

С.И. Голенецкий, М.Г. Демьянович, Е.В. Фомина,  
А.В. Чипизубов, В.А. Авдеев, В.М. Кочетков

### ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ 22 И 27 МАЯ 1981 г. НА БАЙКАЛЕ

22 мая в 9 ч 51 мин по Гринвичу (в 18 ч 51 мин местного времени) и 27 мая 1981 г. в 21 ч 26 мин по Гринвичу (28 мая в 6 ч 26 мин местного времени) на Байкале произошли два землетрясения, магнитуда которых превышала  $M=5$ . Землетрясения ощущались на значительных площадях, максимальная наблюдавшаяся сила сотрясений достигала 6-7 баллов.

Указанные землетрясения относятся к наиболее сильным в Байкальской зоне в 1981 г., были специально обследованы и поэтому заслуживают особого рассмотрения. Эпицентры землетрясений, пространственно существенно разобщенные, припадают на акваторию озера в зоне крупного Обручевского разлома и его Ольхонской ветви [1]. Эпицентр землетрясения 22 мая расположен в средней части зоны Приморского сброса, вблизи устья р. Голоустной, эпицентр толчка 27 мая — у северной оконечности п-ова Святой Нос в области Ольхон-Святоносской внутривпадинной перемычки, блоки фундамента которой, по-видимому, испытывают опускание, но частично сохранились в надводном рельефе (о-в Ольхон, Ушканы острова, п-ов Святой Нос).

Обручевский разлом, как таковой, образовался, по-видимому, еще в докембрий и с тех пор неоднократно обновлялся, так что современный геоморфологический облик определяется процессами неотектонического этапа развития Прибайкалья. Приморский сброс проходит вдоль западного берега Южного Байкала и представляет собой крутой (до 60-70°) и высокий (более 1000 м) подводный уступ. При этом максимальные амплитуды неотектонических движений превышают 5-6 км. Неоген-четвертичная активизация разлома в районе, смежном с эпицентром землетрясения 22 мая 1981 г., подтверждается наличием отсеченной и погруженной в оз. Байкал дельтовой части р. Голоустной.

Ольхонская ветвь Обручевского разлома, проходит у юго-восточного берега о-ва Ольхон к северо-западному берегу п-ова Святой Нос и тоже четко фиксируется подводным уступом — в данном случае подводного Академического хребта. И здесь амплитуды неоген-антропогенных движений, видимо, составляли не менее 6 км.

Таким образом, вполне естественно в указанных районах ожидать достаточно сильных землетрясений. Очень близок к эпицентру землетрясения 27 мая 1981 г. эпицентр более сильного землетрясения 26 мая 1939 г. с  $M=6$  [2]. В районе устья р. Голоустной в период инструментальной сейсмической регистрации толчков, аналогичных по силе землетрясению 22 мая 1981 г., еще не отмечалось.

Сразу после землетрясения 22 мая 1981 г. Институтом земной коры СО АН СССР было организовано обследование макросейсмических проявлений землетрясения на обширной территории Прибайкалья и Забайкалья и детально — в пределах г. Иркутска, где сила сотрясения составила 5 баллов. Во время этих работ оказалось возможным собрать сведения и о землетрясении 27 мая 1981 г. Было проведено наземное обследование по ряду маршрутов, аэровизуальные наблюдения и позднее обследование береговой зоны на Байкале с катера. Получены также многочисленные макросейсмические анкетные сведения. В восточных районах Бурятии обследования проводили М.Г. Демьянович, В.С. Баскаков, в западных — В.А. Авдеев, А.В. Чипизубов. Береговую зону Байкала обследовали А.В. Чипизубов и Б.Л. Агафонов, побережье Байкала между Листвянкой и Сармой — П.Я. Зеленков. В аэровизуальных наблюдениях с вертолета принимали участие А.А. Бухаров, В.М. Жилкин, В.М. Кочетков, С.Д. Хилько, в обработке инструментальных и макросейсмических наблюдений — Л.В. Анисимова, Г.Ф. Дреннова, Г.И. Перевалова.

### Землетрясение 22 мая

Расчитанные на ЭВМ по программе, описанной в [3], координаты эпицентра землетрясения 22 мая 1981 г. по наблюдениям региональной сети сейсмических станций —  $\varphi = 51,96^\circ \pm 0,02^\circ \text{N}$ ,  $\lambda = 105,52^\circ \pm 0,04^\circ \text{E}$ , время в очаге  $09 \text{ ч } 51 \text{ мин } 20,5 \pm 0,4 \text{ с}$ , магнитуда  $M_L H(B) = 5,4$ ,  $M_L V(B) = 5,5$  [4], энергетический класс  $K = 14$ . Сколькони-

будь надежного определения глубины очага как землетрясения 22 мая, так и толчка 27 мая, к сожалению, сделать не удалось. Несомненно только, что очаги этих землетрясений располагались в пределах земной коры.

При землетрясении 22 мая продолжался процесс увеличения сейсмической активности, наблюдавшийся в последнее время на Южном Байкале [5]. В 1980 г. здесь зарегистрировано, в частности, одно землетрясение 13-го энергетического класса (6 февраля 1980 г.) и два толчка 12-го класса энергии (26 сентября 1980 г.). Очаговые области этих землетрясений смещались под Байкалом вдоль зоны Приморского сброса с юго-запада на северо-восток из района южнее п. Листвянка (6 февраля 1980 г.) к району Больших Котов (26 сентября 1980 г.) и далее к северо-востоку к району Большого Голоустного (22 мая 1981 г.).

