



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ГОУ «Бохтарский
государственный университет
имени Носира Хусрава» д.э.н.,
профессор

М.Р. Курбонзода Курбонзода М.Р.

« 8 » 09 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Курбониёна Хусрава Курбонджона на тему «Динамика баланса массы ледников в современных природно-климатических условиях на примере бассейна озера Ховаркуль (Каракуль) Восточного Памира», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.37. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия)

1. Соответствие темы и содержания диссертации паспорту научной специальности.

Содержание диссертации непосредственно связано с исследованием ледников как важнейшего компонента водных ресурсов высокогорных территорий, пространственно-временной изменчивости оледенения, условий накопления и расходования ледниковой массы, а также применением математического моделирования для оценки баланса массы ледников.

Представленная диссертационная работа Курбониёна Хусрава Курбонджона по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.37. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия) соответствует следующим пунктам области исследований паспорта специальности: 3) Проблемы региональной гидрологии подобия и различия водосборных территорий по условиям формирования речного стока, генезиса составляющих стока, физической и стохастической природы колебаний водности рек, пространственно-временной изменчивости региональных и местных водных ресурсов; 4) Особенности гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов в озерах и водохранилищах, динамические явления в озерах, водохранилищах и прудах, генезис и трансформация состояния водных масс, проблемы лимнологического моделирования внутри водоёмных явлений, гидроэкологической оптимизации режима водоемов суши; 12) Разработка методов математического моделирования гидрологических и гидрохимических процессов.

2. Актуальность темы исследования.

Современные климатические изменения оказывают существенное влияние на природные процессы высокогорных территорий. Одним из наиболее чувствительных компонентов горных геосистем являются ледники, изменение которых отражается не только на состоянии криосферы, но и на сезонной и многолетней динамике водных ресурсов.

Для Республики Таджикистан данная проблема имеет особую актуальность, поскольку значительная часть территории страны расположена в высокогорной зоне, а ледники являются важнейшим элементом естественного регулирования водного стока.

Особое место в системе оледенения Таджикистана занимает Восточный Памир. Его природно-климатические условия отличаются значительной высотой, суровым и относительно сухим климатом, сложным рельефом и специфическими условиями формирования и сохранения ледников.

Несмотря на значительное количество ледников в рассматриваемом регионе, современная информация о динамике их баланса массы остаётся недостаточной. Особенно остро ощущается недостаток непосредственных наземных наблюдений, необходимых для проверки и повышения достоверности результатов, получаемых с использованием спутниковых данных.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и предложений, изложенных в диссертации.

Научные положения и выводы диссертации основаны на использовании различных источников информации и взаимодополняющих методов исследования.

Автором применены материалы многолетних спутниковых наблюдений, цифровые модели рельефа, геоинформационные методы, результаты полевых наблюдений и математическое моделирование. Особенно положительным моментом является то, что дистанционные методы дополнены непосредственными гляциологическими наблюдениями. На леднике №139 в 2018 г. автором была создана сеть из семи абляционных реек длиной 4 и 6 м. В 2019 г. были проведены повторные измерения и восстановление наблюдательной сети. Кроме того, проводились исследования в области аккумуляции ледника. Такой подход позволяет рассматривать полученные результаты не только с позиции пространственного анализа спутниковых изображений, но и с учётом фактических изменений ледниковой поверхности.

Для определения пространственно-временной динамики ледников использовались данные дистанционного зондирования. Применение материалов Landsat и Sentinel-2 позволило провести сопоставление состояния ледников в различные временные периоды. Использование цифровых моделей рельефа SRTM и ALOS PALSAR обеспечило возможность учёта высотных характеристик исследуемой территории.

Отдельным элементом исследования является математическое моделирование баланса массы, результаты которого сопоставлялись с данными непосредственных наблюдений. Таким образом, обоснованность научных положений определяется комплексным характером исследования и взаимной проверкой результатов, полученных различными методами.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием современных методов обработки пространственной и гляциологической информации, применением нескольких независимых источников данных и наличием результатов непосредственных полевых наблюдений.

