ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/425

**ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ СЛАБЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ НА КОРОБКОВСКОМ
МЕСТОРОЖДЕНИИ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ**

Беседина А.Н.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт динамики геосфер имени академика М.А. Садовского
Российской академии наук, Москва*

Влияние экзогенных воздействий на деформационный режим разломной зоны, а, следовательно, и на процесс инициирования техногенно-тектонических землетрясений, наиболее отчетливо проявляется в виде слабой сейсмичности приуроченной к активному разлому. Данные о расположении очагов и их механизмах содержат сведения как о структуре и гетерогенности разлома [1, 2], так и о напряженно-деформированном состоянии [3].

В данной работе проведен анализ микросейсмичности, инициированной в процессе разработки Коробковского месторождения. Для этого были выбраны наиболее опасные участки смыкания Главной и Стретенской залежей, которые характеризуются как зоны тектонических нарушений общей мощностью около 100 м. Мониторинг сейсмических событий в этой области проводился периодически в течение года в дни проведения массовых взрывов [4]. Измерительная система, включающая акселерометры Briel&Kjaer 8306 (0.08 Гц-1 кГц) с частотой опроса 10 кГц, была установлена на вертикальной стенке выработки, на глубине около 300 м от свободной поверхности. Геометрия системы измерений представляла собой линейный профиль или систему крест. Выделение слабых сейсмических событий проводилось по методике, которая позволяет детектировать события в присутствии помех на разных частотах [4]. Для единой параметризации массовых взрывов по эпицентральному расстоянию и максимальному количеству взрывчатого вещества (ВВ) в одной ступени рассчитывалась максимальная скорость смещения грунта, которая составила 0.37-96.59 мм/с для взрывов на расстоянии 125-2400 м от измерительной точки и максимальном количестве ВВ в одной ступени 522-1435 кг.

Для решения поставленных задач разработана методика классификации слабых сейсмических событий по механизму очага. Параметры сейсмических событий, для которых развитие разрыва описывается моделью сдвиговой трещины проведено с помощью решения обратной задачи для модели Дж. Брюна [5]. Для выделенных событий угловая частота составила 80-1000 Гц, что, согласно модели, соответствует 7-10 порядку сейсмического момента или моментной магнитуде -1.3...1. Параметризация событий, которые описываются трещиной отрыва, проводилась как при исследовании спектрального состава, так и при анализе кинематических параметров событий (параметры нарастания сейсмических импульсов).

Проведено исследование относительных вариаций во времени жесткости разломной зоны и групповой скорости сейсмических волн во времени. Мониторинг вариаций скорости вблизи разломной зоны с помощью кросс-корреляция сейсмических шумов может позволить проследить изменение напряженно-деформированного состояния массива горных пород. Отработка и адаптация метода для проведения измерений на малых базах в диапазоне высоких частот была проведена в [6]. Полученные значения жесткости области дезинтеграции центральной зоны разлома находятся в хорошем соответствии с зависимостью жесткости разлома от масштаба по мировым данным. Например, для разломов длиной около 3-4 км характерные средние значения нормальной и сдвиговой жесткости составляют 600 МПа/м и 150 МПа/м соответственно [7]. Результаты длительного мониторинга вариаций скорости с помощью кросс-корреляции шумов зарекомендовали себя при определении физических механизмов деформирования разломной зоны.

Работа выполнена при поддержке Российского Научного Фонда (проект № 16-17-00095).

2. Goebel T.H.W., Becker T.W., Schorlemmer D., Stanhitz S., Sammis C., Rybacki E., Dresen G. Identifying fault heterogeneity through mapping spatial anomalies in acoustic emission statistics // J. Geophys. Res. 2012. N. 117. P. B03310.
3. Liu J., Xu S., Li Y. and Lei G., Rock Mech. Rock Eng. (2018). <https://doi.org/10.1007/s00603-018-1541-y>.
4. Besedina A.N., Kishkina S.B., Pavlov D.V. Reaction of the fault zone to periodic seismic impact by example of the Korobkovo ore deposit // AIP Conference Proceedings. 2018. N. 2051. P. 020028, doi: 10.1063/1.5083271.
5. Madariaga R. Earthquake scaling laws // Extreme Environmental Events: Complexity in Forecasting and Early Warning. Robert A. Meyers ed. Springer. 2010. P. 364-381.
6. Besedina A.N., Ostapchuk A.A. Microseismic ambient noise analysis for estimation of the deformation characteristics of a fault zone // AIP Conference Proceedings. 2018. N. 2051. P. 020029, doi: 10.1063/1.5083272.
7. Кочарян Г.Г. Геомеханика разломов. М.: ГЕОС, 2016, 424 с.