С января по апрель 1981 г. наблюдалась некоторая тенденция к сокращению числа толчков в этом районе, но тем не менее все же происходили достаточно значительные события — землетрясение 12-го класса энергии 11 марта, 10-го класса 16 февраля, 1 мая в той же эпицентральной области землетрясения 22 мая отмечен толчок 9-го класса энергии.

Ввиду недостаточности на Южном Байкале сети региональных сейсмических станций для регистрации возможных афтершоков в семи пунктах на восточном и западном берегах Байкала проводились временные сейсмические наблюдения с использованием различной регистрирующей аппаратуры (гальванометрическая регистрация с помощью осциллографов ОСБ и сейсмографов ВЭГИК). В наблюдениях принимали участие лаборатории сейсмологии, инженерной сейсмологии Института земной коры СО АН СССР и Байкальская опытно-методическая сейсмологическая экспедиция (БОМСЭ).

Число афтершоков было, однако, весьма небольшим. По данным группы сводной обработки сейсмических наблюдений БОМСЭ, до первых чисел июня зарегистрировано всего около двух десятков афтершоков 7-9-го энергетических классов. При регистрации с 26 мая по 5 июня временными сейсмическими станциями отмечено только шесть толчков 7-8-го энергетических классов. Эпицентры их в пределах точности определения совпадают с эпицентром основного толчка. К сожалению, из-за несовершенства службы времени надежных определенных глубин очагов для афтершоков произвести не удалось — в пределах возможных ошибок очаги можно разместить почти по всей толчке земной коры. По той же причине с достаточной точностью не могли быть независимо определены и скорости распространения сейсмических волн.

При определении по стандартной методике механизма очага землетрясения 22 мая возникают заметные затруднения. Если ориентироваться лишь на наблюдения сети региональных сейсмических станций региона, то механизм оказывается вполне типичным для Байкальского рифта (см. "Каталоги дополнительных параметров очагов землетрясений", Прибайкалье и Забайкалье). Обе возможные плоскости разрыва характеризуются северо-восточным простиранием в согласии с простиранием Приморского сброса. По любой из этих плоскостей подвига должна быть типа сброса. Ось сжатия — почти вертикальна, ось растяжения — горизонтальна и ориентирована вкрест простирания рифтовой структуры.

Привлечение к решению информации из Сейсмологического бюллетеня [4] о знаках вступлений волн  $P$  на удаленных сейсмических станциях, к сожалению, не повышает достоверности этого решения — наряду со знаками, подтверждающими решение, на некоторых станциях оказываются знаки, не согласующиеся с ним. Положение nodальной плоскости может быть изменено (приближено к меридиональному простиранию), но сбросовый характер подвига должен при этом сохраниться. Поскольку для детального изучения был доступен только исходный сейсмограммный материал региональной сети станций, предпочтение, очевидно, следует отдать решению, основанному на этих данных.

Схема изосейст землетрясения 22 мая представлена на рис. 1, перечень пунктов с указанием балльности и расстояний до инструментального эпицентра — в табл. 1.

Максимальные эффекты землетрясения, достигавшие 6, а возможно, и 6-7 баллов, наблюдались как в ближайшем к эпицентру населенном пункте (Большое Голоустное), так и в населенных пунктах на юго-восточном берегу оз. Байкал. В Большом Голоустном можно было бы ожидать более сильных сотрясений, чем отмеченные (испуг, движение легкой мебели, трещины в штукатурке и печах). Непосредственно из района

