

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ СЛУЖБА

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ  
СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

2007 год

ОБНИНСК

2013

**Землетрясения Северной Евразии, 2007 год. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – 506 с.**  
ISSN 1818–6254

В очередном сборнике помещены каталоги землетрясений Северной Евразии за 2007 г. с параметрами гипоцентров, магнитудами, энергетическими классами, механизмами очагов по инструментальным наблюдениям и макросейсмическим данным. Приводятся обзоры сейсмичности за 2007 г. по Северной Евразии в целом, отдельным ее регионам и территориям, описание спектров и динамических параметров очагов некоторых землетрясений Земли, Крыма, Северного Кавказа и Прибайкалья, отдельные статьи о сильных и ощутимых землетрясениях с интенсивностью сотрясений  $I_0 \geq 5$ , анализ результатов сейсмического мониторинга вулканов Камчатки и некоторые методические вопросы.

Сборник предназначен для сейсмологов, геофизиков, геологов и специалистов в области сейсмостойкого строительства.

Редколлегия:

О.Е. Старовойт (главный редактор), Р.С. Михайлова (зам. гл. редактора), А.П. Гарькуша (компьютерная верстка), Е.А. Рогожин, В.И. Левина, Е.В. Артёмова, И.П. Габсатарова, К.Д. Джанузак, Б.Г. Пустовитенко.

Рецензенты:

чл.-корр. РАН А.В. Николаев  
д-р ф.-м. н. А.Д. Завьялов

Печатается по решению Ученого совета ГС РАН от 23 апреля 2013 г.

**Earthquakes of the Northern Eurasia, 2007. – Obninsk: GS RAS, 2013. – 506 p.**

The regular annual contains the earthquake catalogues of the North Eurasia including hypocentre parameters, magnitudes, energy classes, source mechanisms on instrumental observations and macroseismic effects. Seismicity reviews of the Northern Eurasia as a whole and its regions in 2006, a description of the spectra and dynamic parameters of sources of some earthquakes of the Earth, the Crimea, Northern Caucasus, analysis of results of seismic monitoring of Kamchatka volcanoes and some methodological questions are given.

The annual is intended for seismologists, geophysicists, geologists and specialists in earthquake-resistant construction.

Editorial Board:

O.E. Starovoit (Editor-in-Chief), R.S. Mikhailova (Vice editor), A.P. Garjkusha (computer imposition), E.A. Rogozhin, V.I. Levina, E.V. Artemova, I.P. Gabsatarova, K.D. Dzhanzak, B.G. Pustovitenko,

## ВВЕДЕНИЕ

Сборник «Землетрясения Северной Евразии, 2007 год» является очередным ежегодником, выпускаемым Геофизической службой Российской академии наук (ГС РАН) [1], и содержит сведения о сейсмичности Северной Евразии, имевшей место в течение этого года.

Первичная обработка сейсмических наблюдений в 2007 г. проведена региональными и территориальными сейсмическими станциями по Инструкции [2]. Сводная обработка и интерпретация станционных данных с определением основных параметров очагов землетрясений (времени возникновения, координат гипоцентров, энергетических классов  $K$  и магнитуд  $M$ ), их механизмов, а также описание некоторых сильных землетрясений, обследование макросейсмического эффекта ощутимых толчков выполнены по регионам и территориям в сейсмологических учреждениях, указанных в табл. 1. Изменения в названиях учреждений, по сравнению с [3], нет, но есть переоценка их значимости по числу обработанных землетрясений.

Это касается Таджикистана, где впервые включенная в 2006 г в качестве новой организации «Геофизическая служба академии наук Республики Таджикистан» (ГС АН РТ) [3] оснащенная цифровыми станциями, в 2007 г. обработала 2626 землетрясений [4], а известнейший ранее Институт сейсмостойкого строительства и сейсмологии (ТИССС), сократившийся в 2006 г. до отдела, вошедшего в подчинение Института геологии АН РТ, по данным аналоговой аппаратуры обработал на той же территории 818 землетрясений, что указывает на значительные трудности в поддержке работы аналоговых станций. Термины «сейсмостойкого строительства и сейсмологии» Институт геологии принял в расширение своего названия, как единственный в мире Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии (ИГССС АН РТ) (табл. 1). Цифровая сеть ГС АН РТ создается с 2005 г. при Президиуме АН Таджикистана во главе с академиком С.Х. Негматуллаевым при поддержке Швейцарского управления по развитию и сотрудничеству [5, 6].

Из дополнительных учреждений, принимавших участие в анализе сейсмичности, отметим в регионе «Алтай и Саяны» Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН [7]. И, наоборот, Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН удален из прежней таблицы, т.к. в 2007 г. не принимал участия в анализе сейсмичности всех трех регионов Дальнего Востока – «Приамурье и Приморье» [8], «Сахалин» [9], «Курило-Охотский регион» [10].

