

СЕЙСМИЧНОСТЬ ПРИМОРЬЯ ЗА 2021–2023 года

Наумов С.Б.¹, Овчаренко В.В.²

¹*Федеральный исследовательский центр «Единая геофизическая служба РАН»
(ФИЦ ЕГС РАН)*

²*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
revtrud@yandex.ru*

Приморский край относится к регионам с низкой современной сейсмической активностью, и появление места, где возникают землетрясения с относительно высокой частотой, вызывает интерес и является объектом исследования [1]. Представлены результаты статистических наблюдений за землетрясениями на территории Приморского края и в акватории японского моря за последние два года, показана динамика изменения сейсмичности, данного района, за этот период.

В общем, сейсмическая активность Приморья стабильная и слабая. Количество землетрясений ежегодно изменяется незначительно, на два, три землетрясения в большую или меньшую сторону. Гипоцентры землетрясений располагаются на различных глубинах. Происходят как коровые землетрясения, так и глубокофокусные.

По данным глубинного сейсмического зондирования, земная кора Приморского края разбита коровыми и глубинными разломами на блоки. Считается, что плейстосейстовая область располагается в полосе сочленения слабых отрицательных и положительных изостатических аномалий северо-восточного и северо-западного простираний [2]. Район характеризуется недостатком мощности земной коры в пределах 2 км. Таким образом, кора находится в несколько нарушенном изостатическом состоянии [3].

Коровые землетрясения связаны с разломно-блоковым строением земной коры. Разрывные нарушения в Приморье образуют разветвлённую сеть (рис. 1) [4]. Следовательно, тектонические движения здесь были, и будут происходить.

Основной причиной глубокофокусных землетрясений в Приморье является постепенное разрушение океанической плиты. Эта

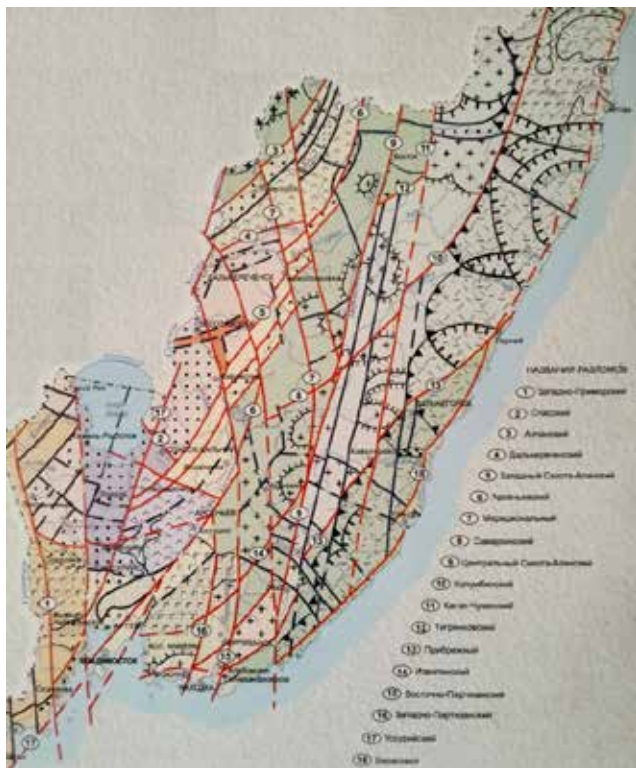


Рис. 1. Схема разломов Приморья

плита постоянно погружается под континент. Приблизительно в районе Приморского края, на глубине четыреста-шестьсот километров, она начинает потихоньку разрушаться. Из-за этого образуются подземные толчки [5].

Методика исследования. Сейсмическая обстановка в Приморье оценивается по количеству землетрясений на её территории, по времени и месту произошедших сейсмических событий. Для регистрации землетрясений используется сеть сейсмических станций Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба РАН» (ФИЦ ЕГС РАН) на территории Приморского края. Для описываемого периода сеть состояла из шести станций (рис. 2).

