


«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Агентство по гидрометеорологии  
Комитета по охране окружающей среды при  
Правительстве Республики Таджикистан



 Курбонзода А.Х.

21» 12 2022 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Агентство по гидрометеорологии Комитета по охране окружающей среды при  
Правительстве Республики Таджикистан.

Диссертация “Геоэкологическая оценка формирования химического состава поверхностных вод и снегов бассейна трансграничной реки Пяндж” выполнена в отделе гляциологии Агентства по гидрометеорологии Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан и кафедры метеорологии и климатологии Физического факультета Таджикского Национального Университета.

В период подготовки диссертации соискатель Хомидов Анвар Шеринович являлся специалистом гляциологического центра Агентство по гидрометеорологии.

В 1994 г. окончил метеорологический факультет Одесского гидрометеорологического института с ноября 1995 г. работал в Агентстве по гидрометеорологии Республики Таджикистан, в 2018 г. окончил гидромелиоративный факультет Таджикского Аграрного университета является соискателем в области метеорологии, гидрологии и гляциологии.

**Научный руководитель:** - доктор химических наук, профессор, член-корр. НАНТ, зав. кафедрой метеорологии и климатологии **Норматов Ином Шерович**, Таджикский национальный Университет.

**Научный консультант:** доктор химических наук, профессор **Фрумин Григорий Тевелевич**, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация Хомидов А.Ш., на тему: “Геоэкологическая оценка формирования химического состава поверхностных вод и снегов бассейна трансграничной реки Пяндж”, является законченной научно-исследовательской работой, содержащей новое решение актуальной проблемы - исследования влияния метеорологических, гидрологических элементов их влияние на водные ресурсы верхнего и среднего течения реки Пяндж и определения химического состава воды и их количественная характеристика.

**Актуальность** Современный этап развития человечества проходит в условиях постоянных вызовов, вызванных глобальными климатическими изменениями, которые вносят существенные изменения в функционирование компонентов экосистем. Среди всех компонентов экосистемы горная экосистема является наиболее уязвимой и особенно чувствительной к изменению климата. Современные тенденции развития природных явлений (потепление климата,

чрезвычайные ситуации природного характера и др.) вызывают особую озабоченность у горных стран и призывает к принятию решительных мер по сокращению последствий изменения климата.

Например, Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 3 мая 2010 года № 209 утверждена государственная программа изучения и сохранения ледников Республики Таджикистан на 2010-2030 годы для постоянного мониторинга и изучения ледников Таджикистана.

Повышение температуры во всем мире вызвало экологические изменения, которые ускорили водный цикл, усугубили экстремальные гидрологические явления, привели к сокращению водообеспеченности и повышению уязвимости водных ресурсов. Реки в засушливых регионах, которые в основном снабжаются осадками и талыми водами, особенно чувствительны к изменениям глобального климата, поскольку колебания температуры и осадков повышают сложность гидрологических процессов рек и водных ресурсов.

Ныне уже не вызывает сомнений факт существования глобальной проблемы – изменение климата с последующими его последствиями. Согласно Всемирного кадастра ледников, подготовленного в середине XX века, бассейны рек Пянджа (площадь оледенения 3913 км<sup>2</sup>) и Вахша (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.

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.

Сельское хозяйство по-прежнему доминирует в использовании водных ресурсов в Центральной Азии. Около 90% водных ресурсов, образующихся в регионе, используется для орошения. 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 при попадании загрязняющих веществ в организм человека.

Формирование гидрохимии основных рек в основном происходит при непосредственном участии их притоков. В свою очередь, химический состав природной воды определяется множеством различных источников растворенных веществ, включая газы и аэрозоли из атмосферы, выветривание и эрозию горных пород / почвы, реакции растворения или осаждения, которые происходят под землей, а также антропогенные воздействия, которые появляются в результате антропогенной деятельности. Химический состав воды в реках влияет на ее

качество и определяет ее пригодность для сельскохозяйственного, бытового и промышленного использования.

Гидрохимический состав водного объекта зависит от геологической формации, через которую он протекает, или его петрографического состава, растительности, водосбора и атмосферного поступления. Тип и количество осадков, а также рельеф бассейна существенно влияют на формирование гидрохимии рек. В процессе выветривания происходят реакции между водой и горными породами, которые приводят к изменению химического состава воды, например, в отношении основных ионов и микроэлементов.

Учитывая существенный вклад реки Пяндж и ее притоков в формировании стока трансграничной реки Амударья, которая более 80% ее вод используется для орошения, а также возможности протекания механизмов перехода химических элементов по цепочке вода-почва-растение в организм человека для обеспечения безопасности оросительной воды исследование химического состава рек начиная с зоны формирования до ее рассеяния является актуальной.

**Достоверность** результатов подтверждается проведением детальных лабораторных и полевых исследований с применением современного аттестованного измерительного оборудования, сопоставлением расчетных данных с опытными, и с результатами других авторов, а также положительными результатами, полученными от внедрения предложенных автором рекомендаций.

