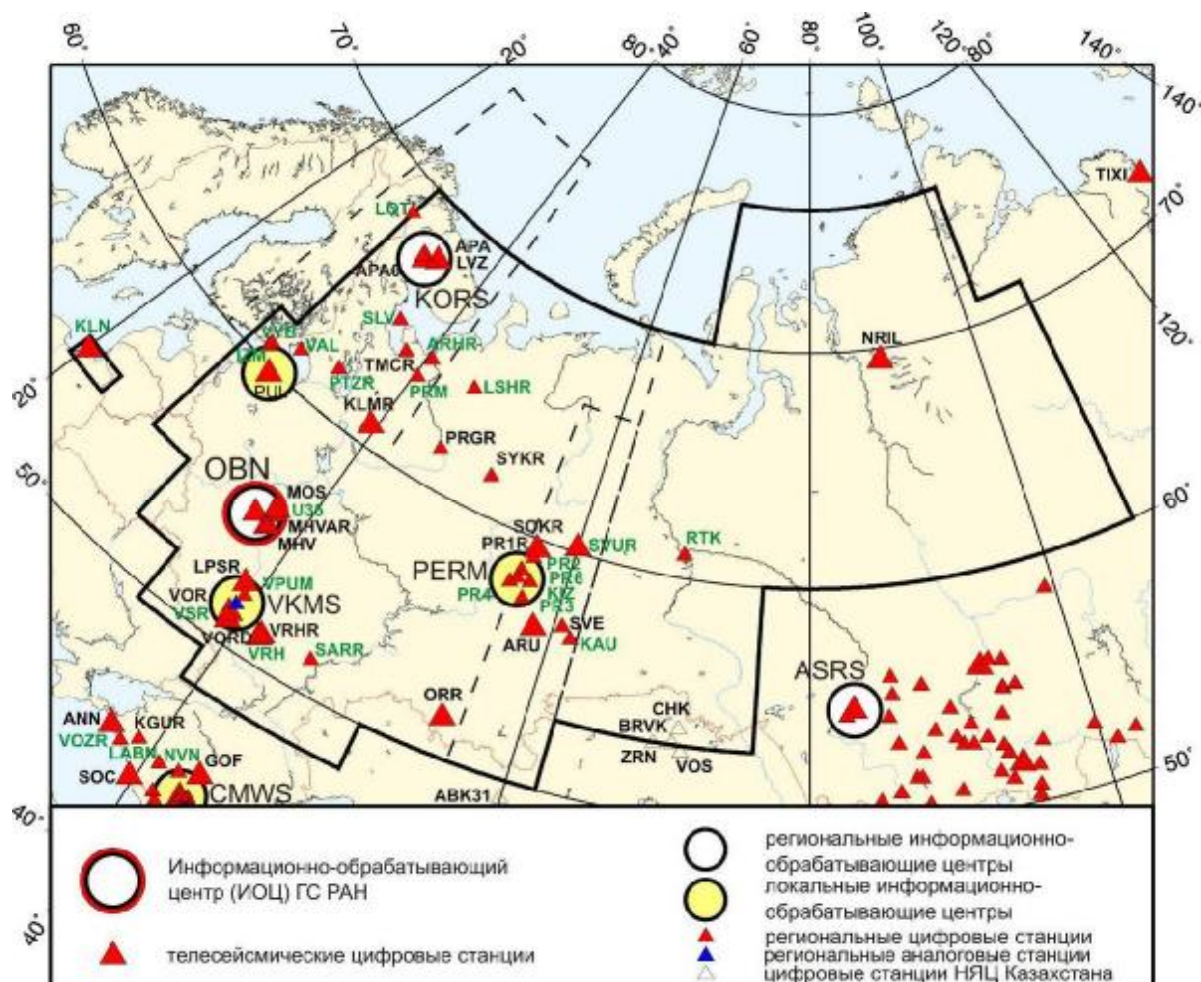


### 1.3. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь

*И.П. Габсатарова, И.В. Голубева,  
Д.А. Маловичко, Р.А. Дягилев, В.В. Карпинский,  
Д.Ю. Мехрюшев, Л.И. Надежка, С.И. Петров,  
С.П. Пивоваров, С.Г. Пойгина, И.А. Санина,  
В.И. Французова*

В 2008 г. сеть сейсмических станций в районах слабой сейсмичности, к которым относятся территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП), Урала и Западной Сибири, состояла из 44 станций и двух сейсмических микрогрупп, принадлежащих ГС РАН и другим ведомствам, участвующим в сейсмическом мониторинге на этих территориях (табл. 1.9). Продолжалось взаимодействие ГС РАН с Казахстанским национальным центром данных. Общая конфигурация сети показана на рис. 1.7.



