

ИЗУЧЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА В РЕГИОНАХ ЕВРАЗИИ

Т.П. Полякова, Н.С. Медведева, Ю.В. Харазова

Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, г. Москва, Россия

Аннотация. Разработаны комплексный подход и метод исследования сейсмического процесса, которые учитывают его единство, масштабность и динамику. Этот подход использован для обобщения полученных ранее и новых результатов изучения сейсмического процесса в регионах Евразии за 1981–2008 гг. На большом фактическом материале выявлены и на конкретных примерах успешно тестированы прогнозные признаки сильных землетрясений, что подтверждает перспективность разработанного подхода и метода.

Ключевые слова: сейсмический процесс, сейсмический потенциал, прогнозные признаки, землетрясения-предшественники, сейсмические «бреши», очаг, афтершоки, миграция землетрясений.

Литература

- Антикаев Ф.Ф.* К определению энергии сейсмических источников // Экспериментальная сейсмология. М.: Наука, 1971. С. 59–65.
- Бунэ В.И., Гзовский М.В., Запольский К.К. и др.* Методы детального изучения сейсмичности // Тр. ИФЗ АН СССР. 1960. № 9 (176). С. 162–191.
- Вилькович Е.В., Прозоров А.Г., Хадсон Л.А.* О взаимосвязи землетрясений // Поиски предвестников землетрясений. Ташкент: ФАН, 1976. С. 132–139.
- Горбунова И.В., Кальметьева З.А., Мострюков А.О., Силаева О.И.* Мониторинг слабой сейсмичности ($M < 2.5$) в районе Токтогульской ГЭС (Центральный Тянь-Шань, Киргизия) // Тр. Междунар. конф. «Геодинамика и напряженное состояние недр Земли», г. Новосибирск, 2–4 октября 2001 г. Новосибирск, 2001. С. 101–106.
- Джанузаков К.Д., Ильясов Б.И., Муралиев А.М., Юдахин Ф.Н.* Сусамырское землетрясение 19 августа 1992 г. // Землетрясения Северной Евразии в 1992 г. М.: Геоинформмарк, 1997. С. 49–54.
- Добровольский И.П.* Подготовка землетрясения. Деформации и размер зоны проявления предвестников // Экспериментальная сейсмология. М.: Наука, 1983. С. 17–25.
- Журков С.Н., Куксенко В.С., Петров В.А. и др.* О прогнозировании разрушения горных пород // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1977. № 6. С. 11–18.
- Завьялов А.Д.* Временной фактор в сейсмическом районировании // Строительные конструкции. Киев: НДІБК, 2006а. С. 377–383. (Строительство в сейсмичных районах Украины. Вып. 64). (На укр. яз.)
- Завьялов А.Д.* Среднесрочный прогноз землетрясений: основы, методика, реализация. М.: Наука, 2006б. 254 с.
- Кальметьева З.А., Юдахин Ф.Н.* Взаимосвязь сильных землетрясений Высокой Азии // Докл. РАН. 1994. Т. 335, № 2. С. 225–231.
- Кондорская Н.В., Уломов В.И.* Специализированный каталог землетрясений для сейсмического районирования Северной Евразии // Основные достижения Объеди-

