

УДК 550.34

**СЕЙСМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В ОХОТСКОМ МОРЕ 24.05.2013 Г.  
В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ВОРОНЕЖСКОГО КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАССИВА**

Л.И. Надежка, М.А. Ефременко, Э.В. Калинина, Р.С. Пивоваров

*Воронежский государственный университет  
Геофизическая служба РАН РФ, г. Обнинск*

Приводятся данные о сейсмическом эффекте землетрясения 24.05.2013 г. в Охотском море. Сейсмическое событие с таким большим удалением (около 6600 км) ощущалось в нашем регионе впервые. Макросейсмические проявления охватили обширную территорию России. Представлены результаты анализа инструментальных наблюдений.

Всего за прошедший 2013 год сейсмическими станциями расположенными на Воронежском кристаллическом массиве зарегистрировано порядка 2000 телсейсмических землетрясений, из них 117 имеют магнитуду больше или равную 6,0. Самым сильным землетрясением за время наблюдений было землетрясение, произошедшее 24 мая 2013 г. в 05:44:47,9 по Гринвичу (09:44:47,9 по местному времени) в Охотском море (координаты 54,89°N, 153,34°E) на глубине 600 км, с магнитудой  $m_b=7,7$ . Помимо основного толчка, в течение четырех суток Геофизической службой зарегистрированы семь афтершоков с магнитудами от 4,2 до 4,7 и один сильнейший афтершок с  $m_b=7,0$  через девять часов после первого толчка.

В рассматриваемом регионе и ранее наблюдались сильные землетрясения, так в 2008 г. произошли два глубоких землетрясения 5 июля ( $m_b = 7,2$ ) и 24 ноября ( $m_b = 6,9$ ) на расстоянии 116 км и 107 км соответственно от эпицентра землетрясения зарегистрированного в 2013 г. [1]. Но в отличии от предыдущих землетрясений этого региона, землетрясение 24.05.2013 оказалось уникальным по своим макросейсмическим проявлениям, которые были зафиксированы практически на всей территории России, а также в ряде соседних государств [1-4]. В больших городах макросейсмические проявления были наиболее заметны. Так, в первые минуты после того, как сейсмическая волна достигла города Москвы, в МЧС поступило 52 звонка от населения. В Санкт-Петербурге впервые за историю наблюдений люди ощущали землетрясение с таких больших удалений [3]. Землетрясение ощущали на верхних этажах высотных зданий или в зданиях старой постройки. Замечено раскачивание люстр, сотрясение стекол, колебание воды в аквариуме и т. д. [1, 4].

В г. Воронеже это землетрясение имело также макросейсмический эффект. Имеются сведения об осязательности на верхних этажах высотных зданий. Ранее макросейсмические эффекты от удаленных землетрясений наблюдались, если эпицентры находились в Карпатах и на Кавказе.

В работе проанализировано проявление этого удаленного землетрясения на территории Воронежского кристаллического массива. Землетрясение было достаточно четко зарегистрировано сейсмическими станциями, расположенными на территории Воронежского кристаллического массива. Волновые формы представлены на рис. 1. Первая продольная (P) волна от землетрясения достигла территории г. Воронежа через 9 мин 16 сек. Интенсивные колебания фиксировались примерно в течение 20 минут. На рисунке видно, что уверенно выделяются все основные сейсмические волны (как продольные, так и поперечные), что позволяет произвести уверенную интерпретацию данного события и определить параметры эпицентра.

На рис. 2 представлены записи этого землетрясения сейсмической станции «Сторожевое» (VSR).

Анализ записи волновых форм показывает, что наибольшую амплитуду скорости смещения ( $A_{\max} = 0,052$  см/с) имела прямая волна S на компоненте NS. На компонентах EW и Z максимальные амплитуды скорости смещения составили, соответственно, 0,043 и 0,047 см/с. Согласно корреляционным соотношениям между сейсмической интенсивностью (в баллах) и максимальными амплитудами колебаний грунта интенсивность соответствует 2 баллам [5].

