

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора физико-математических наук, профессора, заведующего лабораторией «Физика атмосферы» Физико-технического Института имени С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана Абдуллозода Сабура Фузайла на диссертационную работу **Кодирова Анвара Саидкуловича** на тему: **«Закономерности трансформации гидрообъектами водных ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата»**, представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Актуальность избранной темы диссертации.

Гидрологический режим рек и гидробезопасность Таджикистана под влиянием изменения климата находятся под возрастающим риском. Страна, располагающая значительными водными ресурсами, сталкивается с изменениями в поведении рек, которые оказывают влияние на водную безопасность, сельское хозяйство, энергетический сектор и населенные пункты.

Особенности гидросферы и техногенных водных объектов в условиях регионализации и глобализации рассматриваются в контексте взаимодействия природных и антропогенных факторов, влияющих на водные ресурсы, их использование и управление.

Методология мониторинга природно-техногенных экосистем речных бассейнов Таджикистана должна учитывать как природные процессы, так и антропогенное воздействие на водные ресурсы. Основной задачей такого мониторинга является контроль состояния экосистем с целью предотвращения негативных последствий для окружающей среды и экономики.

Закономерности природно-техногенного воздействия изменений климата на гидрологический режим речных бассейнов Таджикистана проявляются в ряде специфических процессов, которые усиливаются под влиянием глобального потепления и антропогенной деятельности.

Актуальность темы диссертации Кодирова А.С. действительно не вызывает сомнений, особенно в контексте нарастающего воздействия изменений климата на водные ресурсы и экосистемы Таджикистана.

Таджикистан, как страна с преимущественно горным рельефом и значительными водными ресурсами, сталкивается с серьезными вызовами в области управления и использования водных ресурсов. Это напрямую затрагивает вопросы устойчивого развития, гидробезопасности и адаптации к новым условиям, что делает исследования в этой области крайне важными и актуальными.

Диссертационная работа, направленная на изучение этих аспектов, может внести значительный вклад в разработку научно обоснованных методов управления водными ресурсами, мониторинга состояния экосистем и

разработки адаптационных стратегий для минимизации последствий климатических изменений.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций.

Автором диссертации выполнен анализ значительного объема научной литературы, что свидетельствует о глубоком погружении в изучаемую тему.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций достаточно отражает актуальность и надежность проведенного исследования.

Степень достоверности полученных результатов заключается в том, что на основе выявленных закономерностей обоснован целый ряд научных выводов и рекомендаций, которые могут быть применены как в научной, так и в практической деятельности.

В научной новизне диссертационной работы приведены следующие пункты:

1. Впервые в области НИР по гидрологии суши предложены инженерно-геономические и катастрофоведческие методологии и модели типизации с оценкой сценариев климатических изменений на период до 2100 года на основе внедренных технологий мониторинга количества и качества состояния водных объектов и природно-техногенных экосистем речных бассейнов Таджикистана.

2. С позиций новых научных направлений катастрофоведения и ноосферной инженерной геономии составлены одноименные карты и геоном-модели закономерностей распространения, типизации и прогнозирования георисков водного генезиса, трансформирующие гидрологический режим главных речных бассейнов Таджикистана.

3. Произведена оценка гидрологического режима рек, в частности, реки Вахш: рассчитаны их гидрологические показатели; способы определения среднегодового модуля стока; определен наименьший сток зарегулирования. Величина коэффициентов корреляции ($r_{Qt} = 0,82$ и $r_{Qt} = 0,78$) показывают, что связь с коррелирующими величинами достаточно высока и приемлема для использования на практике.

4. Установлено, что максимум стока взвешенных наносов (на примере бассейна реки Амударья) совпадает с наибольшим объемом стока воды и соответствует показателю месяца июль (31% от годового стока).

5. Установлено, что при глобальном изменении климата в планетарном масштабе на исследуемых территориях горных стран (на примере Таджикистана) количество выпадающих осадков с севера на юг по широте будет уменьшаться, а испарение увеличиваться, при тренде роста величины осадков.

6. Выполнен анализ с оценкой вероятных изменений термических показателей вод и стока (внутригодового) с зоной её формирования и установлением уровня ирригации, а также объема гидроэнергетических

ресурсов ГРБ Таджикистана в условиях климатических изменений, с получением новых вариантов модификаций климатических изменений.

