

## Район техногенного Бачатского землетрясения 18.06.2013 г. с $M=5.1$ (Кузбасс)

<sup>1,2</sup>А.Ф. Еманов, <sup>1,3</sup>А.А. Еманов, <sup>1,3</sup>А.В. Фатеев, <sup>1</sup>Е.В. Шевкунова, <sup>1</sup>О.В. Курпиш

<sup>1</sup>АСФ ФИЦ ЕГС РАН, г. Новосибирск; <sup>2</sup>НГУ, г. Новосибирск;

<sup>3</sup>ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск

В 2017 г. Алтае-Саянским филиалом (АСФ) ФИЦ ЕГС РАН были продолжены наблюдения сетью временных станций в эпицентральной области Бачатского землетрясения с  $M=5.1$  ( $ML=6.1$ ), произошедшего 18 июня 2013 г. в 23<sup>h</sup>02<sup>m</sup> на борту одного из крупнейших угольных разрезов Кузбасса – Бачатского [1–6]. Техногенную сейсмичность разреза контролировали четыре стационарные станции (см. табл. I.12 [7]) и сеть временных станций (табл. III.8), а также сеть станций Кузбасса, представляющая собой систему станций на добывающих предприятиях с совместной обработкой сейсмических данных в Новосибирске.

**Таблица III.8. Сведения о сейсмических станциях стационарной и временной локальной сети АСФ ФИЦ ЕГС РАН в районе Бачатского разреза в 2017 г.**

Код станции	Координаты и высота над уровнем моря			Период работы
	$\varphi$ , °N	$\lambda$ , °E	$h$ , м	
VJR1*'	54.238	86.040	363	с 01.12.2014
VJR2*'	54.281	86.127	301	с 27.11.2014
VJR3*'	54.225	86.156	226	с 05.12.2014
VJR4*'	54.301	86.275	221	с 03.12.2014
VJRT1*	54.288	86.128	305	06.06.2014–22.02.2017
VJ576	54.314	86.080	210	с 29.12.2014
VJ591	54.293	86.170	279	с 25.04.2017
VJ592	54.307	86.151	274	с 08.11.2017
VJ593	54.259	86.195	259	с 30.06.2015

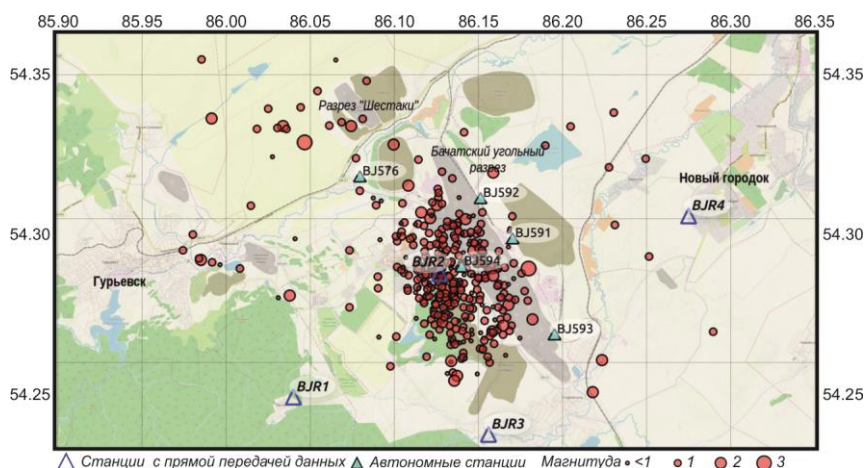
Примечание – \* – станции с передачей данных в режиме, близком к реальному времени; ' – стационарные станции.

По данным сводной обработки, в районе Бачатского угольного разреза за период 01.01.–31.12.2017 г. зарегистрировано 409 землетрясений с  $ML \leq 3.0$ . Каталог их параметров приведен в [8], распределение по магнитуде показано в табл. III.9, положение эпицентров – на рис. III.28. Кроме того, в каталоге [8] опубликованы параметры 443 взрывов, зарегистрированных в 2017 г. в этом районе. Печатный вариант каталога землетрясений содержит параметры 33 событий с  $ML \geq 1.5$  [9].