В 2007 г. расширился охват территорий, где определены спектральные и динамические характеристики землетрясений – пять территорий вместо трех в 2006 г. [1]. Эти характеристики определены для трех землетрясений Крыма с  $K_{\Gamma}=8.9-11.8$  [11], одного землетрясения Азербайджана  $K_{\Gamma}=12.3$  [12], пяти землетрясений Северного Кавказа с  $K_{\Gamma}=8.7-10.7$  [13], шести землетрясений Прибайкалья [14] и 11 наиболее сильных ( $M_S=6.5-8.3$ ) землетрясений мира [15]. Сильные движения (максимальные ускорения грунта) записаны для восьми землетрясений Камчатки [16] и четырех землетрясений Прибайкалья [17–19].

**Таблица 1.** Перечень регионов и территорий, по которым проведено обобщение сейсмических наблюдений в 2007 г., и соответствующих учреждений, ответственных за материалы, предоставленные для настоящего сборника

№ региона	Регион, территория	Учреждение
I	<i>КАРПАТЫ</i>	Отдел сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины, Центр сейсмологии ИГиГ АН Республики Молдовы Института геологии и сейсмологии АН Молдовы
II	<i>КРЫМ</i>	Отдел сейсмологии Института геофизики НАН Украины
III	<i>КАВКАЗ:</i>	
	<i>АЗЕРБАЙДЖАН</i>	Республиканский центр сейсмической службы НАН Азербайджана

№ региона	Регион, территория	Учреждение
	<i>АРМЕНИЯ</i>	Агентство Национальной службы сейсмической защиты Республики Армения
	<i>ДАГЕСТАН</i>	Дагестанский филиал ГС РАН
	<i>СЕВЕРНЫЙ КAVКАЗ</i>	Геофизическая служба РАН
IV	<i>КОПЕТДАГ</i>	Институт сейсмологии АН Туркменистана, Государственная сейсмологическая служба АН Туркменистана
V	<i>СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН:</i>	
	<i>ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ</i>	Институт сейсмологии НАН Республики Кыргызстан
		Институт сейсмологии АН Республики Узбекистан
		Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Министерства образования и науки Республики Казахстан
	<i>ТАДЖИКИСТАН</i>	Геофизическая служба АН Республики Таджикистан, Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН Республики Таджикистан
	<i>КАЗАХСТАН</i>	Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Министерства образования и науки Республики Казахстан, Институт геофизических исследований Национального ядерного центра Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан
VI	<i>АЛТАЙ И САЯНЫ</i>	Алтае-Саянский филиал ГС СО РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН
VII	<i>ПРИБАЙКАЛЬЕ И ЗАБАЙКАЛЬЕ</i>	Байкальский филиал ГС СО РАН, Институт земной коры СО РАН, Бурятский филиал ГС СО РАН
VIII	<i>ПРИАМУРЬЕ И ПРИМОРЬЕ</i>	Сахалинский филиал ГС РАН
IX	<i>САХАЛИН</i>	Сахалинский филиал ГС РАН
X	<i>КУРИЛО-ОХОТСКИЙ РЕГИОН</i>	Сахалинский филиал ГС РАН
XI	<i>КАМЧАТКА И КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА</i>	Камчатский филиал ГС РАН
XII	<i>СЕВЕРО-ВОСТОК РОССИИ</i>	Магаданский филиал ГС РАН
XIII	<i>ЯКУТИЯ</i>	Якутский филиал ГС СО РАН
XIV	<i>ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКАЯ ПЛАТФОРМА, УРАЛ И ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ:</i>	
	<i>ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ БАЛТИЙСКО-ГО ЩИТА</i>	Кольский филиал ГС РАН
	<i>УРАЛ</i>	Геофизическая служба РАН, Горный институт УрО РАН
	<i>БЕЛАРУСЬ</i>	Центр геофизического мониторинга НАН Беларуси
XV	<i>АРКТИЧЕСКИЙ БАССЕЙН</i>	ВНИИ геологии и минеральных ресурсов Мирового океана Министерства природных ресурсов РФ
	<i>АНТАРКТИДА</i>	Геофизическая служба РАН
	<i>СЕВЕРНАЯ ЕВРАЗИЯ</i>	Геофизическая служба РАН
	<i>ЗЕМЛЯ В ЦЕЛОМ</i>	Геофизическая служба РАН

После обобщения полученных за 2007 г. сейсмологических данных в названных учреждениях были составлены региональные и территориальные каталоги землетрясений, которые содержат сведения об основных параметрах их очагов, определенных по наблюдениям, главным образом близких к эпицентрам локальных и региональных станций. Региональные каталоги ис-

пользованы в *ред.* для создания сводного по Северной Евразии каталога наиболее сильных землетрясений [20] в формате «Нового каталога землетрясений в СССР», где для каждого землетрясения указаны: время возникновения землетрясения (среднее гринвичское), координаты эпицентра, глубина очага, погрешности их определения и коды точности в соответствии с [21], экспертная магнитуда  $M$ , оцененная по совокупности всех ее определений, интенсивность сотрясений и подробные примечания. На основе всех материалов написаны соответствующие обзорные статьи о сейсмичности всей Северной Евразии [22], ее регионов и территорий (см. наст. сб.), объединенные в **раздел I** – «Обзор сейсмичности».

