



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГФИ ВНИЦ РАН

к.т.н.

А.С. Кануков

«31» марта 2021 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Геофизический институт – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук» (ГФИ ВНИЦ РАН)

Диссертация на тему «Влияние геодинамических процессов на геозкологическое состояние высокогорных территорий (на примере туристско-рекреационного комплекса «Мамисон» в Северной Осетии)» выполнена в отделе геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики и отделе геологии, гидрогеологии и геозкологии ГФИ ВНИЦ РАН.

В период подготовки диссертации соискатель Чотчаев Хыйса Османович работал в ГФИ ВНИЦ РАН на должности старшего научного сотрудника в отделе геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики.

Удостоверение о сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине: 25.00.36 – Геозкология (по отраслям), выдан ФГБУН ФНИЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук» в 2021 году. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов по истории философии науки, иностранному языку, соответствующих специальности 25.00.36 - «Геозкология», выдано «Геофизическим институтом - филиалом Владикавказского научного центра Российской академии наук» в 2021 году.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Заалишвили Владислав Борисович, научный руководитель и зав. отделом геофизики, инженерной сейсмологии и геоинформатики ГФИ ВНИЦ РАН.

Диссертационная работа обсуждалась на расширенном заседании Ученого совета «Геофизического института - филиала Владикавказского научного центра Российской академии наук» 8 февраля 2021 года.

По итогам заседания **принято следующее заключение:**

**Актуальность темы исследования.** Диссертация Чотчаева Хыйсы Османовича является законченной научно-исследовательской работой, посвященной актуальной проблеме - оценка состояния геодинамической активности и долгосрочный прогноз геозкологической эволюции территории проектируемого туристско-рекреационного комплекса «Мамисон». По интенсивности, разнообразию и масштабности проявления естественных геодинамических процессов, их негативному воздействию на ландшафтно-морфологические структуры и геологические условия территории, геозкологическая ситуация в горных регионах приравнивается к опасной. Вместе с тем, организация туристско-рекреационного комплекса в высокогорных условиях, где ранее не проявлялась активная деятельность человека, будет сопровождаться интенсивными антропогенными и техногенными факторами дополнительного деструктивного воздействия на геосреду, что



усилит негативные проявления геодинамических факторов. Научно обоснованный прогноз геоэкологической эволюции, основанный на учете современной эндогенной геодинамической активности и развития различных генетических типов опасных экзогенных геологических процессов определяет актуальность обеспечения безопасности функционирования и развития туристско-рекреационного комплекса «Мамисон».

**Научная новизна исследования** состоит в следующем:

- Впервые обоснована причинно-следственная связь эндогенных и экзогенных процессов на примере территории туристско-рекреационного комплекса «Мамисон» в Северной Осетии. Установлено, что опасные экзогенные геологические процессы и, связанные с ними негативные геоэкологические изменения, контролируются активными тектоническими нарушениями.

- Установлено, что эндогенные процессы сопровождаются комплексом сопутствующих признаков-индикаторов в виде геофизических, геохимических, гидрогеодеформационных полей, длительно воздействующих на горные породы на структурно-текстурном и атомно-молекулярном уровнях, которые впервые были использованы в качестве параметров алгоритма для методологического обоснования исследований геодинамических процессов и прогноза геоэкологической эволюции исследуемой территории.

- Впервые в пределах Складчато-глыбового поднятия и Осетинской равнины на основе комплекса инструментальных наблюдений доказано существование активного Ардонского разлома, как природного эндогенного фактора региональной сейсмической активности и интенсивных геоэкологических изменений.

- Разработаны алгоритмы и выполнено ранжирование геодинамических и климатических факторов воздействия на геоэкологическую среду и по сумме их комплексных воздействий проведено зонирование территории по уровням геоэкологической нагрузки.

- Установлено, что уровень активности опасных эндогенных процессов и исследованный классификационный комплекс экзогенных процессов определяют геоэкологическое состояние территории с точки зрения ландшафтно-геоморфологических изменений, в целом, опасной по геоэкологической нагрузке.