Наблюдение за сейсмическими событиями ведётся круглосуточно в режиме, близком к реальному времени [6]. Для опре-

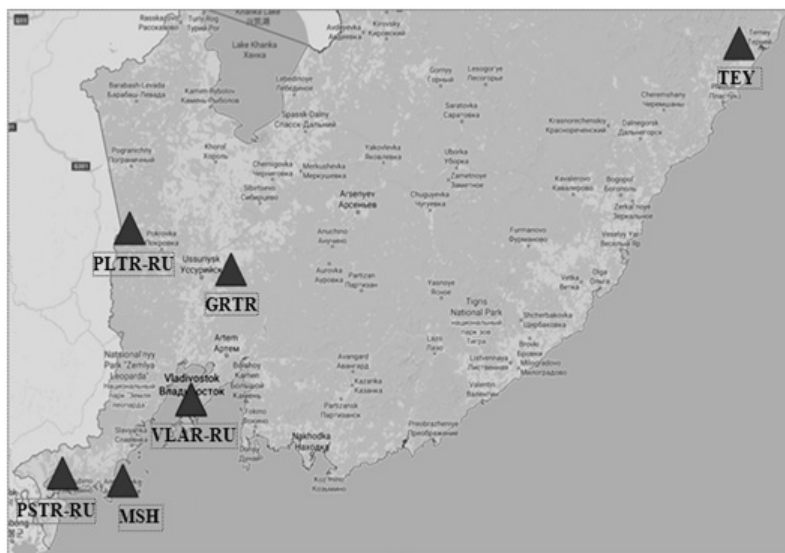


Рис. 2. Сеть сейсмических станций на территории Приморского края. Географическое расположение станций: MSH – мыс Шульца, PSTR-RU – пос. Посыет, VLAR-RU – г. Владивосток, GRTR – н.п. Горно-Таёжное, PLTR-RU – с. Полтавка, TEY – пос. Терней

деления параметров землетрясений используется программное обеспечение DIMAS. Программа предназначена для всесторонней обработки и анализа цифровых сейсмических сигналов, поступающих с систем сбора [7].

Фактический материал. Каталог землетрясений 2023–2025 гг.

Каталог составлялся на основании обработки и интерпретации сейсмических данных сейсмической станции «Владивосток» [8], Сахалинского филиала ФИЦ ЕГС РАН и Камчатского филиала ФИЦ ЕГС РАН. От центральной точки Приморского края с координатами 45,30 с.ш. и 134,90 в.д., был взят радиус 400км., в этот район вошли северная и южная границы Приморья, акватория Японского моря, вблизи побережья и пограничные районы с Китаем и Северной Кореей.

Сейсмические события на территории Приморского края регистрируются сетью сейсмических станций Федерального исследовательского центра «Единая геофизическая служба РАН» и зарубежными сейсмическими центрами. Значимые региональные

землетрясения интерпретируются и выставляются на сайтах сейсмических центров Японии, Америки, Кореи и Европы.

Таблица 1. Каталог землетрясений в Приморском крае 2021-2023 гг.

