

# ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В СССР

В 1972 ГОДУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ЗЕМЛИ им. О. Ю. ШМИДА

550.348

# ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В СССР в 1972 году

1616



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1976



**Землетрясения в СССР в 1972 г. М., «Наука», 1976.**

В настоящем сборнике помещены статьи с описанием инструментальных и макросейсмических данных о землетрясениях территории СССР и сопредельных (приграничных) территорий.

В отдельных статьях дано описание сейсмичности в 1972 г. различных сейсмоактивных зон Советского Союза (Карпаты, Крым, Кавказ, Копетдаг, Средняя Азия, Северный Тянь-Шань, Алтай, Саяны, Байкал, Якутия, Северо-Восток СССР, Сахалин, Курильские острова, Камчатка), а также помещены статьи о землетрясениях всей территории СССР с  $M \geq 4\frac{1}{2}$  и сильных землетрясениях мира с  $M \geq 6$ . Во всех статьях содержатся каталоги землетрясений и карты эпицентров.

Сборник предназначен для широкого круга сейсмологов, включая специалистов в области сейсмостойкого строительства и инженерной сейсмологии, и представляет несомненный интерес для геофизиков и геологов, занимающихся изучением тектонических процессов в сейсмоактивных зонах.

Ответственные редакторы

И. В. ГОРБУНОВА, Н. В. КОНДОРСКАЯ, Н. В. ШЕБАЛИН

## Предисловие

Большая часть территории СССР, особенно ее южные и восточные окраины, подвержена землетрясениям. Более 200 стационарных сейсмических станций регистрируют эти землетрясения с целью получения наблюдательного материала для изучения сейсмической опасности отдельных районов, глубинного строения Земли, а также предвестников сильных землетрясений.

Этот материал наблюдений после первичной обработки и обобщений по отдельным крупным регионам ежегодно публикуется в виде статей в настоящем сборнике. Статьи содержат краткий анализ сейсмичности за год и сопровождаются каталогом землетрясений, картой эпицентров и макросейсмическими сведениями.

Каталоги землетрясений, составленные по форме Атласа землетрясений в СССР, содержат: время возникновения землетрясения (среднее гринвичское), координаты эпицентра (в десятых и сотых долях градуса), глубину очага (без скобок — по инструментальным данным, в скобках — по макросейсмическим), класс точности (А — ошибка не превышает 25 км, Б — то же 50 км, а — то же 5 км, б — то же 10 км, если не заполнена графа, ошибка может быть более 50 км), магнитуду ( $M_L$  и  $m_{PV}$ ) и энергетический класс ( $K$ ), которые определяются в соответствии с Инструкцией о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях ЕССН СССР, 1966 г. Для относительно сильных землетрясений в каталоге проставлены номера, по которым их легко найти на карте эпицентров.

Для Карпат, Кавказа, Северного Тянь-Шаня, Алтая, Якутии и Сахалина номера проставлены для землетрясений с  $K \geq 11$ , для Средней Азии, Байкала и Камчатки с  $K \geq 12$ , для Курильских островов с  $M \geq 5\frac{1}{2}$ . Кроме того, в каталоге проставлены номера районов в соответствии со схемой разделения зоны на более мелкие районы по сеймотектоническим признакам и приведены макросейсмические данные, полученные в небольшом объеме и не включенные в текст статьи.

Для регионов с относительно низким уровнем сейсмичности или малым числом сейсмических станций в каталоге помещены все зарегистрированные землетрясения, для которых определены эпицентры (Карпаты, Крым, Копетдаг и Северный Тянь-Шань), для Якутии и Сахалина с  $K \geq 8$ , для Дальнего Востока с  $K \geq 10$  и для остальных районов с  $K \geq 9$ .

Данные о механизме очага сведены в таблицы, где указаны направления и углы падения возможных плоскостей разрыва ( $A_2$ ,  $\alpha$ ); относительные значения компонент подвижек в направлении простирания и падения плоскостей разрыва (знак плюс означает взбросы или надвиги и правосторонние сдвиги, а знак минус — сбросы или поддвиги и левосторонние сдвиги), параметры ориентации осей напряжений:  $A_2$  — азимут оси напряжения, отсчитываемый от направления на север до горизонтальной проекции (верхнего) конца оси, и  $e$  — угол, образуемый осью напряжения с горизонтом.

