

Российская академия наук
Геофизическая служба

Землетрясения России в 2011 году

Обнинск
2013

УДК 550.348

Землетрясения России в 2011 году. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – 208 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
ISSN 1819–852X

Ежегодник содержит краткие обзоры состояния сейсмических сетей и сейсмичности в различных регионах Российской Федерации в 2011 году. В региональных и сводном каталогах опубликованы основные параметры 7942 землетрясений, полученные по результатам наблюдений 332 сейсмостанций.

Ежегодник предназначен для сейсмологов, геофизиков, геологов и других специалистов в области наук о Земле.

Редакционная коллегия:

Член-корреспондент РАН А.А. Маловичко (главный редактор), канд. физ.-мат. наук И.П. Габсатарова (ответственный редактор), С.Г. Пойгина (технический редактор), Н.А. Гилева, доктор техн. наук А.Ф. Еманов, канд. физ.-мат. наук Р.С. Михайлова, доктор геол.-мин. наук Е.А. Рогожин, канд. физ.-мат. наук В.А. Салтыков, доктор геол.-мин. наук В.С. Селезнев, канд. физ.-мат. наук О.Е. Старовойт, Т.А. Фокина

Рецензенты:

член-корреспондент РАН Г.А. Соболев
доктор физ.-мат. наук, профессор В.И. Уломов

Печатается по решению Ученого совета ГС РАН от 26 февраля 2013 г.

Подготовка и издание ежегодника осуществлены в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 4 «Оценка и пути снижения негативных последствий экстремальных природных явлений и техногенных катастроф, включая проблемы ускоренного развития атомной энергетики», проект 1.5.

The earthquakes of Russia in 2011. – Obninsk: GS RAS, 2013. – 208 p.: pict. + 1 CD-ROM.

The annual issue contains brief reviews of seismic networks and seismic activity in different regions of the Russian Federation in 2011. The main parameters of 7942 earthquakes obtained by 332 seismic station's observations, are published in regional and total catalogues.

This publication is intended for seismologists, geophysicists, geologists and other experts in the field of Earth's sciences.

Editorial Staff:

Corresponding member of RAS A.A. Malovichko (Editor-in-Chief), Ph. D. I.P. Gabsatarova (Responsible Editor), S.G. Poygina (Technical Editor), N.A. Gileva, D. Sc. A.F. Emanov, Ph. D. R.S. Mikhailova, D. Sc. E.A. Rogozhin, Ph. D. V.A. Saltykov, D. Sc. V.S. Seleznev, Ph. D. O.E. Starovoit, T.A. Fokina

Reviewers:

Corresponding member of RAS G.A. Sobolev
Dr., Prof. V.I. Ulomov

ISSN 1819–852X

© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Геофизическая служба Российской академии наук, 2013
© Российская академия наук, 2013

Содержание

Введение	8
I. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России	10
I.1. Общие сведения о сейсмичности России <i>И.П. Габсатарова, С.Г. Пойгина</i>	10
I.2. Северный Кавказ <i>И.П. Габсатарова, М.Г. Даниялов, Д.Ю. Мехрюшев, Э.В. Погода, А.Ю. Янков</i>	16
I.3. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь <i>И.П. Габсатарова, И.В. Голубева, Р.А. Дягилев, В.В. Карпинский, Д.Ю. Мехрюшев, Л.И. Надёжка, С.И. Петров, С.П. Пивоваров, С.Г. Пойгина, И.А. Санина, В.И. Французова</i>	21
I.4. Арктика <i>Н.В. Болдырева, С.Г. Пойгина</i>	27
I.5. Алтай и Саяны <i>А.Ф. Еманов, Е.В. Лескова, В.Г. Подкорытова, А.А. Дураченко</i>	28
I.6. Прибайкалье и Забайкалье <i>О.К. Масальский, Н.А. Гилёва, В.И. Мельникова, Е.В. Хайдурова</i>	32
I.7. Приамурье и Приморье, Сахалин и Курило-Охотский регион <i>Т.А. Фокина, Е.Н. Дорошкевич, И.П. Кислицына, Н.С. Коваленко, Ю.Н. Левин, В.И. Михайлов</i>	37
I.8. Якутия <i>С.В. Шибаев, Б.М. Козьмин, А.Ф. Петров, К.В. Тимиршин, Д.М. Пересыпкин, Г.В. Лысова, Н.Н. Старкова</i>	44
I.9. Северо-Восток России и Чукотка <i>Е.И. Алёшина, Л.В. Гунбина, С.В. Курткин</i>	49
I.10. Камчатка и Командорские острова <i>В.Н. Чебров, С.Я. Дрознина, С.Л. Сеньюков</i>	53
II. Анализ сейсмических данных	60
II.1. Оценка уровня сейсмической активности регионов России <i>В.А. Салтыков, Н.М. Кравченко, С.Г. Пойгина, П.В. Воропаев</i>	60
II.2. Количественный анализ сейсмичности Камчатки <i>В.А. Салтыков, Н.М. Кравченко</i>	67
III. Результаты детального сейсмического мониторинга	75
III.1. Непрерывные наблюдения	75
III.1.1. Вулканы Камчатки <i>С.Л. Сеньюков, И.Н. Нурждина, В.Н. Чебров</i>	75
III.1.2. Юг о. Сахалин <i>В.И. Михайлов</i>	80
III.1.3. Центральные и южные районы Красноярского края <i>В.И. Герман, В.Г. Осеев</i>	82
III.1.4. Восточная часть Балтийского щита <i>С.В. Баранов, В.В. Карпинский, Л.М. Мунирова, С.И. Петров</i>	86