7. Разработан механизм технологии управления водными ресурсами, основывающийся на принципах поступательного устойчивого развития, что означает создание системы и постоянную модификацию её отдельных компонентов для удовлетворения потребности в воде с учётом санитарно-гигиенических, экологических, технических и иных норм, направленных на восстановление геоэкологической системы водного бассейна, а также установлена эффективность употребления водных ресурсов репрезентативных речных бассейнов Таджикистана, адаптированных к различным секторам экономики РТ.

8. Проведён междисциплинарный анализ гидроэкологического состояния водных объектов и их роль в вопросах глобализации и регионализации. Научно обосновано, что гидроэнергетика и ирригация в ЦА не являются конкурентами, а противоречие интересов между ними носит стохастический характер.

9. Исследовано состояние главных речных бассейнов и их характеристики, а также разработана модель, которая используется для прогноза гидрометеорологических параметров в труднодоступных горных местностях, где отсутствуют длительные ряды наблюдений.

Теоретические достижения работы действительно позволяют оценить гидрологические характеристики основных речных бассейнов Таджикистана, что в свою очередь открывает новые возможности для дальнейших научных и практических исследований в области управления водными ресурсами.

Практическая значимость работы позволяет: а) на основе полученных результатов можно сформулировать рекомендации для государственных и местных органов управления о рациональном использовании водных ресурсов, что особенно актуально в условиях изменения климата; б) методология мониторинга, предложенная в диссертации, может быть внедрена в практику экологического мониторинга, что позволит более эффективно отслеживать изменения в состоянии природно-техногенных экосистем речных бассейнов; в) использование разработанных моделей для прогнозирования гидрологических характеристик и состояния водных ресурсов поможет лучше подготовиться к возможным экстремальным явлениям, таким как наводнения и засухи, что повысит устойчивость к климатическим изменениям.

Основные научные результаты диссертационной работы:

- внедрены и используются в ЗАО «Хакими»;
- разработанные концепции и решения задач, направленные на адаптацию инструментов ИУВР внедрены в Секретариате Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии;
- материалы диссертационной работы используются в качестве методических и учебных пособий в ВУЗах по профильным специальностям, а также в практической деятельности министерств и ведомств.

Основные защищаемые положения диссертации:

1. Выявленные закономерности взаимодействия изменений климата и окружающих природных условий на эксплуатируемые и возводимые новые техногенные водные объекты на их количество и качество, а также распределение водных ресурсов ГРБ Таджикистана.

2. Правовые механизмы в использовании поверхностных межгосударственных и трансграничных водных объектов питьевого, ирригационного, продовольственного, энергетического и экологического назначения с учетом условий регионализации и глобализации и их адаптации на примере гидросферы Таджикистана.

3. Впервые в области гидрологии суши, водных ресурсов и гидрохимии предложены инженерно-геономические и катастрофоведческие методологии и модели типизации с оценкой сценариев климатических изменений на период до 2100 года на основе внедренных технологий мониторинга количества и качества состояния водных объектов и природно-техногенных экосистем речных бассейнов Таджикистана.

4. Обоснованные научно-технические результаты, ориентированные на гидрогеологические, экологические, экономические оценки трансформации гидрообъектами водных ресурсов в Таджикистане и трансграничных районах, контактирующих со странами Центральной Азии.

5. Технологические и математические решения проблем эффективности зарегулированности гидрологического режима речных бассейнов с оценками рисков деградации гидорозкосистем, нормирования в использовании поверхностных водных ресурсов и учета экологического стока на примере территории и пилотного бассейна р. Вахш Таджикистана.

6. Приоритетные варианты технологичных мер снижения рисков и решения проблем гидроэкологической безопасности на репрезентативных речных бассейнах для населения и территории Таджикистана.

Оценка содержания диссертации и её завершенность.

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, основных выводов, 5 приложений и списка использованной литературы из 320 наименований. Общий объём диссертации - 300 страниц компьютерного текста, из них 250 страниц основного текста, включающий 86 рисунков и 43 таблиц.

Во введении диссертации обоснованы следующие ключевые аспекты:

Актуальность диссертации четко подчеркивает значимость темы в свете текущих вызовов, связанных с изменением климата и его влиянием на гидрологический режим речных бассейнов Таджикистана.

Указаны основные пробелы в знаниях, что позволяет обосновать необходимость нового исследования и его вклад в существующие знания.

Указано, как исследование связано с актуальными научными программами и инициативами, направленными на устойчивое управление водными ресурсами и адаптацию к изменениям климата.

