

УДК 622.831:622.502; 551.14; 550.343.4

ОЦЕНКА СТРУКТУРНОЙ ПРИУРОЧЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЙ ТЕХНОГЕННОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ К ГРАНИЦАМ БЛОКОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ

Батугин А.С., д.т.н., профессор,
Головки И.В., ст. преподаватель, Мусина В.Р., аспирант
Горный институт Национального исследовательского технологического
университета «МИСиС»
г. Москва

В результате сопоставления данных о проявлении техногенной сейсмичности в районе г. Полысаево со схемами геодинамического районирования установлено, что области сейсмической активизации приурочены к границам блоков III и IV рангов. Анализ распределения сейсмических событий относительно границ блоков позволяет дать оценку ширины зоны их влияния.

Ключевые слова: блоки земной коры, ширина зоны влияния, техногенные землетрясения, сейсмическая активизация

Кузбасс в настоящее время является одним из горнопромышленных районов мира, в котором отмечено проявление сейсмичности в районах затопления шахт и интенсивного ведения горных работ [1-6 и др.]. Активизация техногенной сейсмичности в районе г. Полысаево позволяет рассмотреть задачу о структурной приуроченности эпицентров сейсмических событий к геодинамически опасным зонам, выделенным ранее методом геодинамического районирования для горнопромышленных районов Кузбасса и оценить ширину влияния этих зон.

Известна оценка ширины зон динамического влияния разломов по результатам физического моделирования, $N=10H$, где H – амплитуда смещения по разлому [7]. В работе [8] ширина зоны влияния оценивается как $N=2\sqrt{H}$. Оценка ширины зон влияния границ блоков земной коры, выделяемых по рельефу при геодинамическом районировании часто принимается равной десяти амплитуд относительного смещения блоков [9], однако проверить это положение достаточно трудно. В настоящее время после активизации сейсмичности в районе г. Полысаево в Кузбассе и публикации результатов сейсмологических исследований можно попытаться оценить ширину зон влияния границ блоков по характеру проявления техногенной сейсмичности.

Работы по геодинамическому районированию Кузбасса и района Ленинск-Кузнецкий-Полысаево были выполнены в 1980-х годах и опубликованы в работах [9, 10]. В районе г. Полысаево имеются границы блоков III и IV рангов. Граница между двумя блоками третьего ранга вытянута вдоль р. Иня, каждый из них разделён на четыре блока четвёртого ранга. Границы блоков IV рангов пересекают город в направлении с юго-запада на северо-восток.

По данным из работ [2,3] в районе шахт «Октябрьская» и «Полысаевская» выделены две зоны проявления сейсмичности: I и II. В зоне сейсмической активизации I непосредственно на границе блоков IV ранга и в зоне ее влияния произошло около 80 % сейсмических событий из всех показанных на рисунках из указанных работ. Гистограмма распределения сейсмических событий по пласту Толмачёвскому представлена на рис. 1. Анализ гистограммы показывает, что по мере приближения забоя пласта Толмачёвского к границе блоков в зоне ее влияния происходило усиление сейсмической активизации, которая достигла максимальных значений непосредственно на границе блоков. После пересечения лавой границы блоков отмечается спад сейсмической активизации до полного их прекращения. На расстоянии 200 м по обе стороны от границы блока произошло более 75 % всех зарегистрированных в этой зоне событий. Таким образом, расстояние 400 м можно считать зоной влияния границы блока IV ранга.



Рис. 1. Распределение сейсмических событий по пласту Толмачёвскому в районе границы блоков IV ранга

В зоне сейсмической активизации II 38,7 % от всех показанных на рисунках в работах [2,3] сейсмических событий произошло на границе блоков III ранга и на расстоянии 200 м от нее, 83 % событий произошло в зоне шириной 800-1200 м, 97% событий произошло в зоне шириной 1200-1600 м

(600-800 м в каждую сторону от границы блоков). В данном случае результат 83% можно признать вполне приемлемым и считать, что ширина зоны влияния границы блоков III ранга составляет 800- 1200 м.

В узле контакта границы блоков III ранга с границей блоков IV ранга горные работы велись по пласту Бреевскому, где образовалась зона сейсмической активизации диаметром около 2000 м.

Таким образом можно сделать вывод о том, что обнаруживается структурная приуроченность эпицентров сейсмических событий в районе г. Полысаево к границам блоков земной коры, выделенных методом геодинамического районирования, к их замыканиям и пересечениям. Ширина зоны влияния границ блоков III ранга составляет 1600 м, границ блоков IV ранга – 400 м, пересечений границ блоков III и IV ранга – 2000 м.

Список литературы:

1. Батугин А.С. К механизму землетрясений 25.04.1997 и 27.04.1997 на севере Кузбасса // Горный информационно-аналитический бюллетень, № 2. – 2006. – С. 185-189.

2. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Лескова Е.В., Фатеев А.В., Сёмин А.Ю. Сейсмические активизации при разработке угля в Кузбассе // Физическая геомеханика, т. 12, № 1. – 2009. – С. 37-43.

3. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Лескова Е.В., Фатеев А.В., Демидова А.А., Кузнецова Ю.В., Сёмин А.Ю., Ворона У.И., Рубцова А.В. Наведённая сейсмичность в районе г. Полысаево. (<http://gs.sbras.ru/content/> Геофизическая служба СО РАН),

4. Яковлев Д.В., Лазаревич Т.И., Цирель С.В. Генезис и развитие природно-техногенной сейсмоактивности Кузбасса // Уголь. – 2013. - №10. - С. 53-59.

5. Зыков В.С. Техногенная геодинамика. Учебное пособие. Кемерово: КузГТУ. – 266 с.

6. Батугин А.С. Игнатов Ю.М., Рудаков В.А., Потапов П.В. Оценка влияния на техногенную сейсмичность современных геологических структур / Тезисы докладов международной конференции Фундаментальные и прикладные проблемы охраны окружающей среды. 12-16 сентября 1995 г. Томск: Издательство Томского Университета. 1995. с. 11.

7. Шерман С.И., Борняков С.А., Буддо В.Ю. Области динамического влияния разломов. Новосибирск: Наука, 1983. 112с.

8. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам (РД 05-328-99). – М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2011. – 117 с.

9. Батугина И.М., Петухов И.М. Геодинамическое районирование месторождений при проектировании и эксплуатации рудников. – М.: Недра, 1988. – 166 с.

10. Батугин А.С., Лазаревич Т.И. Напряженно-деформированное состояние и особенности блочного строения некоторых шахтных полей Кузбасса/Совершенствование способов разработки удароопасных месторождений. – Л.: ВНИМИ, 1986. С. 34-38.