**Раздел II** – «Спектры и динамические параметры очагов землетрясений» – включает упомянутые выше статьи о спектрах землетрясений Крыма [11], Азербайджана [12], Северного Кавказа [13], Прибайкалья [14] и земного шара [15].

В отдельных статьях **раздела III** – «Сильные и ощутимые землетрясения» – дано описание пятнадцати ощутимых землетрясений 2007 г.: Шураб-Карамшинского 8 января на севере Таджикистана на границе с Кыргызстаном [23], Гаварского 12 января в Армении [24], Симуширского-I 15.11.2006 г. и Симуширского-II 13.01.2007 г. на Курилах [25, 26], Мудириканского 5 апреля и Южномуяканского 23 августа в Прибайкалье [27], Тампудинского 4 июля также в Прибайкалье [28], Лерикского-II 11 июля в Азербайджане [29], Гармского-V 21 июля в Таджикистане [30], Невельского 2 августа на Сахалине [31], Ахсуинского 23 августа [32] и Тертерского 19 сентября [33] в Азербайджане, Китойского 11 ноября в Прибайкалье [34], Новоднестровского-II 18 ноября в Прикарпатье [35], Криворожского 25 декабря в Днепропетровской области Украины [36].

В **разделе IV** – «Сейсмический мониторинг вулканов» – содержится обзорная статья о вулканических землетрясениях 2007 г. в районах Ключевской и Авачинской групп вулканов Камчатки [37].

В **разделе V** – «Методические вопросы» – рассматриваются вопросы построения карт представительности  $K_{\min}$  в Туркменистане в условиях цифровой и аналоговой регистрации [38]. Отдельно в [39] обсуждается проблема пополнения региональных каталогов из международных сводок и, наоборот, корректировки международных сводок на основе региональных каталогов

Электронная версия настоящего сборника (файл – Earthquakes of the Northern Eurasia in 2007.pdf, выполненная с использованием «Adobe Acrobat 9 Pro») помещена на компакт-диске.

Введенные в первых изданиях сборника «Землетрясения Северной Евразии (1992–1998 гг.)» разделы **VI** (Каталоги основных параметров землетрясений), **VII** (Каталоги механизмов очагов землетрясений) и **VIII** (дополнительные данные, содержащие сведения об афтершоковых сериях, дополнения к некоторым каталогам землетрясений и механизмов очагов), уже со Сборника-1999 [40] уступили место электронным таблицам, собранным в региональные «книжки», открывающим более широкие возможности для работы с ними. Например, для Камчатки в одной «книжке» помещены на разных листах четыре каталога (каталог землетрясений, каталог механизмов очагов землетрясений и два каталога вулканических землетрясений) и другие материалы. Все «книжки» составляют «**Приложение к настоящему сборнику на CD**» за 2007 г. Таблицы подготовлены в формате «Microsoft Office Excel 2007».

Редколлегия благодарит всех авторов, приславших материалы в сборник и принявших активное участие в подготовке его к печати.

Замечания к содержанию и оформлению сборника можно направлять по адресу: 249035, г. Обнинск Калужской обл., пр. Ленина, д. 189, ГС РАН, Р.С. Михайловой [e-mail: [raisa@gsras.ru](mailto:raisa@gsras.ru), тел. (495) 912–68–72].

## Л и т е р а т у р а

1. **Землетрясения Северной Евразии, 2006 год.** – Обнинск: ГС РАН, 2012. – 503 с.
2. **Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР.** – М.: Наука, 1982. – 273 с.
3. **Введение** // Землетрясения Северной Евразии, 2006 год. – Обнинск: ГС РАН, 2012. – С. 9–13.
4. **Улубиева Т.Р. (отв. сост. ГС АН РТ), Хусейнова Г.А. (отв. сост. ИГССС АН РТ); сост.: Рислинг Л.И., Нилобекова З.М., Туракулова З., Дмитриева Т.Н., Кутузова А.П., Валявская Т.Н.**