**Теоретическая и практическая значимость** определяется анализом состояния и развития эндогенных и экзогенных процессов в их причинно-следственной зависимости в пределах априори установленных границ современной геодинамической обстановки коллизии, обуславливающей высокий уровень активности и реализации оценок геоэкологической уязвимости природной среды на основе развития методологии оценок природных рисков, в уточнении и детализации разработанных карт развития опасных геологических процессов с учетом неотектонического проявления под покровом четвертичных отложений, что позволяет прогнозировать опасные события и своевременно исключать использование опасных участков для землепользования. Методика выделения геодинамических и климатических факторов воздействия на геоэкологическую среду, их ранжирование по интенсивностям и зонирование территории по геоэкологической нагрузке, могут быть успешно использованы в любых других горных районах. Таким образом, в результате исследований соискателем решена крупная народно-хозяйственная проблема «безопасная урбанизация горных территорий».



**Результаты работы использованы** на стадии предпроектных изысканий по объектам: «Проект создания туристического кластера в Северо-Кавказском федеральном округе, Краснодарском крае и республике Адыгея», «Всесезонный туристско-рекреационный комплекс «Мамисон»», «Реконструкция участка автомобильной дороги «Кавказ» Алагир - Нижний Зарамаг», проект «Строительство газопровода Дзуарикау РСО-А до г. Цхинвал РЮО» и др.

**Личный вклад автора.** Автор разработал алгоритм «факторы и признаки геозкологического воздействия на окружающую среду», алгоритм «распознавание опасных геодинамических процессов, воздействующих на геозкологическое состояние среды», вместе с научным руководителем разработал алгоритм «уровень геозкологических нагрузок и их ранжирование», принимал непосредственное участие в проектировании и проведении геофизических изысканий по перекрытым четвертичными образованиями участкам (сел. Лисри, Козикомдон, Земегондон), при реконструкции участка автомобильной дороги «Кавказ» Алагир-Нижний Зарамаг, при обосновании проекта трассы высокогорного перевального газопровода в РЮО и др.

Он был соруководителем и ответственным исполнителем работы в рамках направления «Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы», включенного правительством РФ и Российской Академии наук в «Программу фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы».

**Достоверность научных положений, выводов и результатов** исследования обеспечивается представительностью и надежностью исходных данных, полученных в ходе долговременных наблюдений, сопоставимостью результатов исследований и практики, использованием современных методов исследований и опытом их применения в технологически прогрессивных научных и производственных центрах.

**Апробация работы и публикации.** Основные положения диссертации доложены и одобрены на II Международной научно-практической конференции "Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа" (Владикавказ, 08-10 октября 2010 г.); на Всероссийской научно-практической конференции «Наука и образование в Чеченской республике: состояние и перспективы развития» (Грозный, 07 апреля 2011 г.); на Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геозкологии Северного Кавказа» (Грозный, 2011); на Международной конференции «Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе» (Владикавказ, 16-18 октября 2013 г.); Международной научно-практической конференции "Опасные природные и техногенные геологические процессы на горных и предгорных территориях Северного Кавказа", (Владикавказ, 22-24 сентября 2014 г.); на Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геозкологии Северного Кавказа» (Грозный, 08-10 ноября 2014 г.); на Всероссийской конференции «Молодежь, наука, инновации» (Грозный, 24-26 октября 2014 г.); на IX «Российской национальной конференции по сейсмическому строительству и сейсмическому районированию (с международным участием) (Сочи, 06-09 сентября 2011 г.); на Международной конференции «GEOENERGY» (Грозный, 09-11 декабря 2016 г.); на Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию строительного факультета ГГНТУ им.