Статьи с описанием землетрясений подготовлены республиканскими и периферийными учреждениями. В таблице приведен перечень основных сейсмоактивных зон, указаны их границы и учреждения, ответственные за написание статей.

Зона	Границы зон		Учреждения, ответственные за составление статей
	$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E	
Карпаты	45—50	22—31	Львовский филиал математической физики Ин-та математики АН УССР
Крым	43—45	32—37	Отдел сейсмологии Ин-та геофизики АН УССР
Кавказ	38—45	37—52	Ин-т геофизики АН ГССР (ответственный), Ин-т геологии им. И. М. Губкина АН АзССР
Копетдаг	36—44	52—65	Ин-т физики Земли и атмосферы АН ТССР
Средняя Азия	36—46	65—81	Ин-т сейсмологии АН УзССР (ответственный), Ин-т сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН ТаджССР, Ин-т геологии АН КиргССР
Алтай и Саяны	45—56	80—100	Ин-т геологии и геофизики СО АН СССР
Байкал	48—60	100—120	Ин-т земной коры СО АН СССР
Якутия	54—72	120—148	Якутский филиал СО АН СССР
Северо-Восток	58—66	144—158	Северо-восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВНЦ АН СССР
Дальний Восток	43—52	130—157	Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт ДВНЦ АН СССР
Камчатка и Командорские острова	50—60	156—168	Ин-т вулканологии ДВНЦ АН СССР
Арктика	60—90	38—169	Центральная сейсмическая станция «Пулково» Ин-та физики Земли АН СССР

В Институте физики Земли обобщаются данные о сильных землетрясениях территории СССР (с  $M \geq 4\frac{1}{2}$ ) и мира (с  $M \geq 6$ ). Большая работа по техническому оформлению сборника для печати проводится З. И. Давыденко.

В настоящем издании помещены две статьи 1971 г.: «Сары-Чашминские землетрясения 7 и 8 мая» и «Шахдагское землетрясение 20 декабря», которые из-за ограничения объема не были включены в предыдущий сборник.

## Сильные землетрясения на территории СССР

К сильным землетрясениям условно отнесены все, начиная с  $M=4\frac{1}{2}$ . Землетрясения с  $M \sim 4\frac{1}{2}$  уже вызывают заметный макросейсмический эффект на поверхности земли, и, если землетрясение произошло непосредственно под населенным пунктом на небольшой глубине, могут быть незначительные повреждения зданий. Существующее расположение опорных сейсмических станций на территории СССР позволяет регистрировать почти все землетрясения, начиная с этого уровня. В настоящей статье приведен каталог землетрясений с  $M \geq 4\frac{1}{2}$ , данные для которого заимствованы из «Сейсмологического бюллетеня сети опорных сейсмических станций СССР» и региональных каталогов.

В каталоге для сейсмически активных зон Курило-Камчатской дуги и района Гиндукуша землетрясения приведены с  $M \geq 5$ . Для сильных землетрясений с  $M \geq 5\frac{1}{2}$  в каталоге и на карте указаны номера<sup>1</sup>. В статье также даны карта эпицентров (рис. 1) и краткий обзор сейсмичности различных сейсмоактивных зон на основании наблюдений над землетрясениями с  $M \geq 4\frac{1}{2}$ .

В 1972 г. на территории СССР и в приграничных районах произошло 152 землетрясения с  $M \geq 4\frac{1}{2}$ . Координаты их гипоцентров определялись с помощью ЭВМ при использовании наблюдений как близких, так и удаленных станций. Распределение землетрясений по магнитудам и сейсмоактивным зонам приведено в таблице.