Также, во введении четко обозначены аспекты научной новизны, такие как выявление новых закономерностей, разработка методических подходов к мониторингу и анализу гидрологических процессов, что дает возможность выделить диссертацию как оригинальное исследование, вносящее вклад в область науки, касающиеся климатических изменений.

Таким образом, введение в диссертацию эффективно обосновывает ее актуальность, степень изученности тематики, связь с научными программами и новизну, что создает прочную основу для дальнейшего изложения результатов исследования.

В первой главе диссертации Кодирова А.С. приведен обзор особенностей гидросферы и техногенных водных объектов в условиях изменения климата, что позволяет глубже понять влияние климатических изменений на водные ресурсы и экосистемы.

На основе методов изотопной гидрологии выявлена, что с поверхности планеты ежегодно испаряется до $0,5 \text{ км}^3$ воды, т.е. половина объема водных объектов суши, а водяные пары атмосферы, обновляются в пределах 10 суток. Круговорот воды и их изменения составляют: а) в реках – 12 суток; б) озерах – 10 лет; в) в мировом океане каждые 3 тысячи лет происходит 1 круговорот и смена всего объема воды, а малоподвижная вода в ледниках совершает 1 круговорот за 8-8,5 тыс. лет.

Впервые автором разработана «Инженерно-геономическая и катастрофоведческая интегро-дифференциальная универсальная модель поширотной закономерности распределения гравиинертно взаимодействующих площадей территорий и акваторий и взаимосвязи динамики осадков и испарения от формы переноса влаги в виде устойчивых вихрей на планете Земля и местоположение Таджикистана и Кыргызстана с трансграничными районами стран Центральной Азии», являющуюся универсальной для исследования особенностей изменения глобального и регионального климата в различных термодинамических условиях взаимодействия геосфер с космосферой и воздействием техногенно-антропогенных факторов.

Вторая глава посвящена методологии мониторинга природно-техногенных экосистем речных бассейнов Таджикистана, в которой доказано, что эффективный мониторинг требует комплексного подхода, учитывающего как природные, так и антропогенные факторы.

Проведение экологического мониторинга на национальном уровне - сложная задача, сбор и подготовка информации о состоянии различных природных объектов территории республики рекомендуется автором вести по научно-обоснованной Единой системе национального экологического мониторинга окружающей среды Таджикистана.

Автором предложено в основу Единой системы национального экологического мониторинга окружающей среды Таджикистана положить

территориальное деление республики на водосборные бассейны рек (озёр), находящихся в ней.

Выявлены недостатки, и рекомендованы научно-обоснованные теоретические и методологические аспекты необходимости модернизации и совершенствования мониторинга природно-техногенных систем гидросферы Таджикистана.

Соискателем доказана распределение донных наносов (в %), транспортируемых потоком в реке Вахш, в зависимости от фазы режима приведено в виде таблицы в диссертации. По табл. 2.2. (диссертации) определено установлено, что размеры влекомых наносов постепенно уменьшаются по длине рек с уменьшением скоростей вниз по течению. Внутригодовое распределение стока взвешенных наносов на реке Вахш, в значительной степени аналогично внутригодовому распределению стока воды и отличается большой неравномерностью, что подтверждается данными.

В том числе, доказано, что из общего объёма сбрасываемых загрязнённых вод, на долю промышленности в нашей стране приходится 2-2,5%. В основном – это места размещения объектов химической, горнорудной и лёгкой промышленности. Вместе с тем, необходимо отметить, что объёмы водопотребления, в сумме на все отрасли промышленности по сравнению с 1990 г. уменьшились на 11,5% и для сточных вод сброс снизился - на 16%.

В третьей главе «Особенности воздействия инженерно-хозяйственной деятельности человека на режим речных бассейнов Таджикистана» используя метод наименьших квадратов и средних точек, вычислены коэффициенты парных корреляций, указывающие на хорошую тесноту связи с коррелирующими величинами. Коэффициенты парных корреляций составили $r_{Qt} = 0,82$ и $r_{Qt} = 0,78$.

Краткосрочное прогнозирование в пределах одной недели решается на основе метеорологических данных, полученных с помощью космических аппаратов или получаемые непосредственно из гидропостов.