Макросейсмические данные о землетрясении 22 мая

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	6 баллов		43	Пункт № 11		91	Нестерово	170
2	Большое Голоустное	15**	44	Мегет		92	Пункт № 29	175
3	Пункт № 1		45	Иволгинск		93	Цаган-Усун	175
4	Ключевка	35	46	Култук		94	Заиграево	185
5	Бабушкинское	35*	47	Слюдянка		95	Пункт № 30	190
6	Малое Голоустное	40*	48	Ангарск		96	Гремячинск	190
7	Пункт № 2	45	49	Боргой		97	Мухоморский	190
8	Гусиноозерск	100**	50	Пункт № 12		98	Пункт № 31	195
9	Пункт № 3	55	51	Усолье-Сибирское		99	Турка	210
10	Боярск	35**	52	Пункт № 13		100	Залари	270
11	Листьянка	45**	53	Пункт № 14			3-4 балла	
12	Посольск	45**	54	Пункт № 15		101	Пункт № 32	65
13	Пункт № 4	50	55	Новая Курба		102	Мурино	95
14	Большая Речка (Кабанский р-н)	55	56	Жигалово		103	Пункт № 33	120
15	Пункт № 5	55	57	4 балла		104	Кика	180
16	Танхой	75	58	Пункт № 16		105	Черемхово	210
17	Патроны	80	59	Каменск		106	Пункт № 34	210
18	Кабанск	85	60	Кудара			3 балла	
19	Селенгинск	90	61	Выдрино		107	Мангутай	115
20	Иркутск	90	62	Оек		108	Пункт № 35	165
21	Маритуй	105	63	Симур		109	Ангар.	175
22	Шелехов	110	64	Тохой		110	Торы	180
23	Пункт № 6	110	65	Жаргаланта		111	Пункт № 36	180
24	Байкальск	110	66	Пункт № 18		112	Зун-Мурин	185
25	Пункт № 7	115	67	Харгана		113	Свирск	190**
26	Ингазатуй	130	68	Пункт № 19		114	Пункт № 37	195
27	Тарбагатай	140	69	Усть-Орда		115	Пункт № 38	200
28	Петропавловка	150	70	Еланцы		116	Большая Тарель	210
29	Белоозерск	150	71	Югово		117	Исток	210
30	Нижний Торей	165	72	Пункт № 20		118	Бирюлька	220
31	Наушки	180	73	Оронгой		119	Илька	220
32	Кляхта	190**	74	Пункт № 21		120	Пункт № 39	225
33	4-5 баллов		75	Пункт № 22		121	Кочериково	245
34	Пункт № 8	35	76	Новоселенгинск		122	Туран	265
35	Пункт № 9	35**	77	Пункт № 23		123	Зима 320	320
36	Большая Речка	50	78	Пункт № 24		124	Тулун	440
37	Шигаево	65	79	Пункт № 25			2-3 балла	
38	Бугульдейка	70	80	Татаурово		125	Баяндай	120
39	Хомутово	95	81	Пункт № 26		126	Пункт № 40	150
40	Бараты	95**	82	Поворот		127	Пункт № 41	175
41	Косая Стень	105	83	Улан-Удэ		128	Пункт № 42	180
42	Гусиное озеро	105**	84	Тельма		129	Пункт № 43	190
	Пункт № 10		85	Турунтаево		130	Галбай	205
	Кокороно	110	86	Пункт № 27		131	Зама	210
			87	Зырянск		132	Пункт № 44	210
			88	Пункт № 28		133	Аршан	210
			89	Пункт № 29		134	Пункт № 45	220
			90	Бен-хор		135	Горячинск	220
						136	Онгурен	230

При м в ч а н и е. Δ, км — расстояние от инструментального эпицентра.

\*\* Слышался сильный гул.

\* Гул.

3\* Шум.

4\* Легкий гул.

5\* Пункт на рис. 1 не приведен.

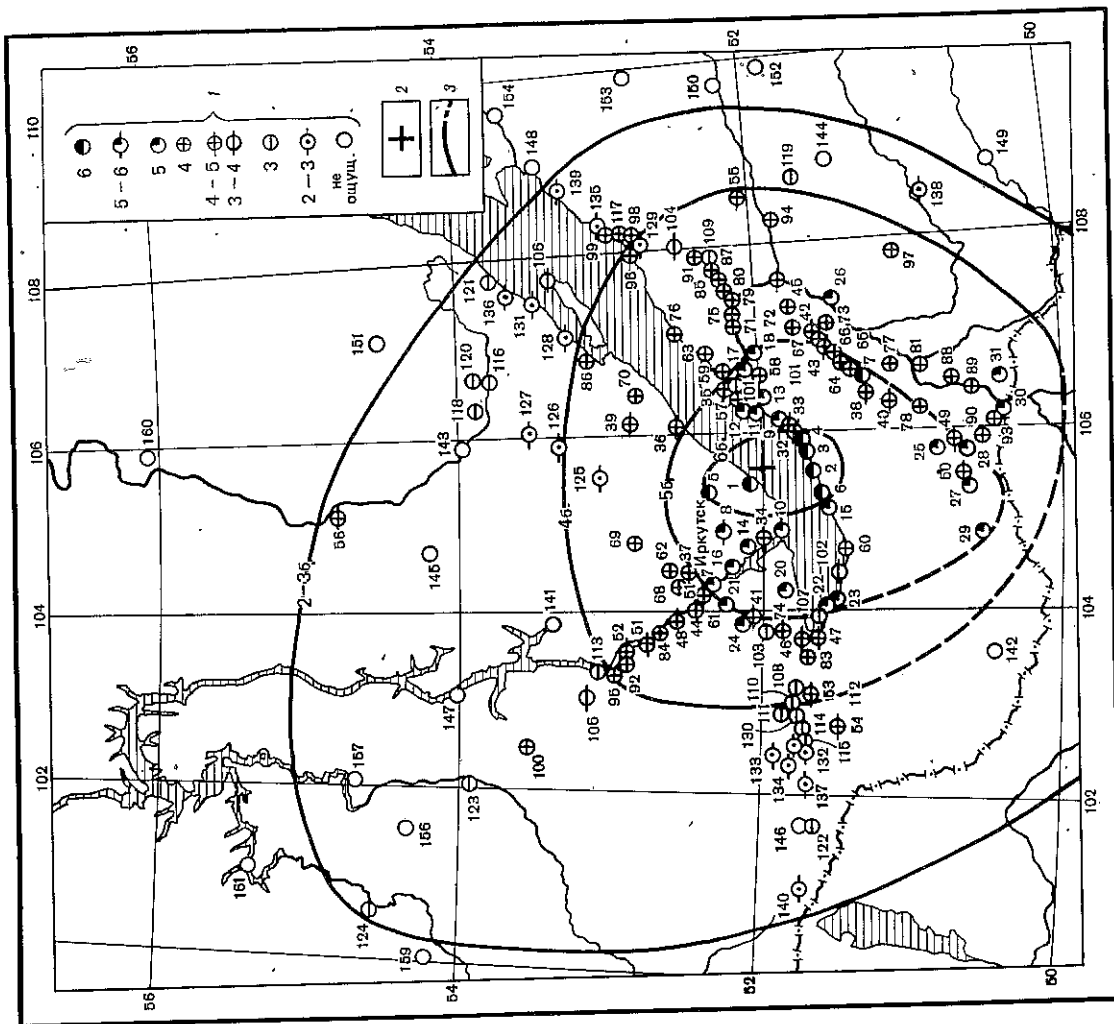


Рис. 1. Схема изосейст землетрясения 22 мая  
1 — балльность; 2 — инструментальный эпицентр; 3 — изосейста

эпицентра макросейсмических сведений нет, поскольку эпицентр находился в пределах акватории озера.