Важным фактором является сочетание многолетних спутниковых данных с данными наземных наблюдений. Использование Landsat и Sentinel-2 позволяет проследивать изменения площади ледников за продолжительный период, а результаты полевых измерений дают возможность оценивать непосредственно происходящие процессы абляции и аккумуляции. Достоверность модельных расчётов повышается за счёт сопоставления результатов моделирования с фактическими наблюдениями на леднике №139.

4. Научная новизна и достоверность полученных результатов.

К числу основных научных результатов, определяющих новизну работы, относятся:

- проведена оценка современного состояния оледенения бассейна озера Ховаркуль;
- составлены современные карты ледников исследуемого бассейна;
- получены данные баланса массы ледников бассейна на примере ледника №139;
- усовершенствован подход к мониторингу состояния ледников с использованием дистанционного зондирования;
- выполнено моделирование баланса массы ледников;
- предложено комплексное применение дистанционного зондирования, математического моделирования и прямых гляциологических методов с учётом природно-климатических особенностей Восточного Памира.

Особое значение имеет получение фактических данных баланса массы ледника №139 на основе наземных наблюдений, которые дополняют материалы дистанционного зондирования и позволяют повысить достоверность оценки современного состояния ледников.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением апробированных методов исследования, использованием разновременных спутниковых материалов, проведением полевых и камеральных работ, статистической обработкой данных и сопоставлением результатов различных методов.

5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации.

Научная значимость заключается в получении новых данных о динамике оледенения Восточного Памира, изменении площади ледников и балансе их массы. Полученные материалы расширяют фактическую базу гляциологических исследований бассейна озера Ховаркуль.

Практическая значимость состоит в возможности использования результатов при организации мониторинга ледников, оценке влияния климатических изменений на криосферу, расчёте баланса массы ледников и исследовании гляциологического режима бассейнов рек Таджикистана.

Разработанные методические подходы могут применяться при создании и обновлении карт ледников, проведении дистанционного мониторинга и моделировании баланса массы в других высокогорных бассейнах.

Экономическая значимость результатов связана с возможностью использования информации о динамике ледников при долгосрочном планировании и прогнозировании водных ресурсов. Получение более точных данных о состоянии ледников позволяет совершенствовать оценку изменений водообеспеченности горных территорий.

Социальная значимость определяется связью ледниковых ресурсов с водообеспечением населения, сельского хозяйства и других отраслей, зависящих от водных ресурсов горных бассейнов. Результаты исследования могут использоваться при разработке адаптационных мероприятий к изменению климата.

6. Степень достоверности результатов исследования, точность и обоснованность результатов исследования.

Достоверность результатов обеспечивается комплексным характером исследования и использованием независимых источников информации.

В работе применены многолетние спутниковые данные Landsat и Sentinel, цифровые модели рельефа, результаты полевых гляциологических наблюдений и метеорологические данные. Сопоставление данных дистанционного зондирования с результатами наземных измерений позволило контролировать точность определения характеристик ледников.

Для ледника №139 непосредственные измерения проводились с использованием семи абляционных реек длиной 4 и 6 м, установленных в 2018 г., с последующими повторными измерениями в 2019 г. Баланс массы определялся по распределению зон аккумуляции и абляции.

Модельные расчёты проверялись по фактическим данным. Полученное значение среднеквадратической ошибки 0,107 м водного эквивалента характеризует приемлемое соответствие результатов моделирования исходным наблюдениям.

Комплексное использование полевых, дистанционных, картографических и математических методов позволяет считать результаты исследования достаточно точными и обоснованными.

7. Личный вклад соискателя в исследование.

Личный вклад Курбониёна Хусрава Курбонджона заключается в непосредственном участии в постановке и выполнении основных этапов исследования.

Соискателем проведены сбор и обработка материалов дистанционного зондирования, камеральная обработка спутниковых данных, анализ изменения площади ледников, участие в полевых гляциологических наблюдениях, расчёты баланса массы и математическое моделирование.