**Рис. 1.7. Сейсмические станции на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2008 г.:**  
**черный шрифт – международные коды сетей (центров) и станций,**  
**зеленый шрифт – региональные коды станций**

Таблица I.9. Сведения о станциях на Восточно-Европейской платформе и Урале

| №  | Сейсмическая станция                                 |                              |              | Дата открытия–закрытия                                  | Координаты и высота над уровнем моря |                                      |            | Подпочва  | Тип оборудования                   |
|----|--|------------------------------|--------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|------------|---|------------------------------------|
|    | Название и код сети                                  | Код                          |              |   | φ, °N                                | λ, °E                                | h, м       |   |                                    |
|    |  | международный                | региональный |   |                                      |                                      |            |   |                                    |
| 1  | Апатитская группа KORS                               | APA0<br>APA1<br>APA2<br>APA3 | АРО          | 01.10.1992  | 67.606<br>67.608<br>67.605<br>67.606 | 32.992<br>32.993<br>32.997<br>32.988 | 240        | Метагаббро  | S-500                              |
| 2  | Апатиты KORS   | АРА                          | АРА          | 01.07.1956  | 67.569                               | 33.405                               | 182        | Метагаббро-диабазы                                      | СКМ-3, СКД, CMG-3T                 |
| 3  | Арти OBN   | ARU                          |              | 01.11.1970  | 56.430                               | 58.563                               | 250        | Суглинок  | STS-1, GS-13, FBA-23 IRIS/IDA МК-8 |
| 4  | Архангельск OBN-A                                    | –                            | ARHR         | 06.09.2002  | 64.551                               | 40.515                               | 23         | Рыхлые отложения, суглинки с включением гравия и гальки | CM-3KB, SDAS                       |
| 5  | Булатниково* OBN                                     | –                            | U35          | 12.09.2007–01.08.2008                                   | 55.563                               | 37.641                               | 124        |   | CM-3OC UGRA                        |
| 6  | Баренцбург А KORS                                    | –                            | BRBA         | 01.01.2001  | 78.059                               | 14.217                               | 58         | Скальные осадочные породы (песчаники и алевролиты)      | GBV-316B                           |
| 7  | Баренцбург В KORS                                    | –                            | BRBB         | 01.01.2001  | 78.094                               | 14.208                               | 80         | Скальные осадочные породы (песчаники и алевролиты)      | GBV-316B                           |
| 8  | Валаам OBN   | –                            | VAL          | 18.06.2006  | 61.359                               | 30.884                               | 39         | Гранит  | GS-13 SDAS                         |
| 9  | Верхнечусовские городки PERM                         | –                            | PR0          | 24.10.2003  | 58.199                               | 57.143                               | 150        | Глина   | CM-3KB SDAS                        |
| 10 | Власы PERM   | –                            | PR4          | 31.03.2006  | 57.913                               | 55.677                               | 152        | Суглинок  | CM-3KB SDAS                        |
| 11 | Воронеж VKMS   | VOR                          | VOR          | 20.12.1996;<br>20.08.2008                               | 51.731<br>51.672                     | 39.200<br>39.200                     | 161<br>161 | Песок<br>Песок  | CM-3KB<br>CM-3KB                   |
| 12 | Выборг OBN   | –                            | VYB          | 14.12.2005  | 60.727                               | 28.696                               | 8          | Гранит  | GS-13 SDAS                         |
| 13 | Галичья Гора VKMS                                    | –                            | LPSR         | 05.08.2007<br>не работала:<br>15.05.2008–<br>09.04.2009 | 52.601                               | 38.929                               | 136        |   | CM-3OC,<br>CM-3KB<br>SDAS          |
| 14 | Дивногорье VKMS                                      | VORD                         | VORD         | 01.01.1998  | 50.966                               | 39.293                               | 94         | Мел   | CM-3OC SDAS                        |
| 15 | Добрянка PERM  | –                            | PR2          | 04.02.2002  | 58.548                               | 56.189                               | 140        | Суглинок  | CM-3KB SDAS                        |
| 16 | Екимята (центр. точка 7-элементной микрогруппы) PERM | –                            | PR6          | 08.11.2006  | 58.165                               | 56.090                               | 170        | Суглинок  | CM-3KB SDAS                        |

Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России

| №  | Сейсмическая станция  |               |                     | Дата открытия– закрытия                  | Координаты и высота над уровнем моря |                            |                 | Подпочва  | Тип оборудования                                |
|----|---|---------------|---------------------|--|--------------------------------------|----------------------------|-----------------|---|---|
|    | Название и код сети   | Код           |                     |  | φ, °N                                | λ, °E                      | h, м            |   |   |
|    |   | международный | региональный        |  |                                      |                            |                 |   |   |
| 17 | Калининград<br>OBN  | –             | KLN                 | 15.12.2005                               | 54.953                               | 20.185                     | 6               |   | CM-3OC<br>SDAS                                  |
| 18 | Каменск-<br>Уральский<br>OBN****                                | –             | KAU                 | 02.04.2007                               | 56.432                               | 61.503                     | 225             | Известняк   | CM-3KB<br>SDAS                                  |
| 19 | Климовская<br>OBN-A   | KLMR          | KLMR                | 25.11.2003                               | 60.854                               | 39.519                     | 157             | Валунно-<br>галечниковые<br>отложения,<br>глины, пески    | CM-3OC,<br>CM-3KB<br>SDAS                       |
| 20 | Красное озеро<br>OBN  | –             | IZM                 | 15.12.2007                               | 60.542                               | 29.717                     | 61              | Песок   | CM-3KB<br>SDAS                                  |
| 21 | Кунгур<br>PERM  | –             | PR3                 | 03.04.2003                               | 57.444                               | 57.006                     | 96              | Гипс  | CM-3KB<br>SDAS                                  |
| 22 | Лешуконское<br>OBN-A  | –             | LSHR                | 01.10.2006                               | 64.52                                | 45.44                      | 60              |   | GSR-24<br>CMG-3ESP                              |
| 23 | Ловозеро<br>OBN   | LVZ           |                     | 02.12.1992                               | 67.898                               | 34.651                     | 630             | Плотные мета-<br>морфизованные<br>габбро-диабазы          | STS-1, GS-13,<br>FBA-23<br>IRIS/IDA<br>MK-8     |
| 24 | Лотга**<br>KORS   | –             | LOT                 | 17.12.2007–<br>04.08.2008                | 68.548                               | 28.929                     | 240             | Песчаные оса-<br>дочные породы                            | SeisMonitor<br>GEOSPACE                         |
| 25 | Манино*<br>VKMS   | –             | VPUM                | 18.12.2007–<br>06.06.2008                | 52.145                               | 39.341                     | 140             | Глина   | CM-3KB<br>UGRA                                  |
| 26 | Михнево<br>IDG RAS  | MHV           |                     | 13.05.1995                               | 54.960                               | 37.766                     | 150             | Известняки<br>карбона с про-<br>слоями глины и<br>мергеля | STS-2   |
| 27 | Михнево<br>(центр. точка<br>12-элементной<br>группы)<br>IDG RAS | MHVAR         |                     | 01.10.2004                               | 54.960                               | 37.766                     | 150             | Известняки<br>карбона с про-<br>слоями глины и<br>мергеля | CM-3KB  |
| 28 | Москва<br>OBN   | MOS           |                     | 19.04.1936                               | 55.738                               | 37.625                     | 124             | Песок-плавун  | CM-3OC  |
| 29 | Новохоперск<br>VKMS   | VRHR          | VRHR<br>VRH<br>VRHR | 01.11.2003;<br>18.11.2005;<br>19.06.2008 | 51.203<br>51.096<br>51.203           | 41.721<br>41.625<br>41.721 | 98<br>137<br>98 | Песок<br>Песок<br>Песок                                   | CM-3OC,<br>CM-3KB<br>SDAS                       |
| 30 | Обнинск<br>OBN  | OBN           |                     | 11.01.1964                               | 55.114                               | 36.569                     | 130             | Мраморовидный<br>известняк                                | STS-1,<br>CMG-3T,<br>FBA-23<br>IRIS/IDA<br>MK-8 |
| 31 | Оренбург<br>OBN   | ORR           | ORR                 | 26.10.2004                               | 51.618                               | 54.753                     | 91              | Глина   | CM-3OC,<br>CM-3KB<br>SDAS                       |
| 32 | Пермилово<br>OBN-A  | –             | PRM                 | 01.11.2005                               | 63.61                                | 40.31                      | 52              |   | GSR-24<br>CMG-40T-1                             |
| 33 | Пермогорье<br>OBN-A   | PRGR          |                     | 27.11.2003                               | 61.636                               | 45.627                     | 84              | Оргалиты, пес-<br>чаники, извест-<br>няки                 | CM-3KB<br>SDAS                                  |

