

Г. П. ГОРШКОВ и В. В. ПОПОВ

КРАТКИЙ ОЧЕРК СЕЙСМИЧНОСТИ КАМЧАТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Среди других ярко выраженных сейсмических районов СССР, какими являются Кавказ и Закавказье и сейсмические районы Средней Азии, Камчатка занимает особое место благодаря тому, что она расположена в зоне вулканического кольца, опоясывающего побережье Тихого океана. „Если сравнить карту, на которой отмечены частота и сила землетрясений, с картой вулканов, то сейчас же бросается в глаза совпадение зон скопления обоих явлений. Зоны последних, прежде всего, окаймляют Тихий океан, затем тянутся по южной окраине Европы до Атлантического океана и, наконец, полосой отходят к югу от Красного моря. В остальной части земли оба вида явлений встречаются реже“ (Б. Гутенберг. Основы сейсмологии, изд. на русск. яз., 1935 г.).

Таким образом Камчатка „входит в состав той огромной сейсмической области, которая, с точки зрения постоянства и плотности распределения эпицентров, а также частоты и силы землетрясений, представляет большой интерес“ (Монтессю-де-Баллор).

Землетрясения, наблюдавшиеся на Камчатке, принадлежат к двум группам: вулканические землетрясения, связанные с вулканической активностью действующих вулканов Камчатки, и тектонические, объясняющиеся теми горообразовательными процессами, которые сопровождаются слабыми содроганиями земной коры, наблюдающимися в молодой сравнительно третичной (альпийской) складчатости. Первое положение хорошо иллюстрируется двумя картами, опубликованными в „Большом Советском атласе Мира“. При сравнении карт №№ 24 и 25 бросается в глаза совпадение на Камчатке зоны действующих вулканов с положением эпицентров наиболее сильных землетрясений, что, однако, становится еще яснее, когда мы рассмотрим расположение зон различной сейсмической активности на полуострове на карте № 93 (Сейсмическая карта СССР). Зоны от V до VIII баллов располагаются параллельно юго-восточному побережью Камчатки, причем зона VII—VIII баллов лежит по самому побережью и включает всю группу действующих вулканов. Зоны с уменьшающейся сейсмической активностью располагаются к северо-западу от этой прибрежной зоны (фиг. 1).

Наличие тектонических явлений подчеркнуто совпадением на „Тектонической карте СССР“ (см. карту № 90 Большого Советского атласа Мира)

большинства территории отсутствуют вовсе. Но тем показательнее, что из пунктов населенных имеется сравнительно большое количество сведений. Так, например, для Петропавловска на Камчатке известны почти 150 землетрясений за период с 1790 г. Большинство исследователей Камчатки не могло пройти мимо ее высокой сейсмической активности, и описания путешествий всегда содержат более или менее полные указания на ощущавшиеся исследователями или бывшие в прошлом землетрясения.

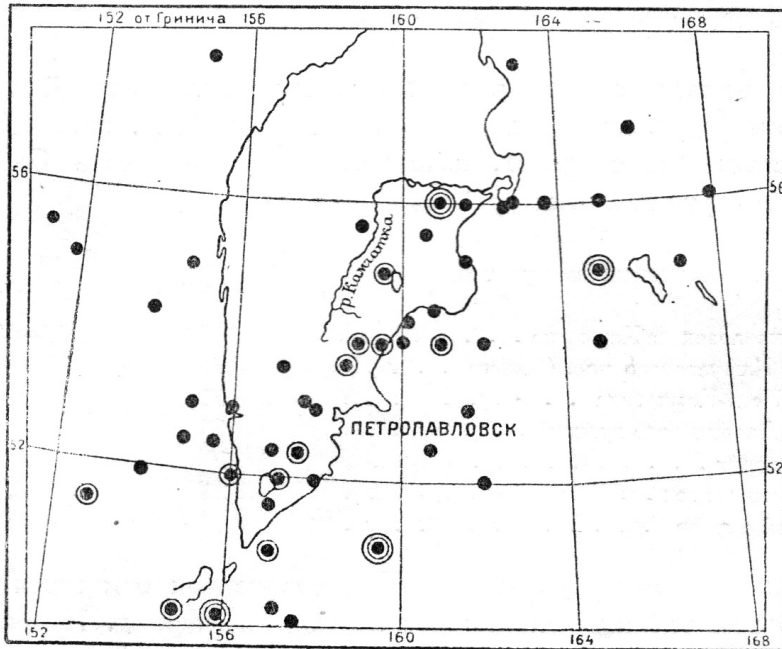
Ниже приводятся числа значительных землетрясений некоторых сравнительно крупных населенных пунктов Камчатки, содержащие все неинструментальные сведения, которые удалось получить Сейсмологическому институту для этих пунктов:

Наименование пунктов	Число землетрясений	Наивысший балл
Петропавловск на Камчатке	137	VII—VIII
Район Ключевского пос. (Ключи)	66	VI—VII
„ Усть-Камчатска	21	VII
„ Авачинского вулкана	26	—
Большереецк	12	VI—VII
Берингов остров	31	VIII
Медный остров	7	VIII

Наиболее ранние упоминания о землетрясениях относятся к 1737 г.; таким образом таблица охватывает 200-летний период. На ряду с прекрасными описаниями отдельных землетрясений в различных литературных источниках встречаются целые десятилетия, характеризующиеся полным отсутствием сведений. В то же время тщательные систематические наблюдения за режимом вулканов, например, свидетельствуют о почти непрерывающейся, более или менее интенсивной, сейсмической деятельности и отдельных очагов и Камчатки в целом, как определенного комплекса тектонических структур. Таким образом нет никаких сомнений в том, что приведенная таблица отвечает картине частоты землетрясений лишь весьма относительно и приближенно; в этом отношении значительно больший интерес представляют детальные описания крупнейших землетрясений, а также — что особенно важно — систематические и тщательные наблюдения, аналогичные тем, которые ведутся Вулканологической станцией Академии Наук СССР, несмотря на то, что внешне они имеют лишь узлокальный характер.

Материалы сейсмической сети Союза и иностранные значительно подкрепляют предположение о высокой сейсмической активности Камчатки. Эпицентры, определяемые с помощью телесейсмических станций Сейсмологического института, в очень большом количестве ложатся близ Камчатки; наиболее тесно они концентрируются, согласно вычислениям Н. А. Линдена, вдоль восточных берегов и южной оконечности полуострова — от Усть-Камчатска до мыса Лопатка. На восток они распространяются вдоль Алеутских островов до Аляски, на юг — вдоль Курильских островов и Японии. Большая часть эпицентров ложится в море,

однако все же значительная доля их падает на полуостров, совершенно определенно сгущаясь в пределах суши. Следует отметить, что телесейсмическими станциями Союза, расположенными на расстояниях в 1000 км от Камчатки, отмечаются лишь сильные землетрясения, а большинство (если не все) землетрясений местного значения остается вне регистрации (см. схему распределения эпицентров полуострова Камчатки на фиг. 2).



Фиг.2. Схематическая карта эпицентров землетрясений на Камчатке.

- Эпицентры землетрясений по данным телесейсмических станций.
- ⊙ Повторяющиеся эпицентры ⊙ Часть повторяющихся эпицентров

Несмотря на скудость и неравноценность статистического материала и невозможность проведения детального сеймотектонического анализа, нами все же по необходимости предпринята первая предварительная попытка составления схемы сейсмического районирования Камчатки. Смысл подобного районирования, как указывалось, заключается в выделении сейсмических зон, ограничивающих, так сказать, максимальную интенсивность будущих землетрясений коэффициентом зоны. Таких зон намечено пять: от V- до IX-балльной, распределение которых явствует из карты, где отдельные зоны показаны соответствующей штриховкой. Будущие поступления новых фактических данных, возможно, несколько изменят очертания зон, тем более, что в условиях Камчатки экстраполяцию уже имевшихся данных на соседние участки пришлось проводить достаточно грубо и схематично.

