% по отношению к периоду 1950-2020 гг;
- Впервые изотопными методами установлено, что основным источником обеспечения Западной и Центральной части Памира атмосферными осадками является влажная воздушная масса из Средиземноморья. Проявление максимальных значений атмосферных осадков в восточной части Памира в конце весны и летом вызвано проникновением воздушных масс из северной части Индийского океана;
- Выявлено влияние орографии местности на формирование высоты снежного покрова. Показано, что высокие хребты горных систем центрального Памира становятся преградой в проникновении влажных западных воздушных масс из Средиземноморья в Восточный Памир (Мургаб, Шаймак) характеризующихся образованием несущественных высот снежного покрова;

- Определением химического состава, 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 Шохдара и Ванч;
- Обнаружено, что характерной особенностью распределения концентрации химических элементов по реке Пяндж является их пространственная неоднородность, убывающий тренд по руслу реки с проявлением всплесков в определенных участках реки, связанных с примыканием притоков;
- Установлено отсутствие стационарных источников загрязнения на верховьях трансграничной реки Пяндж и существенный вклад притоков в обогащении главной реки химическими элементами;

#### **Выносимые на защиту положения:**

- Корреляционные зависимости расхода воды реки Зеравшан и сезонных атмосферными осадков по данным метеорологических станций бассейна реки. Использование корреляционных зависимостей стока от сезонных атмосферных осадков в определении снежно-ледниковой части стока реки Зеравшан;
- Динамика метеорологических характеристик за период 1950-2020 гг в бассейне реки Вахш;
- Результаты корреляционных зависимостей между расходами вод рек Сурхоб, Обихингоу и атмосферных осадков бассейнов рек;
- Результаты применения статистических методов для анализа корреляций между гидрологическими характеристиками рек Гунт и Ванч и атмосферных осадков бассейнов со стоком рек.
- Результаты мониторинга гидрохимии притоков реки Пяндж и притоков как результат выветривания горных пород
- Результаты исследований по возможности применению вод притоков реки Пяндж для орошения сельскохозяйственных земель.

#### **Научная новизна исследования:**

- Установлено, что расход воды реки Зеравшан тесно коррелирует с атмосферными осадками зимнего (XII-II) и весенних (III-V) сезонов свидетельствующее о существенном вкладе таяния снегов и ледников верховья реки Зеравшан и ее притоков в формировании стока;
- Показано, что корреляция расхода воды реки Зеравшан с осенними осадками (IX-XI) является отрицательным характеризуемым коэффициентом корреляции от 0 до -0.1. Корреляция расхода воды реки Зеравшан с осадками летнего (VI-VIII) сезона характеризуется почти нулевым значением коэффициента корреляции;
- Показано, что ледниковая подпитка реки Зеравшан ныне составляет 1.08 км<sup>3</sup> или 21% от общего стока;
- Установлено, что за период 1950-2020 гг. среднегодовое увеличение температуры (осадков) в бассейнах рек Сурхоб, Кызылсу и Обихингоу

составляли  $6.3 \cdot 10^{-3}$  °С/год (0.88 мм/год),  $13.5 \cdot 10^{-3}$  °С/год (0.83 мм/год),  $18.6 \cdot 10^{-3}$  °С/год (3.7 мм/год) соответственно;

- Рассчитаны коэффициенты корреляции атмосферных осадков бассейнов с расходом воды рек Сурхоб и Обихингоу со значениями в пределах 0.1 – 0.3 свидетельствующих о незначительном взаимосвязи стока рек и осадков;
- Изменение среднегодовой температуры в бассейнах рек Ванч и Гунт с 1940 по 2020 годы составляет 0,25 °С/год и 0,11 °С/год соответственно. Разница среднегодовых удельных расходов воды рек Ванч и Гунт составляет весной  $8,81 \text{ м}^3/\text{км}^2 \cdot \text{с}$  и  $40 \text{ м}^3/\text{км}^2 \cdot \text{с}$  летом;
- Установлено, что между осадками в бассейнах рек Ванч и Гунт наблюдается тесная корреляция, означающая об обеспечении бассейнов рек одним и тем же источником атмосферных осадков – влажной воздушной массой из Средиземноморья и существенным вкладом ледников бассейнов в формировании стоков рек;
- Показано, что реки Бартанг, Гунт, Шохдара, Ванч и Язгулем характеризуются высокими содержаниями катионов кальция и магния. Обогащение речных вод катионами магния и кальция связанные с составом горных пород русла рек прежде всего обусловлено процессами вымывания горных пород;
- Установлено соответствие химического состава вод притоков реки Пяндж-рек Гунт и Ванч критериям применимости вод для полива сельскохозяйственных земель.

**Практическая значимость** результаты исследований внедрены в тематические планы Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан и в Агентство по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан.

Основные положения диссертационной работы включены в учебную программу дисциплины “Гидрология суши” и “Метеорология” кафедры Метеорологии и климатологии Таджикского национального университета.

