

Утверждаю:

Директор ИДГ РАН

Доктор физ.-мат. наук

С.Б. Турунтаев

«18» сентября 2023 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института динамики геосфер имени академика М.А. Садовского
Российской академии наук

Диссертация Шарафиева З.З. «Инициирование и развитие оползней при многократном воздействии сейсмических колебаний» выполнена в лаборатории Деформационных процессов в земной коре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики геосфер имени академика М.А. Садовского Российской академии наук. В период подготовки диссертации – с 2018 по 2020 гг. – Шарафиев Зульфат Забирович работал в ИДГ РАН в должности инженера; с 2020 г. и по настоящее время работает в должности младшего научного сотрудника.

Шарафиев З.З. окончил в 2019 г. Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина по специальности «нефтегазовое дело». В период с 2019 по 2022 гг. проходил обучение в очной аспирантуре ИДГ РАН по специальности 25.00.10 «Геофизика, геофизические методы поиска полезных ископаемых». В период с 2022 по 2023 гг. проходил обучение в очной аспирантуре ИПКОН РАН по специальности 21.06.01 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов № 38 выдано ИДГ РАН «18» сентября 2023 г.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Кочарян Геворг Грантович, заместитель директора ИДГ РАН по научной работе.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор Викторов Сергей Дмитриевич.

Представление диссертационной работы проводилось на геофизическом семинаре ИДГ РАН «05» сентября 2023 г. На заседании присутствовали доктора физ.-мат. наук Кочарян Г.Г., Иванов Б.А., Зецер Ю.И., Спивак А.А., Овчинников В.М., Соловьев С.П.,

д.г.-м.н. Горбунова Э.М., кандидаты физ.-мат. наук Беседина А.Н., Кишкина С.Б., Локтев Д.Н., Лосева Т.В., Остапчук А.А., Ряховский И.А., Гоев А.Г., Куликов В.И., Таирова А.А., Беккер С.З., Барышников Н.А, к.т.н. Ляхов А.Н. и другие научные сотрудники, всего 30 человек.

После доклада был задан ряд вопросов, в том числе:

Какую роль в формировании оползней играют микросейсмические колебания?

Наблюдаются ли обрушения на карьерах КМА?

Имеется ли количественный критерий для феноменологической модели?

Соблюдается ли динамическое подобие?

Какова ошибка измерений в лабораторных экспериментах?

На все вопросы З.З. Шарафиев дал исчерпывающие ответы. В обсуждении выступили: д.ф.-м.н. Иванов Б.А. (порекомендовал дополнить обзор примерами возникших оползней при воздействии землетрясений, отметил большой личный вклад соискателя); д.ф.-м.н. Соловьев С.П. (рекомендовал подчеркнуть актуальность обрушения на карьерах как в тексте диссертации, так и в докладе); д.ф.-м.н. Спивак А.А. (отметил законченность представленной работы и рекомендовал принять представленную работу к защите). В целом семинар отметил высокий научный уровень и актуальность диссертационной работы З.З. Шарафиева.

Диссертационная работа соискателя посвящена изучению закономерностей инициирования и развития оползней на природных и искусственных склонах, подверженных сейсмическому воздействию землетрясений или взрывов. Установлено, что в результате многократного воздействия сейсмических колебаний коэффициент устойчивости склона снижается. Детально изучено влияние разных характеристик сейсмических колебаний (PGA, PGV, длительность) на развитие необратимых деформаций в материале склонов. Показано, что необходимыми условиями возникновения динамического обрушения при крипе являются превышение некоторого критического значения смещения оползневой массы относительно склона и достижение определенной величины средней скорости крипа. Предложена феноменологическая модель инициирования обрушения склона при многократном сейсмическом воздействии.

Актуальность диссертационной работы заключается в том, что в настоящее время все еще остается нерешенной проблема многократного сейсмического воздействия землетрясений и массовых взрывов на устойчивость склонов. Природные и искусственные склоны регулярно подвергаются сейсмическому воздействию. Использование квазистатического подхода, т.е. рассмотрение сейсмических сил как постоянно действующих, приводит к неоправданной переоценке последствий сейсмического

воздействия. В этой связи для извлечения доли извлекаемой полезной информации целесообразным является разработка модели, способной описать закономерности инициирования оползней при многократном сейсмическом воздействии.