| №  | Сейсмическая станция     |               |              | Дата открытия– закрытия   | Координаты и высота над уровнем моря |                  |            | Подпочва                                     | Тип оборудования               |
|----|--------------------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------------------------|------------------|------------|--|--------------------------------|
|    | Название и код сети      | Код           |              |                           | φ, °N                                | λ, °E            | h, м       |  |                                |
|    |                          | международный | региональный |                           |                                      |                  |            |  |                                |
| 34 | Петрозаводск             | –             | PTZR         | 09.07.2002                | 61.842                               | 34.383           | 74         | Скальные породы                              | CMG-3ESP<br>GSR-24             |
| 35 | Пирамида***<br>KORS      | –             | PYR          | 21.11.2008                | 78.656                               | 16.380           | 400        | Скальные метасадочные породы                 | GBV-316B                       |
| 36 | Пулково<br>OBN           | PUL           |              | 09.12.1906                | 59.773                               | 30.324           | 65         | Глина  | STS-2<br>Quanterra-4120        |
| 37 | Романово<br>OBN          | PR1R          |              | 08.08.2000                | 59.185                               | 56.745           | 160        | Глина  | CM-3OC,<br>CM-3KB<br>SDAS      |
| 38 | Саратов<br>OBN           | –             | SARR         | 19.11.2005                | 51.389                               | 45.287           | 165        | Кристаллические опоки                        | CM-3OC<br>SDAS                 |
| 39 | Свердловск<br>OBN        | SVE           |              | 21.10.1906                | 56.827                               | 60.632           | 278        | Кристаллические породы, змеевик              | CM-3OC<br>SDAS                 |
| 40 | Североуральск<br>OBN**** | –             | SVUR         | 09.06.2007                | 60.199                               | 59.978           | –139       | Известняк (массив)                           | GS-13<br>IRIS                  |
| 41 | Соликамск<br>OBN         | SOKR          |              | 05.12.1999;<br>06.12.2002 | 59.569<br>59.596                     | 56.792<br>56.789 | –85<br>–84 | Сильвинит<br>Соляной массив                  | CM-3OC,<br>CM-3KB<br>IRIS MK-6 |
| 42 | Соловки<br>OBN-A         | –             | SLV          | 01.10.2007                | 65.03                                | 35.72            | 8          |  | GSR-24<br>CMG-40T-1            |
| 43 | Сторожевое<br>VKMS       | VRSR          |              | 07.08.1999;<br>03.09.2007 | 51.215<br>51.216                     | 39.190<br>39.166 | 180<br>186 | Мел<br>Мел                                   | CM-3OC,<br>CM-3KB<br>SDAS      |
| 44 | Сыктывкар                | SYKR          |              | 01.01.2002                | 61.642                               | 50.732           | 155        | Суглинок                                     | CKM-3M<br>SDAS                 |
| 45 | Тамица<br>OBN            | TMCR          | TMCR         | 28.11.2003                | 64.164                               | 38.035           | 23         | Валунно-галечниковые отложения, глины, пески | CM-3KB<br>SDAS                 |
| 46 | Туллома**<br>OBN-A       | –             | TUL          | 18.10.2007–<br>01.01.2008 | 68.803                               | 32.574           | 34         | Песчано-глинистые осадочные породы           | SeisMonitor<br>GEOSPACE        |

\* – временные станции;

\*\* – станции находились в опытной эксплуатации, закрыты в связи с окончанием проекта Polenet/Larpet;

\*\*\* – станция «Пирамида» работает в тестовом режиме;