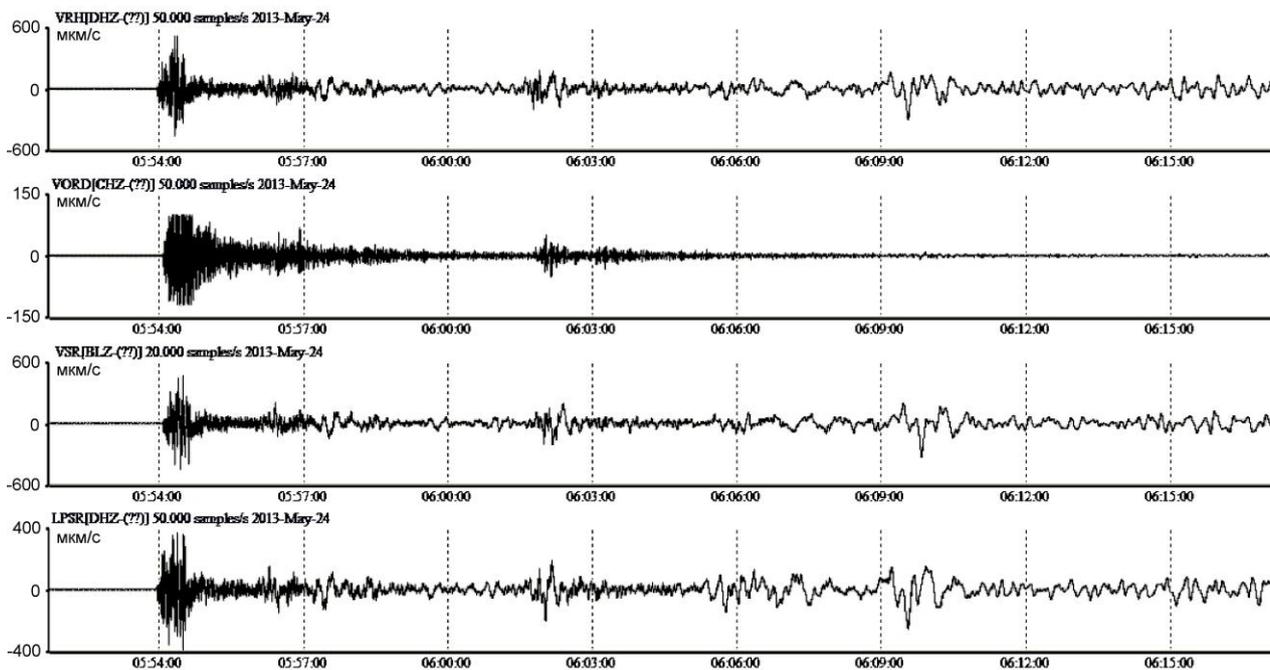


Рис. 1. Волновые формы землетрясения 24.05.2013 г. в Охотском море.

