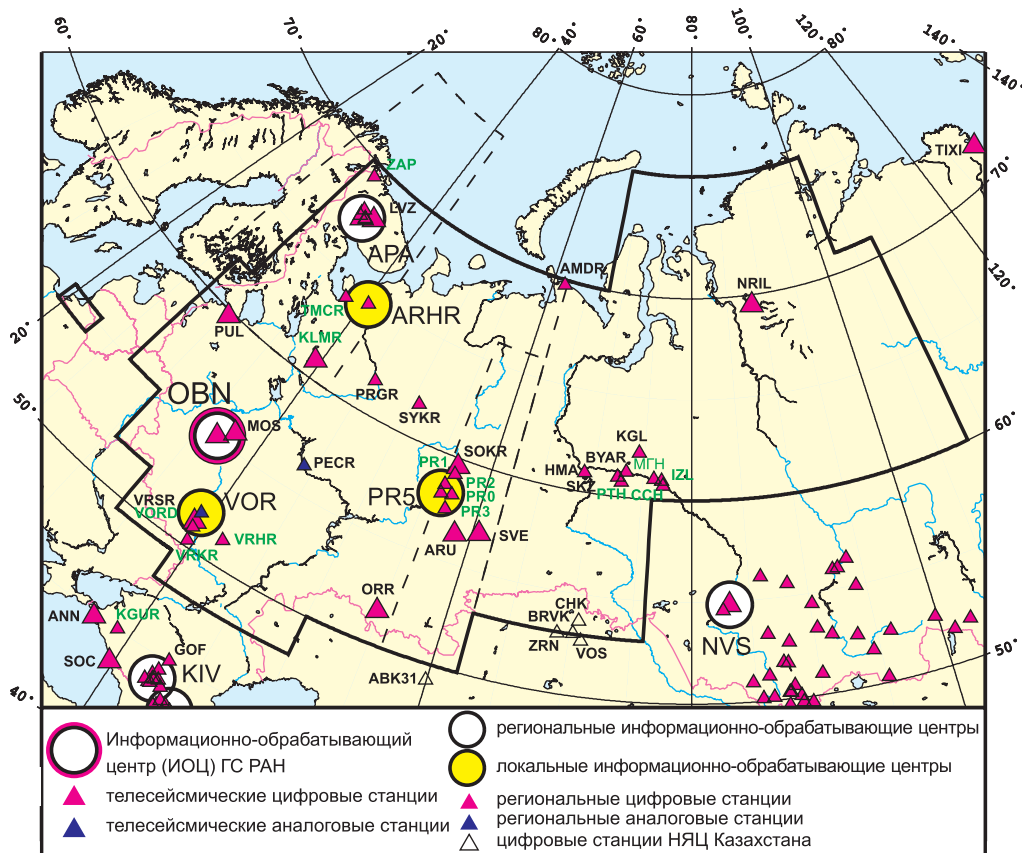


### 1.3. Восточно-Европейская платформа, Урал и Западная Сибирь

*В.Э. Асминг, С.В. Баранов,  
И.П. Габсатарова, И.В. Голубева,  
Д.А. Маловичко, Д.Ю. Мехрюшев,  
Л.И. Надежка, С.В. Петров, С.Г. Пойгина*

В 2004 г. сеть сейсмических станций в районах слабой сейсмичности, к которым относятся территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП), Урала и Западной Сибири, состояла из 34 станций ГС РАН и других ведомств, участвующих в сейсмическом мониторинге на этих территориях (табл. 7). Сеть расширилась за счет введения в эксплуатацию новой станции «Оренбург» на Южном Урале, а также за счет продолжения развития локальной сети на Воронежском кристаллическом массиве (открыта станция «Росошь») и региональной сети станций Горного института УрО РАН на Среднем Урале (открыта станция «Пермь»). Продолжалось взаимодействие ГС РАН с Казахстанским национальным центром данных. Кроме того, на территории Западно-Сибирской низменности (ХМАО) работала сеть станций А-СФ СО РАН (список станций см. в описании региона «Алтай и Саяны»). Общая конфигурация сети показана на рис. 7.