Пока мы можем утверждать, в полном соответствии с фактическим материалом, что практически описанными в сейсмическом отношении являются восточные берега Камчатки южнее Усть-Камчатка и особенно районы вокруг самого Усть-Камчатка и полоса от Петропавловска на Камчатке до мыса Лопатка. Расчетное сейсмическое ускорение следует здесь принимать равным 500 мм/сек.^2 с некоторыми изменениями, в зависи-

мости от микрогеологических факторов, и с повышением этой цифры до 1000 мм/сек.² для зоны IX-балльных землетрясений. Командорские острова входят в зону VIII баллов, что также соответствует 500 мм/сек.²

В заключение приводим список главнейших землетрясений Камчатки.

Описание наиболее сильных землетрясений Камчатки (с 1737 по 1937 г.)

В 1737 г. летом — землетрясение и извержение Авачинской сопки.

В том же году, 17 октября, рано утром, было сильное землетрясение возле Авачи, на Курильской Лопатке и Курильских островах, сопровождавшееся наводнением. „Учинился на море ужасный шум и волнение, и вдруг взвилось на берега воды в высоту сажени на 3, которая, ни мало не стояв, сбежала в море и удалилась от берегов на знатное расстояние. Затем вторично земля всколебалась, воды прибыло против прежнего, но при отлигии столь далеко она сбежала, что море видеть невозможно было... В некоторых местах луга покрылись холмами, в других — поля превратились в заливы“ (2).

25 октября того же года землетрясение повторилось около устья Большой реки, на Курильской Лопатке и по восточным берегам Камчатки. Землетрясение продолжалось до весны 1738 г.

В 1737 г., 5 ноября, было сильное землетрясение в районе Нижнекамчатска. „Колебания земли были столь значительны, что многие камчатские жилища попадали, печи в казачьих избах рассыпались, колокола звонили; новая, построенная из лиственничного леса церковь так расшаталась, что бревна совсем вышли из дверных колод и пазов“ (2).

В 1738 г., в январе и феврале — землетрясение на восточном берегу Камчатки и на Курильских островах.

В 1742 г., 18 февраля, ночью — сильное землетрясение на Беринговом острове. „За несколько минут перед землетрясением я услышал сильный шум, приближавшийся от юга к северу, сопровождавшийся подземным гулом... Шум этот прекратился, и начались сотрясения земли, которые были настолько сильны, что подпорки нашего подземелья подломились... Несмотря на то, что колебания земли продолжались, я не заметил никакого волнения на море“ (Стеллер) (2).

В 1756 г. — „разрушительное землетрясение на Камчатке“ (местность более точно неизвестна).

Землетрясения на Беринговом острове известны в следующие годы: в 1827, 1858, 1859 и 1924 гг. 21 октября многие кирпичные дома были разрушены. Более слабые землетрясения, силою не выше VI баллов, известны в 1925, 1928 и 1929 гг.

В 1791 г., 15 апреля — сильное землетрясение в Нижнекамчатске. „Было столь сильное землетрясение, что человеку трудно было устоять... Многие старые дома были повреждены, печи расселись, несколько труб обрушилось, люди выбежали из домов, объятые страхом“ (2). В августе того же года — сильное землетрясение на восточном побережье Камчатки

в Петропавловском порту, в Нижнекамчатске и Паратунке. В последней „земля во многих местах разверзлась и извергала на значительную высоту воду и песок“ (2). Все дома в Паратунке были повреждены, печи в них разрушены. В Нижнекамчатске почва дала трещины, а в некоторых местах осела, „колокола двух церквей звонили сами собой, треск и шум от падающих разрушаемых зданий соединялся с воем собак и отчаянными воплями людей, ожидавших каждую минуту, что земля их поглотит“ (2). В домах разрушены все печи. Река Радуга внезапно высохла, по окончании же землетрясения вода в ней снова появилась. Ключевской вулкан извергал столбы черного дыма и издавал громовые звуки.