Автором выполнена систематизация полученных материалов, проведён анализ динамики оледенения бассейна озера Ховаркуль за период 1977–2018 гг., определены изменения площади ледников и отступления ледниковых языков, а также рассчитан баланс массы ледника №139.

Соискателем также осуществлены интерпретация результатов, формулировка основных выводов и разработка рекомендаций по применению комплексного подхода к мониторингу ледников. В автореферате личный вклад связан с проведением дистанционного анализа, полевых работ, расчётов и моделирования.

8. Публикации результатов диссертации в рецензируемых научных журналах.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в научных работах автора и апробированы на научных конференциях.

По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, в том числе 5 публикаций в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан.

В числе публикаций имеются работы, посвящённые исследованию ледника №139, его балансу массы, динамике площади ледников бассейна реки Сарыгун, а также современному состоянию малых ледников бассейна озера Каракуль.

Основные результаты исследования также были представлены на международных и республиканских научных мероприятиях, в том числе в Алматы, Душанбе, Фрибурге и Баку.

Содержание опубликованных работ отражает основные положения диссертации и подтверждает достаточную апробацию полученных результатов.

9. Оценка содержания диссертации и степени её завершенности. Структура и объём диссертации.

Диссертация является завершённым научным исследованием. Работа изложена на 148 страницах, основной текст составляет 120 страниц, содержит 48 рисунков, 15 таблиц и 182 наименования использованной литературы, в том числе значительное количество иностранных источников.

Во введении обоснована актуальность исследования динамики баланса массы ледников бассейна озера Ховаркуль (Каракуль) Восточного Памира. Определены цель и задачи, объект и предмет исследования, изложены методы и исходные данные. В работе использованы материалы дистанционного зондирования Landsat и Sentinel-2A, цифровые модели рельефа ALOS PALSAR и SRTM, результаты полевых гляциологических наблюдений и моделирования баланса массы в среде RStudio. Сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, положения, выносимые на защиту, приведены сведения об апробации и публикациях автора.

Первая глава посвящена анализу современного состояния научных исследований криосферы, закономерностей изменения оледенения и методов изучения ледников в условиях меняющегося климата. Особое внимание уделено территории Таджикистана и Восточного Памира как одному из наиболее значимых высокогорных регионов Центральной Азии с точки зрения формирования и сохранения ледниковых ресурсов.

В главе рассмотрены существующие подходы к исследованию ледников, включая прямые гляциологические наблюдения, методы дистанционного зондирования Земли, картографирование и моделирование процессов изменения баланса массы. Проведенный автором анализ показывает, что использование спутниковых данных существенно расширяет возможности регулярного мониторинга ледников, особенно в труднодоступных высокогорных районах. Вместе с тем дистанционные методы не исключают необходимости проведения наземных наблюдений,

поскольку непосредственные измерения баланса массы являются важным источником данных для оценки фактического состояния ледника и верификации расчетных моделей.

Отдельное внимание уделено состоянию изученности ледников Восточного Памира. Согласно приведенному в автореферате анализу, в течение длительного периода, примерно последних 50 лет, на ледниках Восточного Памира практически не проводились систематические фундаментальные исследования, связанные с непосредственным измерением баланса массы. Это обстоятельство обуславливает необходимость формирования современной системы наблюдений и получения новых фактических данных.

Автором охарактеризовано современное оледенение бассейна озера Ховаркуль. Согласно приведенным данным, в бассейне насчитывается более 400 ледников площадью свыше $0,1 \text{ км}^2$, а их суммарная площадь превышает 560 км^2 . Ледниковые образования представлены различными морфологическими типами, от небольших каровых ледников до крупных сложных и дендритных ледников.

Таким образом, первая глава формирует теоретическую и методологическую основу последующих исследований. Положительным моментом является то, что автор не ограничивается рассмотрением отдельных методов, а обосновывает необходимость их совместного применения для получения более полной характеристики современного состояния ледниковых систем Восточного Памира.