- (НС АН РТ); **Малюта Н.Б., Шараускас Л.М., Давлятова Р. (ИГССС АН РТ)**. Каталог (оригинал) землетрясений Таджикистана за 2007 г. ( $N=2624$ ). (См. Приложение к наст. сб. на CD).
5. **Негматуллаев С.Х.** Современная сеть сейсмического мониторинга Таджикистана // Землетрясения Северной Евразии, 2006 год. – Обнинск: ГС РАН, 2012. – С. 125–131.
  6. **Улубиева Т.Р., Михайлова Р.С., Рислинг Л.И., Хусейнова Г.А.** Таджикистан. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
  7. **Еманов А.Ф., Лескова Е.В., Филина А.Г., Еманов А.А., Фатеев А.В., Дураченко А.В.** Алтай и Саяны. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
  8. **Коваленко Н.С., Фокина Т.А., Сафонов Д.А.** Приамурье и Приморье. (См. раздел (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
  9. **Фокина Т.А., Сафонов Д.А., Кислицына И.П., Михайлов В.И.** Сахалин. (См. раздел (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
  10. **Фокина Т.А., Сафонов Д.А., Дорошкевич Е.Н.** Курило-Охотский регион. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
  11. **Пустовитенко Б.Г., Мерзей Е.А., Поречнова Е.И., Сыччина З.Н.** Динамические параметры очагов землетрясений Крыма. (См. раздел II (Спектры и динамические параметры очагов землетрясений) в наст. сб.).
  12. **Чепкунас Л.С., Рыжикова М.И., Малянова Л.С.** Очаговые параметры Лерикского-II землетрясения 11 июля 2007 г. с  $MPSP=5.1$  (Азербайджан). (См. раздел II (Спектры и динамические параметры очагов землетрясений) в наст. сб.).
  13. **Габсатарова И.П., Малянова Л.С.** Спектральные и очаговые параметры землетрясений Северного Кавказа. (См. раздел (Спектры и динамические параметры очагов землетрясений) в наст. сб.).
  14. **Середкина А.И.** Очаговые параметры ощутимых землетрясений Прибайкалья. (См. раздел II (Спектры и динамические параметры очагов землетрясений) в наст. сб.).
  15. **Чепкунас Л.С., Малянова Л.С.** Очаговые параметры сильных землетрясений Земли. (См. раздел II (Спектры и динамические параметры очагов землетрясений) в наст. сб.).
  16. **Чебров В.Н., Матвеев Е.А., Митюшкина С.В., Иванова Е.И., Левина В.И., Ландер А.В., Шевченко С.А., Гусева Е.М.** Камчатка и Командорские острова. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
  17. **Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Радзиминович Я.Б., Очковская М.Г., Середкина А.И.** Ощутимые землетрясения Северо-Муйского района в 2007 г. (Северное Прибайкалье): Мудриканское 5 апреля с  $K_p=13.4$ ,  $M_w=4.9$ ,  $I_0=7$  и Южномуяканское 23 августа с  $K_p=13.3$ ,  $M_w=4.8$ ,  $I_0=7$  (Прибайкалье). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
  18. **Гилёва Н.А., Мельникова В.И., Радзиминович Я.Б.** Томпудинское землетрясение 4 июля 2007 г. с  $K_p=14.2$ ,  $M_w=5.4$ ,  $I_0=7-8$  (Северное Прибайкалье). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
  19. **Радзиминович Я.Б., Мельникова В.И., Середкина А.И., Гилёва Н.А., Радзиминович Н.А.** Китайское землетрясение 11 ноября 2007 г. с  $K_p=11.6$ ,  $M_w=4.1$ ,  $I_0=5-6$  (Прибайкалье). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
  20. **Старовойт О.Е., Михайлова Р.С., Рогожин Е.А., Левина В.И.** Сейсмичность Северной Евразии. (См. раздел I (Обзор сейсмичности) в наст. сб.).
  21. **Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г.** – М.: Наука, 1977. – 535 с.
  22. **Сейсмологические данные по регионам** // Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. – М.: Наука, 1977. – С. 34–35.
  23. **Михайлова Р.С.** Шураб-Каравшинское землетрясение 8 января 2007 г. с  $M_w=6.0$ ,  $I_0=7-8$  (Таджикистан–Кыргызстан). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
  24. **Саргсян Л.С., Абгарян Г.Р.** Гаварское землетрясение 12 января 2007 г. с  $K_p=10.6$ ,  $M_s=3.7$ ,  $I_0=5-6$  (Армения). (См. раздел I (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
  25. **Рогожин Е.А., Левина В.И.** Симуширские землетрясения 15 ноября 2006 г. (I) и 13 января 2007 г. (II)  $M_w=8.3$  и  $M_w=8.1$  (Средние Курилы). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).