академика М.Д. Миллионщикова "Актуальные проблемы современной строительной науки и образования" (Грозный, 12-13 октября 2017 г.); на VIII Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» (Ессентуки, 10-13 октября 2018 г.); на Международном симпозиуме «International symposium "engineering and earth sciences: applied and fundamental research" dedicated to the 85th anniversary of H.I. Ibragimov (ISEES 2019) (Groznyi, Russia, 12-13 июня 2019 г.); на Международной конференции «International Conference on Extraction, Transport, Storage and Processing of Hydrocarbons and Minerals» (Tyumen, 19-20 августа 2019 г.); на IX Всероссийской научно-технической конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа» (Ессентуки, 10-12 октября 2019 г.); на Международной конференции «Опасные природные и техногенные процессы в горных регионах: модели, системы, технологии» (Владикавказ, 30 сентября-02 октября 2019 г.); на Международной конференции «Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering 2019 (TPACEE 2019)» (Москва, 19-22 ноября 2019 г.); на Международной конференции «Natural Disasters and their Early Warning Systems (NEWS) 2020» 8-9 июля 2020 г. и на заседаниях Ученого совета ГФИ ВНИЦ РАН (2015 – 2021 гг.).

**Публикации.** Основные положения диссертации опубликованы в 20 статьях, в том числе, в изданиях из списка Web of Science и/или Scopus – 9 и в изданиях, рекомендованных ВАК, – 11.

**Список работ, опубликованных автором по теме диссертационной работы:**

**1 в изданиях из списка Web of Science и/или Scopus:**

1. *Чотчаев Х.О.* Тектоническая раздробленность и геодинамический режим вулканов Эльбрус и Казбек (Центральный Кавказ, Россия): Результаты глубинных геофизических исследований / *Шемпелев А.Г., Заалишвили В.Б., Чотчаев Х.О., Шамановская С.П., Рогожин Е.А.* // Геотектоника. 2020. №5. С. 55-69.

2. *Чотчаев Х.О.* Модель поддерживаемого развития горных территорий Северного Кавказа / *Бурдзиева О.Г., Чотчаев Х.О., Маммадли Т.Я.* // Устойчивое развитие горных территорий. 2016. Том 8. № 4. С. 348-358.

3. *Чотчаев Х.О.* Опасные геологические процессы на территориях экономического освоения в горной части Республики Северная Осетия – Алания / *Чотчаев Х.О., Оганесян С.М., Гончаренко О.А.* // Устойчивое развитие горных территорий. 2017. Том 9 № 3 (33). С. 195-210.

4. *Чотчаев Х.О.* Сейсмическая обстановка на территории г. Алагир (Республика Северная Осетия-Алания) / *Чотчаев Х.О., Колесникова А.М., Гогмачадзе С.А., Фидарова М.И.* // Устойчивое развитие горных территорий. 2019. Том 11. № 4 (42). С. 505-518.

5. *Khyisa Chotchaev.* Natural endogenous factors of geocological transformation of the mountain part of North Ossetia / *Khyisa Chotchaev, Vladislav Zaalishvili and Boris Dzeranov.* 07025 E3S Web of Conferences. Vol.164 (2020) Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering (TPACEE 2019). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016407025>.

6. *Khyisa Chotchaev.* Geodetic, geophysical and geographical methods in landslide investigation: Luar casestudy / *Vladislav Zaalishvili, Khisa Chotchaev, Dmitry Melkov, Olga Burdzieva, Boris Dzeranov, Dmitry Melkov, Olga Burdzieva, Boris Dzeranov, Aleksandr Kanukov, Inga Archireeva, Akhsarbek Gabaraev and Laura Dzobelova.* 01014. E3S Web of Conferences Volume 164 Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering (TPACEE 2019). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016401014>.



7. Чотчаев Х.О. Влияние геодинамических процессов на геоэкологическое состояние высокогорных территорий / Чотчаев Х.О., Бурдзиева О.Г., Заалишвили В.Б. // Геология и геофизика Юга России. 2020. №4. С. 165-180.