Автором сделана вывод о том, что по высокой корреляции января месяца можно прогнозировать расход воды в феврале, а в феврале месяце прогнозируется расход воды в марте, в июне на июль, в июле на август, в октябре на ноябрь, а в ноябре на декабрь месяцы. Необходимо выбрать репрезентативный расчётный период с требуемой точностью вычисления гидрологических параметров. Анализ и оценка полученных результатов вычисления параметров кривой вероятности превышения позволяет сделать вывод о репрезентативности расчётного периода.

Исследование наносов также важно для гидрологии, поскольку наносы оказывают значительное влияние на реки, озера и водохранилища. Они могут влиять на качество воды, изменять русла рек и вызывать эрозию берегов. В связи с этим, автором выявлено, что максимум стока взвешенных наносов совпадает с максимумом стока воды и приходится в среднем на июль. На этот месяц падает 31% годового стока взвешенных наносов, тогда как жидкий сток составляет 20,7% годового стока воды. За май-август по р. Вахш, у выхода ее из гор, проходит 85% годового стока взвешенных наносов. Заметное увеличение стока взвешенных наносов наблюдается уже в феврале, в то время как расходы воды начинают увеличиваться в марте.

В четвертой главе исследована техносферная трансформация водных ресурсов рек Таджикистана под воздействием ирригационных и гидроэнергетических сооружений, что имеет существенные последствия для гидрологии и экологии страны. Ирригационные системы и гидроэлектростанции изменяют естественный водный режим рек, что приводит к изменениям в скорости течения, составу наносов и сезонным колебаниям воды.

Оросительно-дренажная сеть включает в себя 384 насосных станции различного типа и мощности, с 1482 насосными агрегатами и с общей протяженностью 624,67 км напорных трубопроводов; ирригационные каналы различных размеров общей протяженностью 29200 км; 11400 км коллекторно-дренажных сетей, в том числе 2200 км межхозяйственных и 9100 км внутрихозяйственных сетей; 7099 гидротехнических сооружений; 10 водохранилищ ирригационного и энергетического назначения; свыше 26 км ирригационных туннелей и другие сооружения. Насосные станции ежегодно потребляют 1,3–1,5 млрд. кВтч электроэнергии и обеспечивают подачу 5–6 млрд. м³ воды.

Автором выявлено, что большинство установок используются уже 50 лет, они устарели и износились из-за отсутствия надлежащего ремонта и технического обслуживания. Около 30% насосов находятся в изношенном состоянии и страдают от перебоев в электроснабжении. Согласно оценкам, затраты на модернизацию всей системы необходимо 962 млн. долл. США. Оценка фактической эффективности вегетационных поливов на уровне поля, свидетельствует о низком средневзвешенном КПД поля равным 60% и менее.

С точки зрения гидроэнергетики никакое регулирование стока не нужно, более того, оно вредно. В интересах гидроэнергетики работать в режиме естественного стока реки с максимальным напором. И когда гидроэнергетика, в начале прошлого столетия, начинала развиваться как самостоятельная отрасль, а не в комплексе с ирригацией, именно этот принцип был для нее основным. Все построенные в то время станции имели минимальный объем водохранилища, одно на целый каскад ГЭС и относились к деривационному типу станций, при которых напор был всегда один и тот же, и всегда

максимальный. Наиболее яркими примерами такого подхода к развитию гидроэнергетики был каскад Варзобских ГЭС в Таджикистане и каскад Бозсуйских ГЭС в Узбекистане.

Автором установлено, что без регулирования стока водохранилищами орошаемое земледелие будет иметь дефицит воды в течение 1-5 месяцев самого важного для вегетации периода созревания растений, а потерянные для ирригации объемы воды будут составлять 22,5% от общего объема годового стока.

В пятой главе исследована закономерности природно-техногенного воздействия изменения климата на гидрологический режим бассейнов рек Таджикистана, что выражаются в усилении ряда факторов, связанных с количеством и сезонностью стока, изменением температурного и осадочного режима, а также в дополнительных эффектах от водопользования для ирригации и гидроэнергетики.

Таджикистану свойственны все основные виды зарождения селей, согласно классификации, т.е. эрозионный, прорывной, обвально-оползневой.

К основным селеобразующим зонам в Таджикистане относятся местность со склонами (высокогорная, среднегорная, предгорная и долинная), а согласно приведённой классификации сели подразделяются на зональный, региональный, антропогенный.

Автором разработана ряд предупредительные мероприятия от селевых потоков.

Для условий Таджикистана, территория которого в основном представлена горами, большое значение имеют сведения о температуре, количестве осадков и других характеристик в труднодоступных горных вершинах. Например, водность рек, берущих начало с ледников, существенно зависит от температуры местности их расположения на разных высотах, а наблюдательные пункты расположены у оснований гор на низких высотах.