Распределение землетрясений по магнитудам для различных сейсмоактивных зон

Зона	Всего землетрясений	$M$ ( $m_{PV}$ для $H > 80$ км)		
		$4\frac{1}{2}$ –5	5–6	6–7
Карпаты	4	2	2	
Крым	1	1		
Кавказ	4	4		
Копетдаг	8	8		
Средняя Азия:				
очаг в земной коре	40	29	8	3
очаг под корой	22	6	11	5
Алтай и Саяны	8	6	2	
Байкал	7	6	1	
Якутия	8	4	4	
Дальний Восток:				
очаг в земной коре	25	1	19	5
очаг под корой	24	1	15	8
Арктика	1	1		
Всего землетрясений	152	69	62	21

<sup>1</sup> Отдельные землетрясения с  $K=12$ , помещенные в региональных каталогах и по корреляционной зависимости между  $K$  и  $M$  соответствующие  $M \sim 4\frac{1}{2}$ , отсутствуют по данным сети опорных станций. Это, по-видимому, объясняется, с одной стороны, малой точностью определения энергии и магнитуды и их значениями, лежащими на грани  $M \sim 4\frac{1}{2}$  или меньше, с другой — удаленностью от основных опорных станций (приграничная полоса).

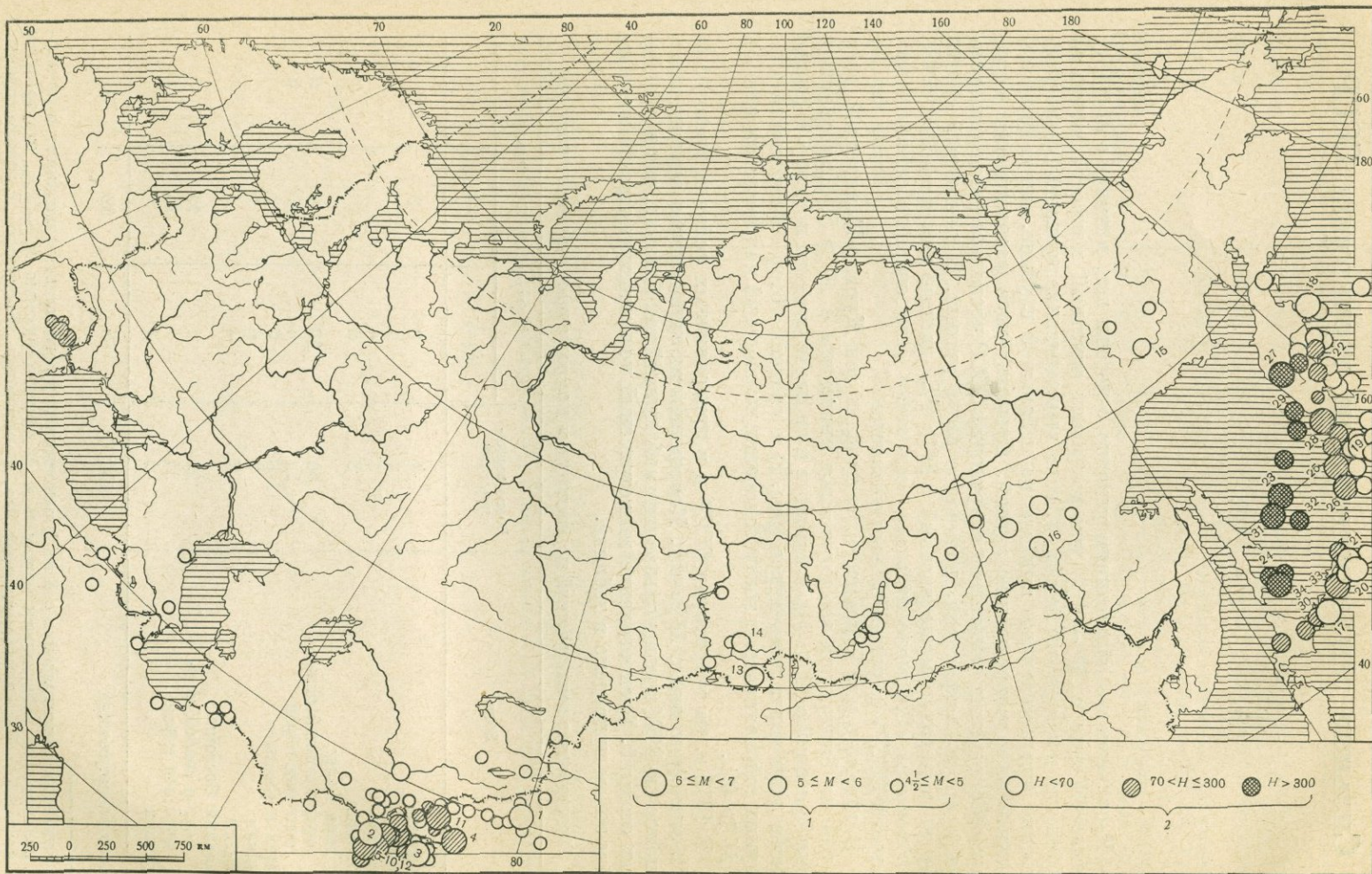


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений на территории СССР с  $M \geq 4\frac{1}{2}$  за 1972 г.  
 1 — магнитуда; 2 — глубина очага в км. Цифры на карте — номера землетрясений с  $M \geq 5\frac{1}{2}$  (по каталогу)

На рис. 2 приведена величина условной деформации  $\Sigma E^{1/2}$  для отдельных сейсмоактивных зон, а на рис. 3 показано ее изменение во времени за последние 12 лет.

Анализ карты эпицентров и этих графиков позволяет сделать вывод, что, как и в прошлые годы, самым сейсмоактивным районом является Дальний Восток. Наибольшей активностью отличалась Курильская гряда, где на о-ве Онекотан 4 августа в 17 час 51 мин (№ 19) произошло самое сильное землетрясение этого года с  $M=6,6$ , сопровождавшееся большим количеством повторных толчков.