**Личный вклад автора** заключается в постановке проблемы исследования, методическом обеспечении ее решения и анализе полученных результатов мониторинга метеорологических условий, гидрологических характеристик бассейна реки Пяндж и притоков. В основе диссертации лежат результаты пятилетних исследований автора по проблеме метеорологии и гидрологии бассейна реки Пяндж.

Основные выводы и положения диссертации получены автором с использованием надежных и современных методов метеорологической и гидрологической науки, а также на основе тщательных численных расчётов, в связи с чем они являются достоверными и обоснованными.

**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 оС; Хороге – 0.33 оС; 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 количество атмосферных осадков на 3.8%, 2% и 7.7% соответственно, а по данным метеостанций Хорог, Ишкашим и Мургаб - 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;

**Практическая значимость** полученных результатов исследования внедрены в тематический план Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Академии наук Республики Таджикистан и Агентства по гидрометеорологии Комитета охраны окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан.

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

Диссертация Хомидова А.Ш. «Геоэкологическая оценка формирования химического состава поверхностных вод и снегов бассейна трансграничной реки Пяндж» представляет собой законченную научную работу, выполненную на высоком уровне и отвечает требованиям Положения ВАК РФ по специальности 1.6.21– Геоэкология, о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Основное содержание диссертационной работы отражено в следующих трудах:

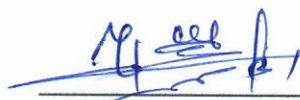
1. Klein Tank A.M.G., Changes in daily temperature and precipitation extremes in Central and South Asia/ Pettersson T.C., Quadir D.A. Homidov A., et al // J. Geophys. Res. —2006. —V.111. — P. 136-142. doi:10.1029/2005JD006316, 20062.
2. Норматов И.Ш., Сезонные и высотные колебания стабильных изотопов рек Западного и Центрального Памира / Фрумин Г.Т., А. Хомидов А. // Ж. Гидрометеорология и экология. —2022. —№ 67. — с. 27-34.
3. Норматов И.Ш., Пространственное распределение атмосферных осадков Центрального и Западного Памира и их влияние на формирование изотопного состава поверхностных вод/ Хомидов А., Норматов П.И., Муминов А.О. // Ж. Гидрометеорологические исследования и прогнозы. — 2022. — №2 (384). — с.74-82.
4. Котляков В.М.Космический мониторинг подвижки ледника Географического Общества на Памире/Носенко Г.А., Осипова Г.Б., Хомидов А., Цветков Д.Г. // Мат-лы Гляциологических исследований. — 2008. — Вып.105.— с.145 – 148.

5. Normatov P. The impact of climate change on hydrology and glaciation of the Zeravshan, Vakhsh and Pyanj river basin/ Homidov A., Normatov I. // Proc. IAHS Publ. 2022.
6. Normatov P. Assessment of atmospheric pollutants on the snow covers of the Garmo Glacier (Tajikistan) contribution to the formation of the Obikhingou river hydrochemistry/ Homidov A., Normatov I. // Abstract of the American Geographical Union (AGU) Fall Meeting. 12-16 December 2022. Chicago. USA. P. 114.
7. Пильгуй Ю.Н. Ледники Таджикистан в условиях изменение климата./ Саидов М.С., Хомидов А., Шакирджанова Г.Н. // Научно-исследовательский центр Агентство по землеустройству, геодезии и картографии при Правительстве Республики Таджикистан. Душанбе. — 2008. — 198С.
8. Хомидов А. Факторы и тенденции изменение климата и сокращение ледников./ Хомидов А. // Ледники Таджикистан в условиях глобального потепления. Научно-исследовательский центр Агентство по землеустройству, геодезии и картографии при Правительстве Республики Таджикистан. Душанбе. — 2008. — 112С.

Диссертация Хомидова А.Ш. «Геоэкологическая оценка формирования химического состава поверхностных вод и снегов бассейна трансграничной реки Пяндж» рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21– Геоэкология.

Заключение принято на заседании Агентство по гидрометеорологии Комитета по охране окружающей среды при Правительстве Республики Таджикистан.

Присутствовало на заседании 21 человек. Результаты голосования: «за» - 21 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года.

  
 заместитель Директора  
 Агентство по гидрометеорологии Комитета  
 по охране окружающей среды при  
 Правительстве Республики Таджикистан,  
 кандидат геолого-минералогических наук,  
 Н. Шерализода

Подпись Шерализода Н.Ш. заверяю:

Начальник Управления кадров и специальных работ  
 Агентство по гидрометеорологии Комитета  
 по охране окружающей среды  
 при Правительстве Республики Таджикистан



М. Давлатова

« 20 » 12 2022 года

734034 Республика Таджикистан,  
 г. Душанбе, р. Сино,  
 ул. Б. Гафурова, 373

тел: (+992 44) 600 02 15  
 E-mail: [office@meteo.tj](mailto:office@meteo.tj)