Между м. Большой Кадильный и р. Голоустной отмечено осыпание разрыхленных слоев коренных пород. Местами здесь, по-видимому, произошли срывы дернового покрова с деревьями. В 8 км южнее бухты Песчаной, очевидно, при землетрясении по слабовыраженной ложбине сорвался курум. Общая его длина 230 м, средняя ширина 12 м, мощность слоя до 1,5 м. При движении курума были поранены деревья на высоте 1,2 м, некоторые молодые деревья вырваны с корнями, а старые расщеплены глыбами. Хотя никто непосредственно движения курума не наблюдал, по определениям геоботаника и фенолога В.Н. Моложникова, обрушение курума произошло в период 20-25 мая. Недалеко от курума отмечена активизация обвалных процессов в прибрежной полосе склона.

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	1	2	3	1	2	3
137	Кырен	235	145	Лукиново	255	154	Баргузин	330
138	Малета	240	146	Ниловка	165	155	Можайка	360**
139	Максимиха	260	147	Балаганск	280	156	Куйтун	375
140	Монды	310**	148	Усть-Баргузин	280	157	Заваль	380
	Не ощущалось	149	149	Красный Чикой	285	158	Сосново-Озерское	415**
141	Оса	195	150	Хоринск	290		Икей	440
142	Цакир	215	151	Тырка	300	159	Икей	440
143	Качуг	220	152	Кижинга	300	160	Орлинг	455
144	Киж	235	153	Пункт № 46	310	161	Тангуй	480

В ряде пунктов на юго-восточном берегу Байкала — в Переемной, Мишихе, Ключевке, Бабушкине — землетрясение в помещениях ощущалось всеми. Многие в испуге выбежали из помещений. Отмечено падение незакрепленных вещей. В Мишихе в магазине упали и разбились статуэтки и другие предметы, со стола упал таз с мукой. В Ключевке падали трюмо, телевизор, выплескивалась жидкость из сосудов. В Бабушкине подкидывало телевизор, упал трельяж, с серванта упала и разбилась посуда. Образовались трещины в штукатурке, а кое-где и в печах (в Переемной, Бабушкине). Отваливались небольшие, а в Мишихе и значительные куски штукатурки. В отдельных случаях в каждом из этих пунктов падали кирпичи из верхних частей дымовых труб.

В Переемной отмечено, как дернулся стоявший поезд, в Мишихе сильно закачался стоящий вагон. По одному сообщению, на перегоне между Мысовой и Мишихой землетрясение ощущалось в пригородном электропоезде. Землетрясение существенно чувствовалось на открытом воздухе. В Мишихе произошло короткое замыкание проводов воздушной электросети, наблюдались колебания домов, деревьев. В Ключевке сажавшие в огороде картофель с трудом удерживались на ногах. Многие ощущали головокружение, тошноту.

Интересно, что подобные проявления отмечены и на значительно большем эпицентральном расстоянии — в Гусиноозерске, расположенном среди населенных пунктов, в которых эффект был меньшим. Наряду с пятибалльными здесь несомненно были признаки и шестibalльных сотрясений. В Гусиноозерске землетрясение в помещениях ощущали все опрошенные. Многие в испуге выбежали из домов. С подокопников падали цветы. Упала и разбилась стопа тарелок. Толчки ощущались на открытом воздухе. В отдельных случаях с дымовых труб сыпались кирпичи. Отмечались трещины в штукатурке в деревянных и кирпичных зданиях, отслаивание значительных кусков штукатурки.

Повышенной относительно соседних территорий была сила сотрясений в ряде пунктов на юге исследованной области, в частности в городах Кяхте и Наушках (5 баллов). В Наушках землетрясение вызвало даже головокружение. Отметим, что эти пункты расположены на песчаных грунтах довольно большой мощности (70—100 м).

Поскольку и в других случаях в пределах одной площади встречаются пункты с разной балльностью, проведение изосейст на карте макросейсмических проявлений подчас представляет известные затруднения и оказывается иногда довольно условным. Гул при землетрясении отмечен в ряде пунктов приблизительно в пределах изосейсты 5-го балла.

### Землетрясение 27 мая

Очаг землетрясения согласно расчетам по наблюдениям региональной сети сейсмических станций располагался на дне Байкала, время в очаге  $21 \text{ ч } 26 \text{ мин } 07,8 \pm 0,2 \text{ с}$ , магнитуда, по [4],  $M_LH = 5,2$ ,  $M_LN = 5,3 \pm 0,4$ ,  $K = 14$ . По выделенной энергии (и площади, охваченной ошутимыми сотрясениями) это землетрясение сходно с описанным выше толчком 22 мая.

