

1958 и 1967 гг. в среднем течении р. Олёкма. Здесь удвоилось количество толчков с энергией в очаге 108 Дж. Среди южных районов самым активным был Становой хребет. Для него, как и для Верхоянского хребта, характерно расположение эпицентров землетрясений на его флангах, на западе и востоке. Из них активнее — восточное крыло Становика, где вблизи озера Б. Токо отмечены два толчка с $K = 11 \div 12$. В целом суммарная энергия, выделившаяся в зоне при землетрясениях 1977 г., на порядок меньше ее уровня в 1976 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голеницкий С.И., Мингарина Л.А., Новомейская Ф.В. и др. Общий обзор сейсмичности Прибайкалья в 1967 г. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1967 году. М.: Наука, 1970, с. 109-121.
2. Козьмин Б.М., Андреев Т.А., Дарешкина Н.М. Землетрясения Якутии и Северо-Востока. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1972 году. М.: Наука, 1976, с. 119-131.
3. Красный Л.И. Тектоника. — В кн.: Геология СССР. Т. 19. Хабаровский край и Амурская область. М.: Недра, ч. I, 1966.
4. Мохманцев К.Б., Гусев Г.С., Петров А.Ф. Геологические критерии сейсмичности территории Якутской АССР. — В кн.: Сейсмическое районирование Якутии и сопредельных территорий. Якутск: Кн. изд-во, 1975, с. 47-63.

УДК 550.341-550.34:91

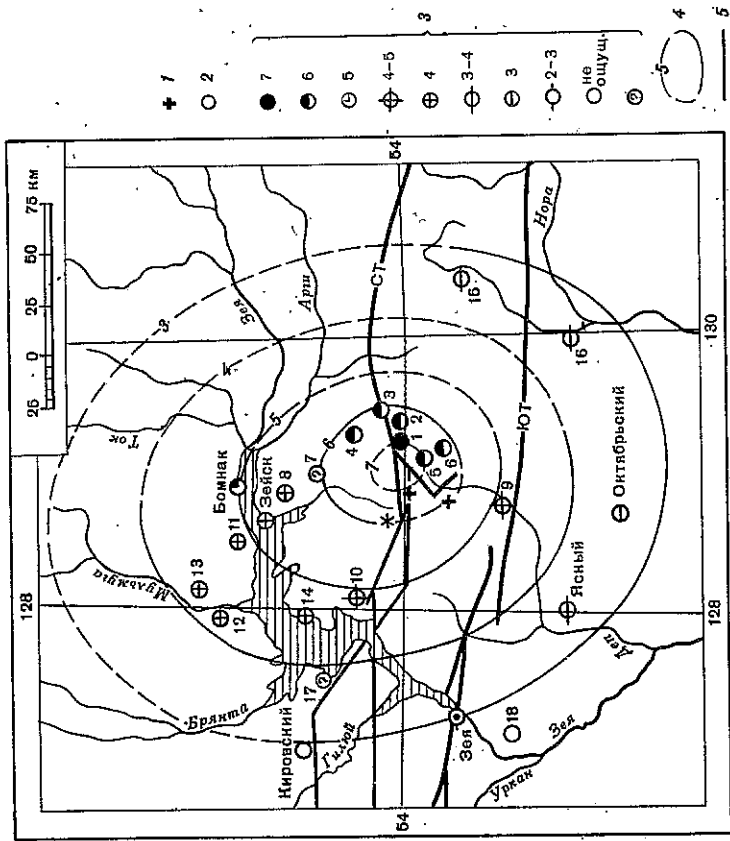
К.И. Видовский, Б.М. Козьмин, В.В. Николаев,
Л.С. Оскорбин, М.И. Рудик, Р.М. Семенов

Огоронское землетрясение 16 августа 1977 г.

Землетрясение произошло на территории Приамурья. Его изучали совместно сотрудники СахКНИИ ДВНЦ, ИГЯФ и ИЗК СО АН СССР. Координаты эпицентра этого землетрясения: по данным СахКНИИ $\phi = 54,0^{\circ}N \pm 0,1^{\circ}$, $\lambda = 128,9^{\circ}E \pm 0,1^{\circ}$; по данным ИГ Якутского филиала $\phi = 54,2^{\circ}N$, $\lambda = 128,9^{\circ}E$. В результате сводной обработки инструментальных данных ЕССН получено $\phi = 54,1^{\circ}N \pm 0,2^{\circ}$, $\lambda = 128,6^{\circ}E \pm 0,2^{\circ}$ (см. Основной каталог). Как видно, эпицентры расходятся в пределах телесеismicкой точности: $0,2^{\circ}$ по широте и $0,3^{\circ}$ по долготу. Предпочтительней, по-видимому, выбрать координаты, определенные по данным СахКНИИ, так как при определении координат эпицентра ими были использованы сейсмограммы близких станций Бомнак, Ясный и Зей, расположенных на расстояниях меньше 120 км и окружающих очаг. В других случаях данные этих близких станций в определении эпицентра не использовались. Глубина очага по инструментальным данным ЕССН определена с точностью ± 15 км, по данным СахКНИИ 20 ± 10 км, по данным СВКНИИ 7-10 км. Магнитуды землетрясения по данным близкой станции Зей $M_{LN} = 5,0(1)$ и $m_{ru} = 5,5(1)$ оказываются завышенными по сравнению со средними значениями $M_{LN} = 4,5(5)$ и $m_{ru} = 4,4(4)$ в Основном каталоге.