**Таблица III.9. Распределение по магнитудам количества землетрясений, зарегистрированных в районе Бачатского разреза в 2017 г.**

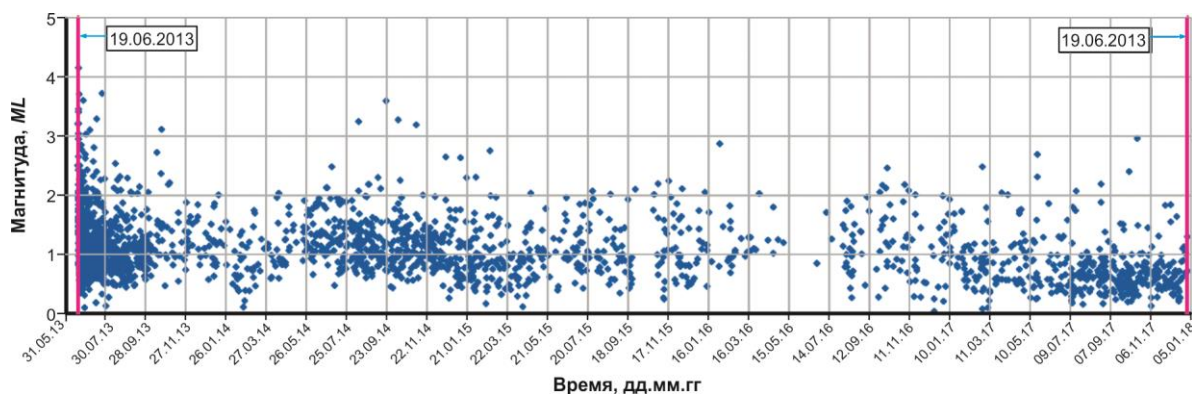
Магнитуда $ML$	<0	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	Всего
Количество землетрясений	2	24	220	117	30	11	4	1	409

В целом сейсмическая активизация охватывает разрезы «Бачатский» и «Шестакки», отвалы около них и даже прилегающую территорию. Наибольшая плотность техногенных землетрясений наблюдается в районе западного борта разреза «Бачатский», где находятся отвалы. Плотная цепь землетрясений приурочена к центральной части самого разреза «Бачатский» (рис. III.28).



**Рис. III.28. Карта эпицентров техногенных землетрясений в районе разреза «Бачатский» за 2017 г.**

На рис. III.29 в плоскости «время – магнитуда» дана развертка сейсмического процесса с 2013 г. по конец 2017 года.



**Рис. III.29. Диаграмма распределения землетрясений в районе Бачатского разреза в плоскости «время – магнитуда» с 01.06.2013 г. по 31.12.2017 г. (по данным локальной сети)**

На рис. III.29 можно видеть, как развивается сейсмичность в районе Бачатского землетрясения. Сейсмический процесс не стационарен и не затухает со временем. Особенностью его развития в 2017 г. является увеличение числа землетрясений с  $ML < 1$ . Общее число техногенных землетрясений возросло. Наиболее крупное землетрясение в 2017 г. имело магнитуду  $ML = 3.0$ .

Район разреза «Бачатский» не являлся в 2017 г. сильнейшей активизацией в Кузбассе. Карта землетрясений (рис. III.30) позволяет понять, на каком уровне относительно других сейсмически активизированных предприятий стоит разрез «Бачатский». Самые сильные землетрясения в 2017 г. зафиксированы в районе Калтанского угольного разреза, наибольшее количество техногенных землетрясений зафиксировано в районе Польшаево, где добыча угля производится преимущественно открытым способом. Фиксируется наведенная сейсмичность около разреза «Краснобродский». Сейсмически активизирован район разреза «Ерунаковский», с востока от Новокузнецка фиксируется техногенная активизация, вызванная подземными работами, в районе шахты «Распадская» сейсмическая активизация охватывает район подземных и открытых выработок.

Таким образом, сейсмическая активность в районе разреза «Бачатский», как и в предыдущие годы [5, 6], держится на высоком уровне. Наиболее крупные техногенные землетрясения имели магнитуду, превышающую магнитуды большинства промышленных взрывов на этом карьере. По сравнению с 2016 г. [6], количество землетрясений по всем интервалам значений энергии в 2017 г. (табл. III.9) возросло.