III.2.	Наблюдения временными сетями	88
III.2.1.	Тувинские землетрясения 27.12.2011 г. с $M=6.6$ и 26.02.2012 г. с $M=6.7$ <i>А.Ф. Еманов, А.А. Еманов, Е.В. Лескова, А.В. Фатеев, В.Г. Подкорытова,</i> <i>Я.Б. Радзиминович, Н.А. Гилёва, О.К. Масальский, В.И. Лебедев .</i>	88
III.2.2.	Саянское землетрясение 10.02.2011 г. с $M=5.1$ <i>А.Ф. Еманов, Е.В. Лескова, А.А. Еманов, В.Г. Подкорытова,</i> <i>Е.В. Шевкунова, Л.В. Цыбизов</i>	94
IV.	Каталоги землетрясений по различным регионам России	98
IV.1.	Северный Кавказ <i>Отв. сост.: И.П. Габсатарова, Л.В. Головова, О.А. Асманов.</i> <i>Сост.: А.Р. Абдуллаева, Л.И. Александрова, С.Р. Амиров, С.С. Багаева, А.М. Гамидова,</i> <i>К.В. Гричуха, Л.В. Девяткина, Л.Е. Иванова, И.Ю. Калугина, О.А. Киселева, В.В. Косая,</i> <i>Н.М. Лецуц, Л.С. Малянова, З.А. Мусалаева, Э.Н. Петросян, Е.Ю. Сагателова,</i> <i>Е.А. Селиванова, Г.В. Цирихова.</i>	101
IV.2.	Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь <i>Отв. сост.: И.П. Габсатарова, С.В. Баранов, И.В. Голубева, Р.А. Дягилев, Л.И. Надёжка,</i> <i>И.А. Санина. Сост.: В.Э. Асминг, Л.П. Нахшина, О.А. Коломиец, М.А. Белевская,</i> <i>Ю.В. Варлашова, Ф.Г. Верхованцев, Т.В. Верхованцева, С.Г. Волосов, А.И. Гончаров,</i> <i>Н.Л. Константиновская, В.И. Куликов, М.А. Нестёркина, Л.М. Мунирова,</i> <i>С.П. Пивоваров, Е.Н. Старикович</i>	105
IV.3.	Арктика <i>Отв. сост.: Н.В. Болдырева</i>	107
IV.4.	Алтай и Саяны <i>Отв. сост.: А.Г. Филина, В.Г. Подкорытова, Е.В. Лескова. Сост.: С.С. Шевелёва,</i> <i>О.А. Манушина, Л.А. Подлипская, Е.В. Шевкунова, А.О. Шаталова, Г.А. Денисенко</i>	108
IV.5.	Прибайкалье и Забайкалье <i>Отв. сост.: Н.А. Гилёва, Е.В. Хайдурова. Сост.: Л.Р. Леонтьева, Л.В. Анисимова,</i> <i>О.А. Хамидулина, Ю.А. Меньшикова, Г.В. Тигунцева, Н.А. Андрусенко, Г.Ф. Дреннова,</i> <i>Г.В. Курилко, М.Б. Хороших, Г.Ф. Дворникова, Л.В. Павлова, Е.В. Мазаник,</i> <i>Е.Н. Терёшина, Е.С. Зиброва, О.А. Борисова, А.А. Папкина, Н.С. Архипенко</i>	113
IV.6.	Приамурье и Приморье <i>Отв. сост.: Н.С. Коваленко</i>	121
IV.7.	Сахалин <i>Отв. сост.: И.П. Кислицына, И.А. Паришина.</i> <i>Сост.: А.С. Сохатюк, В.Н. Ферчева, И.В. Децик, А.И. Рунова</i>	123
IV.8.	Курило-Охотский регион <i>Отв. сост.: Е.Н. Дорошкевич. Сост.: М.В. Пиневиц, С.В. Швидская</i>	129
IV.9.	Якутия <i>Отв. сост.: С.В. Шibaев, Б.М. Козьмин.</i> <i>Сост.: Н.Н. Старкова, А.С. Каратаева, Т.П. Москаленко</i>	142
IV.10.	Северо-Восток России <i>Отв. сост.: Е.И. Алёшина, Р.С. Комарова</i>	147
IV.11.	Чукотка <i>Отв. сост.: Е.И. Алёшина, Р.С. Комарова</i>	150
IV.12.	Камчатка и Командорские острова <i>Отв. сост.: С.Я. Дрознина. Сост.: Н.И. Козлова, З.А. Назарова, Е.А. Карпенко,</i> <i>Н.А. Леднева, Н.А. Напылова, О.А. Напылова, М.В. Демянчук, С.В. Митюшкина,</i> <i>А.А. Раевская</i>	151

IV.13.	Вулканические районы Камчатки	159
	Северная группа вулканов	
	<i>Отв. сост.: И.Н. Нуждина. Сост.: Т.Ю. Кожевникова, С.Л. Толокнова,</i>	
	<i>О.А. Напылова, Н.А. Напылова, М.В. Демянчук, О.В. Соболевская</i>	159
	Авачинская группа вулканов	
	<i>Отв. сост.: И.Н. Нуждина. Сост.: Т.Ю. Кожевникова, С.Л. Толокнова,</i>	
	<i>О.А. Напылова, Н.А. Напылова, М.В. Демянчук, О.В. Соболевская</i>	160
	Вулканы Горелый и Мутновский	
	<i>Отв. сост.: И.Н. Нуждина. Сост.: Т.Ю. Кожевникова,</i>	
	<i>С.Л. Толокнова, О.В. Соболевская</i>	161
	Вулкан Кизимен	
	<i>Отв. сост.: И.Н. Нуждина. Сост.: Т.Ю. Кожевникова, С.Л. Толокнова,</i>	
	<i>О.А. Напылова, Н.А. Напылова, М.В. Демянчук, З.А. Назарова, О.В. Соболевская</i>	162
IV.14.	Центральные и южные районы Красноярского края	
	<i>Отв. сост.: В.Г. Осеев</i>	163
IV.15.	Восточная часть Балтийского щита	
	<i>Сост.: В.Э. Асминг, С.В. Баранов, Л.П. Нахшина,</i>	
	<i>О.А. Коломиец, Л.М. Мунирова</i>	172
IV.16.	Афтершоки Саянского землетрясения 10.02.2011 г.	
	<i>Отв. сост.: В.Г. Подкорытова. Сост.: Г.А. Денисенко,</i>	
	<i>А.О. Шаталова, С.С. Шевелева</i>	173
V. Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах		
	<i>Е.И. Алёшина, В.Э. Асминг, И.П. Габсатарова, С.В. Баранов, М.А. Белевская,</i>	
	<i>Ю.В. Варлашова, Ф.Г. Верхованцев, Т.В. Верхованцева, С.Г. Волосов, И.В. Голубева,</i>	
	<i>Л.В. Девяткина, Г.А. Денисенко, Р.А. Дягилев, Н.М. Лещук, Л.И. Надёжка, Л.П. Нахшина,</i>	
	<i>Б.М. Козьмин, О.А. Коломиец, А.И. Гончаров, И.П. Кислицына, Н.С. Коваленко,</i>	
	<i>Р.С. Колмарова, Н.Л. Константиновская, В.И. Куликов, О.А. Манушина, Л.М. Мунирова,</i>	
	<i>М.А. Нестёркина, В.Г. Осеев, И.А. Паришина, С.П. Пивоваров, Л.А. Подлипская,</i>	
	<i>И.А. Санина, Е.А. Селиванова, Е.Н. Старикович, А.Г. Чернецова, А.О. Шаталова,</i>	
	<i>С.С. Шевелёва, Е.В. Шевкунова</i>	175
VI. Механизмы очагов отдельных землетрясений России		
	<i>Е.И. Иванова, Л.С. Малянова, В.И. Мельникова, А.И. Серёдкина, Д.А. Сафонов</i>	189
VII. Электронные приложения на компакт-диске		
194		
VII.1.	Содержание электронного приложения	
	<i>С.Г. Пойгина, П.А. Борисов</i>	194
VII.2.	Сводный каталог землетрясений на территории России	196
VII.3.	Сейсмологические бюллетени сильных землетрясений	196
VII.4.	Интерактивный электронный интерфейс к базе сейсмологических данных	
	<i>П.А. Борисов</i>	197
Сокращенные обозначения и аббревиатуры		
198		
Литература		
201		
Приложение 1. Границы сейсмоактивных регионов России		
205		
Приложение 2. Интернет-портал единой информационной системы –		
EIS «Сейсмобезопасность России»		
	<i>В.И. Уломов</i>	206

Contents

Introduction	8
I. Results of seismic monitoring in different regions of Russia	10
I.1. General information about seismic activity of Russia	10
I.2. Northern Caucasus	16
I.3. East-European platform, Ural Mountains and Western Siberia	21
I.4. Arctic Basin	27
I.5. Altai and Sayan Mountains	28
I.6. Lake Baykal and Transbaykal regions	32
I.7. Priamurye and Primorye, Sakhalin and Kuril-Okhotsk region	37
I.8. Yakutia	44
I.9. North-East region of Russia and Chukotka	49
I.10. Kamchatka and Komandor Islands	53
II. Analysis of seismic data	60
II.1. Estimation of seismic activity level of Russian regions	60
II.2. Quantitative analysis of Kamchatka seismic activity	67
III. Results of detailed seismic monitoring	75
III.1. Continuous observations	75
III.1.1. Kamchatka volcanoes	75
III.1.2. Southern Sakhalin	80
III.1.3. Central and Southern regions of Krasnoyarskiy Krai	82
III.1.4. Eastern part of the Baltic shield	86
III.2. Observations by temporary networks	88
III.2.1. Tuva earthquakes 27.12.2011, $M=6.6$ & 26.02.2012, $M=6.7$	88
III.2.2. Sayan earthquake 10.02.2011, $M=5.1$	94
IV. Catalogues of the earthquakes for different regions of Russia	98
IV.1. Northern Caucasus	101
IV.2. East-European platform, Ural Mountains and Western Siberia	105
IV.3. Arctic Basin	107
IV.4. Altai and Sayan Mountains	108
IV.5. Lake Baykal and Transbaykal regions	113
IV.6. Priamurye and Primorye	121
IV.7. Sakhalin	123
IV.8. Kuril-Okhotsk region	129
IV.9. Yakutia	142

