

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Таджикского национального университета, доктор экономических наук, профессор Хушвахтзода К.Х.



«18» 05 2022г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ Таджикского национального университета

Диссертационная работа **Файзуллоева Шохнаваза Абдуходировича** на тему: «**Пространственные закономерности оползневых явлений в районе каскада ГЭС на реке Вахш**», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная-геология, мерзлотоведение, грунтоведение.

**Файзуллоев Шохнаваз Абдуходирович**, 1991 года рождения, окончил Таджикский национальный университет в 2015 году по специальности – гидрогеология и инженерная геология (специализация: инженерная геология). Согласно приказу ректора Таджикского национального университета, за №09-05 от 02.01.2018 он был зачислен на заочное отделение аспирантуры ТНУ.

Научный руководитель **Оймухаммадзода Илхомджен Султон**, кандидат геолого-минералогических наук (25.00.01), директор главного управления геологии при Правительстве Республики Таджикистан.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана отделом подготовки научных и научно-педагогических кадров ТНУ.

В настоящее время работает в институте геологии сейсмостойкого строительство и сейсмологии НАНТ.

**По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

**1. Актуальность работы.** Вахшский каскад ГЭС на реке Вахш включает в себе пять действующих, одну строящуюся и частично действующую и две спроектированных ГЭС. В районах строительства гидроэлектростанций экзогенные геологические процессы создают неблагоприятные условия для возведения сооружений. Среди них выделяются относительно большой рас-

пространённостью оползни, которые могут негативно повлиять на стабильность действующих и возводимых сооружений. Вопрос по обеспечению безопасности от стихийных бедствий, в особенности от оползней, района каскада ГЭС на реке Вахш является весьма актуальным. Для решения проблемы такого масштаба, прежде всего, необходимо выявить региональные закономерности оползневых явлений. В мировой практике для предотвращения негативных влияний от оползней используются современные методы решения задач, в частности, метод оценки восприимчивости к возникновению оползней с помощью ГИС-технологии. Этот метод даёт возможность оценить роль практически всех факторов, таких, как крутизна, кривизна и экспозиция склонов, высотная зональность, количество атмосферных осадков, сейсмическое воздействие, на распространение оползней.

При проведении работ в этом районе ранее была построена карта вероятности возникновения оползней в рыхлых горных отложениях под воздействием сейсмичности, которая учитывала среднюю кривизну склонов с крутизной склонов от 5 до  $30^{\circ}$ . Однако на закономерности развития оползней района работ могут влиять и другие весьма важные процессообразующие факторы. В частности, при использовании количественных методов и данных дистанционного зондирования нами установлена зависимость оползневых явлений от самих элементов или показателей факторов, что позволяет прогнозировать оползни с большей вероятностью.

В связи с этим исследование оползневых явлений с использованием более современных методов является актуальной задачей, поэтому необходимо проводить качественную и количественную оценку влияния факторов оползнеобразования с использованием ГИС-технологии. Следует также учитывать данные дистанционного зондирования для построения и интерпретации процессообразующих факторов, прогнозирования вероятности возникновения оползней на основе выявленных весов показателей факторов. Целесообразно использовать и сравнить несколько методов для построения наиболее оптимальной карты восприимчивости.

**2. Личный вклад соискателя.** Соискатель самостоятельно оцифровал необходимые материалы в ГИС-базах данных района каскада ГЭС на реке Вахш, подготовил данные для проведения расчетов, выбора наиболее оптимального пространственного разрешения цифровой модели рельефа при создании моделей восприимчивости к возникновению оползней, провёл сравнение и верификацию моделей.

### **3. Научные результаты.**

В работе представлены следующие новые научно-обоснованные теоретические результаты, которые имеют немаловажное значение для развития

инженерно-геологической науки и обоснования строительства защитных сооружений:

**Научная новизна работы.**

**Результат 1.** Впервые проведена оценка влияния пространственного разрешения цифровой модели рельефа на качество карт восприимчивости к возникновению оползней с разрешениями 30 и 90 м.

**Результат 2.** Впервые были выявлены пространственные закономерности развития оползневых явлений в зависимости от основных факторов оползнеобразования (сейсмические воздействия, крутизна склонов, атмосферные осадки, высотная зональность, кривизна склонов, индекс NDVI, индекс мощности потока, топографический индекс влажности и экспозиции склонов).

**Результат 3.** Впервые построены модели восприимчивости к возникновению оползней с использованием четырёх разных количественных и полуколичественных методов.

**Результат 4.** Впервые проанализирована качества карт восприимчивости к возникновению оползней.

**4. Степень обоснованности и достоверности каждого результата выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.**

Научные результаты, полученные диссидентом, являются достоверными и имеют существенное значение для инженерно-геологических исследований. Методы, использованные автором для обоснования выводов и защищаемых положений, основываются на использовании современных полевых исследований и компьютерных технологий, космических снимков, систематизации имеющихся опубликованных и фоновых материалов, а также многолетних собственных исследований.