В противоположность толчку 22 мая землетрясению 27 мая не предшествовало ка-

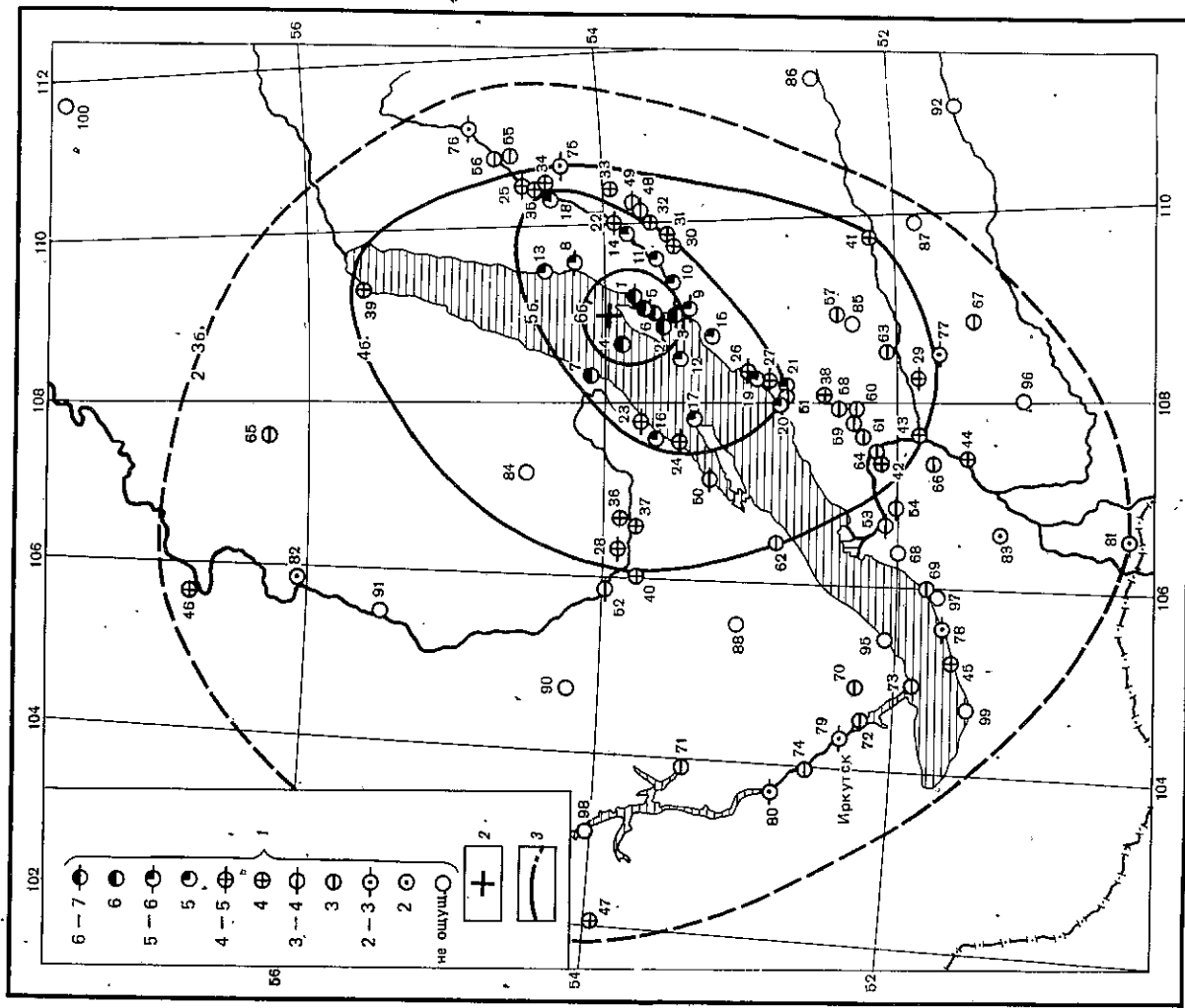


Рис. 2. Схема изосейст землетрясения 27 (28) мая. Условные обозначения те же, что и на рис. 1

кое-либо усиление сейсмической активности в эпицентральной зоне; афтершоковая деятельность почти полностью отсутствовала.

Как и в случае землетрясения 22 мая, определенные заключения о механизме очага толчка 27 мая могли быть сделаны по наблюдениям региональных станций. При этом было установлено, что обе плоскости возможной подвижки имеют северо-восточное простирание. Это качественно согласуется с ориентацией Ольхонской ветви Обручевского разлома. Одна из плоскостей достаточно круто падает к северо-западу, другая — более полого — к юго-востоку. Ориентация напряжений растяжения и сжатия при землетрясении 27 мая вполне типична для байкальских очагов. Однако знаки вступлений