Автором ставится задача определения некоторых метеорологических характеристик труднодоступных горных высот по известным данным, получаемым из пунктов наблюдений расположенных вблизи основ этих вершин в определенные моменты времени.

Автором на основе ряд методов и технологий разработан и предложен новый способ определения температуры в труднодоступных местностях. Закон изменения температуры в зависимости от высоты представляется номограммой из равноудаленных точек.

Автором использована метод дендрохронологии, что действительно важен для оценки климата, поскольку позволяет восстановить историю климатических изменений с высокой точностью. Этот метод основан на изучении годичных колец деревьев: ширина и плотность колец зависят от климатических условий каждого года, таких как температура и осадки.

Установлено, что среднегодовая температура в районе исследований за период 1901–2018 гг. колебалась от 4,2 °С до 7,7 °С, годовое количество осадков – от 136,8 до 676,3 мм; этот диапазон осадков тесно связан с высотными колебаниями. Показано изменение климата в исследуемом регионе, произошедшее с 1901 г., включая общее годовое количество осадков (среднее значение: 403 мм), среднегодовую температуру (среднее значение: 6 °С) и среднегодовое значение индекса интенсивности засухи Палмера (PDSI) (среднее значение: –0,41)). В течение 1900, 1930–1960 и 1980–2010 годов наблюдались три четких тенденций увеличения количества осадков, а засушливый период 1910-х годов была самой сильной засухой в районе исследований с 1901 года.

Установлена разные тенденции роста и вариации нормализованного разностного вегетационного индекса (NDVI) в трех климатических сценариях: (1) в сценарии RCP2.6 рост деревьев колебался в довольно узких пределах и в целом был выше среднего базового уровня, и был отрицательным только в 2030 и 2090 гг.; (2) по сценарию RCP4.5 прирост деревьев был выше базового уровня в 2020–2040 годы, заметно снизился в 2050–2070 годах, а затем продолжил расти в 2080–2090 годах; (3) по сценарию RCP8.5 прирост растительности был выше базового в 2020–2040 годах, после 2050 годов он явно снизится, а в 2090 годах произойдет серьезный спад.

Таким образом, продуктивность растительности более благоприятна в течение всего исследуемого периода по сценарию RCP2.6; тем не менее, рост растительности по-прежнему будет относительно высоким в соответствии со сценариями RCP4.5 и RCP8.5 в следующие 30 лет, и высокие выбросы поначалу проявят свое влияние и, как ожидается, будут иметь большее влияние после 2050 годов.

В шестой главе разработана технологические меры снижения рисков и обеспечения гидроэкологической безопасности в репрезентативных речных бассейнах, что включает комплексный подход к управлению водными ресурсами, направленный на минимизацию негативных воздействий как природного, так и техногенного характера. Эти меры включают современные технологии мониторинга, прогнозирования и управления водными ресурсами и качеством воды.

Автором впервые приведены составленная преобразованием тематических и интегральных карт «Инженерно-геоэкономическая и катастрофоведческая латеральная поширотная (а) и вертикальная повысотная (б) модели закономерности распространения, типизации и прогнозирования георисков в Таджикистане», где показаны региональные страновые особенности распространения интегрированных районов с выпадением аномально большого количества атмосферных осадков 1800 мм и более.

Выявлено, что максимальные пики выпадения аномальных высоких атмосферных осадков приурочены в латеральной по широтной геоном модели нашей широте 38 град 40 мин, и совпадает с пиком площади оледененности и

количества сильных землетрясений. На модели повысотной вертиакальной закономерности распространения георисков пик аномальных осадков приходится на высоты 3,7 км, пик оледененности на 5,6 км, пик количества сильных землетрясений на 4,6 км. При этом пик максимальной площади высотности находится на 4,4 км, второй по величине аналогичный пик на 1,5 км. Выявленные 2 выше пики разделены минимальным поясом площади на геонм-модели расположенной на высоте 2,7 км.

Составленные серии карт инженерной геонмии и катастрофования и поширотные и повысотные геонм модели к ним позволяют выявить закономерности распространения исследуемых компонентов природной геологической среды, интегро-дифференциально сопоставлять в сравнительном аспекте, различный геориски, типизировать их, и прогнозировать возможные варианты их активизации и проявления.