**Результат 1.** Достоверен и обоснован, т.к. усовершенствована, что ЦМР с разрешением 30м является более приемлемой при построении карт восприимчивости к возникновению оползней и постобработки самой ЦМР.

**Результат 2.** Достоверен и обоснован, т.к. выявлены пространственные закономерности оползневых явлений, которые показаны в виде карт и таблиц.

**Результат 3.** Обоснован, т.к. для района каскада ГЭС на реке Вахш построены модели восприимчивости к возникновению оползней с использованием количественных и полуколичественных методов.

**Результат 4.** Достоверен и обоснован, т.к. все построенные модели с применением ROC-анализа были сравнены между собой.

**5. Степень новизны каждого научного результата (положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.**

**Результат 1.** Новый, так как впервые для района каскада ГЭС было проведена оценка влияния пространственной цифровой модели рельефа на качество карт восприимчивости к возникновению оползней.

**Результат 2.** Частично новый, поскольку некоторые пространственные закономерности оползневых явлений района исследовании ранее были установлены.

**Результат 3.** Частично новый, так как ранее были попытки построения карты восприимчивости к возникновению оползней.

**Результат 4.** Новый, так как с применением четырёх методов были построены модели восприимчивости к возникновению оползней.

## **6. Оценка внутреннего единства и направленности полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи.**

Диссертационная работа Файзуллоева Ш.А. является завершённым научным исследованием. Автором в рамках исследования использованы современные методы и компьютерные программы. Выявлены влияния пространственного разрешения цифровой модели рельефа на качество карт восприимчивости к возникновению оползней. Даны общие пространственные закономерности оползневых явлений и построены четыре разных моделей восприимчивости к возникновению оползней. Таким образом, поставленные перед докторантом задачи выполнены полностью, результаты изложены логически последовательно и убедительно с доказательством их научно-теоретической значимости

## **7. Практическая и экономическая значимость исследований.**

Полученные в ходе исследования научные результаты, выводы и практические рекомендации направлены на решение важной задачи для снижения риска от оползневых явлений.

Экономическая эффективность оценивается минимальными финансово-ыми затратами при проведении инженерно-геологических изысканий и научно-исследовательских работ с их оперативной реализацией при изучении больших территорий.

**8. Перечень опубликованных работ:** Основные положения диссертационной работы опубликованы в 9 печатных работах, в том числе в изданиях, индексируемых РИНЦ и разрешенных ВАК РТ, 2 - единоличные публикации.

## **Список работ, опубликованных по теме диссертации:**

1. Минаев В.Е., Гадоев М.Л., Оймухаммадзода И.С., Файзуллоев Ш.А., Каримов А.М., Сайдалиев И.М. Неоднородности геологического строения мезо-кайнозойских межгорных прогибов Тяньшань-Памирского региона на примере Афгано-таджикской депрессии.

- //Труды института геологии сейсмостойкого строительства и сейсмологии. Выпуск 2. – Стр. 12-17. 2019 г.
2. Ёкубов Ш.А., Муродкулов Ш.Я., Олимов Б.К., Сафаров М.С., Файзуллоев Ш.А. Исследования зон возможного развития экзогенных геологических процессов при сейсмических явлениях на территории Лахшского района в Таджикистане. Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук, 2020 г. №1. – Стр. 101-107.
  3. Файзуллоев Ш.А. Оценка точности классификации данных дистанционного зондирования в ГИС-технологии на примере района каскада ГЭС на реке Вахш. //Известия Академии наук Таджикистана №1 (178). – Стр. 96-103, 2020г.
  4. Файзуллоев Ш.А. Проблема выбора пространственного разрешения цифровой модели рельефа при моделированиях восприимчивости к возникновению оползням. // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук, 2020 г. №3. – Стр. 34-43.
  5. Файзуллоев Ш.А., Байгенов Д.Ф., Аламов Б.А., Олимов. Б.К., Ёкубов Ш.А. Прогноз возникновения неглубоких оползней района каскада ГЭС на реке Вахш. // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук, 2020 г. №2. – Стр. 38-43.
  6. Файзуллоев Ш.А., Байгенов Д.Ф., Аламов Б.А., Олимов. Ш.А., Ёкубов Ш.А. Моделирования восприимчивости к оползням района каскада ГЭС на реке Вахш с использованием метода анализа иерархий в ГИС-технологий. // Известия Академии наук Таджикистана №4 (181). – Стр. 121-128, 2020г.
  7. Файзуллоев Ш.А., Нарзиев Дж. М., Байгенов Д.Ф., Рахимбекова М.Р., Окилшоев Х.С. Роль инвентаризации оползневых явлений при моделированиях восприимчивости к оползням. // Наука и инновация. Таджикский национальный университет. Серия геологических и технических наук, 2020 г. №4. – Стр. 30-35.
  8. Muhammadzoda, S., Shohnavaz, F., Ilhomjon, O. and Zhang, G. (2021) Application of Frequency Ratio Method for Landslide Susceptibility Mapping in the Surkhob Valley, Tajikistan. // Journal of Geoscience and Environment Protection, 9, 168-189. doi: [10.4236/gep.2021.912011](https://doi.org/10.4236/gep.2021.912011).
  9. Файзуллоев Ш.А., Байгенов Д.Ф., Рахимбекова М.Р. Влияния крутизны и экспозиции склонов на распространения оползневых явлений долины реки Зеравшан. Материалы международной научно-