№ п/п	Время	Широ- та	Долгота	Глу- бина	Класс	Маг- ни- туда	Место
1	2023-07-17 00:12:51,060	43,5553	136,5711	398,17	Кр=6,8	3,8	Японское море, 106 км от п. Ольга
2	2023-07-19 07:34:02,037	43,2448	137,7370	205,12		3,2	Японское море, 203 км от п. Ольга
3	2023-07-22 02:07:55,809	43,1491	138,1626	313,40	Ks=6,9	3,3	Японское море, 239 км от п. Ольга
4	2023-07-23 14:50:36,902	42,6772	132,1264	16,00	Кр=6,2	2,4	Залив Петра Великого 57 км от п. Дунай
5	2023-08-07 04:48:21,061	42,5402	134,2256	33,00		4,6	Японское море, 51 км от п. Преображение
6	2023-09-16 19:57:43,225	42,6799	137,6739	282,97	Кр=6,8	3,7	Японское море, 227 км от п. Ольга
7	2023-09-30 01:09:50,919	45,1608	137,3314	340,13	Кр=8,3	4,2	Японское море, 26 км от п. Малая Кема
8	2023-11-04 03:03:58,286	44,1218	138,8320	332,06	Кр=6,5	3,4	Японское море, 213 км от п. Пластун
9	2023-11-15 03:02:03,812	44,9121	139,5547	262,32	Кр=6,9	3,7	Японское море, 236 км от п. Терней
10	2023-12-02 23:03:55,919	42,9530	137,6535	278,91	Кр=7,8	4,0	Японское море, 215 км от п. Ольга
11	2023-12-10 02:28:04,07	43,0740	138,2617	245,40	Ks=8,1	4,5	Японское море, 254 км от п. Ольга
12	2023-12-26 19:10:19,140	42,7391	131,8751	539,24	Кр=10,6	4,9	Залив Петра Великого 41 км от Владивостока

№ п/п	Время	Широ- та	Долгота	Глу- бина	Класс	Маг- ни- туда	Место
13	2023-12-28 03:29:28,552	43,1560	132,1665	0,00	Ks=6,2	2,4	Уссурийский Залив, 16 км от Владивос- тока
14	2024-01-13 20:57:00,962	44,5482	138,4843	298,98	Kp=9,4	4,8	Японское море, 160 км от п. Терней
15	2024-01-19 10:18:01,425	43,6825	138,6202	329,31	Kp=8,1	4,3	Японское море, 267 км от п. Ольга
16	2024-02-09 07:01:18,314	43,9075	137,7693	227,40	Kp=7,4	3,9	Японское море, 185 км от п. Ракушка
17	2024-04-09 05:28:52,001	42,9076	132,7241	14,07	Kp=7,9	3,2	От п. Ливадия 5 км на север
18	2024-04-11 06:28:06,670	42,8037	132,7501	8,00	Ks=6,8	2,7	Залив Петра Великого, 11 км, до г. Находка
19	2024-04-15 02:10:17,845	43,3022	138,2429	297,79	Ks=6,7	3,5	Японское море, 241 км от п. Ольга
20	2024-04-18 07:34:44,479	42,9139	132,6515	5,79	Ks=9,0	3,4	От п. Ливадия 4 км на север
21	2024-04-18 07:55:03,882	42,8526	132,4354	3,92	Ks=7,1	2,8	о. Путятина
22	2024-04-18 08:00:15,188	42,7784	132,7266	6,59	Ks=9,2	3,9	Залив Петра Великого, 14 км, до г. Находка
23	2024-04-22 06:40:05,398	44,1190	139,2209	350,87	Kp=8,1	3,3	Японское море, 243 км от п. Пластун
24	2024-04-29 08:25:21,771	42,6844	136,1396	384,08	Kp=8,3	4,2	Японское море, 134 км от п. Морьяк-Ры- болов
25	2024-07-05 06:09:50,498	42,8916	132,6942	7,02	Kp=8,6	3,6	От п. Ливадия 3,5 км на север