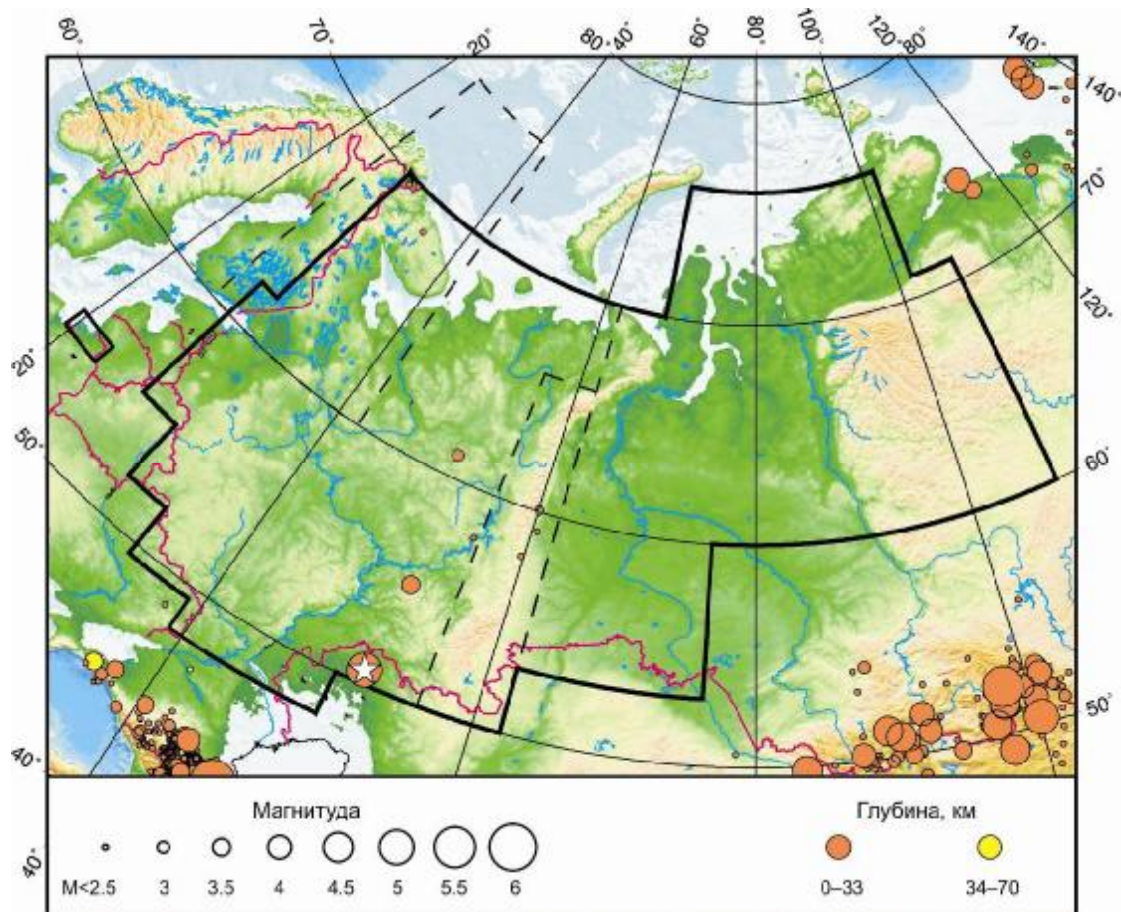
\*\*\*\* – координаты станций «Каменск-Уральский» и «Североуральск» переопределены 4–5 марта 2010 года.

По материалам обработки наблюдений составлен каталог сейсмических событий (раздел V на CD-ROM). Он содержит сведения о 38 сейсмических событиях с  $M \geq 1.3$  тектонической и предположительно тектонической природы, 480 взрывах и «возможно взрывах». В печатном варианте каталога (раздел V.2) опубликованы параметры 38 сейсмических событий, в т.ч.:

- 12 землетрясений с  $M=1.4–4.8$ ;
- шести наиболее значительных по энергии горно-тектонических ударов (ГТУ) на территории Североуральского бокситового месторождения (СУБР) в Свердловской области с  $M=1.3–2.1$ ;

- 19 сейсмических событий с  $M=1.3-2.6$ , отнесенных к категории «возможно землетрясение» или «природа неясна»;
- одно событие в Пермском крае – образование трещины длиной 4 км на ледовом покрытии Воткинского водохранилища в результате увеличения сброса воды, которое ощущалось в Осе с силой 4 балла.