IV.10.	North-East region of Russia	147
IV.11.	Chukotka	150
IV.12.	Kamchatka and Komandor Islands	151
IV.13.	Volcano regions of Kamchatka	159
	Northern group of volcanoes	159
	Avacha group of volcanoes	160
	Volcanoes Gorelyy and Mutnovsky	161
	Volcano Kizimen	162
IV.14.	Central and Southern regions of Krasnoyarskiy Krai	163
IV.15.	Eastern part of the Baltic shield	172
IV.16.	Sayan earthquake aftershocks February 10, 2011	173
V.	Information about most significant industrial explosions	175
VI.	Focal mechanisms of some earthquakes of Russia	189
VII.	Electronic appendices on a compact disc	194
VII.1.	Contents of the electronic appendix	194
VII.2.	Summary catalogue of Russian territory earthquakes	196
VII.3.	Seismological bulletins of the strong earthquakes	196
VII.4.	Interactive electronic interface for seismological database	197
	Abbreviations	198
	Bibliography	201
	Appendix 1. Seismoactive regional borders of Russia	205
	Appendix 2. Internet portal uniform information system – UIS "Seismic Safety of Russia"	206

Введение

Настоящий ежегодник является продолжением серии [*Землетрясения России, 2006–2012*], начатой в 2006 г. изданием сборника «Землетрясения России в 2003 году», и включает информацию о землетрясениях, произошедших на территории Российской Федерации в 2011 году. Параметры землетрясений получены по результатам сейсмологических наблюдений во всех регионах России, где развернуты сети сейсмических станций Геофизической службы РАН (ГС РАН), ГС СО РАН и других организаций, работающих в тесном контакте с ГС РАН и использующих сходные технологии регистрации и обработки. Общее число сейсмических станций в 2011 г. достигло 332.

В разделе I помещены краткие обзорные статьи о сейсмическом мониторинге регионов и территорий в 2011 г., включающие информацию о сейсмических станциях региональных сетей, карты расположения станций и эпицентров зарегистрированных землетрясений.

В разделе II приведены результаты оценки уровней сейсмической активности за 2011 г. во всех регионах Российской Федерации. Здесь же представлены материалы количественного анализа сейсмичности для одного из наиболее сейсмоактивных регионов России – Камчатки и Командорских островов.

Сейсмичность почти всех регионов в 2011 г. соответствует фоновому уровню (раздел II), не превышающему прошлогодний. Фоновой повышенной оценена только сейсмичность Алтае-Саянского региона, где 27 декабря в Республике Тыва произошло сильнейшее землетрясение года на территории Российской Федерации с $M=6.6$, названное «Тувинское-1». Кроме этого, еще два землетрясения ощущались на территории РФ с силой до 7 баллов по шкале МСК-64 – 14 октября в Амурской области с $M=5.9$ и 16 июля в Республике Бурятия с $M=5.5$. Интенсивность ощущений в населенных пунктах при этих землетрясениях не превышала вероятностные оценки в данных регионах по карте ОСР-97.

В разделе III продолжена публикация результатов детального изучения сейсмических процессов с использованием стационарных и временных сейсмических сетей. Этот раздел традиционно открывается информацией о сейсмическом мониторинге вулканов Камчатки. В исследуемый период высокая сейсмическая активность наблюдалась на вулканах Ключевской, Кизимен и Карымский. Отмечается удачный краткосрочный прогноз начала и масштабов эксплозивного извержения на вулкане Безымянный 13 апреля.

Алтае-Саянский филиал ГС СО РАН приводит результаты изучения афтершоковых процессов с использованием стационарной и временных сетей Тувинских землетрясений 2011–2012 гг. в Республике Тыва (раздел III.2.1) и Саянского землетрясения 10 февраля 2011 г. на юге Красноярского края (раздел III.2.2).

В разделе IV публикуются каталоги землетрясений по регионам России и районам детальных исследований с представительной магнитуды (раздел V), полные каталоги представлены в электронном виде на CD-ROM, прилагаемом к ежегоднику (раздел VII).

Мониторинг слабой сейсмичности в ряде регионов тесно связан с задачей идентификации промышленных взрывов, сейсмический эффект от которых сопоставим с энергией слабых землетрясений. Поэтому в ежегоднике отдельным разделом представлена информация о промышленных взрывах и событиях, отнесенных к категории «возможно взрыв», полученная по результатам наблюдений региональных и локальных сетей ГС РАН и ГС СО РАН в восьми регионах России (раздел V).

В разделе VI опубликованы параметры механизмов очагов и диаграмм в нижней полусфере для 42 сильных землетрясений, произошедших в регионах «Камчатка и Командорские острова», «Курило-Охотский регион», «Прибайкалье и Забайкалье», «Приамурье и Приморье» и «Якутия».

Для удобства пользования материалами сейсмического мониторинга, включающими каталоги землетрясений и списки станций, на прилагаемом к книге оптическом компакт-диске размещена полная электронная версия ежегодника. Предлагается автоматическая установка БД «Землетрясения России», снабженная интерфейсом электронного ежегодника, позволяющим производить выборку данных о землетрясениях России и сейсмических станциях за 2003–2011 гг. в виде таблиц с визуализацией на картах.

В конце ежегодника помещены информационные материалы об Интернет-портале единой информационной системы – ЕИС «Сейсмобезопасность России» (автор – доктор физ.-мат. наук, профессор В.И. Уломов, Институт физики Земли РАН им. О.Ю. Шмидта, ulomov@ifz.ru).

На первой стороне обложки – карта расположения эпицентров трех сильных землетрясений 2011 г., ощущавшихся на территории Российской Федерации с интенсивностью до 7 баллов: 27 декабря в Республике Тыва с $M=6.6$; 14 октября в Амурской области с $M=5.9$; 16 июля в Республике Бурятия с $M=5.5$. Карта построена с помощью программы GIS-EEDB [Мухеева, 2011].

IV. Каталоги землетрясений по различным регионам России

Региональные каталоги землетрясений за 2011 г. содержат основные параметры землетрясений (время возникновения, координаты гипоцентров, энергетические классы, магнитуды и макросейсмические данные) по данным региональных центров. Кроме того, для всех землетрясений рассчитаны значения магнитуды M (MLH , MS). Значения M были использованы для оценки выделившейся сейсмической энергии в регионах по формуле $\lg E = 11.8 + 1.5 \cdot M$ [Gutenberg, Richter, 1956] согласно рекомендациям [Кондорская и др., 1993].

В каталоги по регионам добавлялись параметры очагов, определенные в соседних региональных центрах на сопредельных территориях и не имеющие собственных альтернативных решений.

Методика расчета магнитуды M для каждого региона описана ниже.

Расчет магнитуды M (MLH , MS)

Расчет магнитуды M производится из значений магнитуд и энергетических классов, публикуемых в Сейсмологических бюллетенях ГС РАН и региональных каталогах подразделений ГС РАН и ГС СО РАН по описанным ниже формулам в соответствии с [Раутиан, 1960; Раутиан, 1964; Соловьев, Соловьева, 1967; Федотов, 1972; Раутиан, Халтурин и др., 1981; Кондорская и др., 1993].

