

УДК 550.348.436

## ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА

Л.В. Гунбина, Л.В. Ефремова

Сеть сейсмических станций Северо-Востока (табл. 1) по сравнению с сетью 1992 г. существенно сократилась за счет закрытия нескольких станций Чукотки, расположенных в пп. Марково, Билибино и Майский. Оценка ее регистрационных возможностей была проведена на 1 января 1993 г. Наилучшие условия регистрации в этот период времени обеспечивались в центре юго-западной части Магаданской области, в зоне, ограниченной пп. Нелькоба, Кулу, Сусуман, Сеймчан, и на юге, вблизи п. Мадаун. Здесь регистрировались события с  $K_p \geq 6$  не менее чем 4-мя станциями. На всей остальной территории юго-запада Магаданской области, почти до п. Омолон, и на юге, на части акватории Охотского моря, регистрировались события с  $K_p \geq 7$ , также не менее чем 4-мя станциями. Что касается Чукотки, то на 1 января 1993 г. на территории Чукотского полуострова и акватории Анадырского залива регистрировались землетрясения с  $K_p \geq 9.0$ . В течение 1993 г. по различным причинам (отделение Чукотки от Магаданской области, недостаточный объем финансирования) полностью были свернуты наблюдения на Чукотке (станции были закрыты и ликвидированы). Колымские станции "Тахтоямск" и "Эвенск" законсервированы, "Дебин" и "Кулу" - закрыты. Представительность землетрясений на территории Колымы естественно ухудшилась, по меньшей мере, на один класс.

Таблица 1. Параметры сейсмических станций ОМСП СВКНИИ в 1993 г.

| № | Станция                     |       |      | Дата открытия | Координаты         |                    |          | Аппаратура   |              |           |                     |
|---|-----------------------------|-------|------|---------------|--------------------|--------------------|----------|--------------|--------------|-----------|---------------------|
|   | Название                    | Код   |      |               | $\varphi^\circ, N$ | $\lambda^\circ, E$ | $h_y, м$ | Тип прибора  | Ком-по-нента | $V_{max}$ | $\Delta T_{max}, с$ |
|   |                             | Межд. | Рег. |               |                    |                    |          |              |              |           |                     |
| 1 | 2                           | 3     | 4    | 5             | 6                  | 7                  | 8        | 9            | 10           | 11        | 12                  |
| 1 | Омсукчан                    | OMS   |      | 01.12.1967    | 62.51              | 155.77             | 527      | СМ-3         | N            | 38900     | 0.70-1.1            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | E            | 32300     | 0.70-1.1            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | Z            | 34900     | 0.70-1.1            |
| 2 | Сеймчан*                    | SEY   |      | 03.04.1969    | 62.93              | 152.37             | 218      | СКМ-3        | N            | 50900     | 0.20-1.3            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | E            | 50400     | 0.20-1.3            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | Z            | 51000     | 0.20-1.3            |
| 3 | Сусуман                     | SUU   | Смн  | 07.08.1969    | 62.78              | 148.15             | 640      | СКМ-3        | N            | 29900     | 0.30-1.0            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | E            | 30600     | 0.30-1.0            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | Z            | 29100     | 0.30-1.0            |
| 4 | Стекольный                  | MA1   |      | 26.03.1971    | 60.05              | 150.73             | 221      | СКМ-3        | N            | 25000     | 0.30-0.9            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | E            | 22700     | 0.30-0.9            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | Z            | 24900     | 0.30-0.9            |
| 5 | Дебин<br>(закр. окт. 1993)  |       | Дбн  | январь 1980   | 62.34              | 150.75             | 332      | СКМ-3        | N            | 46100     | 0.30-1.0            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | E            | 41600     | 0.30-1.0            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | Z            | 46200     | 0.30-1.0            |
| 6 | Эвенск<br>(закр. июнь 1993) |       | Эвн  | июнь 1980     | 61.92              | 159.23             | 21       | СМ-3         | N            | 19600     | 0.40-1.1            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | E            | 17900     | 0.40-1.1            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | Z            | 17300     | 0.40-1.1            |
| 7 | Кулу<br>(закр. июнь 1993)   |       | Клу  | 01.07.1980    | 61.89              | 147.43             | 655      | СМ-3         | N            | 44800     | 0.60-1.0            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          |              | Z            | 34500     | 0.60-1.0            |
|   |                             |       |      |               |                    |                    |          | СМ-3,<br>КПЧ | Z            | 4000      | 0.30-1.0            |