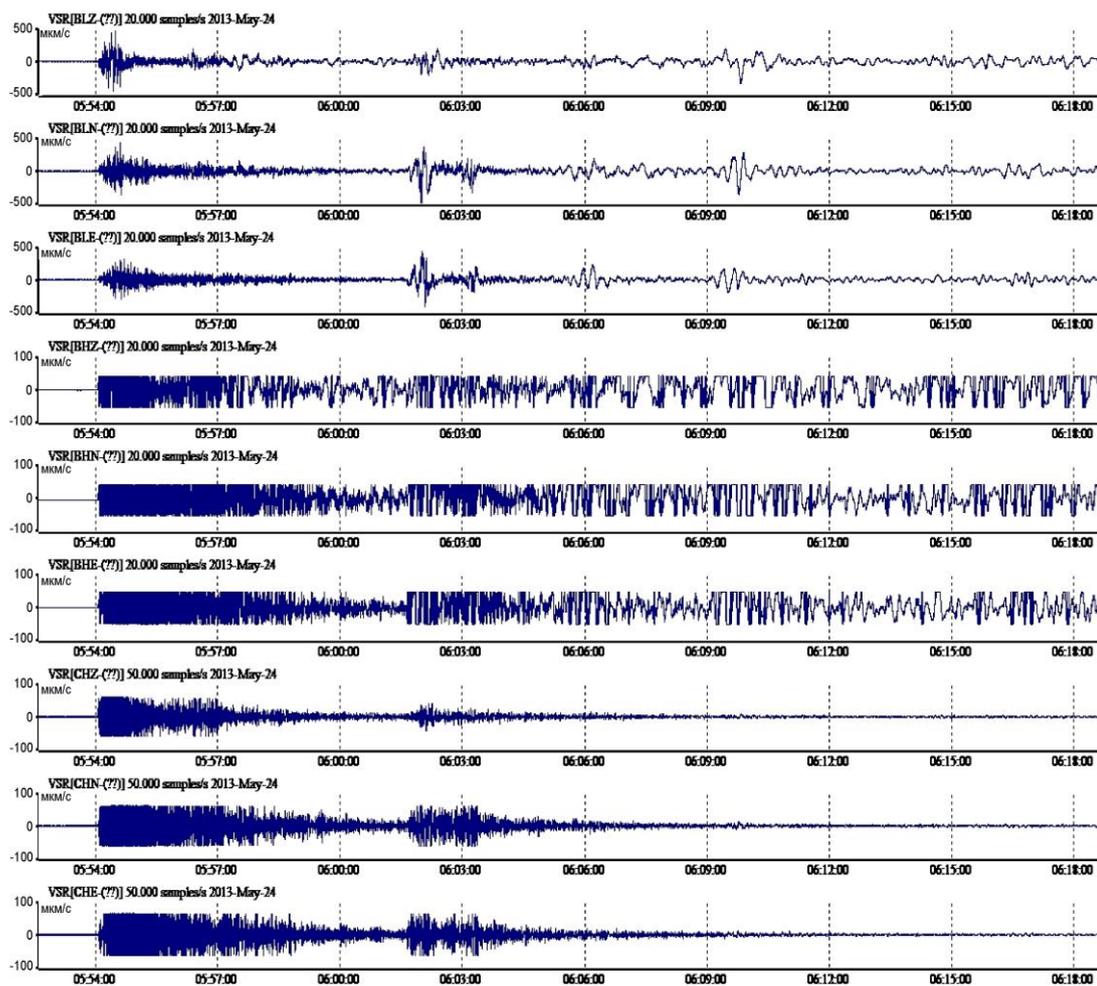


Рис. 2. Пример записи землетрясения, произошедшего в Охотском море, сейсмостанцией «Сторожевое».

Для получения оценок интенсивности на территории Воронежского кристаллического массива по инструментальным данным на станциях Федеральной сети VSR, VRH и LPSR по цифровым записям этих станций были определены максимальные значения ускорения и скорости, которые сведены в таблицу.

Максимальные ускорения и скорости для станций VSR, VRH и LPSR

Станция	Удаленность, км	Скорость, см/с	Ускорение, см/с <sup>2</sup>
VSR	6731	0.052	0.22
VRH	6625	0.075	0.45
LPSR	6619	0.055	0.31

Зафиксированное значение на всех трех станциях максимальных скоростей попадают в интервал, соответствующий интенсивности 2 балла (0,029-0,086 см/с) [5, 6].

Сейсмические станции, по которым проведен анализ расположены в восточной части Воронежского кристаллического массива, контролируя территорию Воронежской области.

Таким образом, можно сказать, что вся территория Воронежской области, в том числе и территория г. Воронежа, испытала сейсмические воздействия, вызванные землетрясением в Охотском море, равные 2 баллам. Это подтверждается ощутимостью этого землетрясения жителями г. Воронежа.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Маловичко А.А., Маловичко Е.А. Макросейсмические проявления в Москве от глубокофокусного землетрясения 24 мая 2013 г. в Охотском море // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Восьмой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 3-9.
2. Старовойт О.Е., Коломиец М.В., Рыжикова М.И. Анализ макросейсмических данных глубокого землетрясения 24 мая 2013 г. в Охотском море // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Восьмой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 10-16.
3. Ассиновская Б.А., Карпинский В.В., Карпинская О.В., Панас Н.М. Макросейсмические проявления в Санкт-Петербурге от глубокофокусного землетрясения 24 мая 2013 г. в Охотском море // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Восьмой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 17-20.
4. Рогожин Е.А., Завьялов А.Д., Зайцева Н.В. Макросейсмические проявления Охотоморского землетрясения 24.05.2013 г. на территории г. Москвы // Вопросы инженерной сейсмологии, 2013. – Т. 40. – №3. – С. 46-59.
5. Сейсмические опасности. Тематический том / Под ред. Г.А. Соболева. – М.: Изд-во «КРУК», 2000. – 296 с.
6. Аптикаев Ф.Ф., Шебакин Н.В. Уточнения корреляций между уровнем макросейсмического эффекта и динамическими параметрами движения грунта // Исследования по сейсмической опасности. Вопросы инженерной сейсмологии. Вып. 29. – М.: Наука, 1988. – С. 98-108.