Общий подход к методике расчета магнитуды M из магнитуд, публикуемых в Сейсмологическом бюллетене ГС РАН (код сети в каталогах – OBN):

– если определена по инструментальным данным MS :

$$\begin{aligned} M &= MS & (h \leq 70), \\ M &= MS + 0.8 & (h > 70); \end{aligned}$$

– если нет MS , производится пересчет из других типов магнитуд:

$$\begin{aligned} M &= 1.59 \cdot MPLP - 3.97 & (h \leq 70), \\ M &= 1.59 \cdot MPSP - 3.67 & (h \leq 70), \\ M &= 1.77 \cdot MPLP - 5.5 & (70 < h \leq 390), \\ M &= 1.77 \cdot MPSP - 5.2 & (70 < h \leq 390), \\ M &= 1.85 \cdot MPLP - 5.2 & (h > 390), \\ M &= 1.85 \cdot MPSP - 4.9 & (h > 390). \end{aligned}$$

Северный Кавказ

$$M = (K_p - 4) / 1.8.$$

Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь

а) Сейсмологический бюллетень ГС РАН:

$$\begin{aligned} M &= MS, \\ M &= 1.59 \cdot MPLP - 3.97, \\ M &= 1.59 \cdot MPSP - 3.67; \end{aligned}$$

б) каталог лаборатории сейсмического мониторинга ВКМ ГС РАН:

$$M = (K_p - 4) / 1.8;$$

в) каталог Кольского филиала ГС РАН, корреляционная зависимость будет уточняться по мере накопления данных:

$$M \approx ML - 0.2;$$

г) каталог ГС РАН для восточной части Балтийского щита, корреляционная зависимость будет уточняться по мере накопления данных:

$$M \approx ML;$$

д) каталог, составленный ГС РАН совместно с ГИ УрО РАН (г. Пермь), корреляционная зависимость уточнена в 2008 г.:

$$M \approx ML - 0.5;$$

е) каталог Института динамики геосфер РАН (г. Москва), корреляционная зависимость будет уточняться по мере накопления данных:

$$M \approx ML - 0.5.$$

Арктика

$$M = MS,$$

$$M = 1.59 \cdot MPLP - 3.97,$$

$$M = 1.59 \cdot MPSP - 3.67.$$

Алтай и Саяны

$$M = (K_p - 4) / 1.8 \quad (K_p < 13.0),$$

$$M = M_c / 0.9 - 0.56 \quad (K_p \geq 13.0).$$

Прибайкалье и Забайкалье

$$M = (K_p - 4) / 1.8 \quad (K_p \leq 14.0),$$

$$M = (K_p - 8.1) / 1.16 \quad (K_p > 14.0).$$

Приамурье и Приморье

а) для всех землетрясений (коровых и глубоких):

$$M = (K_p - 4) / 1.8 \quad (K_p \leq 14.0),$$

$$M = (K_p - 8.1) / 1.16 \quad (K_p > 14.0);$$

б) для землетрясений с $h \leq 70$ км:

$$M = MSH - 0.5 \cdot \lg h \quad (MSH < 6.0),$$

$$M = 1.14 \cdot MSH - 0.9 \cdot \lg h \quad (MSH \geq 6.0),$$

$$M = 1.59 \cdot MPV(B) - 3.97,$$

$$M = 1.59 \cdot MPVA - 3.67;$$

в) для землетрясений с $h > 70$ км:

$$M = MSH - 0.5 \cdot \lg h + 0.8 \quad (MSH < 6.0),$$

$$M = 1.14 \cdot MSH - 0.9 \cdot \lg h + 0.8 \quad (MSH \geq 6.0),$$

$$M = 1.77 \cdot MPV(B) - 5.5 \quad (70 < h \leq 390),$$

$$M = 1.85 \cdot MPV(B) - 5.2 \quad (h > 390),$$

$$M = 1.77 \cdot MPVA - 5.2 \quad (70 < h \leq 390),$$

$$M = 1.85 \cdot MPVA - 4.9 \quad (h > 390).$$

Сахалин

а) для землетрясений с $h \leq 70$ км:

$$M = (K_p - 4) / 1.8,$$

$$M = (K_c - 1.2) / 2.0,$$

$$M = MSH - 0.5 \cdot \lg h \quad (MSH < 6.0),$$

$$M = 1.14 \cdot MSH - 0.9 \cdot \lg h \quad (MSH \geq 6.0),$$

$$M = 1.59 \cdot MPV(B) - 3.97,$$

$$M = 1.59 \cdot MPVA - 3.67;$$

б) для землетрясений с $h > 70$ км:

$$M = MSH - 0.5 \cdot \lg h + 0.8 \quad (MSH < 6.0),$$

$$M = 1.14 \cdot MSH - 0.9 \cdot \lg h + 0.8 \quad (MSH \geq 6.0),$$

$$M = 1.77 \cdot MPV(B) - 5.5 \quad (70 < h \leq 390),$$

$$M=1.85 \cdot MPV(B)-5.2 \quad (h>390),$$

$$M=1.77 \cdot MPVA-5.2 \quad (70<h\leq 390),$$

$$M=1.85 \cdot MPVA-4.9 \quad (h>390).$$

Курило-Охотский регион

а) для землетрясений с $h \leq 70$ км:

$$M=MLH,$$

$$M=(K_C-1.2)/2.0,$$

$$M=MSH-0.5 \cdot \lg h \quad (MSH<6.0),$$

$$M=1.14 \cdot MSH-0.9 \cdot \lg h \quad (MSH \geq 6.0),$$

$$M=1.59 \cdot MPV(B)-3.97,$$

$$M=1.59 \cdot MPVA-3.67;$$

б) для землетрясений с $h > 70$ км:

$$M=MSH-0.5 \cdot \lg h+0.8 \quad (MSH<6.0),$$

$$M=1.14 \cdot MSH-0.9 \cdot \lg h+0.8 \quad (MSH \geq 6.0),$$

$$M=(K_C-1.2)/2.0,$$

$$M=1.77 \cdot MPV(B)-5.5 \quad (70<h\leq 390),$$

$$M=1.85 \cdot MPV(B)-5.2 \quad (h>390),$$

$$M=1.77 \cdot MPVA-5.2 \quad (70<h\leq 390),$$

$$M=1.85 \cdot MPVA-4.9 \quad (h>390).$$

Якутия

$$M=(K_P-4)/1.8.$$

Северо-Восток России и Чукотка

$$M=(K_P-4)/1.8 \quad (K_P \leq 14.0),$$

$$M=(K_P-8.1)/1.1 \quad (K_P > 14.0).$$

Камчатка и Командорские острова

$$M=(K_S-4.6)/1.5.$$

Сокращенные обозначения и аббревиатуры

Принятые сокращения:

АЭС	– атомная электростанция
ВЕП	– Восточно-Европейская платформа
ГС РАН	– Учреждение Российской академии наук Геофизическая служба РАН
ГС СО РАН	– Геофизическая служба Сибирского отделения Российской академии наук
ГТУ	– горно-тектонический удар
ГЭС	– гидроэлектростанция
ДВЗЯИ	– Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний
ДВО РАН	– Дальневосточное отделение Российской академии наук
ИГИ НЯЦ РК	– Институт геофизических исследований Национального ядерного центра Республики Казахстан
КМА	– Курская магнитная аномалия
КМВ	– Кавказские Минеральные Воды
МЧС	– МЧС России
MSK-64	– Международная макросейсмическая шкала [Медведев, 1968]
СУБР	– Североуральский бокситовый рудник
УрО РАН	– Уральское отделение Российской академии наук
ХМАО	– Ханты-Мансийский автономный округ
ЧАО	– Чукотский автономный округ
Array	– сейсмическая группа
CD-ROM	– электронный оптический компакт-диск (CD) только для чтения (ROM – read only memory)
G	– масса взрывчатого вещества (m)
GMT	– the Generic Mapping Tools – программный комплекс
GPS	– Global Positioning System – Глобальная система позиционирования
GSN	– Глобальная сейсмическая сеть
IMS	– Международная система мониторинга, организованная по ДВЗЯИ
ISC	– Международный сейсмологический центр (Ньюбери, Англия)
ISF	– Международный формат IASPEI Seismic Format [http://www.isc.ac.uk/Documents/isf.pdf].
h	– высота станции над уровнем моря (m)