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5           | 6     | 7       | 8   | 9     | 10          | 11                      | 12                                  |
|----|--|-----|-----|-------------|-------|---------|-----|-------|-------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 8  | Провидения<br>(закр. 31.12.1993)                       |     | Прв | 06.09. 1980 | 64.43 | 173.22W | 25  | СМ-3  | N<br>E<br>Z | 31600<br>30900<br>31000 | 0.50-1.0<br>0.50-1.0<br>0.50-1.0    |
| 9  | Омолон<br>(закр. авг. 1993)                            |     | Омл | 01.06. 1982 | 65.23 | 160.53  | 260 | СМ-3  | N<br>E<br>Z | 38400<br>34900<br>31300 | 0.60-0.95<br>0.60-0.95<br>0.60-0.95 |
| 10 | Нелькоба<br>до июля 1993 г.<br>с июля 1993<br>уст. АСС |     |     | 01.09. 1983 | 61.34 | 148.81  | 531 | СКМ-3 | N<br>E<br>Z | 49600<br>50600<br>50500 | 0.30-1.0<br>0.30-1.0<br>0.30-1.0    |
| 11 | Тахтоямск<br>(закр. Июнь 1993)                         |     | Тхт | 01.09. 1987 | 60.20 | 154.68  | 11  | СМ-3  | N<br>E<br>Z | 22600<br>18100<br>22600 | 0.50-0.9<br>0.50-0.9<br>0.50-0.9    |
| 12 | Талая<br>до апр. 1993<br>с апр. 1993<br>уст. АСС       |     |     | 20.01. 1989 | 61.13 | 152.39  | 730 | СМ-3  | N<br>E<br>Z | 25600<br>23000<br>20000 | 0.40-1.0<br>0.40-1.0<br>0.40-1.0    |
| 13 | Анадырь<br>(закр. окт. 1993)                           |     | Анд | 26.04. 1989 | 64.73 | 177.47  | 55  | СМ-3  | N<br>E<br>Z | 36300<br>36700<br>36200 | 0.40-0.9<br>0.40-0.9<br>0.40-0.9    |
| 14 | Эгвекино<br>(закр. окт. 1993)                          |     |     | январь 1990 | 66.32 | 179.13W | 18  | СМ-3  | N,E<br>Z    | 47600<br>46400          | 0.60-0.95<br>0.60-0.95              |
| 15 | Магадан  | MAG |     | 01.09. 1993 | 59.57 | 150.77  | 339 | IRIS  |             |                         |                                     |

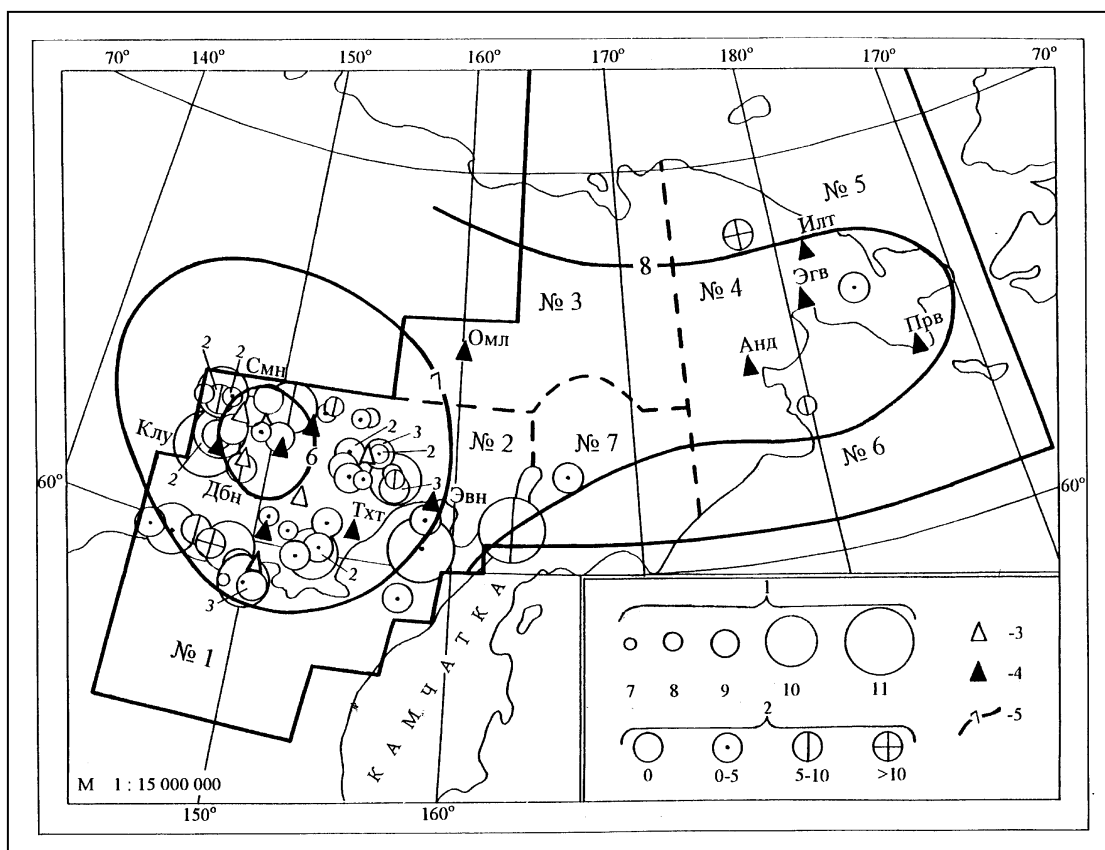
Примечание. Знаком \* отмечена опорная станция.