По сравнению с 1971 г. активизировался юг Курильской гряды: в районе о-ва Танфильев зарегистрировано одно землетрясение с  $M=6,2$  (№ 17) и два восточнее о-ва Итуруп с  $M \sim 6 \div 6,2$ .

На Камчатке повышенной активностью отличались эпицентральной зоны двух сильных землетрясений 1971 г. — Петропавловского и Усть-Камчатского, вызванной растянувшейся во времени и пространстве афтершоковой деятельностью. Среди серии афтершоков глубокого Петропавловского землетрясения наблюдалось одно из сильнейших этого года с  $M=5,7$  25 декабря в 18 час 56 мин (№ 22).

Сейсмичность о-ва Сахалин проявлялась в основном слабыми землетрясениями, самые сильные из которых были с  $M=4,5$ . Землетрясения такой силы наблюдались среди серии афтершоков Монеронского землетрясения и в Северо-Сахалинском районе.

Отличительной особенностью этого года в проявлении сейсмичности на Дальнем Востоке является интенсивное высвобождение сейсмической энергии на глубинах более 90 км. Это характерно и для Камчатского района, и для Курильской гряды.

27 мая в 4 час 6 мин (№ 27) на Камчатке, под Срединным хребтом произошло одно из сильнейших землетрясений этого года с  $m_{PV}=6,6$  на глубине 410 км. С  $m_{PV}=6,2$  зарегистрировано землетрясение 26 июня в 10 час 6 мин (№ 28) на юге п-ова Камчатка на глубине 200 км.

В Курильской гряде глубокие землетрясения по количеству составляли 6% от числа толчков с нормальной глубиной очага, а по количеству выделившейся энергии они были сопоставимыми.