Во второй главе представлены методические основы и результаты гляциологических исследований с применением современных технологий и технических средств мониторинга. Существенное место занимает описание применения данных дистанционного зондирования Земли для выявления и картографирования ледников бассейна озера Ховаркуль.

Для оценки пространственного положения и состояния ледников использованы спутниковые снимки Landsat различных поколений, а также Sentinel-2A. При выборе материалов дистанционного зондирования учитывались сезонные особенности состояния ледников: наиболее информативными являются снимки конца августа – начала сентября, когда значительная часть сезонного снежного покрова с поверхности ледников сходит и становится возможным более четкое определение их границ.

В работе также использованы цифровые модели рельефа ALOS PALSAR и SRTM. Их применение позволило учитывать высотное положение ледников, особенности рельефа и пространственные характеристики ледниковых систем. Обработка материалов проводилась с использованием геоинформационных систем ArcGIS, QGIS и других программных средств.

Особое значение имеют результаты полевых гляциологических наблюдений. Для проведения непосредственных измерений на леднике №139 были организованы наблюдения в зоне абляции. В 2018 году на леднике были установлены семь абляционных реек длиной 4 и 6 м, а в 2019 году проведены повторные измерения и восстановление наблюдательной сети. В зоне аккумуляции выполнялись измерения мощности и характеристик снежной толщи посредством проведения измерений в шурфе. Полученные

данные использовались для определения составляющих баланса массы и последующего моделирования.

Для определения пространственного распределения баланса массы применялись профильный метод и метод изолиний. При использовании метода изолиний территория ледника разделялась на участки с близкими значениями баланса массы, после чего для каждого участка учитывались его площадь и соответствующее значение баланса. Такой подход позволил получить интегральное значение баланса массы для всего ледника.

Важным результатом второй главы является формирование исходной информационной и методической базы для дальнейшего анализа динамики ледников. Автором продемонстрировано, что сочетание спутниковых данных, цифровых моделей рельефа и прямых полевых измерений позволяет существенно повысить информативность мониторинга ледников в условиях труднодоступного высокогорья.

Предложенный в диссертации комплексный подход имеет практическое значение для дальнейшего регулярного мониторинга ледников Восточного Памира, поскольку позволяет объединить периодически получаемые спутниковые материалы с точечными наземными измерениями и использовать их для последующей пространственной экстраполяции характеристик баланса массы.

Третья глава является одной из основных расчетно-аналитических частей диссертационной работы и посвящена оценке динамики оледенения бассейна реки Сарыгун, правого притока реки Акджилга, впадающей в озеро Ховаркуль.

В рамках исследования автором проведена оцифровка границ ледников бассейна реки Сарыгун и выполнена оценка изменения их площади за длительный временной интервал, с 1977 по 2018 гг. Для этого использовались материалы дистанционного зондирования различных временных периодов. Сопоставление данных позволило проследить пространственно-временную динамику ледников и выявить общую тенденцию сокращения их площади.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что за исследуемый период площадь практически всех ледников бассейна уменьшилась, за исключением ледника №135, площадь которого по приведенным данным сохранилась на уровне $0,18 \text{ км}^2$.

Особенно показательны количественные результаты, представленные в диссертации. Суммарная площадь ледников бассейна реки Сарыгун уменьшилась с $14,65 \text{ км}^2$ в 1977 г. до $13,34 \text{ км}^2$ в 2018 г., то есть на $1,31 \text{ км}^2$, или примерно 9 %. При этом изменение происходило неравномерно по десятилетиям: в первое десятилетие сокращение составило $0,38 \text{ км}^2$, в последующие периоды темпы изменения различались, а наиболее существенное сокращение в рамках приведенного анализа отмечено в третьем десятилетии и составило $0,67 \text{ км}^2$. В последующее десятилетие площадь оледенения уменьшилась еще на $0,30 \text{ км}^2$.