- ненного института физики Земли им. О.Ю. Шмидта за 1992–1996 гг. М.: ОИФЗ РАН, 1996. Т. 1. С. 108–109.
- Куксенко В.С.* Кинетические аспекты процесса разрушения и физические основы его прогнозирования // Прогноз землетрясений. Душанбе: Дониш, 1983. № 4. С. 8–20.
- Лавров А.В., Шкуратник В.Л., Филимонов Ю.Л.* Акустоэмиссионный эффект памяти в горных породах. М.: Изд-во Мос. гос. горн. ун-та, 2004. 456 с.
- Молчан Г.М.* Статистическое оценивание эффектов сейсмичности: Автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. М.: ИФЗ АН СССР, 1975. 32 с.
- Николаев А.В., Верещагина Г.М.* Об инициировании землетрясений землетрясениями // Докл. АН СССР. 1991. Т. 318, № 2. С. 320–324.
- Новый каталог землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. / Отв. ред. Н.В. Кондорская, Н.В. Шебалин. М.: Наука, 1977. 536 с.
- Полякова Т.П.* Сейсмичность центральной части Средиземноморского пояса. М.: Наука, 1985. 160 с.
- Полякова Т.П.* Анализ графиков повторяемости землетрясений центральной части Средиземноморского пояса // Сейсмологические исследования. 1987. № 10. С. 120–128.
- Полякова Т.П.* О пространственно-временном изучении сейсмического процесса методом скользящего графика повторяемости землетрясений // Докл. АН СССР. 1990. Т. 311, № 4. С. 842–844.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С.* Динамика сейсмологической обстановки в пределах центральной части Средиземноморского пояса за 1900–1988 гг. и Спитакское землетрясение // Модельные и натурные исследования очагов землетрясений. М.: Наука, 1991. С. 100–106.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С.* Нетрадиционный подход к оценке сейсмической опасности // Физика Земли. 1996. № 12. С. 109–123.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С.* О нетрадиционном подходе к оценке сейсмической опасности // Докл. РАН. 1997. Т. 356, № 4. С. 533–537.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С.* Сейсмологические карты Северной Евразии с элементами прогноза: подход, метод картирования, результаты // Вулканология и сейсмология. 1999. № 4/5. С. 101–107.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С.* Построение карт сейсмического потенциала и выявление процессов миграции сейсмической активизации в регионах Северной Евразии // Геофизика XXI столетия: 2003–2004 гг. // Тр. Пятых и Шестых Геофизических чтений им. В.В. Федынского, г. Москва, 2005 г. Тверь: ГЕРС, 2005. С. 29–36.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С., Степанова М.Б.* Сейсмологическая обстановка в центральной части Средиземноморского пояса и Рудбарское (Иран) землетрясение 1990 г. // Изв. АН СССР. Физика Земли. 1992. № 3. С. 72–79.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С., Степанова М.Б.* Оценка M_{\max} и сейсмологической обстановки методом сканирования // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. 1993. Вып. 1. С. 51–56.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С., Харазова Ю.В.* Использование элементов динамики и тонкой структуры сейсмичности при оценке сейсмического потенциала регионов Евразии // Геофизика XXI столетия: 2005 год: Тр. Седьмых Геофизических чтений им. В.В. Федынского, г. Москва, 2006 г. М.: Науч. мир, 2006. С. 241–249.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С., Харазова Ю.В.* О комплексном подходе к оценке сейсмического потенциала регионов Евразии // Геофизика XXI столетия: 2006 год:

- Тр. Восьмых Геофизических чтений им. В.В. Федынского, г. Москва, 2007 г. Тверь: ГЕРС, 2007. С. 139–145.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С., Харазова Ю.В.* Взаимосвязь сильных Корякских землетрясений (1969, 1991, 2006 гг.) // Геофизика XXI столетия: 2007 год: Тр. Девярых Геофизических чтений им. В.В. Федынского, г. Москва, 2008 г. Тверь: ГЕРС, 2008а. С.147–153.
- Полякова Т.П., Медведева Н.С., Харазова Ю.В.* Изучение сейсмического процесса для целей динамического сейсмического районирования // Тез. докл. Десярых Геофизических чтений имени В.В. Федынского. М., 2008б. С. 35.
- Прозоров А.Г.* Удаленные афтершоки – предвестники землетрясений в Южной Калифорнии // Вычислительная сейсмология. М.: Наука, 1982. Вып. 14. С. 20–26.
- Ратникова Л.И., Штейнберг В.В., Шебалин Н.В. и др.* Оценка сейсмической опасности района строительства электростанций // Инженерно-сейсмологические проблемы. М.: Наука, 1976. С. 41–62. (Вопросы инженерной сейсмологии. Вып. 18).
- Рейснер Г.И., Иогансон Л.И.* Сейсмический потенциал Запада России, других стран СНГ и Балтии // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. М.: ИФЗ РАН, 1993. Вып. 1. С. 186–195.
- Ризниченко Ю.В.* Геолого-геофизические данные при решении проблемы сейсмической опасности // Материалы Конф. по изучению сейсмичности и глубинного строения Азербайджана, 1973 г. Баку: Элм, 1974. С. 3–19.
- Ризниченко Ю.В.* Размеры очага корового землетрясения и сейсмический момент // Исследования по физике землетрясений. М.: Наука, 1976. С. 9–17.
- Ризниченко Ю.В.* Проблемы сейсмологии: Избр. тр. М.: Наука, 1985. 405 с.
- Рихтер Ч.Ф.* Элементарная сейсмология. М.: Изд-во иностр. лит., 1963. 670 с.
- Садовский М.А., Писаренко В.Ф., Штейнберг В.В.* О зависимости энергии землетрясения от объема сейсмического очага // Докл. АН СССР. 1983. Т. 271, № 3. С. 598–602.
- Соболев Г.А., Завьялов А.Д.* Подход к динамической карте сейсмической опасности // XX Генеральная ассамблея Международного союза по геодезии и геофизике (IUGG/МГТС): Тез. докл. Вена, 1991.
- Соболев Г.А., Смирнов В.Б., Габсатарова И.П., Шумилина Л.С.* Динамика потенциальных очагов северного Кавказа // Катастрофические процессы и их влияние на природную среду. Т. 2. Сейсмичность. М., 2002. С. 401–420.
- Уломов В.И.* Некоторые геодинамические аспекты сейсмического районирования территории Российской Федерации // Сейсмостойкость крупных транспортных сооружений в сложных инженерно-геологических условиях. М: ЦНИИСК, 1998. Ч. 1. С. 10–30.
- Уломов В.И., Данилова Т.И., Медведева Н.С., Полякова Т.П., Шумилина Л.С.* К оценке сейсмической опасности на Северном Кавказе // Физика Земли. 2007. № 7. С. 31–45.
- Уломов В.И., Полякова Т.П., Медведева Н.С.* О долгосрочном прогнозе сильных землетрясений в Центральной Азии и в Черноморско-Каспийском регионе // Физика Земли. № 4. 2002. С. 31–47.
- Уломов В.И., Яковлева И.Б., Якубов М.С. и др.* Сейсмичность территории Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1990. 344 с.
- Федотов С.А.* О сейсмическом цикле, возможности количественного сейсмического районирования и долгосрочном сейсмическом прогнозе // Сейсмическое районирование СССР. М.: Наука, 1968. С. 121–150.
- Челидзе Т.Л.* Методы теории протекания в механике геоматериалов. М.: Наука, 1987. 136 с.

- Шебалин Н.В.* Замечания о преобладающих периодах, спектре и очаге сильного землетрясения // Сейсмические исследования для строительства. М.: Наука, 1971. С. 50–78. (Вопросы инженерной сейсмологии. Вып. 14).
- Ghose S., Mellors R. et al.* The $M = 7.3$ 1992 Suusamyр, Kyrgyzstan, earthquake in the Tien Shan: 2. Aftershock focal mechanisms and surface deformation // Bull. Seismol. Soc. Amer. February 1997. V. 87, N 1. P. 23–38.
- Mellors R.J., Vernon F.L., Pavlis G.L. et al.* The $M = 7.3$ 1992 Suusamyр, Kyrgyzstan, earthquake: 1. Constraints on fault geometry and source parameters based on aftershocks and body-wave modeling // Bull. Seismol. Soc. Amer. February 1997. V. 87, N 1. P. 11–22.
- Mogi K.* Magnitude-frequency relation for elastic shocks accompanying fractures of various materials and some related problems in earthquakes // Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo Univ. 1962. V. 40, N 4. P. 831–853.
- Mogi K.* Earthquake prediction. Tokyo: Earthq. Res. Inst. Univ. of Tokyo, 1985. 382 p. (Пер. на рус. яз.: М.: Мир, 1988. 382 с.)
- Polyakova T.P.* On mapping the parameter b and estimations M_{\max} earthquakes on the basis of study of central part the Alpin-Himalayan belt // Proc. 2nd Intern. symp. on the analysis of seismicity and on seismic hazard, Liblice Castle, Czechoslov., May 18–23, 1981. Praha, 1981. V. 1. P. 69–77.