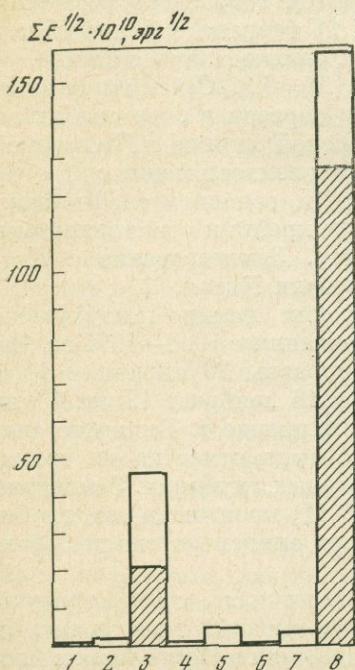
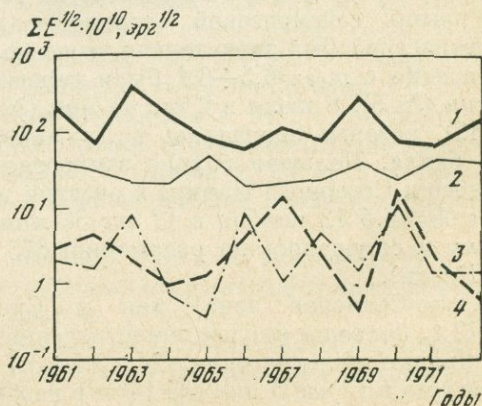


Рис. 2. Распределение величины  $\Sigma E^{1/2}$  по сейсмическим зонам. Заштрихованная часть соответствует энергии глубоких землетрясений ( $H \geq 100$  км)

1 — Карпаты; 2 — Кавказ; 3 — Средняя Азия; 4 — Байкал; 5 — Якутия; 6 — Арктика; 7 — Алтай—Саяны; 8 — Дальний Восток

Рис. 3. Изменение величины  $\Sigma E^{1/2}$  во времени за 1961—1972 гг. для основных сейсмоактивных зон 1 — Дальний Восток; 2 — Средняя Азия; 3 — Байкало-Алтайская зона; 4 — Кавказ



По-прежнему основная масса глубоких землетрясений располагается в Охотском море, вблизи северного края Южно Охотской котловины.

Как и прежде, Средняя Азия занимает второе место по уровню сейсмической активности. Этот уровень значительно повысился по сравнению с 1971 г.: больше произошло землетрясений сильных, с  $M \geq 4\frac{1}{2}$ . Суммарная сейсмическая энергия всех землетрясений в 1972 г. на полпорядка превышает энергию, выделившуюся за предыдущий год на той же территории.

Наиболее активным был Южный Памир. Значительная часть землетрясений зарегистрирована на территории Индии, на стыке хребтов Гиндукуш и Каракорум. Самое сильное с  $M=6,2$  — 3 сентября в 16 час 48 мин (№ 3), сопровождавшееся большим числом повторных толчков. Отмечается большое число коровых землетрясений в Гиндукуше, самое сильное из которых с  $M=6,3$  было 24 июня в 15 час 29 мин (№ 2). Оно ощущалось на расстоянии 220 км от эпицентра силой 5—6 баллов.

Повышенной по сравнению с 1971 г. была активность и Северного Памира. Самое сильное с  $M \sim 5$  зарегистрировано 23 мая в 18 час 17 мин к юго-востоку от Душанбе, в районе Вахшского хребта. В 8 км от эпицентра оно ощущалось силой 5 баллов. Примерно такой же силы произошло землетрясение 30 мая в 6 час 38 мин, которое ощущалось в эпицентральной области силой 6 баллов. На границе Памира с Тянь-Шанем, в районе Гиссарского хребта, наблюдалась также несколько повышенная активность. Здесь 12 апреля в 21 час 38 мин произошло землетрясение с  $M=4\frac{1}{2}$ , которое ощущалось с силой 5—6 баллов на расстоянии 20 км от эпицентра (п. Мин-Чукур).

В Южном Тянь-Шане по сравнению с предыдущими годами было меньше землетрясений, хотя по количеству выделившейся энергии они сопоставимы. Сильнейшим в этом году было землетрясение 17 марта в 9 час 17 мин с  $M=5$  в северных отрогах Туркестанского хребта.