*Рис. 7. Сейсмические станции на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2004 г.*

Таблица 7. Сведения о станциях на Восточно-Европейской платформе и Урале

| №  | Сейсмическая станция    |               |              | Дата открытия                            | Координаты |        | Высота над уровнем моря, м | Подпочва  | Тип станции | Код сети |
|----|-------------------------|---------------|--------------|--|------------|--------|----------------------------|---|-------------|----------|
|    | Название                | Код           |              |  |            |        |                            |   |             |          |
|    |                         | международный | региональный |  |            |        |                            |   |             |          |
| 1  | Амдерма*                | AMDR          | AMD          | 22.07.1983                               | 69.744     | 61.648 | 5                          | Метаморфизованные известняки                            | Ц           | KORS     |
| 2  | Апатитская группа       | APA0          | APO          | 01.10.1992                               | 67.606     | 32.992 | 240                        | Мета-габбро   | Ц           | KORS     |
| 3  | Апатиты                 | APA           | APA          | 01.07.1956                               | 67.569     | 33.405 | 182                        | Мета-габбро-диабазы                                     | Ц+А         | KORS     |
| 4  | Арти                    | ARU           |              | 01.01.1976                               | 56.430     | 58.563 | 250                        | Суглинок  | Ц           | OBN      |
| 5  | Архангельск             | –             | ARHR         | 06.09.2002                               | 64.551     | 40.515 | 23                         | Рыхлые отложения, суглинки с включением гравия и гальки | Ц           | OBN      |
| 6  | Баренцбург А            | –             | BRBA         | 01.01.2001                               | 78.059     | 14.217 | 58                         | Скальные метаосадочные породы                           | Ц           | KORS     |
| 7  | Баренцбург В            | –             | BRBB         | 01.01.2001                               | 78.094     | 14.208 | 80                         | Скальные метаосадочные породы                           | Ц           | KORS     |
| 8  | Верхнечусовские городки | –             | PR0          | 24.10.2003                               | 58.199     | 57.143 | 150                        | Глина   | Ц           | PERM     |
| 9  | Воронеж                 | VOR           |              | 20.12.1996                               | 51.731     | 39.200 | 161                        | Песок   | А           | OBN      |
| 10 | Дивногорье              | –             | VORD         | 01.01.1998                               | 50.966     | 39.293 | 94                         | Мел   | Ц           | OBN      |
| 11 | Добрянка                | –             | PR2          | 04.02.2002                               | 58.548     | 56.189 | 140                        | Суглинок  | Ц           | PERM     |
| 12 | Заполярный**            | –             |              | 01.01.2002                               | 69.420     | 30.778 | –                          | Скальные пикритовые metabазальты                        | Ц           | KORS     |
| 13 | Климовская              | –             | KLMR         | 25.11.2003                               | 60.854     | 39.519 | 157                        | Валуно-галечниковые отложения, глины, пески             | Ц           | OBN      |
| 14 | Кунгур                  | –             | PR3          | 03.04.2003                               | 57.444     | 57.006 | 96                         | Гипс  | Ц           | PERM     |
| 15 | Ловозеро                | LVZ           |              | 02.12.1992                               | 67.898     | 34.651 | 630                        | Плотные метаморфизованные габбро-диабазы                | Ц           | OBN      |
| 16 | Мончегорск***           | –             | MON          | 01.01.2002                               | 67.942     | 32.922 | –                          | Морена  | Ц           | KORS     |
| 17 | Москва                  | MOS           |              | 19.04.1936                               | 55.738     | 37.625 | 124                        | Песок-пльвун  | Ц           | OBN      |
| 18 | Новохоперск             | –             | VRHR         | 01.11.2003                               | 51.203     | 41.721 | 98                         | Песок   | Ц           | OBN      |
| 19 | Обнинск                 | OBN           |              | 11.01.1964                               | 55.114     | 36.569 | 130                        | Мраморовидный известняк                                 | Ц           | OBN      |
| 20 | Оренбург                | ORR           | ORR          | 26.10.2004                               | 51.618     | 54.753 | 91                         | Глина   | Ц           | OBN      |
| 21 | Пермь                   | –             | PR5          | 16.03.2004                               | 58.105     | 56.127 | 110                        | Суглинок  | Ц           | PERM     |
| 22 | Пермогорье              | PRGR          |              | 27.11.2003                               | 61.636     | 45.627 | 84                         | Оргалиты, песчаники, известняки                         | Ц           | OBN      |
| 23 | Петрозаводск            | PTZR          |              | 09.07.2002                               | 61.842     | 34.383 | 74                         |   | Ц           |          |
| 24 | Печеры                  | PECR          |              | 20.07.1992                               | 56.32      | 44.08  | 99                         | Песок мелкий полимиктовый                               | А           | OBN      |
| 25 | Пулково                 | PUL           |              | 09.12.1906                               | 59.773     | 30.324 | 65                         | Глина   | Ц           | OBN      |
| 26 | Романово                | PR1R          |              | 08.08.2000                               | 59.185     | 56.745 | 160                        | Глина   | Ц           | PERM     |
| 27 | Россошь                 | –             | VRKR         | 01.11.2004                               | 50.291     | 39.520 | 178                        | Глина, мел  | Ц           | OBN      |
| 28 | Свердловск              | SVE           |              | 21.10.1906                               | 56.827     | 60.632 | 278                        | Кристаллические породы, змеевик                         | А           | OBN      |
| 29 | Соликамск               | SOKR          |              | 05.12.1999<br>(перенесена<br>06.12.2002) | 59.596     | 56.789 | –84                        | Соляной массив  | Ц           | OBN      |
| 30 | Сторожевое              | VRSR          |              | 07.08.1999                               | 51.215     | 39.190 | 180                        | Мел   | Ц           | OBN      |
| 31 | Сыктывкар               | SYKR          |              | 01.01.2002                               | 61.642     | 50.732 | 155                        | Суглинок  | Ц           |          |