Детальный анализ отдельных ледников показывает различную интенсивность их изменения. Так, площадь ледника №139 уменьшилась с $3,85 \text{ км}^2$ в 1977 г. до $3,66 \text{ км}^2$ в 2018 г. За тот же период наблюдалось

заметное отступление его конечной части. По данным анализа спутниковых изображений, отступление составило около 200 м за весь период 1977–2018 гг. При этом по отдельным временным интервалам величина отступления составляла около 50 м в 1977–1994 гг., 30 м в 1994–1998 гг., 40 м в 1998–2008 гг. и 80 м в 2008–2018 гг.

Значительный научный интерес представляет непосредственное определение баланса массы ледника №139. В диссертации приведен расчет по отдельным площадям, выделенным методом изолиний. Для семи участков значения площади и соответствующего баланса массы использованы для определения суммарного изменения массы. Полученная сумма составляет – 0,945, а при отнесении ее к общей площади ледника 3,66 км² средний баланс массы составил около –0,26 м водного эквивалента. Таким образом, непосредственные наблюдения свидетельствуют о преобладании потери массы над ее накоплением.

Далее в главе рассмотрены результаты моделирования баланса массы ледника №139 за период 16 июля 2018 г. – 15 июля 2019 г. Для моделирования использовалась модель SMB, исходными данными которой служили результаты измерений таяния в зоне абляции, накопления снега в зоне аккумуляции и метеорологические данные. Расчеты выполнялись в среде RStudio. В модели использовалась система координат UTM 43N, EPSG:32643, а высота метеорологических данных составляла 4000 м. Моделирование позволило получить пространственное распределение значений поверхностного баланса массы. Для рассматриваемого периода общий баланс массы составил около –0,282 м водного эквивалента, что указывает на преобладание потери массы. Индивидуальные значения баланса в различных участках варьировали примерно от –2,0 до +1,0 м водного эквивалента, что свидетельствует о значительной пространственной неоднородности процессов аккумуляции и абляции.

Полученные результаты имеют важное значение, поскольку показывают, что даже в пределах одного высокогорного бассейна ледники и отдельные высотные зоны могут характеризоваться существенно различающимися условиями накопления и потери массы. На пространственное распределение баланса, как отмечается в работе, могут влиять размеры ледников, их высота, экспозиция, особенности окружающего рельефа и локальные микроклиматические условия.

Четвертая глава посвящена комплексной оценке и анализу современных изменений ледников бассейна озера Ховаркуль с учетом их морфологических особенностей и результатов проведенных наблюдений и моделирования.

В данной части работы проведена классификация ледников по морфологическим типам и выполнена оценка различий в степени их деградации. Полученные результаты показывают, что интенсивность сокращения ледниковой площади существенно зависит от морфологического типа ледника.

Наиболее значительное сокращение площади отмечено для асимметрично-долинных ледников около 18 %, для склоновых около 14 %, а для карово-долинных около 13 %. Сокращение площади долинных ледников

составило около 7 %, висячих около 4 %. Для ледников типа «долинный, часть сложно-долинный» приведено сокращение порядка 10 %, тогда как для склоновых ледников с частью сложно-долинного типа изменение площади в представленном анализе составило 0 %. Эти данные свидетельствуют о существенной зависимости реакции ледников на современные природно-климатические изменения от их морфологии и пространственного положения.

Особое внимание в четвертой главе уделено интерпретации результатов, полученных на леднике №139 и в бассейне реки Сарыгун в целом. Автор отмечает, что ледники исследуемого района по сравнению с ледниками некоторых других бассейнов Таджикистана характеризуются относительно большей стабильностью. В качестве одного из возможных факторов рассматривается их расположение преимущественно на высотах свыше 4500 м над уровнем моря, где климатические условия отличаются суровостью и низкими температурами.