Оборудование:

A-1638	– сейсмометр короткопериодный
GS-1, GS-3, GS-13	– " –
Kinematics	– " –
LE-3Dlite	– " –
S-500	– " –
SV1/SH1	– " –
СКМ-3, СКМ, СКМ-3М	– " –
СМ-3, СМ-3В, СМ-3КВ	– " –
СКД, СКД-КПЧ, СКД-Р33	– сейсмометр длиннопериодный
СМГ-3, СМГ-3Т,	– сейсмометр широкополосный

CMG-3TB, CMG-6TD	–	– " –
CMG-3ESP, CMG-3ESPC	–	– " –
CMG-40T, CMG-40T-1	–	сейсмометр широкополосный
CME-4011	–	– " –
KS-2000	–	– " –
L4C-3D	–	– " –
STS-1, STS-2	–	– " –
CM-30C	–	– " –
K34000	–	сейсмометр скважинный широкополосный
CMG-5, CMG-5T, CMG-5TD, CMG-5TDE	–	акселерометр
FBA-23	–	– " –
SMART-24	–	прибор для записи сильных движений
AC3	–	– " –
ОСП, ОСП-2М	–	– " –
С5С, ИСО-2М	–	– " –
ССР3, ССР3-М	–	– " –
PAR-24B	–	аналого-цифровой преобразователь
PAR-4CH, PAR-4	–	– " –
Quanterra Q4124	–	сейсмический регистратор
Quanterra Q24	–	– " –
SDAS	–	– " –
UGRA	–	– " –
CMG-DAS-S6	–	цифровая система сбора данных (ЦСС)
Datamark	–	– " –
EAM	–	– " –
EVROPA	–	– " –
GBV-316, GBV-316B	–	– " –
GEOTECH	–	– " –
GSR-24	–	– " –
Guralp	–	– " –
IRIS	–	– " –
IRIS MK-6	–	– " –
IRIS/IDA MK-8	–	– " –
IRIS/USGS	–	– " –
IRIS-2	–	– " –
LS-7000XT	–	– " –
OYO Geospace	–	– " –
Ангара-7Б	–	– " –
Байкал-10, Байкал-11, Байкал-15, Байкал-111, Байкал-112, Байкал-7HR	–	– " –
Иркут	–	– " –
PTCC	–	– " –
СЦСС	–	– " –
МС	–	аналог ЦСС Байкал-11

Основные параметры землетрясения:

<i>E</i>	– сейсмическая энергия (<i>Дж</i>)
<i>h</i>	– глубина гипоцентра (<i>км</i>)
<i>t</i>₀	– время возникновения сейсмического события (по Гринвичу)
δ	– погрешность определения эпицентра в целом

δh	– погрешность определения глубины гипоцентра (км)
δt_0	– погрешность определения времени возникновения (с)
$\delta\varphi, \delta\lambda$	– погрешность определения эпицентра по широте и долготе (градус)
$\lambda, ^\circ$	– долгота (градус)
E	– восточная долгота
$\varphi, ^\circ$	– широта (градус)
N	– северная широта
I_0	– интенсивность сотрясений в баллах по шкале MSK-64
K	– энергетический класс любой
K_S	– энергетический класс по С.А. Федотову [Федотов, 1972]
K_P	– энергетический класс по Т.Г. Раутиан [Раутиан, 1960, 1964]
K_C	– энергетический класс по С.Л. и О.Н. Соловьевым [Соловьев, Соловьева, 1967]
M	– магнитуда, идентичная MLH (MS), пересчитанная из других типов магнитуд
M_L	– магнитуда локальная разных агентств
MLH (MLV)	– магнитуда по поверхностной волне Релея LH (LV) (аппаратура типа C, B/LP)
MPH	– магнитуда по волне PH (аппаратура типа C/LP)
$MPSP$	– магнитуда по волне PV в дальней ($\Delta > 2000$ км) зоне (аппаратура типа A/SP)
$MPLP$	– магнитуда по волне PV в дальней ($\Delta > 2000$ км) зоне (аппаратура типа C, B/LP)
MPV	– магнитуда по волне PV (аппаратура типа C, B/MP, LP)
$MPVA$	– магнитуда по волне PV в ближней ($\Delta < 500$ км) зоне (аппаратура типа A/SP)
MS	– магнитуда по поверхностной волне Релея LV (аппаратура типа C, B/LP)
MSH	– магнитуда по волне SH (аппаратура типа C/LP)
$MSHA$	– магнитуда по волне SH в ближней ($\Delta < 500$ км) зоне (аппаратура типа A/SP)
M_w	– магнитуда моментная по Канамори [Kanamori, 1977]
M_C	– магнитуда по коде
Параметры механизма очага землетрясения:	
AZM	– азимут осей (градус) главных напряжений
DP	– угол падения (градус) нодальной плоскости
$NP1$	– первая нодальная плоскость
$NP2$	– вторая нодальная плоскость
PL	– угол погружения (градус) осей главных напряжений относительно горизонта
$SLIP$	– угол скольжения (градус) нодальной плоскости
STK	– азимут (градус) простирания нодальной плоскости
T, N, P	– оси главных напряжений: растяжения (T), промежуточного (N), сжатия (P)
Параметры сейсмического режима:	
A_{10}	– средняя сейсмическая активность (для $K=10$)
F	– эмпирическая функция распределения выделившейся за определенный временной интервал сейсмической энергии
b	– наклон графика повторяемости при использовании магнитудной шкалы
γ	– наклон графика повторяемости при использовании энергетических классов

Литература

Аржанников С.Г. Основные активные разломы, кинематика и сильные палеоземлетрясения восточной части Алтае-Саянской горной области // Напряженно-деформированное состояние и сейсмичность литосферы. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «Гео», 2003. – С. 241–244.

Аржанников С.Г., Зеленков П.Я. Сильные палеоземлетрясения хребта Академика Обручева (Восточная Тува) // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. – М.: ОИФЗ РАН, 1995. – Вып. 2–3. – С. 323–330.

Букчин Б.Г. Об определении параметров очага землетрясения по записям поверхностных волн в случае неточного задания характеристик среды // Известия АН СССР, сер. «Физика Земли». – 1989. – № 9. – С. 34–41.

Виноградов А.Н., Баранов С.В., Виноградов Ю.А., Асминг В.Э. Сейсмогенные зоны северной части Балтийского щита // Активные геологические и геофизические процессы в литосфере. Методы, средства и результаты изучения. Материалы XII Международной конференции. Т.1. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2006. – С. 115–120.

Геолого-геофизическое изучение восточной части Алтае-Саянской сейсмической зоны с целью оценки сейсмобезопасности особо значимых объектов (ГЭС, ГХК, промышленные агломерации) // Информационный отчет о НИР / Отв. исп. В.А. Огиенко. – Красноярск: КНИИГиМС, 1999. – 120 с.

Гордеев Е.И., Чебров В.Н., Левина В.И. и др. Система сейсмологических наблюдений на Камчатке // Вулканология и сейсмология. – 2006. – № 3. – С. 6–27.