| №  | Сейсмическая станция      |               |              | Дата открытия | Координаты |        | Высота над уровнем моря, м | Подпочва                                     | Тип станции | Код сети |
|----|---------------------------|---------------|--------------|---------------|------------|--------|----------------------------|--|-------------|----------|
|    | Название                  | Код           |              |               | φ, °N      | λ, °E  |                            |  |             |          |
|    |                           | международный | региональный |               |            |        |                            |  |             |          |
| 32 | Тамица                    | –             | TMCR         | 28.11.2003    | 64.164     | 38.035 | 23                         | Валунно-галечниковые отложения, глины, пески | Ц           | OBN      |
| 33 | Хибины – Кировский рудник | –             | GFR          | 01.01.2000    | 67.666     | 33.734 | 340                        | Скальные нефелиновые сиениты                 | Ц           | KORS     |
| 34 | Хибины – Расвумчоор       | –             | RASV         | 01.01.2001    | 67.641     | 33.798 | 420                        | Скальные нефелиновые сиениты                 | Ц           | KORS     |

\* станция «Амдерма» прекратила работу в мае 2004 г., в сентябре 2004 г. демонтирована;

\*\* временная станция «Заполярный» закрыта 08.05.2004 г.;

\*\*\* временная станция «Мончегорск» закрыта 11.08.2004 г.

На рис. 8 показана карта расположения эпицентров сейсмических событий на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2004 г.