№ п/п	Время	Широ- та	Долгота	Глу- бина	Класс	Маг- ни- туда	Место
26	2024-07-12 02:13:27,101	43,1535	131,7228	47,58	Ks=5,5	2,0	Амурский залив, 3,5 км от п. Береговое
27	2024-09-02 03:26:21,076	43,3258	132,2373	4,00	Ks=4,6	1,4	7 км. южнее ж/д ст. Артём Приморский 2
28	2024-09-10 19:11:09,307	42,6757	138,2654	301,33	Ks=8,0	3,7	Японское море, 268 км от п. Ольга
29	2024-09-27 15:11:04,053	44,3982	139,0214	0,00	Ks=7,4	3,0	Японское море, 200 км от п. Терней
30	2024-10-06 03:26:07,062	45,1227	136,0950	0,00	Ks=5,6	2,1	Сихотэ-Алин- ский заповед- ник
31	2024-10-11 11:51:12,628	42,7975	138,0922	290,98	Kp=7,9	4,1	Японское море, 251 км от п. Ольга
32	2024-11-01 19:24:10,516	44,0923	138,9863	60,63	Ks=7,3	3,5	Японское море, 227 км от п. Пластун
33	2024-11-20 15:09:02,774	46,3086	136,1363	450,52	Kp=11,6	5,8	Красноар- мейский р-н, п. Восток
34	2025-01-10 09:56:57,952	43,9748	139,0649	245,19	Kp=7,3	3,9	Японское море, 239 км от п. Пластун
35	2025-01-17 00:12:58,089	42,7128	138,2653	284,65	Kp=8,0	4,2	Японское море, 268 км от п. Ольга
36	2025-01-21 09:44:48,356	43,4160	138,2542	266,50	Kp=7,7	4,1	Японское море, 243 км от п. Ольга
37	2025-03-12 02:48:45,928	43,3879	135,2819	498,84	Kp=9,2	4,6	Японское море, 39 км от п. Морьяк-Ры- болов
38	2025-03-18 13:22:53,863	43,6187	132,5413	5,91	Ks=6,7	2,6	Шкотовский р-н, севернее о. Артёмов- ское

№ п/п	Время	Широ- та	Долгота	Глу- бина	Класс	Маг- ни- туда	Место
39	2025-03-19 17:57:45,571	44,3763	139,4969	269,01	Ks=7,8	4,1	Японское море, 240 км от п. Терней
40	2025-03-23 12:02:57,694	43,3073	132,8069	497,73	Ks=9,0	3,8	Восток Черниговского р-на, в тайге
41	2025-04-04 04:57:33,901	43,0385	132,3515	65,83	Kp=8,4	3,5	9 км. южнее г. Большой-Камень
42	2025-04-23 09:58:39,556	42,8837	132,4042	8,03	Ks=7,6	3,1	Бухта Назимова, о. Путятин
43	2025-04-23 10:06:10,056	42,8489	132,4009	30,07	Ks=7,3	3,0	Юго-Западная часть, о. Путятин
44	2025-05-08 05:58:31,544	43,4799	132,2821	4,78	Ks=6,9	2,7	п. Заводской, Артёмовский округ
45	2025-05-11 11:39:06,164	46,0741	136,3134	462,38	Kp=10	5,1	В тайге, восток Красноармейского р-на,
46	2025-05-29 04:23:14,043	42,9840	132,1460	47,58	Ks=7,5	3,0	Середина Уссурийского залива
47	2025-06-01 11:54:06,702	42,2096	135,7684	352,14	Kp=8,5	4,3	Японское море, 150 км от п. Морьяк-Рыболов

В целом сейсмичность Приморья за 2023–2025 гг., 47 землетрясений, в сравнении с аналогичным периодом за 2021–2023 гг., 42 землетрясения, осталась на прежнем уровне.

Из 47 землетрясений всего 11 землетрясений материковые, из них 7 землетрясений неглубоких, до 60 км. Толщина земной коры в Приморье, в среднем составляет 35 км, все неглубокие землетрясения являются коровыми. Одно промежуточное, материковое землетрясение, на глубине 65,83 км, в близи г. Большой-Камень и 3 глубокофокусных землетрясения, на глубине более 300 км.

Большая часть землетрясений произошла в акватории Японского моря, 36 землетрясений. Из 36 морских землетрясений всего 11 не глубокие, 14 землетрясений промежуточные, на глубине от 60 км до 300 км. и 11 подводных землетрясений глубоководные. Опасных землетрясений вызывающих волны Цунами в Японском море, за этот период, не произошло. Визуально, описанные сейсмические события, изложены на рисунке 3.

