

## Опыт оценки максимальных массовых скоростей в очаговых зонах сильных землетрясений по смещениям скальных отдельностей на примере некоторых районов Киргизии

М.В. Родкин<sup>1</sup>, А.М. Корженков<sup>2</sup>, С.Ж. Орунбаев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН,  
г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Центральное-Азиатский институт прикладных исследований Земли,  
г. Бишкек, Кыргызстан

**Аннотация.** Важной задачей при определении сейсмической опасности является оценка величин и повторяемости экстремально сильных сейсмических воздействий, в частности максимальных скоростей смещения грунта (*PGV*). Ранее с участием одного из авторов был предложен метод оценки величин *PGV* по величинам смещения скальных отдельностей [Родкин и др., 2012]. В данной работе этот метод использован для анализа результатов полевых исследований очаговых зон Сусамырского (19.08.1992 г.,  $M_S = 7.3$ ) и Кеминского (1911 г.,  $M_w = 7.9$ ) сильных землетрясений Киргизии и оценки максимальной сотрясаемости верхнего участка строительства Верхне-Нарынского каскада ГЭС. Полученные данные сравниваются с результатами, полученными с помощью других методов исследования сейсмичности; показана их хорошая согласованность, что позволяет рекомендовать новый метод для оценки величин максимальных сейсмических воздействий.

**Ключевые слова:** *PGV*, сильные движения грунта, очаговая зона, метод макросейсмического определения.

### Литература

- Антикаев Ф.Ф. Инструментальная шкала сейсмической интенсивности. М.: ИФЗ РАН, 2012. 176 с.
- Богачкин Б.М., Корженков А.М., Мамыров Э., Нечаев Ю.В., Омуралиев М., Петросян А.Э., Плетнев К.Г., Рогожин Е.А., Чаримов Т.А. Структура очага Сусамырского землетрясения 1992 г. на основании анализа его геологических и сейсмологических проявлений // Физика Земли. 1997. № 11. С. 3–18.
- Богданович К.И., Карк И.М., Корольков Б.Я., Мушкетов Д.И. Землетрясение в северных цепях Тянь-Шаня 22 декабря 1910 г. (4 января 1911 г.) // Тр. Геол. комитета. Нов. сер. СПб., 1914. Вып. 89. 256 с.
- Родкин М.В., Никонов М.В., Шварев С.В. Оценка величин сейсмических воздействий по нарушениям и смещениям в скальных массивах // Геодинамика и тектонофизика. 2012. URL: [http://gt.crust.irk.ru/article\\_80.html](http://gt.crust.irk.ru/article_80.html) (Эл. журн.)
- Anderson J.G. Source and site characteristics of earthquakes that have caused exceptional ground accelerations and velocities // Bull. Seismol. Soc. of Amer. 2010. V. 100 (1). P. 1–36.
- Arrowsmith J.R., Crosby C.J., Korjenkov A.M., Mamyrov E., Povolotskaya I.E. Surface rupture of 1911 Kebin (Chon-Kemin) earthquake, Northern Tien Shan, Kyrgyzstan // Eos Trans. AGU. 2005. 86 (52). Fall Meet. Suppl. Abstr. T51F-05.

- Bao H., Yagoda-Biran G., Hatzor Y.H.* Site response analysis with two-dimensional numerical discontinuous deformation analysis method // *Earthquake Engin. Struct. Dyn.* 2013. V. 43, N 1. doi: 10.1002/eqe.2340.
- Ghose S., Mellors R.J., Korjenkov A.M., Hamburger M.W., Pavlis T.L., Pavlis G.L., Omuraliev M., Mamyrov E., Muraliev A.R.* The  $M_S = 7.3$  1992 Suusamyr, Kyrgyzstan, earthquake in the Tien Shan: 2. Aftershock focal mechanisms and surface deformation // *Bull. Seismol. Soc. of Amer.* February 1997. V. 87, N 1. P. 23–38.
- Kamai R., Hatzor Y.H.* Numerical analysis of block stone displacements in ancient masonry structures: A new method to estimate historic ground motions // *Inter. J. Numer. Anal. Meth. Geomech.* 2008. V. 32. P. 1321–1340.
- Korjenkov A., Bowman D., Haselton K., Porat N.* Recent drainage diversions under thrusting conditions in the Suusamyr Valley, the Tien Shan Range, Kyrgyzstan // *Isr. J. Earth Sci.* 1999. V. 48. P. 63–79.
- Korjenkov A.M., Mamyrov E., Omuraliev M., Kovalenko V.A., Usmanov S.F.* Rock avalanches and landslides formed in result of strong Suusamyr (1992,  $M = 7.4$ ) earthquake in the Northern Tien Shan: Test structures for mapping of paleoseismic deformations by satellite images // *Proc. of the Intern. symp. on high-mountain remote sensing cartography.* 2004.
- McGarr A., Fletcher J.B.* Near-fault peak ground velocities from earthquake and laboratory data // *Bull. Seismol. Soc. of Amer.* 2007. V. 97 (5). P. 1502–1510. URL: <http://dx.doi.org/10.1785/0120060268>
- Shi G.-H.* Block system modeling by discontinuous deformation analysis. Southampton, UK: *Comp. Mech. Publ.*, 1993.
- Yagoda-Biran G., Hatzor Y.H.* Constraining paleo PGA values by numerical analysis of overturned columns // *Earthq. Engin. Struct. Dyn.* 2010. V. 39. P. 463–472.