В регионе зарегистрировано 22 сейсмических события с  $M \geq 0.6$  ( $K_p \geq 5$ ) тектонической и предположительно тектонической природы. География их различна. Это Калининградская область на западе, приграничный с Украиной район Донбасса и Воронежская область на юге, Урал – в центральной части региона, Мурманская и Кировская области, Республика Коми. В каталоге за 2004 г. помещены также параметры семи наиболее значительных по энергии горно-тектонических ударов (ГТУ) на территории СУБР в Свердловской области и 162 промышленных взрыва и «возможно взрыва» с  $M \geq 1.7$  ( $K_p \geq 7$ ) в карьерах Курской магнитной аномалии (КМА), Карелии, Кольского полуострова, Воронежской, Липецкой, Ростовской и Волгоградской областей.

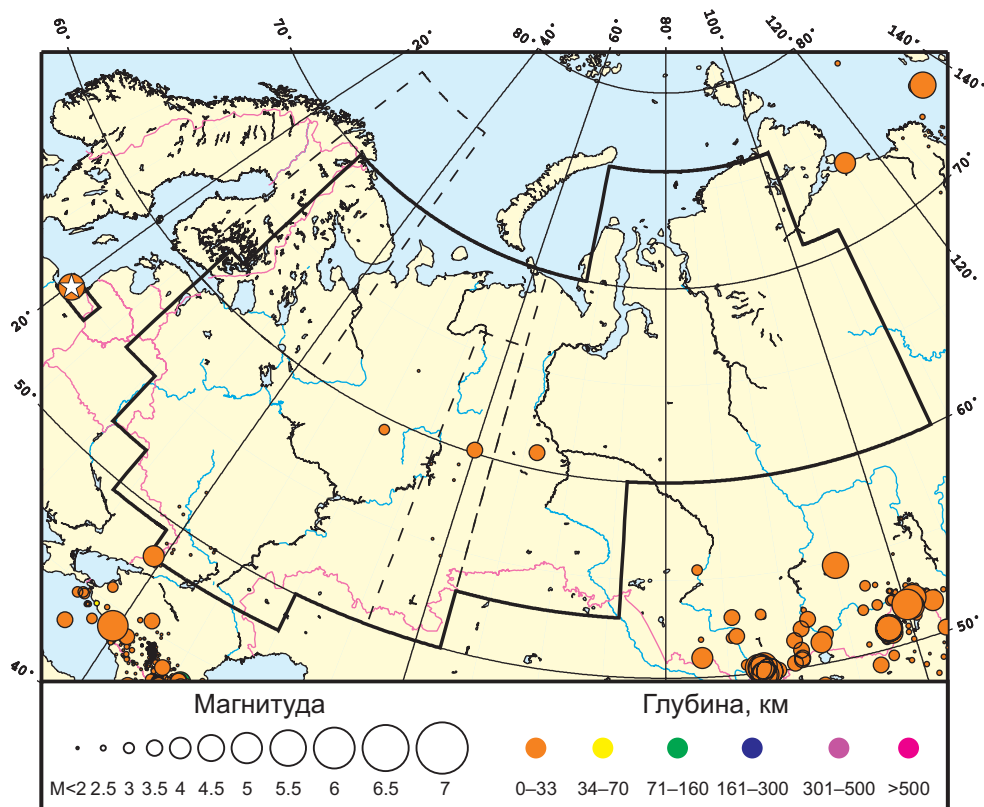


Рис. 8. Карта эпицентров сейсмических событий на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2004 г.