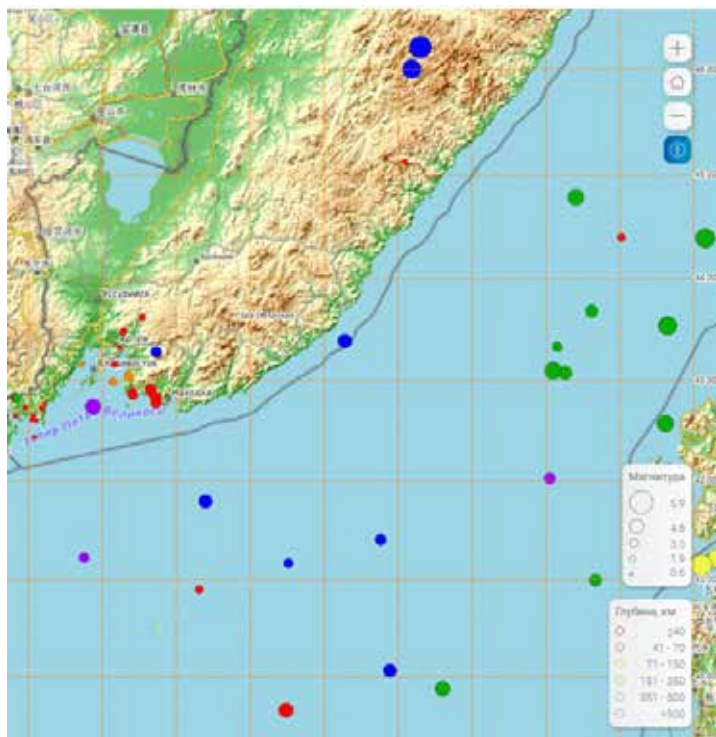


Рис. 3. Схема эпицентров землетрясений за 2023–2025 гг. в Приморье и акватории Японского моря

Учитывая всё вышеизложенное можно сделать вывод: сейсмичность на материковой части Приморья остаётся стабильной с низкой интенсивностью, что соответствует картам общего сейсмического районирования [9].

Литература

1. Шестаков Н.В., Сафонов Д.А., Коваленко Н.С., Касаткин С.А., Краснопеев С.М., Герасименко М.Д., Guojie M. Результаты исследования Приморского землетрясения 12 апреля 2014 года, $M=4,5$ (Дальний Восток России) // Тихоокеанская геология. 2018. Т. 37, № 1. С. 51-60. DOI: 10.30911/0207-4028-2018-37-1-51-60.
2. Органова Н.М., Кручинина Л.М. Геолого-геофизические условия сейсмичности в юго-западной части Приморья // Советская геология. 1978. № 12. С. 122-124.
3. Сафонов Д.А. Сейсмическая активность Приамурья и Приморья // Гео-системы переходных зон. 2018. Т. 2, № 2. С. 104-115. DOI 10.30730/2541-8912.2018.2.2.104-115.
4. Атлас Приморского края / Ред. Е.И. Наздратенко, Н.М. Цымбаленко и др. – Владивосток: ДВ АГП, 1998. – С. 19.
5. Валитов М.Г. Землетрясение в крае // Аргументы Недели Владивосток. 2017. № 3(545) от 26.01.17
6. Наумов С.Б., Овчаренко В.В., Jeong B., Kim Y.W. Развитие сети сейсмических станций в Приморье // Физика геосфер [Электронный ресурс]: Двенадцатый Всероссийский симпозиум. Материалы докладов. – Владивосток: ТОИ ДВО РАН, 2021. – С. 77-80.
7. Droznin A.V., & Droznina S.Y. Interactive DIMAS program for processing seismic signals // Seismic Instruments. 47(3). P. 215-224. DOI: 10.3103/S0747923911030054.
8. Протокол обработки землетрясений // Сейсмическая станция «Владивосток» 2023-2025гг.
9. Карта А ОСП-2016.