Дрознин Д.В., Дрознина С.Я. Интерактивная программа обработки сейсмических сигналов DIMAS // Сейсмические приборы. – М.: ИФЗ РАН, 2010. – Т. 46, № 3. – С. 22–34.

Еманов А.Ф., Еманов А.А., Лескова Е.В., Селезнёв В.С., Филина А.Г. Тувинское землетрясение 27.12.2011 г., $M_L=6.7$ и его афтершоки // Вестник ОНЗ РАН. – 2012. – Т. 4, № Z2002.

Еманов А.Ф., Еманов А.А., Филина А.Г., Лескова Е.В., Колесников Ю.И., Рудаков А.Д. Общее и индивидуальное в развитии афтершоковых процессов крупнейших землетрясений Алтае-Саянской горной области // Физическая мезомеханика. – 2006. – Т. 9, № 1. – С. 33–43.

Жалковский Н.Д., Чернов Г.А., Мучная В.И. Сейсмическое районирование территории Алтае-Саянской горной области // Сейсмогеология восточной части Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 79–90.

Зеленков П.Я. Сейсмогенные деформации земной поверхности Западного Саяна // Сейсмогеология восточной части Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 28–42.

Землетрясения России в 2003 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2006. – 112 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Землетрясения России в 2004 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – 140 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Землетрясения России в 2005 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – 180 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Землетрясения России в 2006 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – 216 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Землетрясения России в 2007 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – 220 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Землетрясения России в 2008 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2010. – 224 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Землетрясения России в 2009 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – 208 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Землетрясения России в 2010 году / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.А. Маловичко. – Обнинск: ГС РАН, 2012. – 208 с.: ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Зятыкова Л.К. Новейшая тектоника Западного Саяна. – Новосибирск: Наука, 1973. – 175 с.

Зятыкова Л.К. Структурная геоморфология Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1977. – 215 с.

Каталоги Камчатского филиала Геофизической службы РАН. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.emsd.ru/ts/>.

Кондорская Н.В., Горбунова И.В., Киреев И.А., Вандышева Н.В. О составлении унифицированного каталога сильных землетрясений Северной Евразии по инструментальным данным (1901–1990 гг.) // Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. Вып. 1. – М.: ИФЗ РАН, 1993. – С. 76.

Комплексные сейсмологические и геофизические исследования Камчатки и Командорских островов (Отчет за 01.01.2005 г. – 31.12.2005 г.). – Петропавловск-Камчатский: Фонды КФ ГС РАН, 2006. – 478 с.

Ландер А.В. Комплекс программ определения механизмов очагов землетрясений и их графического представления // Комплексные сейсмологические и геофизические исследования Камчатки и Командорских островов (01.01.2003–31.12.2003) / Отчет КОМСП ГС РАН. – Петропавловск-Камчатский: Фонды КФ ГС РАН, 2004.

Лапин П.С. Современный морфогенез Западного Саяна и сейсмичность // Геоморфология. – 2009. – № 1. – С. 76–84.

Левина В.И., Иванова Е.И., Ландер А.В., Чеброва А.Ю., Гусев А.А., Гусева Е.М. Камчатка и Командорские острова // Землетрясения Северной Евразии, 2003 год. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 181–192.

Левина В.И., Митюшкина С.В., Ландер А.В., Чеброва А.Ю. Сейсмичность Камчатского региона за 50 лет детальных наблюдений // Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России. Труды Третьей научно-технической конференции / Отв. ред. В.Н. Чебров. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 43–47.

Масарский С.И., Рейснер Г.И. Новейшие тектонические движения и сейсмичность Западного Саяна и Западной Тувы. – М.: Наука, 1971. – 55 с.

Медведев С.В. Международная шкала сейсмической интенсивности // Сейсмическое районирование СССР. – М.: Наука, 1968. – С. 158–162.

Мельникова В.И., Гилёва Н.А., Курушин Р.А., Масальский О.К., Шлаевская Н.С. Выделение условных регионов для ежегодных обзоров сейсмичности региона Прибайкалья и Забайкалья // Землетрясения Северной Евразии в 1997 году. – Обнинск: ГС РАН, 2003. – С. 107–117.

Михеева А.В. Программно-алгоритмический инструментарий подготовки и анализа сейсмологических данных в информационно-вычислительном комплексе EEDB // Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. физ.-мат. наук. – Новосибирск, 2011.

Молчан Г.М., Дмитриева О.Е. Идентификация афтершоков: обзор и новые подходы // Современные методы обработки сейсмологических данных. Вычислительная сейсмология. Вып. 24. – М.: Наука, 1991. – С. 19–50.

Мострюков А.О., Петров В.А. Каталог механизмов очагов землетрясений (1964–1990) // Материалы Мирового центра данных Б. – 1994 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.brk.adm.yar.ru/seism/catalogue_r.html.

Никонов А.А., Медведева Н.С., Шварев С.В., Флейфель Л.Д. Главные особенности развития сейсмического процесса 2011–2012 гг. в Республике Тыва (прогностический аспект) // Вестник ОНЗ РАН. – 2012. – Т. 4, № Z5001.

Николаева С.Б., Евзеров В.Я., Петров С.И. Сейсмичность Кольского региона в голоцене // Проблемы современной сейсмогеологии и геодинамики Центральной и Восточной Азии. Материалы Всероссийского совещания с международным участием. Т. 2. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2007. – С. 44–48.

Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. / Под ред. Н.В. Кондорской, Н.В. Шебалина. – М.: Наука, 1977. – 536 с.

Раутиан Т.Г. Энергия землетрясений // Методы детального изучения сейсмичности. Глава 4. Труды ИФЗ АН СССР, № 9(176) / Отв. ред. Ю.В. Ризниченко. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 75–113.

Раутиан Т.Г. Об определении энергии землетрясений на расстоянии до 3000 км // Экспериментальная сейсмика. Труды ИФЗ АН СССР, № 32(199). – М.: Наука, 1964. – С. 88–93.

Раутиан Т.Г., Халтурин В.И., Закиров М.С., Земцова А.Г., Проскурин А.П., Пустовитенко Б.Г., Пустовитенко А.Н., Синельникова Л.Г., Филина А.Г., Шенгеляя И.С. Экспериментальные исследования сейсмической коды / Отв. ред. И.Л. Нерсесов. – М.: Наука, 1981. – С. 85.

Ризниченко Ю.В. Размеры очага корового землетрясения и сейсмический момент // Исследования по физике землетрясений. – М.: Наука, 1976. – С. 9–27.

Салтыков В.А. Формализованная оценка уровня сейсмичности на примере Камчатки и Байкальского региона // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Четвертой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – С. 178–182.

Салтыков В.А. Статистическая оценка уровня сейсмичности: методика и результаты применения на примере Камчатки // Вулканология и сейсмология. – 2011. – № 2. – С. 53–59.

Салтыков В.А., Кравченко Н.М. Количественный анализ сейсмичности Камчатки // Землетрясения России в 2009 году. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 58–62.

Салтыков В.А., Кравченко Н.М. Количественный анализ сейсмичности Камчатки // Землетрясения России в 2010 году. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – С. 66–73.

Сейсмологический бюллетень (ежедекадный) за 2003–2011 гг. / Отв. ред. О.Е. Старовойт. – Обнинск: ГС РАН, 2003–2011.

Сейсмологические наблюдения. Раздел сайта Камчатского филиала ГС РАН. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.emsd.ru/observations/seismological>.

Сенюков С.Л. Мониторинг активности вулканов Камчатки дистанционными средствами наблюдений в 2000–2004 гг. // Вулканология и сейсмология. – 2006. – № 3. – С. 68–78.