Очаг землетрясения, видимо, приурочен к продолжению Северо-Тукурингурского разлома субширотного простирания в районе стыка хребтов Соктахан и Джагды.

Сейсмическая активность в восточной части хребта Соктахан проявлялась и ранее (1975-1976 гг.), причем эпицентры землетрясений с $K \leq 9$ располагались преимущественно севернее Огоронского землетрясения. Такое же расположение землетрясений сохранилось и в 1977 г., но их энергетический уровень снизился до $K \leq 8$. Форшоком Огоронского землетрясения можно, по-видимому, считать толчок 3.V.1976 г. в $15^{\text{ч}} 43^{\text{м}}$, $\phi = 53,95^{\circ}N$, $\lambda = 129,02^{\circ}E$, $h = 10$, $K = 9$; последний форшок перед Огоронским землетрясением с $K = 7,5$



Карта изосейст Огоронского землетрясения 16 августа

1 — эпицентр; 2 — пункт наблюдения и его номер; 3 — сейсмический эффект в пунктах наблюдения в баллах (кружок с вопросом — по единичным сведениям землетрясение не ощущалось); 4 — изосейсты в баллах; 5 — основной активизируемый в сейсмологическом разломе (СТ — Северо-Тукурингурская, ЮТ — Южно-Тукурингурская)

зарегистрирован в 6 ч 27 м в пункте с координатами $\phi = 53^{\circ} 9' N$, $\lambda = 128^{\circ} 6' E$.

Огоронское землетрясение ощущалось жителями ближайших населенных пунктов Зейского района Амурской области. Макросейсмические данные о нем собраны сотрудниками Института земной коры СО АН СССР, сейсмической станции Бомнак, метеостанции, расположенной в верховьях р. Дел, Зейской геолого-съемочной партии Дальневосточного геологического управления, Зейской партии «Мосгипротранса» и Зейской метеосерватории, а также путем рассылки опросных листов, всего по 24 пунктам (см. рисунок). В таблице расстояния указаны от макросейсмического эпицентра ($\phi_M = 54,1^{\circ} \pm 0,1^{\circ}$; $\lambda_M = 129^{\circ} 1' \pm 0,5^{\circ}$).

Семибальный сейсмический эффект (п. 1) отмечался к востоку от инструментального эпицентра землетрясения. В безветренную погоду внезапно услышали сильный шум леса и удары о землю падающих сухих деревьев. Ощущались сразу два толчка, сопровождавшиеся глухим подземным гулом. Затем последовала серия толчков меньшей силы, продолжавшихся около 3 м. В результате толчка произошел перекос брезентовой палатки, так как центральные колья отклонились от вертикали на 25° , а нары из круглого леса раскатались.

Эффекты в 6 баллов наблюдались в пунктах 2-6 (см. таблицу). Здесь отмечалось раскачивание строений, скрип полов и потолков, резкие потряхивания деревянных нар, колебание висячих предметов, раскачивание деревьев, как при сильном ветре, в сопровождении сильного подземного гула. Люди в испуге выбегали из домов, слышны прорывания, наблюдались случаи головокружения. Землетрясение замечено людьми, идущими по улице.

Макросейсмические сведения

№	7 баллов		4 балла		3 балла		
	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км
1	6 баллов	11	8	Зейск	51	Октябрьский	120
		15	11	Горный	66	2-3 балла	
		18	12	-	115	Зей	130
		17	13	-	115	-	
		18	14	-	88	Ощущалось	
		26	17	3-4 балла	-	-	
19	5 баллов	73	15	-	88	-	33
			16	-	105	Не ощущалось	115
			21	Ясный	115	-	
9	4-5 баллов	62	18	-	-	-	150
		72	24	Кировский	115	-	150

Силой 5 баллов землетрясение ощущалось в пос. Бомнак и вдоль трассы БАМа к северу от эпицентра Огоровского землетрясения. Подземный толчок замечен всеми людьми, находившимися в зданиях и на открытом воздухе; слышимые проснулись и в испуге выскочили из домов. Дребезжали оконные стекла и посуда, колебались висячие предметы, падали предметы на столах и с полок. Был слышен подземный гул, как при сильном взрыве. Интенсивность сотрясений в пос. Зейск и п. 8 (см. рисунок) была примерно на один балл ниже, чем в пос. Бомнак, хотя они расположены ближе к эпицентру землетрясения. Возможно, это связано с различием в инженерно-геологических условиях. Отмеченные временные поселки построены на толще рыхлых отложений Верхне-Зейской впадины, а пос. Бомнак стоит в пределах Предстановой денудационной равнины, где рыхлые отложения практически отсутствуют.