26. **Владимирова И.С.** Очаговые зоны Симуширских землетрясений 15 ноября 2006 г. с  $M_w=8.3$  и 13 января 2007 г. с  $M_w=8.1$  по данным космической геодезии. (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
27. **Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Радзиминович Я.Б., Очковская М.Г., Средкина А.И.** Ощутимые землетрясения Северо-Муйского района в 2007 г. (Северное Прибайкалье): Мудриканское 5 апреля с  $K_p=13.4$ ,  $M_w=4.9$ ,  $I_0=7$  и Южномуяканское 23 августа с  $K_p=13.3$ ,  $M_w=4.8$ ,  $I_0=7$ . (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
28. **Гилёва Н.А., Мельникова В.И., Радзиминович Я.Б.** Томпудинское землетрясение 4 июля 2007 г. с  $K_p=14.2$ ,  $M_w=5.4$ ,  $I_0=7-8$  (Северное Прибайкалье). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
29. **Етирмишли Г.Д., Казымова С.Э., Гаравелиев Э.С., Исмаилова С.С.** Лерикское-II землетрясение 11 июля 2007 г. с  $K_p=12.3$ ,  $M_w=5.2$ ,  $I_0=6$  (Азербайджан). (См. раздел I (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
30. **Джураев Р.У., Михайлова Р.С.** Гармское-V землетрясение 21 июля 2007 г. с  $K_p=13.4$ ,  $M_w=5.2$ ,  $I_0=6-7$  (Таджикистан). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
31. **Сафонов Д.А., Нагорных Т.В., Фокина Т.А.** Невельские землетрясения 2 августа 2007 г. с  $MLH=6.3$  и  $MLH=6.0$ ,  $I_0=8$  (Сахалин). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
32. **Етирмишли Г.Д., Гаравелиев Э.С., Исламова Ш.К.** Ахсуинское землетрясение 23 августа 2007 г. с  $K_p=11.6$ ,  $M_s=3.8$ ,  $I_0=5$  (Азербайджан). (См. раздел I (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
33. **Етирмишли Г.Д., Гаравелиев Э.С., Аллахвердиева З.Г.** Тергерское землетрясение 19 сентября 2007 г. с  $K_p=11.7$ ,  $I_0=5$  (Азербайджан). (См. раздел I (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
34. **Радзиминович Я.Б., Мельникова В.И., Средкина А.И., Гилёва Н.А., Радзиминович Н.А.** Китайское землетрясение 11 ноября 2007 г. с  $K_p=11.6$ ,  $M_w=4.1$ ,  $I_0=5-6$  (Прибайкалье). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
35. **Пронишин Р.С., Стасюк А.Ф.** Новоднестровское-II землетрясение 18 ноября 2007 г. с  $M_d=2.6$ ,  $K_p=8.9$ ,  $I_0=4$  (Украина, Буковина) // (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
36. **Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Пустовитенко А.А., Скляр А.М.** Криворожское землетрясение 25 декабря 2007 г. с  $K_p=9.7$ ,  $MLH=3.1$ ,  $M_w=3.3$ ,  $I_0=5$  (Украина, Днепропетровская обл.). (См. раздел III (Сильные и ощутимые землетрясения) в наст. сб.).
37. **Сенюков С.Л., Нуждина И.Н., Дрознина С.Я., Гарбузова В.Т.** Вулканы Камчатки. (См. раздел IV (Сейсмический мониторинг вулканов) в наст. сб.).
38. **Петрова Н.В., Абасеев С.С., Сарыева Г.Ч.** Методика построения карт  $K_{\min}$  при регистрации землетрясений цифровых и аналоговых станций Туркменистана. (См. раздел V (Методические вопросы) в наст. сб. на CD).
39. **Левина В.И., Михайлова Р.С.** Некоторые проблемы полноты региональных каталогов, публикуемых в сборниках «Землетрясения Северной Евразии». (См. раздел V (Методические вопросы) в наст. сб.).
40. **Землетрясения Северной Евразии в 1999 году.** – Обнинск: ГС РАН, 2005. – 368 с.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ

**Очаговые параметры землетрясения**, к которым относятся параметры разрывообразования (восстанавливаются значения азимута  $Az_0$ , протяженности  $L$ , скорости вспарывания  $C$  и времени процесса разрывообразования  $T$ ), механизм очага и динамические параметры очага ( $M_0$  – сейсмический момент,  $r_0$  – радиус круговой дислокации,  $\Delta\sigma$  – сброшенное напряжение,  $\eta\sigma$  – кажущееся напряжение,  $\Delta\sigma_r$  – радиационное трение,  $\varepsilon$  – деформация сдвига,  $\bar{u}$  – средняя подвижка по разрыву), восстановлены по записям волновых форм на близких и удаленных сейсмических станциях.

### 1. Сейсмические волны:

продольные ( $P$ ); поперечные ( $S$ ); продольные, отраженные вблизи эпицентра, как продольные ( $pP$ ); поперечные, отраженные вблизи эпицентра, как продольные ( $sP$ ); поверхностные Релея ( $R$ ); вертикальная ( $PV$ ) и горизонтальная ( $PH$ ) компоненты записи продольных волн; вертикальная ( $SV$ ) и горизонтальная ( $SH$ ) компоненты записи поперечных волн; скорость  $P$ -волн ( $v_p$ ), скорость  $S$ -волн ( $v_s$ ).