В 1807 г., в районе Нижнекамчатска, в феврале — сильное землетрясение, „причиной которого является вулкан, находящийся возле Ключевска“ (2).

1809 г., 7 ноября — сильный удар в Петропавловске, чувствовавшийся на воде и во всем городе.

1810 г., 1 июля — сильное землетрясение в Нижнекамчатске и окрестностях, сопровождавшее извержение Ключевской сопки.

1821 г., в феврале — весьма сильные толчки в Ключевском, сопровождавшие сильное извержение Ключевского вулкана.

1827 г., 11 июля — сильное землетрясение в с. Авачи, от которого перекошились окна и побились стекла (VI—VII баллов).

1841 г., 8 мая — сильное землетрясение в Петропавловске. Печи и трубы разрушены. В окнах побиты стекла. Утесы на берегу моря вблизи порта обрушились (VII—VIII баллов).

1851 г., 7 декабря — сильное землетрясение в Петропавловске, сопровождавшееся гулом. Скрипели балки домов и сильно качались всякие предметы.

1902 г., 24 марта — сильное землетрясение в районе Петропавловска (8).

1904 г., 25 июня — в Петропавловске страшный подземный грохот, дома трещали и шатались. Стекла полопались. Перепуганные жители выбегали на улицу (VI—VII баллов) (3).

1911 г., 4 мая — довольно сильное землетрясение в районе Петропавловска. Здание Петропавловского маяка трещало, с потолка сыпалась земля, предметы в комнатах передвигались с места на место (VI баллов).

1931 г., 12 мая — в Паратунке два сильных толчка. Вода в источнике была фонтаном. Постройки (деревянные) перекошились (VIII баллов).

1936 г., 13 и 14 ноября — землетрясение (VII—VIII баллов) в Усть-Камчатске и по долине р. Камчатки. Стены домов растрескались, обрушились печные трубы, в городских помещениях осыпалась штукатурка

1937 г., 20 июля, поселок Ключи — умеренной силы толчок, затем плавные колебания (IV балла). Звенела посуда, всякие предметы колебались.

1937 г., 22 июля: 1) Усть-Камчатск — сильные толчки, вызвавшие разрушение печей (более 30). Обвалилась штукатурка и побита посуда в шкафах (VI—VII баллов); 2) Ключи — умеренный толчок с последующими колебаниями (IV балла) (8).

ЛИТЕРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ ПО СЕЙСМИЧНОСТИ КАМЧАТКИ

1. Экспедиция к Алеутским островам капитанов Креницина и Левшина в 1764—1769 гг. Зап. Гидрогр. деп., т. X, 1852 (помещено сообщение о землетрясениях 28 X 1769 г. и 4 V 1770 г.).
2. Мушкетов, И. В. и Орлов, А. П. Каталог землетрясений Российской империи. Зап. Р. Геогр. общ., т. XXVI, 1893 (обнимает списки землетрясений по 1888 г. включительно). См. также I и II доп. к каталогу.
3. Известия Постоянной центральной сейсмической комиссии за 1902—1908 гг.
4. Уланов, А. С. К материалам по сейсмологии Дальнего Востока, 1931.
5. Perray, A. Documents sur les tremblements de terre et les phénomènes volcaniques dans l'archipel des Kouriles et au Kamtchatka. Ann. de la Soc. d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon. 3-me série, t. VIII, 1865.
6. Montessus de Ballore. Les tremblements de terre. Géographie Séismologique. 1906.
7. Sieberg A. Erdbebengeographie, Bd. IV, Lief. 3, 1932.
8. Карточный хронологический каталог землетрясений Камчатки, составленный в Сейсмологическом институте Академии Наук СССР.