В хребтах Кокшаал-Тау, отличающегося высокой активностью в 1971 г., зарегистрировано только одно землетрясение с  $M=4,7$  16 февраля в 23 час 19 мин. На границе Южного Тянь-Шаня с пустыней Такла-Макан в 1971 г. произошло землетрясение с  $M \sim 6$ , сопровождавшееся многочисленными повторными толчками. В этом году здесь зарегистрировано лишь одно землетрясение с  $M=4,7$  11 февраля в 5 час 55 мин, зато восточнее эпицентральной зоны 1971 г. наблюдались сильные землетрясения, наибольшее из которых было с  $M=6,2$ . Сейсмичность Центрального Тянь-Шаня проявлялась главным образом в виде слабых землетрясений с  $M < 4\frac{1}{2}$ . Сейсмичность Ферганской долины и Приташкентского района проявлялась тоже в виде слабых землетрясений с  $M < 4\frac{1}{2}$ . На Северном Тянь-Шане зарегистрированы в основном слабые землетрясения и два с  $M \sim 4\frac{1}{2}$  в районе Киргизского хребта и в восточном окончании хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау. Землетрясение с  $K=13$  произошло в Джунгарском Алатау на территории Китая.

Уровень сейсмической активности глубоких памиро-гиндукушских землетрясений был значительно выше по сравнению с 1968—1971 гг. Землетрясения с  $m_{PV}=6,3 \div 6,1$  были зарегистрированы 20 января в 11 час 36 мин (№ 5), 8 июля в 6 час 49 мин (№ 9) и 16 ноября в 12 час 43 мин (№ 12), которые ощущались в Душанбе, Самарканде и Ташкенте силой 2—3 балла. Большая группа землетрясений была отмечена на границе Южного и Северного Памира с очагами на разных глубинах. Землетрясение с  $M=6,5$  12 ноября в 17 час 56 мин (№ 11) произошло на глубине 116 км и ощущалось на расстоянии 675 км от эпицентра силой 3 балла (п. Керки).

Алтае-Саянская зона, как и Среднеазиатская, характеризуется в 1972 г. большим числом землетрясений более высоких классов энергии.

Сильные землетрясения с  $M=5,5 \div 5,7$  произошли в Монгольском Алтае 31 августа в 14 час 3 мин (№ 14) и в нагорье Сангилен 26 февраля в 23 час

31 мин (№ 13) и сопровождалась повторными толчками. Интересно отметить, что эпицентры этих землетрясений приурочены к местам, где ранее сейсмическая активность не наблюдалась. Надо отметить продолжавшуюся серию афтершоков Урег-Нурского землетрясения 15 мая 1970 г. с  $M=6,9$ . В 1972 г. отличался повышенной сейсмичностью район Среднего Байкала. 9 августа к югу от о-ва Ольхон, у восточного берега озера произошло землетрясение с  $M=5,2$  и несколько с  $M \sim 4\frac{1}{2}$ . Активизировалась сейсмическая деятельность в Северном Прибайкалье, в районе горной перемычки между Верхне-Ангарской и Кичерской впадинами: 4 января в 13 час 12 мин и 8 мая в 20 час 17 мин. Здесь зарегистрированы землетрясения с  $M \sim 4\frac{1}{2}$ . Интересно отметить, что в Прибайкалье в 1972 г. более или менее сильные землетрясения происходили в тех районах, где по крайней мере за последние годы они не наблюдались.

В Якутии наиболее сейсмически активными были два района: Олёкминский и Станового хребта. В первом из них 15 января в 18 час 8 мин произошло землетрясение с  $M=4\frac{1}{2}$  в районе Олёкмо-Чарского нагорья, которое сопровождалось серией афтершоков. В восточной части Станового хребта было зарегистрировано землетрясение с  $M=4\frac{1}{2}$ , на южных склонах Станового хребта наблюдались многочисленные афтершоки в эпицентральной зоне Ларбинского землетрясения 14 июня 1971 г. с  $M=5,9$ . Повторный толчок 25 ноября в 13 час 42 мин с  $M=5,2$  ощущался в ряде населенных пунктов Южной Якутии и Амурской области.