В заключении диссертации приведены основные научные результаты, которое представлены для обобщения и оценки значимости проведенного исследования. Основные научные результаты четко соотносятся с поставленными в начале исследования целями и задачами. Обоснованы новые научные данные, новые методы и модели, а также полученные теоретические или экспериментальные результаты, которые вносят вклад в развитие области.

Также приведены и обоснованы рекомендации.

Соответствие диссертации по специальности и научным направлениям, по которому диссертация представляется к защите.

Диссертационная работа Кодирова А.С. на тему: «Закономерности трансформации гидрообъектами водных ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата», представленная на соискание учёной степени доктора технических наук, по актуальности темы, полученным научно-практическим результатам, новизне, теоретической значимости соответствует пунктам 1, 4, 6, 8 и 11 паспорта специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации.

Автореферат полностью отражает структуру, основные результаты и выводы, изложенные в диссертации. Включает сжатое изложение актуальности и цели, представленных в диссертации.

С точки зрения методологических подходов – автореферат отражает примененные методы исследования, согласуясь с методологией, описанной в диссертации.

Научные результаты и выводы – ключевые научные результаты и выводы, изложенные в диссертации, полно и адекватно переданы в автореферате.

Практическая значимость и вклад в науку – автореферат включает те же рекомендации и выводы, что и диссертация, подчеркивая их значимость.

Публикации автора диссертации. По материалам диссертационной работы опубликовано 67 публикаций, из которых: 33 статьи в рецензируемых журналах и

журналах, рекомендованных ВАК при Президенте РТ; 22 статьи в международных и республиканских конференциях; 4 статьи в других изданиях; автором получены 3 малых патенты РТ, опубликованы 2 монографии, 3 учебно-методических указания.

Из них 41 входят в научные издания, индексируемых системой РИНЦ и 3 в SCOPUS; Единолично автором опубликованы 1 монография и 12 научных статей (в том числе 7 в рецензируемых журналах ВАК при Президенте РТ).

Выявленные замечания по диссертационной работе.

1. В таблице 2.7 диссертации приведён список уполномоченных органов Республики Таджикистан по управлению качеством воды, однако в данном списке отсутствует «ассоциация водопользователей», почему?

2. Для бассейна реки Вахш отдельно выделен параграф «техногенные объекты» (стр. 75 диссертации), что облегчает понимание картины. Было бы уместно сделать это и для других бассейнов рек.

3. В ходе исследования состояний гидроэкосистем для каждой реки приведены отдельно, была бы целесообразно привести все показатели в одной таблице.

4. В таблице 2.9 диссертации автором приведены объёмы использования водных ресурсов по секторам экономики, однако отсутствует сектор «промышленности», почему?

5. По отношению к интегрированному управлению водными ресурсами автор чётко отделяет термины «водопользователь» и «водопотребитель». С чем это связано?

Представленные замечания и пожелания являются конструктивными и не умаляют научной ценности и качества выполненной работы.

Заключение

Следует отметить, что диссертационная работа **Кодирова Анвара Саидкуловича** на тему: *«Закономерности трансформации гидрообъектами водных ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата»*, представленная на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия выполнена на высоком уровне, автор сумел обосновать ключевые аспекты исследования, строго соблюдая научные требования.

С уверенностью можно утверждать, что диссертационная работа **Кодирова А.С.** на тему: *«Закономерности трансформации гидрообъектами водных ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата»*, представленная на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.27 - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия является завершённой научно-квалификационной работой.

Диссертационная работа **Кодирова Анвара Саидкуловича** на тему: *«Закономерности трансформации гидрообъектами водных ресурсов*

Таджикистана в условиях изменения климата» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Приложения 2 к постановлению Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267, и Приложения 3 к нему постановления Правительства Республики Таджикистан от 26 июня 2023года, № 295 а её автор – **Кодиров Анвар Саидкулович** заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 25.00.27 - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий лабораторией
«Физика атмосферы» Физико-технического
института имени С.У. Умарова
Национальной академии наук Таджикистана



Абдуллозода Ф.С.

Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Айни 299/1.
Моб.: (+992) 934896014; *E-mail:* sabur.f.abdullaev@gmail.com

*Подпись официального оппонента, д.ф.-м.н., профессора С.Ф. Абдуллозода
удостоверяю:*



Начальник ОК
Физико-технического
института им. С.У. Умарова НАНТ



Г.О.Бахтибекова

«15» 11 2024 г.