### 2. Аппаратура:

<b>A / SP</b>	– короткопериодные высокочувствительные каналы
<b>C, B / LP</b>	– среднепериодные и длиннопериодные каналы
<b>КПЧ (СК, СКД, СКМ-3, ССМ)</b>	– каналы пониженной чувствительности
<b>ВЭГИК, СКМ-3, СМ-3</b>	– сейсмометры короткопериодные
<b>СМ-3-КВ, СМ-3, L4C-3D</b>	– " –
<b>C-5-C, CH, PB3, K213-CM1</b>	– " –
<b>GS-13, GBV-316, GBV-316B</b>	– " –
<b>GBV-316W, CMG-40T, S-500</b>	– " –
<b>KS-2000, СМЕ-4011, СК-П1</b>	– " –
<b>Teledyne S-13, SP-400RN</b>	– " –
<b>EP-105, L4C, Trillium-40</b>	– " –
<b>Kinometrics, ССМ-СКМ</b>	– " –
<b>СМ-3-ОС</b>	– сейсмометры среднепериодные с обратной связью
<b>СК, CMG-3ESP</b>	– сейсмометры среднепериодные
<b>СКД, SL-210, SL-220, СД-1</b>	– сейсмометры длиннопериодные
<b>ССМ-СКД, K213-C, STS-1, STS-2, STS-IV/VBB,</b>	– " –
<b>CMG-3T, CMG-5T,</b>	– " –
<b>CMG-3N, CMG-3TB, GS-21</b>	– " –
<b>KS-54000-СТВТО,</b>	– сейсмометры скважинные широкополосные
<b>CMG-ESP</b>	– " –
<b>ОСП, ОСП-2М, ССРЗ-М</b>	– акселерометры
<b>FBA-23, EpiSensor ES-T</b>	– " –
<b>СМТР, РЗЗ, СБМ</b>	– регистраторы сильных движений
<b>ИСО+С-5-С</b>	– " –
<b>АЦП:</b>	– цифровая система сбора данных

SDAS, UGRA, PCC, MSP-III	–	– " –
Байкал-10, Байкал-11	–	– " –
IRIS, IRIS/IDA, IRIS-MK-8	–	– " –
IDS-24, IDA-MK7B, GSR-24	–	– " –
PAR-4CH, PAR-24B, DAT	–	– " –
DAS-03, DAS-04, DAS-6102	–	– " –
PMD-DAS 6102, DAS/ARS	–	– " –
CSD-20, Guralp, Trident	–	– " –
Datamark LS7000XT	–	– " –
SMART-24, AIM-24, GeoSIG	–	– " –
Quanterra 330, Geospace	–	– " –
Quanterra 680, IASPEI-16	–	– " –
Quanterra 730, Дельта-Геон	–	– " –
GEOTECH, RFTEK-72A	–	– " –
$h_y$	–	высота (м) сейсмической станции над уровнем моря
$T_s$	–	период (с) свободных колебаний сейсмометра
$T_g$	–	период (с) свободных колебаний гальванометра
$D_s$	–	постоянная затухания сейсмометра
$D_g$	–	постоянная затухания гальванометра
$\sigma^2$	–	коэффициент связи, характеризующий взаимодействие сейсмометра и гальванометра
$V$	–	увеличение сейсморегистрирующего канала
$V_{\max}$	–	максимальное увеличение сейсморегистрирующего канала
$\Delta T_{\max}$	–	полоса пропускания канала (с) по уровню $0.9 V_{\max}$
АЧХ	–	амплитудно-частотная характеристика

### 3. Основные параметры землетрясения:

$t_0$	–	время возникновения (по Гринвичу)
$\delta t_0$	–	погрешность определения времени возникновения (с)
$t_{S-P}$	–	разность времени прихода <i>P</i> - и <i>S</i> -волн (с)
$\tau$	–	длительность записи землетрясения (с, мин)
$\varphi^\circ, \varphi_m$	–	широта (градус) эпицентра инструментального, макросейсмического
$\lambda^\circ, \lambda_m$	–	долгота (градус) эпицентра инструментального, макросейсмического
$h, h_m$	–	глубина (км) гипоцентра инструментального, макросейсмического
$\delta, \delta_\varphi, \delta_\lambda$	–	погрешность (км / градус) определения эпицентра в целом и отдельно, по широте и долготе (градус)
$\delta h$	–	погрешность (км) определения глубины гипоцентра
$r, \Delta$	–	гипоцентральное, эпицентральное расстояние (км)
$E$	–	сейсмическая энергия (Дж, эрг)
$M_0$	–	сейсмический момент (Н·м)
$K_P$	–	энергетический класс по Т.Г. Раутиан

$K_{II}$	– энергетический класс по Б.Г. Пустовитенко и В.Е. Кульчицкому
$K_C$	– энергетический класс по О.Н. и С.Л. Соловьёвым
$K_S$	– энергетический класс по $S$ -волнам по С.А. Федотову
$MPSP, MS$	– магнитуда по волне $PV$ и $LV$ (из Сейсмологического бюллетеня)
$MPLP$	– магнитуда по волне $PV$ ( $\Delta > 2000$ км) (из Сейсмологического бюлл.)
$m_b, Ms$	– магнитуда по волне $PV$ и $LV$ соответственно (из бюллетеней ISC)
$Mw$	– моментная магнитуда
$MLH$	– магнитуда по волне $LH$ (аппаратура типа С, В / LP)
$MSH$	– магнитуда по волне $SH$ (аппаратура типа С / LP)
$MPV, MPH$	– магнитуда по волне $PV$ и $PH$ (аппаратура типа С / LP)
$MPVA$	– магнитуда по волне $PV$ в ближней ( $\Delta < 500$ км) зоне (типа А / SP)
$MSHA$	– магнитуда по волне $SH$ в ближней ( $\Delta < 500$ км) зоне (типа А / SP)
$M_L$	– локальная магнитуда по Ч. Рихтеру
$ML$	– локальная магнитуда разных агентств
$M(JMA)$	– магнитуда агентства JMA
$Md$	– магнитуда по длительности записи
$Mc$	– магнитуда по коде
$n$	– число замеров магнитуды / число наблюдений