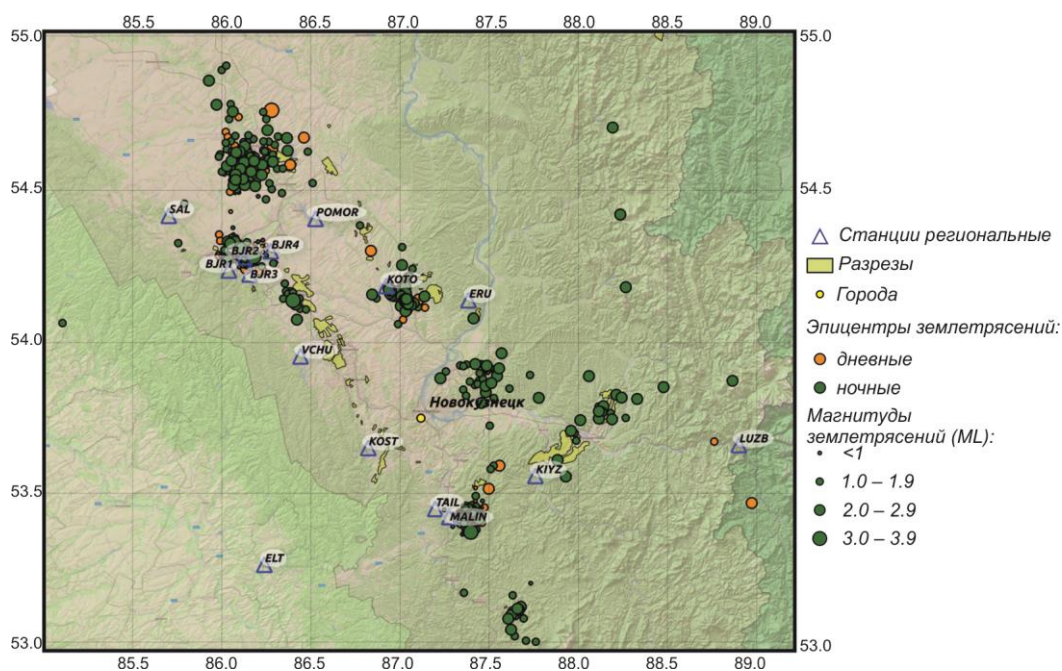


Рис. III.30. Техногенные землетрясения Кузбасса в 2017 г.

### Литература

1. Опарин В.Н. и др. Геомеханические поля и процессы: экспериментально-аналитические исследования формирования и развития очаговых зон катастрофических событий в горнотехнических и природных системах. В 2-х т. Т. 1 / Отв. ред. Н.Н. Мельников. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2018. – 549 с.
2. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В., Шевкунова Е.В., Подкорытова В.Г. Результаты детального сейсмического мониторинга. Техногенная сейсмичность разрезов Кузбасса (Бачатские землетрясения 2012–2013 гг.) // Землетрясения в России в 2012 году. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 104–108.
3. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В., Шевкунова Е.В., Подкорытова В.Г. Техногенная сейсмичность разрезов Кузбасса (Бачатское землетрясение 18 июня 2013 г.) // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2014. – № 2. – С. 41–46.
4. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В. Техногенное Бачатское землетрясение 18.06.2013 г. ( $ML=6.1$ ) в Кузбассе – сильнейшее в мире при добыче твердых полезных ископаемых // Вопросы инженерной сейсмологии. – 2016. – Т. 43, № 4. – С. 34–60.
5. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Лескова Е.В., Шевкунова Е.В. Результаты детального сейсмического мониторинга. Эпицентральная область Бачатского землетрясения 18.06.2013 г. с  $M=5.1$  (Кузбасс) // Землетрясения России в 2015 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 108–110.
6. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Шевкунова Е.В. Результаты детального сейсмического мониторинга. Эпицентральная область техногенного Бачатского землетрясения 18.06.2013 г. с  $M=5.1$  (Кузбасс) // Землетрясения России в 2016 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – С. 108–110.
7. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Фатеев А.В., Шевкунова Е.В., Подкорытова В.Г., Дураченко А.А., Корабельщиков Д.Г., Чурашев С.А., Гончаров В.Н. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Алтай и Саяны // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 36–42.
8. Part\_IV-2017. 17\_Kuzbass\_2017.xls // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – Приложение на CD-ROM.
9. Подкорытова В.Г. (отв. сост.); Денисенко Г.А., Еманов А.А., Манушина О.А., Подлипская Л.А., Шаталова А.О., Шевелёва С.С., Шевкунова Е.В. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Район разреза «Бачатский», Кузбасс // Землетрясения России в 2017 году. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 191.