Самое сильное землетрясение в регионе с  $M=4.3$  ( $MPSP=5.1$ ) было зарегистрировано 21 сентября в  $13^{\text{h}}32^{\text{m}}30^{\text{s}}$  в Калининградской области. Ему предшествовал толчок в  $11^{\text{h}}32^{\text{m}}$  с  $M=4.1$ , а через 4 минуты после второго последовал третий толчок с  $M=3.0$ . По данным [Никонов и др., 2005], интенсивность первого толчка достигала 6 баллов по 12-балльной макросейсмической шкале EMS-98 [Grunthal ed., 1998], второго – 6.5 баллов. Эпицентральные области землетрясений располагались к северо-западу от г. Калининграда на Самбийском полуострове. По макросейсмическим данным они располагались в море у западного и северного берегов полуострова. Наибольший поверхностный эффект и повреждения концентрировались на двух участках, а именно в 10–12 км к западу–северо-западу от г. Калининграда и в пределах административной территории г. Светлогорска с прилежащими поселками. Площади шестибалльных сотрясений на этих участках оцениваются примерно в  $100 \text{ км}^2$  на севере и  $50 \text{ км}^2$  – на юге (в пределах суши).

Оценки сейсмической интенсивности в различных населенных пунктах Калининградской области при первом толчке по макросейсмической шкале EMS-98: Янтарный, Пионерский – 6 баллов; западная часть Калининграда – 5.5–6 баллов; Красноторовка – 5.5 баллов; Калининград, Светлый, Светлогорск, Окунево, Донское, Приморье – 5 баллов; Дубровка, Муромское, Люблино, Приморск, Петрово – 4.5 балла; Балтийск, Зеленоградск, Дворики, Круглово – 4 балла. Оценки сейсмической интенсивности при втором толчке: западная часть Калининграда – 6–7 баллов; Янтарный, Пионерский, Светлогорск – 6 баллов; Светлый, Калининград – 5–6 баллов; Красноторовка, Донское, Переславское, Кумачево, Романово, Дворики – 5.5 баллов; Балтийск, Окунево, Круглово, Петрово, Зеленоградск, Муромское, Клиновка – 5 баллов; Приморск – 4.5 балла [Никонов и др., 2005].

В результате землетрясения в Калининградской области 20 человек были серьезно ранены. Около 2100 зданий, включая школы и детские сады, были повреждены или незначительно разрушены на западе Калининградской области. Материальный ущерб от землетрясения составил не менее 160 млн руб. [Nikonov et al., 2005]. По данным [MCHEDR, 2004] небольшие разрушения произошли в г. Сувалки, Польша. Землетрясение ощущалось во многих населенных пунктах Беларуси, Эстонии, Латвии, Литвы и Северной Польши, а также в Копенгагене (Дания), Хельсинки (Финляндия), Осло (Норвегия) и на юге Швеции.

Еще одно ощутимое событие с  $M=3.8$  ( $MPSP=4.0$ ) зарегистрировано 11 мая в пограничной области России и Украины. Эпицентр располагался приблизительно в 45 км к западу от г. Луганска. Землетрясение ощущалось на территории юго-восточной Украины.

На рис. 9 показана гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся в регионе в 2000–2004 гг. по данным Сейсмологических бюллетеней ГС РАН и региональных каталогов. В 2004 г. отмечается повышение уровня сейсмичности на порядок относительно предыдущего года.

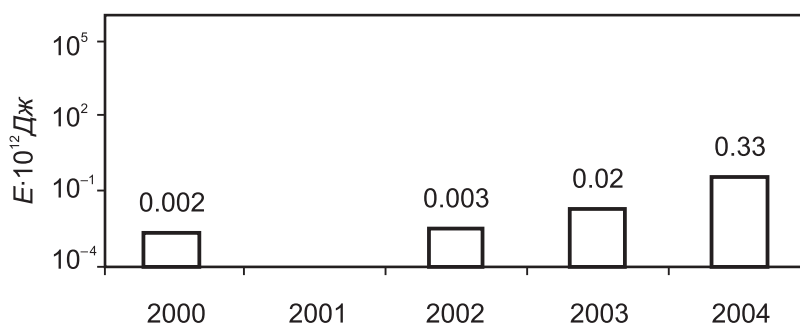


Рис. 9. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на Восточно-Европейской платформе, Урале и в Западной Сибири в 2000–2004 гг.