#### 4. Параметры сейсмического режима:

$K_{min}, M_{min}$	– нижний уровень представительной регистрации землетрясений по $K, M$
$K_0, K_\phi, K_a,$	– класс главного толчка, максимального форшока и афтершока
$M_0, M_\phi, M_a,$	– магнитуда главного толчка, максимального форшока и афтершока
$\Delta K_\phi, \Delta M_\phi$	– ступень между главным толчком и максимальным форшоком
$\Delta K_a, \Delta M_a$	– ступень между главным толчком и максимальным афтершоком
$N$	– число землетрясений
$A_{10}$	– сейсмическая активность при $K_p=10$
$\gamma, b$	– наклон графика повторяемости землетрясений по $K, M$ соответственно
$\sigma_\gamma, \sigma_b$	– погрешность определения $\gamma, b$

#### 5. Макросейсмика:

$I_0, I_0^P$	– интенсивность сотрясений (балл) в эпицентре наблюдаемая, расчетная
$I$	– интенсивность сотрясений (балл) в пункте наблюдения
$h_{10M}$	– глубина (км) гипоцентра землетрясения, определяемая по соотношению балльности $I_0$ в эпицентре и магнитуде
$h_1$	– глубина (км) гипоцентра землетрясения, определяемая по спаданию балльности $I$
$l_a, l_b, \bar{l}$	– длина (км) продольной, поперечной осей изосейст и ее среднее значение
$\nu$	– коэффициент затухания интенсивности сотрясений
$\nu_a, \nu_b, \bar{\nu}$	– коэффициент затухания интенсивности сотрясений вдоль продольной, поперечной осей изосейст и его среднее значение
$\nu_{  }, \nu_{\perp}$	– коэффициент затухания интенсивности сотрясений вдоль и поперек геологических структур

$S$	– площадь ( $км^2$ )
$S_5, S_6$	– площадь ( $км^2$ ) изосейт соответствующей балльности
<b>6. Дополнительные параметры очага землетрясения:</b>	
$Az$	– азимут (градус) вспарывания разрыва 16.09.2012 г.
$L$	– протяженность разрыва, $км$
$C$	– скорость вспарывания разрыва, $км/с$
$T$	– время процесса разрывообразования, $с$
$T, N, P$	– оси главных напряжений: растяжения ( $T$ ), промежуточного ( $N$ ), сжатия ( $P$ )
$PL$	– угол (градус) погружения осей главных напряжений относительно горизонта
$AZM$	– азимут (градус) осей главных напряжений
$NP1$	– первая нодальная плоскость
$NP2$	– вторая нодальная плоскость
$STK$	– азимут (градус) простирания нодальной плоскости
$DP$	– угол (градус) падения нодальной плоскости
$SLIP$	– угол (градус) между направлением простирания нодальной плоскости и вектором подвижки, измеряемый на плоскости разрыва
$R_{0ф}$	– направленность излучения
$\mu$	коэффициент Лодэ-Надаи
$f_0$	– частота ( $Гц$ ) угловой точки спектра
$q_{max}$	– энергетический параметр спектра, $эрг/с$
$\Delta\sigma$	– сброшенное напряжение ( $Па$ )
$\eta\sigma$	– кажущееся напряжение ( $Па$ )
$\Delta\sigma_r$	– величина радиационного трения ( $Па$ )
$\varepsilon$	– деформация сдвига
$L$	– длина ( $км$ ) разрыва в очаге
$\bar{u}$	– средняя подвижка ( $м$ ) по разрыву
$r_0$	– радиус ( $км$ ) круговой дислокации
$\Omega_0$	– спектральная плотность ( $м\cdot с$ )

**Принятые сокращения**

<b>ГС РАН</b>	– Геофизическая служба Российской академии наук
<b>MOS</b>	– Геофизическая служба РАН (Geophysical Survey of Russian Academy of Science), г. Обнинск, Россия
<b>ИОЦ ГС РАН</b>	– Информационно-обрабатывающий центр ГС РАН, г. Обнинск, Россия
<b>КФ ГС РАН</b>	– Кольский филиал ГС РАН, г. Апатиты, Россия
<b>АСОМСЭ</b>	– Алтайский филиал ГС СО РАН, г. Новосибирск, Россия
<b>ВУКЛ</b>	– Байкальский филиал ГС СО РАН, г. Иркутск, Россия
<b>SKHL</b>	– Сахалинский филиал ГС РАН, г. Южно-Сахалиск, Россия
<b>KRSC</b>	– Камчатский филиал ГС РАН, г. Петропавловск, Россия
<b>МФ ГС РАН</b>	– Магаданский филиал ГС РАН, г. Магадан, Россия
<b>ЯФ ГС СО РАН</b>	– Якутский филиал ГС СО РАН, г. Якутск, Россия