Макросейсмические данные о землетрясении 27 мая

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
1	6-7 баллов		32	Суво	75	69	Пункт № 17	315
2	Пункт № 1	25*	33	Пункт № 11	95	70	Пункт № 18	330
3	Пункт № 2	40	34	Могойто	110	71	Оса	340
4	Пункт № 3	50**	35	Схахули	110	72	Патроны	350
5	6 баллов		36	Пункт № 12	150	73	Листвянка	360
6	Большой Ушка-ний	203**	37	Большая Тарель	155	74	Ангарск	365
7	Курбулик	25**	38	Кижка	175*		2-3 балла	
8	Пункт № 4	35	39	Северобайкальск	190	75	Аргода	120
9	Пункт № 5	45	40	Харбатово	190	76	Таза	175
10	5-6 баллов		41	Хоринск	205	77	Илька	250
11	Сосновка	50	42	Пункт № 13	230	78	Пункт № 19	340
12	Усть-Баргузин	60	43	Улан-Удэ	250	79	Иркутск	360
13	5 баллов		44	Тарбагатай	290	80	Усолье-Сибирское	380
14	Адамово	5	45	Танхой	365			
15	Баргузин	55	46	Усть-Кут	375	81	Кяхта	430
16	Пункт № 6	60	47	Зима	450		2 балла	
17	Давша	60	48	3-4 балла		82	Орлинг	305
18	Улюн	65	49	Бодон	80	83	Гусинозерск	335
19	Максимиха	80	50	Пункт № 14	85		Не ощущалось	
20	Онгурен	95	51	Пункт № 15	140			
21	Пункт № 7	100	52	Пункт № 16	150	84	Тырка	130
22	Курумкан	100	53	Качуг	200	85	Хасурта	185
23	Турка	120*	54	Кабанск	260	86	Сосново-Озерское	235
24	Гремячск	145	55	Селентинск	260			
25	Пункт № 8	145	56	3 балла		87	Кижинга	240
26	4-5 баллов		57	Майск	140	88	Баяндай	245
27	Пункт № 9	70*	58	Алла	145	89**	Романовка	265
28	Кочериково	80	59	Тэгда	170	90	Лукиново	275
29	Замв	110	60	Несергово	190	91	Пункт № 20	280
30	Пункт № 10	115	61	Зырянск	200	92	Харагун	305
31	Горячинск	115*	62	Ангир	200	93**	Пункт № 21	310
32	Исток	130	63	Турунтаево	210	94**	Багларин	310
33	Бирюлька	170	64	Еланцы	210	95	Большое Голоустное	320
34	Заитраво	240	65	Новая Курба	215	96	Мухоршибирь	320
35	4 балла		66	Татаурово	225	97	Бабушкин	325
36	Читкан	70	67	Казачинское	270	98	Балаганск	380
37	Уро	75	68	Иволгинск	270	99	Выдрино	400
				Кижка	270	100	Горно-Чуйский	445
				Большая речка	280	101**	Пункт № 22	465
				(Кабанский район)				

При м е ч а н и я. Δ, км — расстояние от инструментального эпицентра.

\* Шум.

\*\* Сильный гул.

\* Гул.

\* Пункт на рис. 2 не показан.

сейсмических волн на удаленных станциях, по данным Сейсмологического бюллетеня [4], в ряде случаев оказываются противоречащими этому решению. Очевидно, причины указанной противоречивости при землетрясениях 22 и 27 мая аналогичны и относятся к результатам в обоих случаях должно быть сходным.

Как указывалось выше, для выявления макросейсмических эффектов при землетрясении 27 мая осуществлен облет значительной территории на вертолете, проведено наземное маршрутное обследование и обследование береговых склонов с катера, собраны многочисленные анкетные сведения. При аэровизуальных наблюдениях обнаружены следы массового смещения обломочного материала по северному побережью п-ова Святой Нос, на восточном побережье Байкала между Б. Чивыркуем и Сосновкой, а также по западному берегу оз. Байкал к югу и северу от бухты Солонцовской. Небольшие осыпи и следы свежих глыбовых вывалов наблюдались на северо-восточном берегу оз. Ольхон. В горах на снежниках обнаружены следы свежих камнепадов.

На п-ове Святой Нос со стороны Чивыркуйского залива на протяжении 6 км выявлено шесть небольших обвалов. Самый крупный обвалный конус длиной 15 м, шириной 30 м и мощностью 2,5-3 м наложился на старое обвалное тело. Отдельные глыбы отделились в Байкал. Обвал произошёл на участке интенсивной трещиноватости пород в коренном склоне, от которого отошел обвал, видны отслаивающиеся блоки пород, заключающие трещины до 3-4 см шириной.

Южнее м. Мужинай А.А. Бухаровым обнаружены следы обрушения рыхлых пород и трещины в их обнажениях. В районе бухты Малая Коса на куруме отмечены следы подвижек по осветленным породам в теле курума. Сместившиеся глыбы завалили кусты многолетней травы и стланика. На сейсмической станции в бухте Солонцовской был слышен шум лавин и обвалов в горах.

Следует, однако, отметить, что связь этих явлений в целом именно с землетрясением 27 мая достаточно проблематична — геоморфологические условия здесь таковы, что активизация склоновых процессов возможна даже при небольших толчках или по иным причинам.

Землетрясение 27 мая, по опросным данным среди населения, с наибольшей силой 6-7 баллов ощущалось в районе, примыкающем к Чивыркуйскому заливу. В Б. Чивыркуе возникли трещины на стыках бетонных стен и потолка зданий. В жилых домах также наблюдались возникновение новых и подновление старых трещин на стыках стен и потолков, обвал штукатурки, растрескивание печей. Был слышен сильный гул. Землетрясение вызвало общий испуг. В пос. Курбулик отмечены сдвиг и перекос стого склада (горизонтальная амплитуда равна примерно 20-25 см).