Аппаратурное оснащение станций существенно не изменилось. На сейсмических станциях "Нелькоба", "Талая" были установлены автономные станции (АСС), изготовленные ГТОН ОМСП. В текущем году введена в эксплуатацию цифровая сейсмическая станция IRIS производства США, на базе которой вновь запущена в работу сейсмическая ст. "Магадан". На ст. "Стекольный" была установлена и откалибрована американская короткопериодная цифровая сейсмическая станция. Информация с нее получалась в обычной для ОМСП форме.

Методика определения основных параметров землетрясений не изменилась [1,2]. Полностью исключена рутинная ручная обработка землетрясений. Предпочтение отдается результатам, полученным при расчетах на ЭВМ. Осложнена обработка более сильных сейсмических событий. Практически невозможно проводить работы по определению механизмов очагов землетрясений региона из-за недостатка фактического материала. Отсюда следует отметить, что резкое сокращение количества сейсмических станций чрезвычайно затрудняет слежение за сейсмическим режимом территории.

В регионе зарегистрировано 62 местных землетрясения, в каталог вошло 43 землетрясения с  $K_p \geq 8.6$  для юго-западной части Северо-Востока и все землетрясения Чукотки. Все землетрясения, вошедшие в каталог, коровые (рис. 1). Распределение землетрясений по уровню представительной регистрации, энергетическим классам и суммарной сейсмической энергии по районам представлено в табл. 2. Выделенная суммарная сейсмическая энергия уменьшилась в 280 раз по сравнению с предыдущим годом и составила  $4.8 \cdot 10^{11}$  Дж.

При анализе сейсмичности региона можно увидеть, что эпицентры землетрясений в 1993 г. приурочены, в основном к Артыкской зоне, к району вблизи Магадана и по побережью залива Шелихова. Из-за ликвидации сети сейсмических станций Чукотки этот район Северо-Востока остался практически без наблюдения, тут зарегистрированы единичные события в Чукотском и Беринговом морях. Ни одного события не зарегистрировано в районе № 3.



**Рис. 1.** Карта эпицентров землетрясений Северо-Востока

1 - энергетический класс  $K_p$ ; 2 - глубина гипоцентра, км; 3,4 - сейсмическая станция: 3 - работающая, 4 - закрытая в 1993 г.; 5 - изолиния представительных классов  $K_{min}$ .

**Таблица 2.** Распределение числа землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и суммарная сейсмическая энергия во всем регионе и отдельных его районах

| № | Район             | $K_{min}$ | $K_p$ |    |    |    |    |    |    | $N_{\Sigma}$ | $\Sigma E \cdot 10^{11}$ , Дж |
|---|-------------------|-----------|-------|----|----|----|----|----|----|--------------|-------------------------------|
|   |                   |           | 7     | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |              |                               |
| 1 | Охотское море     | 11        | 1     | -  | 3  | 3  | 2  | -  | -  | 9            | 2.33                          |
| 2 | Кольма            | 9         | -     | 15 | 24 | 9  | 1  | -  | -  | 49           | 2.16                          |
| 3 | Западная Чукотка  | 10        | -     | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -            | -                             |
| 4 | Восточная Чукотка | 11        | -     | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1            | 0.01                          |
| 5 | Чукотское море    | 11        | -     | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1            | 0.01                          |
| 6 | Берингово море    | 10        | -     | 1  | -  | -  | -  | -  | -  | 1            | 0.00                          |
| 7 | Корякия           | 11        | -     | -  | 1  | -  | -  | -  | -  | 1            | 0.01                          |
|   | Всего             |           | 1     | 16 | 30 | 12 | 3  |    |    | 62           | 4.52                          |

В целом при анализе сейсмичности Северо-Востока в 1993 г. можно сделать вывод о затишье сейсмических процессов.

### Л и т е р а т у р а

1. **Тресков А.А. 1964.** Интерпретация наблюдений над близкими землетрясениями // Вопросы сейсмичности Сибири. (Тр. ИЗК. Вып. 18). Новосибирск: Наука. С.109-111.
2. **Андреев Т.А. 1984.** Расчет на ЭВМ параметров слабых землетрясений // Сейсмические процессы на Северо-Востоке СССР. Магадан: Наука. С.116-127.