

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 этапах землетрясение здесь было замечено лишь немногими людьми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сейсмогеология 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. Шебакин. 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 опасности. Ташкент: Фан, 1971, с. 66—73.
4. Сейсмологический бюллетень (21—31 мая 1981 г.). М.: Междувед. 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 СЕВЕРО-ВОСТОКА

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 засечки при известной скорости прямых поперечных сейсмических волн 3,6 км/с для Якутии и способами гипербол и засечки три 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 — станций Чара, Средний Калар и Тулик (ИЗК СО АН СССР) и Кировский (СахКНИИ ДВНЦ АН СССР). На большей части территории точно определены эпицентры 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 представительными являлись 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 оротграфических, 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. Джугджур 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	Анданское нагорье	37	12	3	1	—	—	—	53	$0,15 \cdot 10^{12}$
4	Умурский	10	7	1	—	—	—	—	18	$0,02 \cdot 10^{12}$
5	Хребет Джугджур 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, фиксирующего вдоль побережья Охотского моря более чем на 800 км [2]. Землетрясение ощущалось жителями поселков Эвенск и Пестрая Дресса. 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 Дресса поступило сообщение о слабом толчке, ощущавшемся работниками поста (50 км к северу от эпицентра). В 1979 г. северо-восточнее было зарегистрировано шестибалльное Гижигинское землетрясение $M_LH = 5,2$.

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 большинство населения. Люди в испуге выходили из домов. Скрипели полы, потолки и мебель. Дребезжали стекла окон, посуда. Колебались висюльки предметов. 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 спокойно вели себя домашние животные.

В Сеймчане 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-

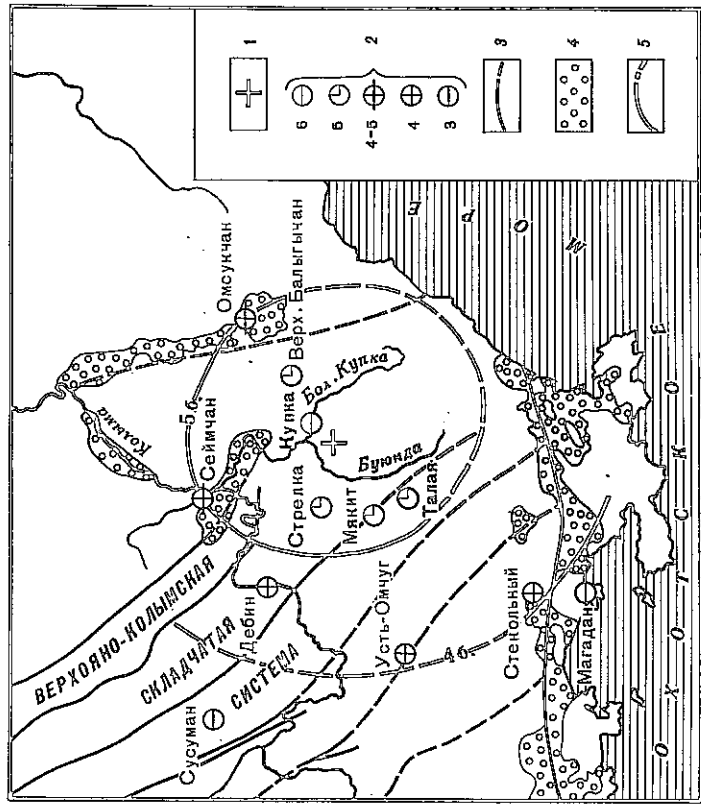


Рис. 2. Карта изоэпист Буондинского землетрясения 8 ноября 1981 г. 1 — эпицентр землетрясения; 2 — балльность; 3 — разлом; 4 — кайнозойская впадина; 5 — изоэписта

биль. Раскачивались электролампочки. Слышался треск стен, звон посуды. В некоторых зданиях обрабатывались нитяные трещины в штукатурке.

Силой 4 балла землетрясение было замечено в поселках Дебин, Усть-Омчуг и Степной (150–250 км). Сотрясения ощущали многие жители. Дребезжала посуда, стекла окон, раскачивались люстры и электролампочки. На верхних этажах зданий смещалась мебель, отмечалось падение легких предметов. Был слышен гул.

В городах Магадане и Сусумане названное событие вызвало трехбалльные макросейсмические эффекты. Оно ощущалось немногими жителями, находившимися внутри помещений. Слегка покачивался пол, цветы на подоконниках. На четвертом—пятом этажах жилых зданий звенела посуда, качались люстры, сдвигалась легкая мебель.

На карте изоэпист Буондинского толчка (рис. 2) удалось провести изолинии лишь четвертого и пятого баллов, именуемых формо, близкую к округности. Область оцутимых сотрясений заняла площадь примерно 180 тыс. км².

После основного землетрясения в течение ноября—декабря 1981 г. была зарегистрирована значительная серия афтершоков (свыше 60 толчков) в диапазоне энергетических классов 7–12. Повторные толчки, отмеченные 9 и 11 ноября 1981 г. в 00 ч и 14 ч по Гринвичу с энергетическими классами 11–12 соответственно, ощущались в пос. Сеймчан силой 3 балла.