На рис. 1.8 показана карта расположения эпицентров сейсмических событий на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2008 году.



**Рис. 1.8. Карта эпицентров сейсмических событий на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2008 г.**

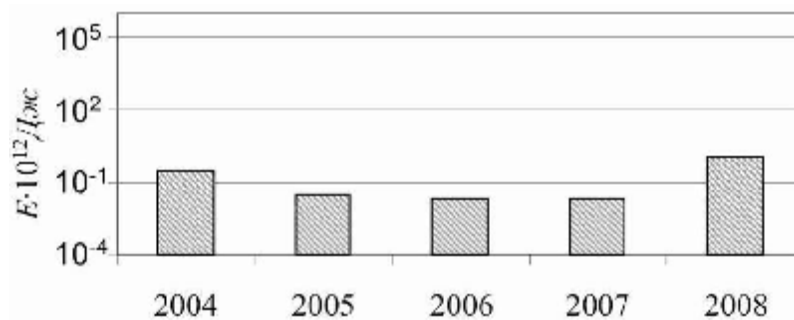
В сводный каталог взрывов за 2008 г. (раздел IV) помещены параметры 480 взрывов с  $M \geq 1.6$  в карьерах Курской магнитной аномалии (КМА), Карелии, Кольского полуострова, центральных областей России и Урала.

Сильные землетрясения на ВЕП произошли вблизи крупных нефтяных месторождений – Ромашкинского в Республике Татарстан и Карачаганакского на западе Казахстана. Вероятно, они были спровоцированы интенсивной добычей углеводородного сырья, где разработка неоднократно сопровождалась активизацией местных толчков.

На территории России самым значительным в регионе стало землетрясение 29 мая в 11<sup>h</sup>03<sup>m</sup> с  $M=3.4$ , произошедшее примерно в 7 км к западу от Альметьевска в Республике Татарстан южнее Ромашкинского месторождения. В Альметьевске жители почувствовали подземные толчки, колебание почвы, в домах качались люстры [по сообщениям ИТАР-ТАСС]. Землетрясение ощущалось в Альметьевске с силой 5 баллов, в Бугульме, а также в Лениногорском, Черемшанском и Азакаевском районах – 4 балла [Маловичко А.А., Дягилев и др., 2010].

Самое сильное землетрясение на Восточно-Европейской платформе произошло 26 апреля в 13<sup>h</sup>14<sup>m</sup> с  $M=4.8$  в Теректинском районе Западно-Казахстанской области (Казахстан). Оно получило название Шалкарское, т.к. его очаг находился под дном озера Шалкар примерно в 80 км к юг–юго-востоку от г. Уральска. В эпицентральной области землетрясение проявилось с интенсивностью 7 баллов. В 7-балльную зону попали поселки Рыбцех и Шалкар, в 6-балльную зону – поселки Ерсары и Сарьюмир. В эпицентральной области, между поселками Рыбцех и Шалкар, проявились водно-песчаные гейзеры, которые выстроились в линию субширотного направления. По свидетельству очевидца, фонтаны били на высоту до одного метра. По линии, длиной в 20 м, обнаружено девять конусов от песчано-водных гейзеров. В пос. Рыбцех в аварийном состоянии оказались сельская школа и 11 жилых домов, сильные повреждения получили 70 зданий. Материал несущих стен школы – жженный кирпич и шлакобетон, а жилые дома построены из самана. В пос. Шалкар получили сильные повреждения пять домов, и остальные здания имеют повреждения различной степени. Землетрясение ощущалось в городах Уральск (Казахстан), Саратов, Самара и Оренбург (Россия). В результате землетрясения произошла подвижка по трансформному тектоническому разлому северо-восточного простирания (мимо озера Шалкар в сторону города Аксай Бурлинского района) [Отчет о результатах макросейсмического обследования Шалкарского землетрясения..., 2008]. 18 июля в 19<sup>h</sup>36<sup>m</sup> в очаговой области Шалкарского землетрясения был зарегистрирован еще один толчок с  $M=3.2$ .

На рис. 1.9 показана гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся в регионе в 2004–2008 гг. (по данным Сейсмологических бюллетеней ГС РАН и региональных каталогов).



**Рис. 1.9. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2004–2008 гг.**