8. Чотчаев Х.О. Зонирование высокогорных территорий по геоэкологическим нагрузкам, обусловленным геодинамическими и климатическими воздействиями / Чотчаев Х.О., Бурдзиева О.Г., Заалишвили В.Б. // Геология и геофизика Юга России. 2021а. №1 (11). С. 81-94. DOI: 10.46698/VNC.2021.15.66.007.

9. Чотчаев Х.О. Активная динамика техногенного оползня на левом борту реки Ханикомдон (Северная Осетия) / Чотчаев Х.О., Мельков Д.А., Ганапати Г.П. // Устойчивое развитие горных территорий. 2021. Том 13. №1 (47). С. 66-76. DOI: 10.21177/1998-4502-2021-13-1-66-76.

#### II в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Чотчаев Х.О. Признаки геодинамической обстановки и элементов структурно-вещественных комплексов Центрального Кавказа на глубинном разрезе Геналдонского профиля / Заалишвили В.Б., Чотчаев Х.О., Шемпелев А.Г. // Геология и геофизика Юга России 2018. № 4. С. 58-74.

2. Чотчаев Х.О. Классификация естественных электромагнитных полей. Исследования методом теллурических токов / Заалишвили В.Б., Чотчаев Х.О. // Геология и геофизика Юга России. 2016. № 2. С. 27-35.

3. Чотчаев Х.О. Комплексный анализ геологических данных и скоростной модели ММЗ на разрезах Центрального Кавказа / Заалишвили В.Б., Чотчаев Х.О. // Геология и геофизика Юга России. 2016. №4. С. 52-67.

4. Чотчаев Х.О. Физические поля как производные деформации горного массива и технология их мониторинга/ Чотчаев Х.О., Колесникова А.М., Майсурадзе М.В., Шемпелев В.Д. // Геология и геофизика Юга России. 2018. № 4. 2018. С. 179-190.

5. Чотчаев Х.О. Геоморфология как признак наследственности структурных особенностей земной коры / Чотчаев Х.О., Заалишвили В.Б., Невский Л.Н., Шемпелев А.Г. // Геология и геофизика Юга России. 2016. №1. С. 141-158.

6. Чотчаев Х.О. Генетические типы экзогенных геологических процессов, характерных для горных территорий Центрального Кавказа и состояние качества подземных пресных / Чотчаев Х.О., Невская Н.И., Невский Л.Н. // Геология и геофизика Юга России. 2016. №2. С. 97-116.

7. Чотчаев Х.О. Структурно-вещественные комплексы как индикаторы геодинамических обстановок на примере Восточной части Центрального Кавказа / Чотчаев Х.О., Шемпелев А.Г., Трофименко С.Н., Забирченко Д.Н. // Геология и геофизика Юга России. 2018. №4. С. 191-209.

8. Чотчаев Х.О. Данные глубинных геофизических исследований вдоль Чегемского профиля (Центральный блок, Большой Кавказ) / Шемпелев А.Г., Чотчаев Х.О., Кухмазов С.У. // Геология и геофизика Юга России. 2017. №2. С. 129-134.

9. Чотчаев Х.О. Структура Большого Кавказа – результат пологого надвига земной коры Скифской плиты на консолидированную кору микроплит южного Кавказа / Шемпелев А.Г., Кухмазов С.У., Чотчаев Х.О., Невский Л.Н. // Геология и геофизика Юга России. Владикавказ. 2015. № 4. С. 129-145.

10. Чотчаев Х.О. Тектоническая предопределенность Хаилинского землетрясения на Юго-Западе Корякского нагорья / Яроцкий Г.П., Чотчаев Х.О. // Геология и геофизика Юга России. 2016. №4. С. 129-140.

11. Чотчаев Х.О. Вулканогены окраинных орогенных поясов Северо-Западного сектора Северо-Восточной Азии / Яроцкий Г.П., Чотчаев Х.О. // Геология и геофизика Юга России. 2019. Т.9. №3. С. 18-35.

**В диссертации соискатель корректно ссылается на работы других авторов, а также источники заимствования материалов и научных трудов (в соответствие с п.14**