Научная новизна результатов, полученных в диссертации, заключается в том, что в лабораторном эксперименте исследованы закономерности развития процесса деформирования модельных склонов при многократном воздействии и установлены соотношения между критическими значениями параметров динамических воздействий. Определены закономерности накопления необратимых деформаций при многократном сейсмическом воздействии и при воздействии вибраций.

Достоверность полученных результатов обеспечивается значительным объемом экспериментальных данных, полученных с использованием современных методик измерений и обработки данных, соответствием полученных результатов физическим представлениям, тщательным анализом имеющихся опубликованных сведений.

Результаты, представленные в диссертации, показали, что применение модели и разработанных правил принятий решений при оценке инициирования оползня, на примере отвалов вскрышных пород месторождений КМА, позволило продемонстрировать целесообразность осуществления мониторинга состояния склонов.

Рассматриваемая диссертационная работа соответствует паспорту специальности 1.6.9 – «Геофизика», физико-математические науки в части п.7 (Оценка сейсмической опасности и риска, сейсмическое районирование и изучение устойчивости промышленных сооружений, объектов инфраструктуры и гражданских зданий в связи с сейсмическим и геодинамическим риском), п.10 (Изучение физики и рисков возникновения природных и природно-техногенных геокатастроф).

Материалы диссертации изложены в 14 научных работах: это 5 статей в рецензируемых журналах (входящих в перечень ВАК) и 9 статей в научных сборниках и трудах конференций. Публикации полностью освещают содержание работы.

Список публикаций по теме диссертации в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Кочарян Г. Г., Шарафиев З. З., Кишкина С. Б., Чен Ц. Эффект снижения трения в основании гравитационного оползня под действием сейсмических колебаний // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2022. – № 2. – С. 3-14.
2. Besedina A. N., Pavlov D. V., Sharafiev Z. Z. Triggering Landslides with Seismic Vibrations // Springer Geology. – 2022. – P. 327-334.

3. Кочарян, Г. Г., Кишкина С. Б., Шарафиев З. З. Лабораторное исследование устойчивости горных склонов при динамических воздействиях // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2021. – № 6.
4. Кочарян Г. Г., Беседина А. Н., Кишкина С. Б., Павлов Д. В., Шарафиев З. З., Каменев П. А. Инициирование обрушения склона сейсмическими колебаниями от разных источников // Физика Земли. – 2021. – № 5. – С. 41-54. –
5. Беседина, А. Н., Павлов Д. В., Шарафиев З. З. Инициирование оползня сейсмическими колебаниями // Процессы в геосредах. – 2021. – № 1(27). – С. 990-995.

Все основные результаты, представленные в диссертационной работе, получены соискателем в период работы в Институте динамики геосфер им. М. А. Садовского РАН и обучения в аспирантуре института. Соискателем лично выполнен аналитический обзор, поставлены и проведены лабораторные эксперименты, получены лабораторные и полевые экспериментальные данные, выполнены их обработка и интерпретация. Автор принимал участие в конструировании и изготовлении лабораторных стендов, в полевых работах по измерению сейсмического эффекта взрывных работ на карьерах КМА. Совместно с научным руководителем разработаны методика проведения лабораторных экспериментов и феноменологическая модель инициирования оползня.

Диссертационная работа З.З. Шарафиева представляет собой законченное исследование на актуальную тему, выполненное на высоком научном уровне, содержит новые важные научные результаты, имеющие значение для развития геофизики, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Рекомендуются к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.9 – «Геофизика».

Рекомендовано проводить защиту диссертации на заседании диссертационного совета 24.1.059.01 при ИДГ РАН

Заключение подготовил:

Ученый секретарь ИДГ РАН,

Кандидат физ.-мат. наук

Д.Н. Локтев