Четырехбалльные сотрясения проявились в пунктах 11-14 (см. рисунок). Показывались кровати и нары, легкие предметы передвигались на столах, раскачивались полки и висячие предметы, дребезжали стекла окон и посуда. Отдельные жители просыпались. Землетрясение замечено преимущественно в виде одного-двух резких толчков.

В г. Зей и населенных пунктах Ясный и Октябрьский землетрясение ощущали люди, находившиеся в зданиях в спокойном состоянии (первый-пятый этажи). Дребезжали стекла окон и посуда, захлопывались двери. В п. 15 отмечались интенсивные колебания нар в течение 3-5 м, а затем с перерывом 8-10 м (3 балла).

На территории, охваченной 3-балльной изосейстой, сейсмический эффект проявился неравномерно. Так, в указанных пунктах фиксировались изменения сотрясений от 2 до 4 баллов. Верхний предел обычно отмечался для домов и сооружений, расположенных в долинах рек и ручьев. Снижение силы землетрясения до 2 баллов наблюдалось обычно на возвышенных участках, где здания построены либо на скальном основании, либо на рыхлых неободненных грунтах.

Изосейсты Огоровского землетрясения имеют форму эллипса, большая ось которого ориентирована субмеридионально, вкrest простирания геологических структур. Средние радиусы изосейст равны: 7-10(1); 5-26(5); 5-52(3); 4-95(7); 3-150(6); по этим данным глубина очага по изосейстам $h_1 = 15$ км, по соотношению M и I_0 $h/M = 7$ км. Общая площадь сотрясений при Огоровском землетрясении составляет более 50 тыс. км².

После главного удара была зарегистрирована серия повторных толчков в энергетическом диапазоне 106-1012 Дж. Афтершок наибольшей энергии 16 августа в 15 ч 14 м по Гринвичу (см. региональный каталог) с вероятным повторным эффектом в эпицентре 6 баллов ощущался в пос. Бомнак с силой до 3 баллов. Еще один повторный толчок 16 августа в 17 ч 13 м ($K = 9,5$) слабо ощущался некоторыми жителями пос. Бомнак. Большинство повторных толчков отмечено в первые сутки после основного землетрясения. Полное затухание афтершоковой деятельности произошло к началу сентября. Площадь области, занятой афтершоками, составила примерно 100 км². Область афтершочков, по данным СахКНИИ, протягивается примерно на 40-45 км с северо-запада на юго-восток. В последующий период отмечены отдельные толчки к западу-северо-западу от очага землетрясения на расстоянии 50-100 км. Простирание облака афтершочков (~150°) довольно хорошо совпадает с простиранием большой оси изосейст, однако эпицентры основного толчка и его афтершочков, по данным СахКНИИ, сдвинуты (примерно на 25 км) смещены к юго-западу от области максимальных макросейсмических эффектов (см. рисунок).

Механизм очага Огоровского землетрясения предварительно определен по наблюдениям 15 сейсмических станций. Знаки вступления волн P разделяются двумя nodальными плоскостями близмеридионального направления, из которых одна имеет простирание 2° и падение 40° на запад, а вторая - простирание 60° и падение 40° на восток. Вторая плоскость хуже согласуется с расположением гипоцентров афтершочков и макросейсмикой. За сместитель землетрясения целесообразно поэтому взять первую nodальную плоскость и сделать предположение о субмеридиональной ориентации очага.

УДК 550.341-550.34:91

Л.С. Оскорбин, Т.В. Нагорных

Землетрясения Приамурья и Приморья

Инструментальные наблюдения над землетрясениями Приамурья (территория Амурской области и Хабаровского края в пределах карты на рисунке) осуществлены в 1977 г. теми же сейсмическими станциями, что и в 1975-1976 гг. В [1, 2] приведены данные об оснащенности станций сейсмической аппаратурой и ее параметрах, представительности землетрясений и мере их определения основных параметров очагов землетрясений. Поэтому осветить эти вопросы в данной статье нет необходимости. Отметим только, что для определения основных параметров очагов землетрясений, кроме сейсмограмм станций, расположенных непосредственно на территории Приамурья, использовались данные сейсмических станций регионов - Сибири и Дальнего Востока.

Описание сейсмичности Приамурья проводится по региональному каталогу основных параметров очагов землетрясений с энергетического уровня $K \geq 8$ и карте эпицентров, на которой представлено территориальное их распределение (см. рисунок).

Всего в региональном каталоге даны сведения об основных параметрах для 362 землетрясений, из них 75 определены с точностью ± 15 км, 202 - с точностью ± 25 км и для 85 землетрясений точность определения положения эпицентра составляет от 25 до 50 км. При этом для 70% землетрясений эпицентр определяется по данным четырех или более станций, для 25% - по данным трех станций и только для 5% эпицентров использованы наблюдения двух станций.