В главе дополнительно сопоставлены результаты прямых гляциологических измерений и математического моделирования. При анализе результатов моделирования ледника №139 показано распределение годовых изменений высоты и баланса массы. Для оценки соответствия расчетных результатов наблюдаемым данным использовались статистические показатели. В частности, для моделирования баланса бассейна в целом получена среднеквадратичная ошибка около 0,107 м водного эквивалента. Эта величина характеризует относительно хорошее соответствие расчетных значений исходным данным в рамках выполненного моделирования. Анализ сезонной изменчивости баланса массы ледника №139 показал наличие выраженного чередования периодов абляции и аккумуляции. Отрицательные значения баланса наблюдались преимущественно в период с июля по ноябрь, причем минимальные значения достигали примерно $-0,6$ м водного эквивалента в октябре, что соответствует активному периоду таяния. В зимне-весенний период наблюдалась тенденция к восстановлению баланса вследствие накопления снега. Полученные результаты позволяют проследить сезонную структуру процессов потери и накопления массы на леднике.

Таким образом, четвертая глава обобщает основные результаты диссертационного исследования и показывает пространственную и временную неоднородность реакции ледников Восточного Памира на современные природно-климатические изменения. Сочетание результатов дистанционного зондирования, полевых наблюдений и моделирования позволило автору не только зафиксировать сокращение площади оледенения, но и оценить количественные характеристики изменения баланса массы, выявить различия между морфологическими типами ледников и определить особенности сезонной динамики.

В целом содержание третьей и четвертой глав свидетельствует о том, что диссертационное исследование имеет выраженную расчетно-аналитическую направленность, а полученные количественные результаты могут быть использованы в дальнейшем мониторинге состояния ледников Восточного Памира, совершенствовании ледникового кадастра, оценке

изменения криосферных ресурсов и при разработке прогнозов изменения водных ресурсов региона.

Таким образом, содержание четырёх глав последовательно раскрывает поставленные в работе задачи: от анализа существующих методов и исходного состояния изученности территории к совершенствованию мониторинга, количественной оценке изменения оледенения, определению баланса массы и его математическому моделированию.

Диссертация в целом представляет собой законченное научное исследование, в котором поставленные задачи решены, а цель исследования достигнута.

10. Соответствие оформления диссертации требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан.

Диссертационная работа и автореферат оформлены в соответствии с установленными требованиями к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Структура работы соответствует логике проведения научного исследования: во введении сформулированы исходные положения исследования, в главах последовательно представлены анализ состояния проблемы, методы, результаты исследований и их интерпретация, после чего сформулированы выводы и рекомендации.

По своему содержанию и оформлению диссертация соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан.

11. Соответствие научной квалификации соискателя требованиям специальности.

Научная квалификация Курбониёна Хусрава Курбонджона соответствует заявленной специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.37. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия).

В ходе выполнения диссертационной работы соискателем продемонстрирована способность самостоятельно решать научные задачи, связанные с исследованием ледников, дистанционным мониторингом, обработкой геоинформационных материалов, проведением гляциологических наблюдений, расчётом баланса массы и математическим моделированием.

Характер проведённых исследований, объём полученных материалов и уровень их научной обработки свидетельствуют о сформированной научной квалификации соискателя, соответствующей требованиям, предъявляемым к кандидату технических наук по заявленной специальности.

12. Замечания и спорные вопросы по поводу формирования диссертации.

Наряду с положительной оценкой диссертационной работы следует отметить отдельные вопросы, которые могут быть учтены автором в дальнейших исследованиях:

1. Продолжительность непосредственных наблюдений за балансом массы. Основные полевые наблюдения на леднике №139 относятся к относительно ограниченному периоду. В связи с этим было бы желательно

более подробно разграничить годовую изменчивость баланса массы и его возможную многолетнюю тенденцию.

2. Репрезентативность ледника №139. Основные инструментальные наблюдения проведены на одном леднике. Представляло бы интерес более подробно обосновать степень репрезентативности ледника №139 для ледников других морфологических типов исследуемого бассейна.