Середкина А.И. Очаговые параметры ошутимых землетрясений Прибайкалья // Землетрясения Северной Евразии, 2007 год. (В печати).

Соболев Г.А. Стадии подготовки сильных Камчатских землетрясений // Вулканология и сейсмология. – 1999. – № 4/5. – С. 63–72.

Соловьев С.Л., Соловьева О.Н. Соотношение между энергетическим классом и магнитудой Курильских землетрясений // Известия АН СССР, сер. «Физика Земли». – 1967. – № 2. – С. 13–22.

Трифонов В.Г., Соболева О.В., Трифонов Р.В., Востриков Г.А. Современная геодинамика Альпийско-Гималайского коллизийного пояса // Труды ГИН. Вып. 541. – М.: ГЕОС, 2002. – 225 с.

Уломов В.И. Актуализация нормативного сейсмического районирования в составе Единой информационной системы «Сейсмобезопасность России» // Вопросы инженерной сейсмологии. – 2012. – Т. 39, № 1. – С. 5–38.

Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97). М-б 1:8 000 000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах / Гл. ред. В.Н. Страхов, В.И. Уломов. – М.: ОИФЗ, Роскартография, 1999. – 57 с.

Федотов С.А. Энергетическая классификация Курило-Камчатских землетрясений и проблема магнитуд. – М.: Наука, 1972. – 117 с.

Федотов С.А., Соломатин А.В., Чернышев С.Д. Долгосрочный сейсмический прогноз для Курило-Камчатской дуги на 2006–2011 гг. и успешный прогноз Средне-курильского землетрясения 15.XI.2006 г., $M_S=8.2$ // Вулканология и сейсмология. – 2008. – № 3. – С. 3–25.

Чебров В.Н., Дроздин Д.В., Кугаенко Ю.А., Левина В.И., Сеньюков С.Л., Сергеев В.А., Синицын В.И., Шевченко Ю.В., Яцук В.В. Детальные сейсмологические наблюдения на Камчатке. Современное состояние (2011 г.) // Сейсмологические и геофизические исследования на Камчатке (к 50-летию детальных сейсмологических наблюдений). – Петропавловск-Камчатский: КФ ГС РАН, 2012. – С. 36–66.

Чернов Г.А. К изучению сейсмогеологии и неотектоники Алтае-Саянской горной области // Сейсмогеология восточной части Алтае-Саянской горной области. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 6–27.

Шакуров Р.К., Горожанин В.М. Мартовские сейсмособытия 2011 года в Башкирии // Геология. Известия Отделения наук о Земле и природных ресурсов АН Республики Башкортостан. – 2011. – № 16. – С. 99–103.

Шебалин Н.В. Сильные землетрясения. Избранные труды. – М.: Издательство Академии горных наук, 1997. – 542 с.

International Seismological Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isc.ac.uk/search/bulletin/circular.html>.

International Seismological Center. IASPEI Seismic Format [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isc.ac.uk/Documents/isf.pdf>.

Gutenberg B., Richter C. Magnitude and energy of earthquakes // *Ann. di Geofisica*. – 1956. – Vol. 1, N 9. – P. 1–15.

Hicks E.C., Kværna T., Mykkeltveit S., Schweitzer J., Ringdal F. Travel-times and attenuation relations for regional phases in the Barents Sea Region // *Pure and Applied Geophysics*. – January, 2004. – Vol. 161, N 1. – P. 1–19.

Kanamori H. The energy release in great earthquakes // *J. of Geophysical Research*. – 1977. – Vol. 82. – P. 2981–2987.

P.G. Richards, W.-Y. Kim. Testing the nuclear test-ban treaty // *Nature*. – 23 October 1997. – Vol. 389. – P. 782–783.

Seismic events in Northern Europe. 2011. Final monthly bulletin Institute of Seismology / Ed. P. Heikkinen. – Finland, Helsinki, 2011.

Snoke J.A. et al. A program for focal mechanism determination by combined use of polarity and SV-P amplitude ratio data // *Earthquake Notes*. – 1984. – Vol. 55, N 3. – P. 15.

Uski M. Local magnitude relations for earthquakes recorded in Finland // *Phil. Lic. thesis in geophysics, Dept. of Geophysics*. – University of Helsinki, 1997.

Weimer S. A software package to analyze seismicity: ZMAP // *Seism. Res. Lett.* – 2001. – Vol. 72. – P. 373–382.

Wessel P., Smith W.H.F. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gmt.soest.hawaii.edu/>.

Приложение 1

Границы сейсмоактивных регионов России с 2004 г.
(с 01.01.2006 г. изменены границы регионов «Северо-Восток России и Чукотка»
и «Камчатка и Командорские острова»)

№	Регион, территория	Географические координаты углов контуров регионов (широта N– долгота E, град.)				
1	Северный Кавказ	43.0–36.0	46.0–36.0	46.0–37.0	47.0–37.0	47.0–38.0
		48.0–38.0	48.0–50.0	41.0–50.0	41.0–46.5	41.7–46.5
		41.7–45.5	42.3–45.5	42.3–43.0	43.0–43.0	
2	Восточно-Европейская платформа (ВЕП), Урал и Западная Сибирь, в том числе:					
	Восточно-Европейская платформа	48.0–39.0	49.5–39.0	49.5–34.0	52.0–34.0	52.0–30.5
		55.0–30.5	55.0–27.0	62.0–27.0	62.0–29.0	70.0–29.0
		70.0–62.0	66.0–62.0	66.0–56.0	50.0–56.0	50.0–50.0
		48.0–50.0				
	Восточная часть Балтийского щита	60.0–25.0	75.0–25.0	75.0–42.0	60.0–42.0	
	Урал	50.0–56.0	66.0–56.0	66.0–62.0	50.0–62.0	
	Западная Сибирь	53.0–62.0	70.0–62.0	70.0–68.0	76.0–68.0	76.0–102.0
		71.0–102.0	71.0–108.0	60.0–108.0	60.0–76.0	53.0–76.0
	Калининградская область	54.3–19.5	55.3–19.5	55.3–23.0	54.3–23.0	
3	Арктика	70.0–29.0	90.0–29.0	90.0–192.0	74.0–192.0	74.0–162.0
		76.0–162.0	76.0–68.0	70.0–68.0		
4	Алтай и Саяны	46.0–80.0	51.0–80.0	51.0–78.0	53.0–78.0	53.0–76.0
		60.0–76.0	60.0–100.0	46.0–100.0		
5	Прибайкалье и Забайкалье	48.0–99.0	60.0–99.0	60.0–120.0	56.0–120.0	56.0–122.0
		48.0–122.0				
6	Приамурье и Приморье	42.0–130.0	46.0–130.0	46.0–128.0	48.0–128.0	48.0–126.0
		50.0–126.0	50.0–124.0	51.0–124.0	51.0–122.0	56.0–122.0
		56.0–140.0	45.0–140.0	45.0–138.0	44.0–138.0	44.0–137.0
		43.0–137.0	43.0–136.0	42.0–136.0		
7	Сахалин	45.0–140.0	56.0–140.0	56.0–146.0	48.0–146.0	48.0–144.0
		45.0–144.0				
8	Курило-Охотский регион	42.0–144.0	48.0–144.0	48.0–146.0	55.0–146.0	55.0–153.0
		49.0–153.0	49.0–159.0	45.0–159.0	45.0–155.0	42.0–155.0
9	Якутия	56.0–120.0	60.0–120.0	60.0–108.0	71.0–108.0	71.0–102.0
		76.0–102.0	76.0–162.0	68.0–162.0	68.0–158.5	66.0–158.5
		66.0–152.5	64.0–152.5	64.0–145.2	62.0–145.2	62.0–141.0
		56.0–141.0				
10	Северо-Восток России	56.0–141.0	62.0–141.0	62.0–145.2	64.0–145.2	64.0–152.5
		66.0–152.5	66.0–158.5	68.0–158.5	68.0–162.0	74.0–162.0
		74.0–172.0	63.0–172.0	63.0–163.0	61.0–163.0	61.0–161.0
		60.0–161.0	60.0–159.0	59.0–159.0	59.0–157.0	58.0–157.0
		58.0–153.0	55.0–153.0	55.0–146.0	56.0–146.0	
	Чукотка	63.0–172.0	74.0–172.0	74.0–192.0	61.0–192.0	61.0–174.0
		63.0–174.0				
11	Камчатка и Командорские острова	49.0–153.0	58.0–153.0	58.0–157.0	59.0–157.0	59.0–159.0
		60.0–159.0	60.0–161.0	61.0–161.0	61.0–163.0	63.0–163.0
		63.0–174.0	56.0–174.0	56.0–172.0	49.0–172.0	