В районе аккумулятивного перешейка между п-овом Святой Нос и материком на стоянке рыбаков Кедро люди с трудом удерживали равновесие. Бревенчатый барак шатался и сильно скрипел, наблюдалось движение досок потолочного перекрытия на стоянке Глинка. В деревне Катунь женщины, спавшие на полу, подбросило и ударило спиной об пол, на плите подпрыгивал чайник. На о-ве Большой Ушканый ощущались сильные сотрясения и гул, вызвавшие испуг. В основании печной трубы на метеостанции образовалась трещина. В Узуре на о-ве Ольхон осыпалась штукатурка на стенах и печах, слышался гул, обнаружено возмущение на барограмме. Небольшое возмущение на барограмме отмечено и при землетрясении 22 мая, не ощущавшемся здесь местными жителями.

В акватории оз. Байкал в районе п-ова Святой Нос рыбаки, занятые поднятием сетей, отметили прохождение необычно большой волны, но не обратили на нее особого внимания; поскольку озеро штормило. Волна замечена также в Давше и бухте Солонцовской. Не исключено, что она была сейсмической природы. Имеется сообщение, что при землетрясении температура термального источника в Давше повысилась с 38 до 42°С.

Весьма существенно (силой 5-6 баллов) землетрясение ощущалось в Усть-Баргузине. Здесь сотрясения испытывали все жители, спавшие проснувшись. Колебания замечены и вне помещений. Телеграфные столбы качались, слышался звон проводов. В помещениях сдвигались тяжелые предметы (серванты, шкафы, холодильники и др.). Многие жители были испуганы.

Сводка собранных по населенным пунктам макросейсмических данных представлена в табл. 2. На рис. 2 приведена карта изосейст, свидетельствующая о несимметричности распределения силы сотрясения по площади, что при землетрясениях в Байкальской

зоне наблюдается нередко. К востоку от эпицентра интенсивность сотрясения спадала значительно быстрее, чем к западу, в частности в пунктах по юго-восточному борту Баргузинской впадины балльность была заметно ниже, чем в зоне ее северо-западного борта, даже при одинаковых или меньших эпицентральных расстояниях.

В областях, ограниченных изосейстами данного балла, как это нередко бывает, встречаются пункты с большей или меньшей балльностью. Это может быть обусловлено как неточностью оценки балльности, особенно по анкетным сведениям, так и объективными причинами — к большей балльности можно, например, прийти при боль-

шей высотности обследованных сооружений. Последняя причина, возможно, как-то влияет на оценки, касающиеся городов Усть-Кута и Зимы. По сумме признаков сила землетрясения в целом в двух-трехбалльной зоне оценивается в этих пунктах в 4 балла. В то же время на нижних этажах землетрясение здесь было замечено лишь немногими людьми.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сейсмоструктура и сейсмичность рифтовой системы Прибайкалья / Отв. ред. В.П. Солоненко. М.: Наука, 1968. 220 с.
2. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. / Отв. ред. Н.В. Кондорская, Н.В. Шебалин. М.: Наука, 1977. 535 с.
3. Голеницкий С.И., Перевалова Г.И. Программа определения гипоцентров близких землетрясений на ЭВМ по наблюдениям сейсмических станций Прибайкалья. — В кн.: Изучение сейсмической области. Ташкент: Фан, 1971. с. 66—73.
4. Сейсмологический бюллетень (21—31 мая 1981 г.). М.: Междунед. геофиз. комитет, 1981. 65 с.
5. Голеницкий С.И. Землетрясения Прибайкалья и Забайкалья. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1980 году. М.: Наука, 1983, с. 50—59.

УДК 550.348.436 (571.56)

### Б.М. Козьмин, Т.А. Андреев, Р.С. Югова ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ЯКУТИИ И СЕВЕРОВОСТОКА

Инструментальные наблюдения над местными землетрясениями в регионе проводились в 1981 г. на 24 сейсмических станциях, 14 из них действовали на территории Якутской АССР (1 — опорная, 13 региональных), остальные в Магаданской области (2 опорных, 8 региональных). Дополнительные пункты наблюдений, как и в 1980 г., продолжали регистрацию подземных толчков в районах р. Адычи (бассейн р. Яны) и среднего течения р. Олекмы. На всех станциях задействованы типовые сейсмические приборы (СКМ-3, ВЭГИК-ГК-VII, ГБ-III), позволяющие с учетом местных помех получать увеличения до 25—40 тыс. на частотах 1—3 Гц.

Параметры землетрясений определялись на планшетах масштаба 1 : 2 500 000 и 1 : 5 000 000 по способу засечек при известной скорости прямых поперечных сейсмических волн 3,6 км/с для Якутии и способами гипербол и засечек при скорости  $\bar{s} = 3,5$  км/с для Магаданской области. При обработке сейсмограммных материалов привлекались дополнительные сведения: по северу — сейсмической станции Тикси (ИФЗ), по югу — станции Чара, Средний Калар и Тулик (ИЗК СО АН СССР) и Кировский (СахКНИИ ДВНЦ АН СССР). На большей части территории точность определения эпицентров землетрясений соответствовала классу А, а на побережье моря Лаптевых и севернее — классам А и Б. В южной Якутии, в пограничных участках с Прибайкальем и Приамурьем, а также на северо-востоке в районах, прилегающих в Магаданской области, координаты эпицентров определялись по классам "а" и "б".

