

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Бямбасурэна Зундуйжамца «Оценка техногенной сейсмичности в горнопромышленных районах Монголии для обеспечения геологической безопасности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.21 «Геология»

Бямбасурэн Зундуйжамц, выпускник Иркутского национального исследовательского технического университета по специальности 21.05.04 «Горное дело», 2017 год, обучался в очной аспирантуре НИТУ МИСИС в период 01.09.2020 – 28.06.2024 по направлению подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность». В 2024 г, успешно защитил выпускную квалификационную работу на тему «Исследование вопросов геодинамической безопасности при освоении недр Монголии» и получил рекомендации по подготовке на ее основе кандидатской диссертации.

Диссертационное исследование Бямбасурэна Зундуйжамца по тематике связано с научным направлением по геодинамике недр, развиваемом в университете в научном Центре геодинамики недр кафедры «Безопасность и экология горного производства». В 2021 году Бямбасурэн Зундуйжамц принял активное участие в работах по международному научному проекту (Россия-Монголия) «Геодинамическое районирование приграничной (Россия-Монголия) территорий в пределах Монголо-Охотского орогенного пояса», который выполнялся по гранту Минобрнауки, Соглашение № 075-15-2021-969. Партнером НИТУ МИСИС в этой работе был Институт Астрономии и Геофизики монгольской АН. Результаты работ по проекту легли в основу идеи диссертационного исследования соискателя. Диссертационные исследования развернулись в области изучения и доказательства техногенной природы сейсмичности на месторождениях Монголии и ее влияния на окружающую среду. Естественная сейсмичность на территории Монголии уже достаточно хорошо изучена, но вопрос о техногенной сейсмичности был поднят впервые. При содействии коллег из Института Астрономии и Геофизики монгольской АН диссертантом были проанализированы материалы по сейсмичности в районе месторождений Таван-Толгой и Матад и доказана техногенная природа этих сейсмических явлений. Далее аспирант участвовал в разработке способа оценки максимально ожидаемой магнитуды техногенного землетрясения (патент РФ 2818 493(13) С2, опубл. 02.05.2024, бюлл. № 13) и обосновании подхода к оценке воздействия техногенной сейсмичности на окружающую среду применительно к условиям Монголии.

Во время обучения в аспирантуре Бямбасурэн Зундуйжамц активно участвовал в пропаганде полученных знаний и результатов работы. Участвовал в конференциях, в работе международного круглого стола монголо-российских специалистов нефтегазовой отрасли с докладом «Об оценке геодинамической опасности освоения недр и земной поверхности территории Монголии»

(22.11.2022), организовал Совещание с технической дирекцией Улан-баторской железной дороги (13 декабря 2022 года), в 2025 году выступил инициатором подачи заявки на грант РФ на новый монголо-российский проект.

За время работы над диссертацией Бямбасурэн Зундуйжамц проявил способность самостоятельно формулировать цели и задачи исследований, определять и обосновывать применение необходимых методов исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты. Лично автором была выполнена систематизация и интерпретация имеющихся данных по сейсмичности районов месторождения Таван-Толгой и Матад, установлена техногенная природа сейсмичности, предложен подход к оценке воздействия техногенной сейсмичности на окружающую среду в условиях Монголии, произведена оценка размеров зоны геодинамического взаимодействия горных предприятий, подготовлены данные и проинтерпретированы результаты компьютерного моделирования, оценена глубина сейсмоактивного слоя в районе месторождений Таван-Толгой и Матад, осуществлена оценка максимально ожидаемой магнитуды техногенного землетрясения для месторождения Таван-Толгой.

Новизна авторских исследований (не менее 70% личного участия) состоит в следующем:

1. Впервые доказано существование техногенной сейсмичности на территории Монголии на примерах районов угольного разреза Таван-Толгой и месторождения нефти Матад.

2. Обоснован подход к оценке максимально возможной магнитуды техногенного землетрясения по потенциальному размеру его очага, измеряемому от земной поверхности до глубин расположения гипоцентров сейсмических событий на участке освоения недр.

3. На основании результатов компьютерного моделирования установлена закономерность миграции шахтных газов к земной поверхности за счет поршневого эффекта, возникающего при реактивации нарушения с неровным сместителем, заключающаяся в том, что процесс миграции газа развивается в 2 основные фазы: активизируется при скачкообразном повышении давления газа в пустотном пространстве (1-я фаза) и продолжает развиваться уже после прекращения импульса и снижении давления до первоначального (2-я фаза).

4. Обоснован подход к оценке потенциального воздействия техногенной сейсмичности на окружающую среду для условий Монголии, согласно которому она осуществляется по глубине расположения гипоцентров сейсмической активизации в районах освоения недр.

Обоснованность и достоверность исследования подтверждается результатами анализа геодинамического состояния недр Монголии, представительной выборкой данных по проявлению сейсмичности на месторождениях Таван-Толгой и Матад (5400 и 3500 сейсмических событий за период 2015-2024 годы соответственно), использованием принятых в международной практике методов установления природы (техногенная/естественная) сейсмичности, использованием при экологических оценках применяемых в сейсмологии эмпирических зависимостей, опорой на

развиваемые в международной практике научные концепции в области взаимодействия глобальных геодинамических и локальных геомеханических процессов.

Теоретическая значимость заключается в создании научного задела для исследования взаимодействия глобальных геодинамических и локальных геомеханических процессов, возникающих при освоении недр Монголии и оценки влияния этого взаимодействия на геозэкологическую ситуацию.

Практическая значимость заключается в установлении факта возникновения техногенной сейсмичности на территории Монголии, что необходимо учитывать при выдаче разрешений на недропользование; обосновании пути оценки и регулирования возможного воздействия индуцированных геодинамических явлений на окружающую среду, обосновании выбора для мониторинга опасных участков по миграции газов из недр на земную поверхность. Рекомендовано разрабатывать регламент ведения горных работ для месторождений Монголии, на которых глубины техногенных сейсмических явлений превышают глубину ведения горных работ для профилактики геодинамической безопасности.

Считаю, что диссертация Бямбасурэна Зундуйжамца является законченной научно-квалификационной работой, отвечает критериям о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует профилю специальности 1.6.21 «Геозэкология», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры «Экология и безопасность горного производства» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», докт. техн. наук

 Батугин А.С.

Местонахождение университета: Россия, 119049, г. Москва, Ленинский пр., д. 4.

стр. 1.

Подпись Батугина Андриана Сергеевича заверяю:



Зам. нач-ка отдела
Кадров



КУЗНЕЦОВА А.Е.

10.03.2020г.