Значительно возросла сейсмическая активность Алданского нагорья, о чем свидетельствует зарегистрированное здесь землетрясение 9 августа в 20 час 51 мин с  $M=5,1$ , сопровождавшееся афтершоками. Активизировался район хр. Тукуруингра, южнее Становика. Здесь зарегистрировано землетрясение 13 июня в 10 час 45 мин с  $M=5,7$ , тяготеющее к Вилюйскому разлому.

Из активных северо-восточных районов в первую очередь следует отметить район системы хребтов Черского. Большое число афтершоков было зарегистрировано в эпицентральной области сильного Артыкского землетрясения 1971 г. Особенно активным было юго-восточное окончание этого района. Здесь 13 января в 17 час 24 мин в верховьях реки Колымы произошло землетрясение с  $M=5,8$ , сопровождавшееся афтершоками. С максимальной силой 6 баллов оно ощущалось в 40 км от эпицентра в пос. Кулу.

Остановимся на сейсмичности зон, расположенных к западу от Среднеазиатской зоны. Первая из них — Копетдагская. В этой зоне наиболее высокая сейсмическая активность, как и в предыдущие годы, наблюдалась в Северном Иране и в приграничных районах советской Туркмении, западнее Ашхабада. Самые сильные землетрясения в этом году были с магнитудой  $M=4\frac{1}{2} \div 5$ . Одно из них произошло в Красноводском районе 2 сентября в 10 час 37 мин и ощущалось силой 5 баллов на расстоянии 20—30 км от эпицентра (селения Сульмен, Суйли).

Два землетрясения произошли в Кара-Калинском районе, на границе СССР и Ирана, заметно активизировавшемся в последние годы. В эпицентральной области они ощущались силой 5—6 баллов. Большая часть землетрясений с  $M \sim 4\frac{1}{2}$  зарегистрирована на территории Ирана.

На Кавказе наиболее сейсмически активными в 1972 г. были Джавахетское нагорье и Восточный Кавказ. Самым значительным сейсмическим событием можно считать землетрясение в районе г. Шемаха 3 февраля с  $M=4,9$  в 2 час 29 мин, которое в эпицентральной области ощущалось силой 6 баллов.

В Крыму в 1972 г. было два довольно сильных землетрясения. Несколько необычным для последнего десятилетия оказалось землетрясение с  $M \sim 4$  в севастопольской группе очагов.

В Карпатской зоне зарегистрировано четыре землетрясения, очаги которых расположены на глубине 120—150 км на территории Румынии в районе г. Вранча.