Глубина гипоцентров землетрясений оценивалась из уравнения гиперболического годографа для эпицентральных расстояний менее 50 км. Энергетический класс толчков вычислялся по номограмме Т.Г. Раутиан.

Для всей исследуемой территории предельными явлениями землетрясения, начиная с 11-го энергетического класса. На юге Якутии и в районах, соседних с Магаданской областью, где расстояния между пунктами наблюдений составляли 100—200 км, без пропусков фиксировались землетрясения с энергетическим классом 7 и выше. Условное деление региона на сейсмические районы, выполненное с учетом оротрафических, тектонических и других особенностей территории, сохранилось [1].

Региональный каталог землетрясений на 1981 г. содержит сведения о 390 подземных толчках. Их распределение по энергетическим классам и районам дано в таблице и показано на карте эпицентров землетрясений (рис. 1, вклейка).

Наибольшая сейсмическая активность наблюдалась в районе хр. Джугдзур и побережья Охотского моря, где выявился максимум суммарной сейсмической энергии

#### Распределение землетрясений по районам и энергетическому классу

№ района	Название района	Энергетический класс К						Итого по району	Σ E, Дж
		8	9	10	11	12	13		
1	Олекминский	49	9	1	1	—	—	60	$0,12 \cdot 10^{12}$
2	Становой хребет	37	10	7	—	1	—	55	$1,08 \cdot 10^{12}$
3	Алданское нагорье	37	12	3	1	—	—	53	$0,15 \cdot 10^{12}$
4	Учурский	10	7	1	—	—	—	18	$0,02 \cdot 10^{12}$
5	Хребет Джугдзур и побережье Охотского моря	50	26	7	5	1	2	91	$2,16 \cdot 10^{12}$
6	Хребет Сетте-Дабан	1	—	—	—	—	—	1	$0,01 \cdot 10^{10}$
7	Верхоянский хребет	6	2	—	—	—	—	8	$0,26 \cdot 10^{10}$
8	Яно-Оймяконское нагорье	18	3	2	—	1	—	24	$1,02 \cdot 10^{12}$
9	Система хребтов Черского	43	12	7	1	1	—	64	$1,19 \cdot 10^{12}$
10	Приморская низменность	4	1	1	—	—	—	6	$0,01 \cdot 10^{12}$
11	Дельта р. Лены и шельф моря Лаптевых	—	3	6	—	1	—	10	$1,06 \cdot 10^{12}$
Всего по зоне		225	85	35	8	5	2	390	$2,62 \cdot 10^{12}$

$\Sigma E = 2,16 \cdot 10^{12}$  Дж (см. таблицу), что соответствует 82% от всей годовой сейсмической энергии зоны. Здесь отмечены два толчка 13-го энергетического класса.

Землетрясение 22 мая 1981 г. произошло в Гижигинской губе Охотского моря. Его эпицентр расположен вблизи трассы крупного Челомджа-Ямского глубинного разлома, фиксируемого вдоль побережья Охотского моря более чем на 800 км [2]. Землетрясение ощущалось жителями поселков Эвенск и Пестрая Древа. В Эвенске (130 км к северо-востоку от эпицентра) толчок проявился в виде четырехбалльных сотрясений. Скрипела мебель, колебались и сдвигались легкие предметы, дребезжали посуда и стекла окон. В штукатурке деревянных зданий образовались тонкие трещины. С метеопоста Пестрая Древа поступило сообщение о слабом толчке, ощущавшемся работниками поста (50 км к северу от эпицентра). В 1979 г. северо-восточнее было зарегистрировано шестибальное Гижигинское землетрясение  $MLH = 5,2$ .

Второй толчок, произошедший 8 ноября 1981 г. на юго-восточной окраине Верхояно-Колымской складчатой системы в междуречье Большой Купки и Буюнды (правого притока р. Колымы), ощущался сильнее первого. Согласно опросным листам, собранным сотрудниками станции Магадан, макросейсмические проявления Буюндинского землетрясения наблюдались в 12 населенных пунктах. В ближайшем к эпицентру пос. Купка (28 км) землетрясение ощущалось силой 6 баллов. Люди в испуге выбегали из домов. Скрипели полы и потолки, открывались и закрывались двери, дребезжала посуда и стекла окон, на полках и столах падали небольшие предметы. В штукатурке ряда зданий замечены трещины. Был слышен глухой подземный гул.

Пятибалльные сотрясения имели место в населенных пунктах Стрелка, Верхний Багычан, Мякит и Талая ( $\Delta = 60 \div 80$  км). Землетрясение почувствовалось большинством населения. Люди в испуге выходили из домов. Скрипели полы, потолки и мебель. Дребезжали стекла окон, посуда. Колебались висюльчатые предметы. Был слышен гул, напоминающий звук работающего трактора. В отдельных домах осыпалась штукатурка. На незамерзающем болоте вблизи пос. Мякит наблюдались всплески воды, как при вибрации. В здании средней школы пос. Талая образовались трещины в штукатурке. В момент толчка беспокойно вели себя домашние животные.

В Сейдчане и Омсукчане (130—140 км) проявились четырех-пятибалльные эффекты землетрясения. Толчок ощущали жители, находящиеся в основном внутри помещений. Был слышен гул. Дрожали полы, двигались незакрепленные предметы, ме-