<b>КОМСП</b>	– Карпатская опытно-методическая сейсмологическая партия Института геофизики НАНУ, г. Львов, Украина
<b>МОЛД</b>	– Центр сейсмологии Института геологии и геофизики АН Молдовы, г. Кишинёв, Молдова
<b>ОС ИГ НА- НУ</b>	– Отдел сейсмологии Института геофизики НАНУ, г. Симферополь, Украина
<b>КЭС</b>	– Крымский экспертный совет, г. Симферополь, Украина
<b>РЦСС</b>	– Республиканский центр сейсмологической службы НАНА, г. Ереван, Азербайджан
<b>НССЗ РА</b>	– Национальная служба сейсмической защиты Республики Армения, г. Гюмри, Армения
<b>ГСС АНТ</b>	– Государственная сейсмологическая служба АН Туркменистана, г. Ашхабад, Туркменистан
<b>ГС АН РТ</b>	– Геофизическая служба АН Республики Таджикистан, г. Душанбе, Таджикистан
<b>СОМЭ МОН РК</b>	– Сейсмологическая опытно-методическая экспедиция Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, Казахстан
<b>ИГИ НЯЦ РК</b>	– Институт геофизических исследований Национального ядерного центра Республики Казахстан, г. Курчатов – г. Алматы, Казахстан
<b>NNC</b>	– Казахстанский национальный центр данных, г. Алматы, Казахстан
<b>ISC</b>	– Международный сейсмологический центр (International Seismological Centre), Беркшир, Великобритания
<b>NEIC</b>	– Национальный сейсмологический информационный центр о землетрясениях (NEIC) Геологической службы США (National Earthquake Information Center, World Data Center A, USGS, USA), г. Денвер, США
<b>PDE NEIC</b>	– Preliminary Determination of Epicenters (PDE) Earthquake Bulletins and Catalogs at the USGS National Earthquake Information Center, г. Денвер, США
<b>JMA</b>	– Японское метеорологическое агентство (Japan Meteorological Agency), г. Токио, Япония
<b>ВЛ</b>	– Китайское бюро исследования землетрясений Института геофизики АН Китая (Institute of Geophysics, China Earthquake Administration), г. Пекин, Китай
<b>CSEM</b>	– Европейский Средиземноморский сейсмологический центр (Centre Seismologique Euro-Mediterraneen) (CSEM), г. Страсбург, Франция
<b>GCMT</b>	– Колумбийский университет, г. Кембридж, США
<b>ZUR_RMT</b>	– Цюрихский центр построения момента тензора, Швейцарская сейсмологическая служба (Zurich Moment Tensors, Swiss Seismological Service ETH, Switzerland), г. Цюрих, Швейцария
<b>MED_RCMT</b>	– Региональный Средиземноморский центр построения центроида момента тензора, г. Рим, Италия
<b>NIDE</b>	– National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, г. Цукуба, Япония
<b>IRIS</b>	– Объединенные исследовательские учреждения по сейсмологии, г. Альбукерк, США
<b>ORFEUS</b>	– Наблюдательный и исследовательский Европейский сейсмологический центр (ORFEUS), De Bilt, Нидерланды

<b>IDC CTBTO</b>	– Международный центр данных Организации Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (CTBTO), г. Вена, Австрия
<b>REB EIDC</b>	– Reviewed Event Bulletin of the CTBT_IDC, г. Вена, Австрия
<b>SED</b>	– Сейсмологическая служба Швейцарии (SED) RedPuma, Швейцария
<b>GEOFON</b>	– GEOFON Data Center Operator, г. Потсдам, Германия
<b>BER</b>	– Seismological Observatory, University of Bergen, г. Берген, Норвегия
<b>NAO</b>	– Norwegian seismic Array (NORSAR), Kjeller, Норвегия
<b>UPP</b>	– Department of Earth Sciences, University of Uppsala, Швеция
<b>HEL</b>	– Institute of Seismology, University of Helsinki, г. Хельсинки, Финляндия
<b>WAR</b>	– Институт геофизики (Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences), г. Варшава, Польша
<b>PRU</b>	– Геофизический институт АН Чешской Республики, г. Прага, Чехия
<b>IPEC</b>	– Университет физики Земли, г. Брно, Чехия
<b>BUC</b>	– Сеть сейсмических станций Национального института физики Земли (National Institute for Earth Physics), г. Бухарест, Румыния
<b>IRSA</b>	– Институт прикладной сейсмологии (Institutul Roman de Seismologie Aplicata), г. Бухарест, Румыния
<b>ISK</b>	– Kandilli Observatory and Research Institute, Bogazici University, г. Стамбул, Турция
<b>THR</b>	– Международный Институт сейсмостойкого строительства и сейсмологии, г. Тегеран, Иран
<b>NDI</b>	– India Meteorological Department, г. Нью-Дели, Индия
<b>KNET</b>	– Ivtran Scientific Station, г. Бишкек, Кыргызстан