практической конференции «Проблемы инженерной геологии, гидрогеологии, гидрологии и разработки месторождений полезных ископаемых Таджикистана и сопредельных территорий», посвящённой 80-летию со дня рождения заслуженного работника Таджикистана, доктора технических наук, профессора, академика инженерной академии Республики Таджикистан Комилова Одины Комиловича 25-го февраля 2022г. – Стр.214-219.

## 9. Выводы

1. Река Вахш имеет огромный гидроэлектрический потенциал и этот потенциал постепенно осваивается с возведением новых гидроэлектростанций. Сложность строительства в горных территориях с резко расчленённом рельефом и сложным геолого-тектоническим строением усугубляется тем, что в таких местностях активно протекают склоновые процессы такие как оползни, обвалы и сели. Поэтому при освоении территорий требуется изучение экзогенных геологических процессов, активно развивающихся в этой территории так как наличие таких процессов может привести к полному или частичному затоплению гидроэлектростанции расположенные на реке Вахш.

Одним из современных экзогенных геологических процессов протекающих в районе исследований - это оползни. Изучения этих процессов важны не только до возведения гидроэлектростанций, но и вовремя строительство и эксплуатаций этих сооружений. В связи с этим главной целью этой работы является выявление общих закономерностей оползневых явлений и моделирование восприимчивости к оползням с использованием ГИС-технологии.

2. Результаты выявления взаимосвязи между факторами оползневыми явлениями показали, что крутизна склона в классе 20-30, атмосферные осадки в классе 700-800, высота над уровнем моря в классе 1500-2000, спектральное ускорение грунтов в классе 1,044 - 1,114 и индекс NDVI в классе 0,135 - 0,225 имеют самые высшие веса кроме кривизны склона где вогнутый и выпуклый классы имеют одинаковый вес.

Согласно результату исследования, который является карта восприимчивости к оползням, значительная часть района работ имеет высокую восприимчивость к оползням. Однако в северной части района выделяются зоны с очень низкой восприимчивости, несмотря на очень высокую сейсмичность в этой территории. Это объясняется тем, что высотная климатическая зональность имеет высокое влияние на проявления оползней в этом регионе.

3. Большая роль при выявлении пространственных закономерностей и моделировании восприимчивости к возникновению оползней играют цифровые модели рельефа. Как показали результаты исследования цифровая мо-

дель с разрешением 30м является более пригодным при создании карт восприимчивости к возникновению оползней.

4. При визуальной интерпретации карт восприимчивости к возникновению оползней невозможно выявить точность карт. Для района каскада ГЭС на реке Вахш с целью выбора наиболее точной карты восприимчивости к возникновению оползней, с применением ROC-анализа были анализированы все модели. Результаты анализа показали, что карты методом весомости признаков и соотношения частотности имеют высокую прогностическую способность.

По своему научно-теоретическому, социально-экономическому, хозяйственному и прикладному значению работа **Файзуллоева Шохнаваза Абдуходировича** на тему: «**Пространственные закономерности оползневых явлений в районе каскада ГЭС на реке Вахш**», соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение, грунтоведение, и рекомендуется к защите.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Таджикского национального университета.

Присутствовало 8 чел., в том числе докторов наук 3 и 5 кандидатов наук.

Результаты голосования:

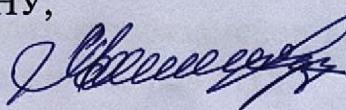
«за» 8 человек,

«против» нет,

«воздержались» нет.

протокол № 1 от «13» мая 2022 г.

Председатель заседания,  
зав. кафедрой гидрогеологии и  
инженерной геологии ТНУ,  
к.т.н., доцент



Гайратов М.Т.

Секретарь, ассистент



Сайфуллоева К.Г.

Подпись Гайратова М.Т. заверяю:

Начальник УК и СЧ ТНУ



Тавкиев Э.Ш.