Интернет-портал единой информационной системы – ЕИС «Сейсмобезопасность России»

Профессор В.И. Уломов, ИФЗ РАН

В 2011 г. по заказу Министерства регионального развития Российской Федерации был разработан и начал функционировать Интернет-портал единой информационной системы (ЕИС) «Сейсмобезопасность России» [Уломов, 2012] – <http://seismorus.ru/> (рис. 1).



Рис. 1. Заголовок Интернет-портала ЕИС «Сейсмобезопасность России»

Портал ЕИС создан в соответствии с мероприятиями по реализации Федеральной целевой программы «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации на 2009–2014 годы», утвержденная постановлением Правительства 23 апреля 2009 года. В соответствии с этой ФЦП в России активизировались научно-исследовательские работы по целому ряду проблем, в том числе по актуализации нормативных документов, а также карт общего сейсмического районирования территории страны – ОСР-97.

Разработчиком ЕИС стал Проектный научно-исследовательский институт инженерных изысканий в строительстве (ОАО «ПНИИИС»), соисполнителем – Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ФГБУН ИФЗ РАН).

Назначение портала ЕИС «Сейсмобезопасность России» – обеспечение заинтересованных лиц, государственных органов власти и организаций актуальной информацией по вопросам обеспечения сейсмической безопасности и жизнедеятельности на территории Российской Федерации.

В числе многих функциональных возможностей ЕИС поддерживает эффективные двухсторонние коммуникации и каналы обратной связи. Портал ЕИС предусматривает предоставление тематической информации по семи направлениям, каждому из которых соответствует определенная Web-страница: Главная; Землетрясения; Сейсмоопасность; Сейсмориски; Строительство; Нормативы; Информация.

Портал ЕИС предусматривает организацию форумов и научных дискуссий.

На рис. 2 показана карта сейсмической интенсивности ОСР-97*А, представленная в градации 0.5 балла, со страницы «Сейсмоопасность» Интернет-портала ЕИС «Сейсмобезопасность России».

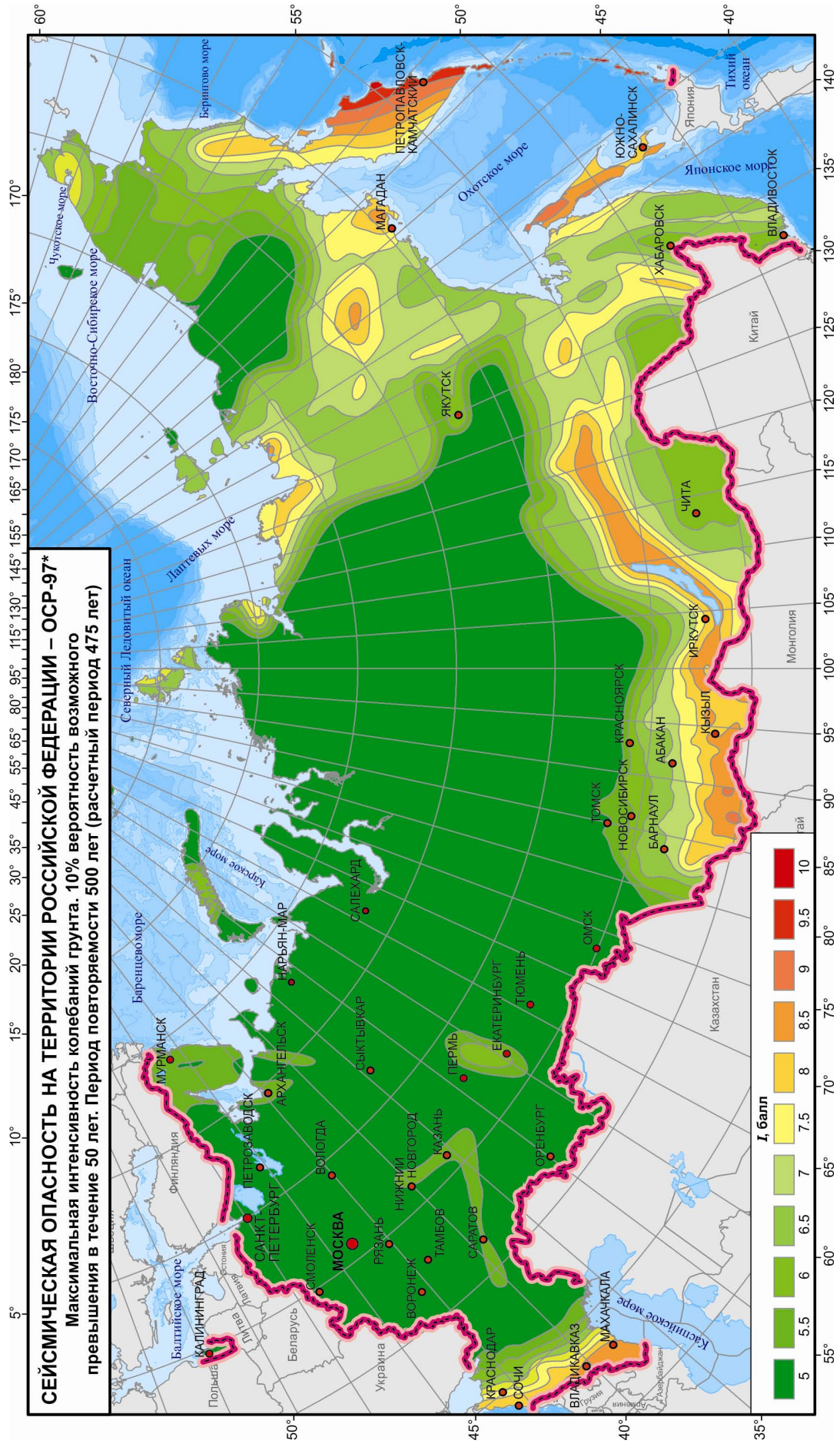


Рис. 2. Карта сейсмической интенсивности ОСР-97*А, представленная в градации 0.5 балла

Ежегодное научное издание
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ РОССИИ В 2011 ГОДУ

Подготовка и издание ежегодника осуществлены в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 4 «Оценка и пути снижения негативных последствий экстремальных природных явлений и техногенных катастроф, включая проблемы ускоренного развития атомной энергетики», проект 1.5.

Компьютерная верстка *С.Г. Пойгина*
Предпечатная подготовка *А.С. Вакуловский*
Макет обложки *А.М. Милехина*

Заказ 72. Усл. печ. л. 26.5. Тираж 250 экз.

Подписано к печати 01.03.2013 г.

Отпечатано ООО «Альтпринт»
249030, Калужская обл., г. Обнинск, пр. Маркса, д. 14
Тел./факс 8 (48439) 4-47-77. E-mail 40print@gmail.com