Следует отметить, что район Балыганского складчато-глыбового поднятия [3], куда тяготеет эпицентр Буондинского толчка, и ранее являлся районом ощутимых землетрясений. Здесь известны пяти—шестибалльные землетрясения 1932, 1955 и 1974 гг. с $M = 4,5 \div 5,0$. В 1979 г. в названном районе отмечено два шести—семибалльных купинских толчка с магнитудой $M_LH = 4,1$ и 4,4.

Менее сейсмичной в 1981 г. была система хр. Черского, примыкающая с северо-запада к Охотскому морю. К активным участкам района могут быть отнесены его фланги. Сейсмичность юго-восточного фланга отразилась на карте эпицентров в виде сгущения очагов землетрясений, приуроченных к Индигиро-Кольимской зоне разрывных нарушений. [4]. Наибольший энергетический класс происшедших здесь толчков

не превышал 12. На северо-западном окончании системы хр. Черского зарегистрировано немногим более десяти сотрясений с $K = 8 \div 11$. Один из толчков в Моисеевском хребте, где обычно регистрируется лишь несколько слабых землетрясений в год, имел энергетический класс $K=11$.

К другим сейсмоактивным районам на севере Якутии можно отнести Яно-Оймяконское нагорье и дельту р. Лены с прилегающим к ней шельфом моря Лаптевых. Уровень высвободившейся здесь суммарной сейсмической энергии составил $1,06 \cdot 10^{12}$ и $1,02 \cdot 10^{12}$ Дж соответственно.

Основная сейсмичность Яно-Оймяконского нагорья выявилась в пределах Верхне-Адычанской кайнозойской впадины, вдоль северо-восточного борта которой фиксируется Эльгинский разлом [4]. Здесь 29 августа произошло ощутимое землетрясение с $K=12$. Его макротясения наблюдали в маршруте работники геофизической экспедиции ПГО "Якутскгеология". Они почувствовали легкое сотрясение земной поверхности, сопровождаемое глухим гулом. Во временном поселке геологов Илинь-Тас (50 км) дребезжали стекла окон, раскачивались висятые предметы. В одном из домов в печи кирпичной кладки образовались тонкие трещины. Эпицентр упомянутого толчка оказался локализованным вблизи плейстоценовой зоны восьмизбалльного Адычанского землетрясения, зарегистрированного в 1951 г.

На крайнем севере региона максимум сейсмичности тяготеет к устью р. Лены. Так, в 100 км к северу от сейсмической станции в пос. Тикси (дельта р. Лены) в январе—марте зафиксирован ряд землетрясений в интервале $K=7-10$.

Среди южных районов наиболее активным был Становой хребет. На его западном фланге в зоне влияния Южно-Якутского надвига [3], являющегося границей Чульманской депрессии и блока кража Зверева, возникло землетрясение с $K=12$. Оно ощущалось в пос. Усть-Нюкжа (100 км) силой 3 балла. Землетрясение было замечено жителями, находившимися в покое. Дребезжали посуда и стекла окон, скрипели толпы, слышался слабый гул. После толчка отмечено небольшое число слабых повторных толчков.

На Алданском нагорье участки повышенной активности хорошо видны на карте эпицентров в его центре (правобережье р. Тимптон) и на юго-восточной окраине. В районе последней наблюдалось землетрясение 13 июня с $K=11$. После него в течение июня—октября было записано более 20 афтершоков. Возникновение этого землетрясения связано по-видимому, с подвижками по Идумскому взбросу, проходящему по северному борту Токинской мезозойской впадины вблизи оз. Б. Токо.

Слабосейсмичным в 1981 г. было среднее течение р. Олекмы. Все главные сейсмические события были зафиксированы здесь на севере в пределах Олекмо-Чарского нагорья. В эпицентральной зоне трех девятибалльных олекминских землетрясений 1958—1967 гг. имели место только слабые сотрясения ($K \leq 9$). Глубины очагов землетрясений определялись лишь для трех областей Чульманской впадины, Олекмо-Чарского нагорья и среднего течения р. Олекмы (здесь имелись пункты наблюдений с $\Delta \leq 50$ км). Все гипоцентры расположены в пределах земной коры на глубинах 8–29 км.

В целом сумма высвобожденной в 1981 г. сейсмической энергии была примерно на порядок ниже ее величины в 1980 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козьмин Б.М., Андреев Т.А. Землетрясения Якутии и Северо-Востока. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1978 году. М.: Наука, 1982, с. 52–54.
2. Гусев Г.С., Веклич В.С., Третьяков Ф.Ф. Морфокинематическая характеристика разломов Верхне-Чукотской складчатости области. — В кн.: Разломная тектоника территории Якутской АССР. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1976, с. 150–159.
3. Тектоническая карта Якутской АССР и сопредельных территорий. М. 1 : 1 500 000/Отв. ред. К.Б. Мокшанцев. М.: ГУГК, 1976.
4. Гусев Г.С. Складчатые структуры и разломы Верхояно-Кольимской системы мезозой. М.: Наука, 1979. 208 с.