3. Чувствительность модели баланса массы. В работе получены модельные оценки баланса массы. Представляло бы интерес дополнительно рассмотреть чувствительность конечных результатов к изменению основных параметров модели.

4. Пространственная репрезентативность метеорологических данных. Для высокогорных районов Восточного Памира характерна значительная пространственная изменчивость температуры и осадков. В связи с этим желательно было бы подробнее показать, каким образом учитывается пространственная неоднородность метеорологических условий.

5. Прогнозный аспект. Полученные результаты создают хорошую основу для дальнейшего прогнозирования изменения ледников. В перспективе целесообразно дополнить исследование сценарными оценками будущей динамики площади и баланса массы ледников.

Перечисленные замечания носят преимущественно дискуссионный и рекомендательный характер и не снижают научной и практической значимости выполненного исследования.

13. Заключение по диссертации.

Диссертационная работа Курбониёна Хусрава Курбонджона на тему «Динамика баланса массы ледников в современных природно-климатических условиях на примере бассейна озера Ховаркуль (Каракуль) Восточного Памира» представляет собой завершённое научное исследование, в котором решена актуальная научная задача по оценке современного состояния оледенения, динамики площади ледников, баланса их массы и применению математического моделирования в условиях Восточного Памира.

Научные положения, выводы и рекомендации диссертации имеют достаточную степень обоснованности и достоверности. Работа имеет научную и практическую значимость для мониторинга ледников, оценки воздействия климатических изменений на криосферу и совершенствования исследований водных ресурсов высокогорных бассейнов Таджикистана.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её содержание соответствует специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство, архитектура (2.1.37. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия).

Считаем, что диссертационная работа Курбониёна Хусрава Курбонджона «Динамика баланса массы ледников в современных природно-климатических условиях на примере бассейна озера Ховаркуль (Каракуль) Восточного Памира» выполнена на необходимом научном уровне, отвечает установленным требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1. Геология,

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

Отзыв подготовлен в соответствии с пунктами 76–79 и 81 Порядка присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года № 267.

Обсуждение и утверждение отзыва

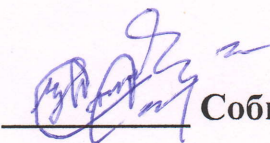
Отзыв ведущей организации обсуждён и утверждён на расширенном заседании кафедры экономической географии и методики преподавания географии Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава (протокол № 26 от «8» 09 2026 года.

На заседании кафедры присутствовали: 13 человек.

Результаты голосования: За 13 человек, против - нет, воздержавшийся – нет.

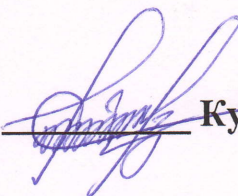
Председатель заседания:

Доктор технических наук,
профессор кафедры общей физики
ГОУ “Бохтарский государственный
университет имени Носира Хусрава”


Собиров Дж.Ф.

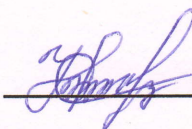
Эксперт:

Кандидат географических наук,
заведующий кафедрой «Экономическая
география и методология преподавания
географии» ГОУ “Бохтарский
государственный университет имени
Носира Хусрава”


Кувватов Ф.М.

Секретарь заседания:

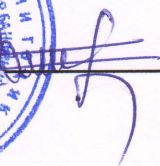
Кандидат географических наук,
доцент кафедры «Экономическая
география и методология преподавания
географии» ГОУ “Бохтарский
государственный университет имени
Носира Хусрава”


Набиев Г.Н.

Подписи *Собирова Дж.Ф., Кувватова Ф.М. и Набиева Г.Н.* заверяю.

Начальник отдела кадров
ГОУ “Бохтарский
государственный университет имени
Носира Хусрава”




Исхокзода М.М.

Адрес: г. Бохтар, улица Айни, 67
Телефон: Тел.: (832 22) 2-54-81, 2-22-53
E-mail: bgu-1978@mail.ru
Сайт: www.btsu.tj

«8» 09 2026 г.