Содержание диссертации может стать основой специального курса по метеорологии и гидрологии суши для географических факультетов вузов Таджикистан.

Диссертация Абдурахимова Б.Х. «Метеорологические условия бассейнов рек Памиро-Алая и их вклад в формирование стока» представляет собой законченную научную работу, выполненную на высоком уровне и отвечает требованиям Положения ВАК РТ рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности **25.00.30** – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

**Основное содержание диссертационной работы отражено в следующих трудах:**

1. **Abdurakhimov B.H.** About mechanisms of formation of the chemical composition of the high-mountain rivers of Central Asia: the Shakh dara river and its contribution to the hydrochemistry of the Transboundary Panj river / I. Sh. Normatov, V.V. Goncharuk, A.I. Normatov, B.A. Abdurakhimov // J. Water Chemistry and Technology. 2022. – V.44. - №1. – P. 56-61.
2. **Abdurakhimov B.H.** The contribution of rock weathering on upstream to the formation of the Pyanj river tributaries hydrochemistry / D.S. Azimov, A.O. Muminov, B.H. Abdurakhimov, I. Sh. Normatov // Polytechnic Bulletin. 2022. – V. 1. - №57. - P. 92-97.
3. **Абдурахимов Б. Х.** Метеорологические и гидрологические характеристик бассейна реки Ванч / Б.Х. Абдурахимов, Н.С. Саидрасулова, Г.А. Ахмадбекова // Сб. статей III Международной научно-практической конференции. 2022. Пенза, РФ. – С.77-79.
4. **Abdurakhimov B. H.** Hydrochemistry of the Transboundary Pyanj river (Aral Sea Basin) tributaries and their applicability for irrigation / B.H. Abdurakhimov, A.O. Muminov // Мат-лы Республиканской научно-теоретической конференции “Проблемы современной химии и состояния ее внедрения в учебный процесс”. Дангара. – 2022. – С. 38-43.
5. **Абдурахимов Б.Х.** Вклад климатических зон бассейна в формировании стока реки Зеравшан/ Б.Х. Абдурахимов, А.О. Муминов // Республиканская научно-теоретическая конференция “Рациональное использование природы и защита окружающей среды в условиях изменения климата”. Душанбе. – 2023. – С.
6. **Абдурахимов Б. Х.** Метеорологические и гидрологические характеристик бассейна реки Ванч [Текст] / Б.Х. Абдурахимов, Н.С. Саидрасулова, Г.А. Ахмадбекова // Сб. статей III Международной научно-практической конференции. - 2022. Пенза, РФ. – С.77-79.
7. **Abdurakhimov B. H.** Hydrochemistry of the Transboundary Pyanj river (Aral Sea Basin) tributaries and their applicability for irrigation [Текст] / B.H. Abdurakhimov, A.O. Muminov // Мат-лы Республиканской научно-теоретической конференции “Проблемы современной химии и состояния ее внедрения в учебный процесс”. Дангара. – 2022. – С. 38-43.
8. **Абдурахимов Б.Х.** Вклад климатических зон бассейна в формировании стока реки Зеравшан [Текст]/ Б.Х. Абдурахимов, А.О. Муминов // Республиканская научно-теоретическая конференция “Рациональное использование природы и защита окружающей среды в условиях изменения климата”. Душанбе. – 2023. – С.

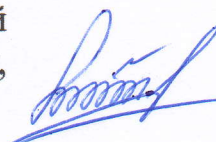
Диссертация Абдурахимова Б.Х. “Метеорологические условия бассейнов рек Памиро-Алая и их вклад в формирование стока” рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности **25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология»** в диссертационном совете 6Д.КОА-055 при Физико-техническом институте им.С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана.

Заключение принято на заседании расширенного заседания Государственное

учреждение «Научно-исследовательского центра охраны водных ресурсов»,  
«Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики  
Таджикистан.

Присутствовало на заседании 14 человек. Результаты голосования: «за» - 14  
чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 2 от «11» сентября 2023  
года.

Председатель ученого Совета  
ГУ «Научно-исследовательского центра охраны  
водных ресурсов» Комитета по охране окружающей  
среды при Правительстве Республики Таджикистан,  
кандидат геолого-минералогических наук



Саидзода С.М.

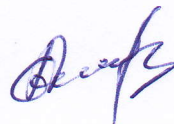
Секретарь Ученого Совета



Абдуллоев Дж.Д.

Сл.адрес: 734034, Республики Таджикистан, г. Душанбе, ул. Шамси, 5/1,  
ГУ «НИЦОВР», КООС при Правительстве Республики Таджикистан.  
E-mail: markazi\_ob@mail.ru

Подлинность подписи Саидзода С.М. и  
Абдуллоева Дж.Д. заверяю  
Отдел кадров ГУ «НИЦОВР»



Шарипов А.

«11» 09 2023 г.