№ п/п ( $M \geq 5,5$ )	Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	$M_L$	$m_{PY}$ (СКМ-3)	К	Район
			$\varphi^\circ N$	$\lambda^\circ E$					
<b>Карпаты</b>									
16.IV	00 03 32	45,5	26,4	120	4,8	13		Карпаты	
23.VIII	18 00 31	45,8	26,8	73	5,1	13		»	
1.X	00 56 26	45,7	26,4	140	5,3	12,5		»	
25.XII	12 53 19	45,6	26,5	130	4,5	12*		»	
<b>Крым</b>									
6.VIII	00 53 12	44,6	32,7	5	~4— 4 $\frac{1}{2}$	12*			
<b>Кавказ</b>									
18.I	21 12 02	37,7	48,6		4,3	5,3	11	Иран	
3.II	02 29 19	40,8	48,5	0—10	4,9	5,2	12	Кавказ	
22.III	00 51 46	40,4	42,2	0—10	4,7	5,1	12	Турция	
8.VI	17 25 45	43,4	46,9		4,5	4,7	12	Кавказ	
16.VII	02 46 52	38,4	43,4	50	4,9	5,3		Турция	
<b>Копетдаг</b>									
20.V	18 52 31	37,3	56,1		4,5		12*	Иран	
14.VI	00 49 54	40,1	51,9		4,5		12*	Каспийское море	
20.VII	13 58 45	37,8	55,7		4,5		12*	Иран	
8.VIII	00 44 51	36,2	52,7		4,5	4,9	12*	»	
2.IX	10 37 40	40,0	53,7	35	4,3	5,1	13*	Красноводское плато	
12.X	10 26 07	38,1	56,3		4,5		12	Иран	
13.X	23 30 17	36,2	65,1		4,5		12*	Афганистан	
28.X	03 49 19	38,1	56,6		4,5		12*	Иран	
<b>Средняя Азия</b>									
Землетрясения с очагами в земной коре									
1	15.I	20 21 45	40,2	79,1	10	6,2	5,9СК	14	Пустыня Такла-Макан
		23 45 58	40,0	78,8		4,5	4,6	12	То же
	11.II	05 55 48	39,9	77,3		4,7	5,0	12	»
	16.II	23 19 20	41,7	80,8		4,7	4,7	12	»
	17.III	09 17 12	40,2	69,7		5,0	5,4	13	Ферганская долина
	2.IV	03 34 28	36,1	73,7	55	4,8	5,1	14	Северная Индия
	12.IV	21 38 21	38,5	66,4		4,5	4,7	12	Горы Байсунтау
	7.V	06 36 03	40,2	79,1		4,5	4,7	11	Южный Тянь-Шань
	23.V	18 17 15	38,6	69,8		4,9	4,9	13	Северный Памир
	25.V	21 22 36	37,8	69,2		4,7	4,7	13	Таджикская депрессия
	30.V	06 38 16	38,3	69,5		4,7	5,2	12	То же
	16.VI	18 57 52	36,0	69,3	45		5,0	12	Гиндукуш
2	24.VI	15 29 22	36,3	69,7	50	6,3	6,6СК	15	»
	25.VI	07 55 46	36,4	69,6	52	4,7	5,3	13	»
	27.VI	15 59 35	36,3	69,6	55	4,6	5,2	13	»
	29.VI	03 32 11	38,9	71,4	60	4,3	4,7	12	Северный Памир
	21.VII	14 06 56	38,0	72,9	67	4,5		12	Южный Памир
	3.IX	09 11 02	36,8	68,5	58		5,0	12	Гиндукуш
3		16 48 31	36,0	73,4	60	6,2	6,6СК	15	Северная Индия
		23 03 54	36,0	73,3	55	5,1	5,6СК	14	То же
	4.IX	00 50 25	36,1	73,4	61	4,6	5,1	12	»
		01 23 53	36,0	73,4	63	4,7	5,1	13	»

№ п/п ( $M \geq 5,5$ )	Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	$M_L$	$m_{PY}$ (СКМ-3)	К	Район
			$\varphi^\circ N$	$\lambda^\circ E$					
		02 36 20	36,0	73,3	54	4,7	5,0	13	Северная Индия
		03 51 24	36,0	73,3	57	4,8	5,2	13	»
		13 37 54	36,0	73,3	58	4,9	5,1	13	»
		13 42 21	36,0	73,4	65	5,0	5,6	14	»
5.IX		09 14 01	36,0	73,3	63	4,5	5,1	13	»
10.IX		20 57 57	39,3	81,4		4,7	5,0		Китай, Кашгария
17.IX		17 37 50	35,9	73,4	52	5,1	5,3	13	Северная Индия
29.IX		13 56 59	39,8	77,8		4,5	4,7	11	Китай, Кашгария
12.X		00 21 15	36,0	73,3	62	4,7	5,1	13	Северная Индия
13.X		05 04 38	35,8	73,6	57		5,1	13	То же
15.X		14 47 53	35,8	73,4	55		5,0	12	»
27.X		12 00 38	42,8	75,3		4,7		12	Северный Тянь-Шань
6.XI		06 15 09	38,3	69,0		~4,5	4,7	12	Таджикская депрессия
		12 18 30	38,2	69,1			4,7	12	То же
23.XI		13 37 10	37,8	73,5	74		4,7	12	Южный Памир
30.XI		21 56 02	39,2	74,3		4,7		12	Западный Кунь-лунь
3.XII		08 54 59	39,5	75,1	58	4,9	5,0	12	То же
24.XII		11 24 17	42,9	78,7			4,9	12	Северный Тянь-Шань

Памиро-гиндукушские глубокие землетрясения

4	12.I	18 37 23	37,7	75,0	101		6,2СК	14	Южный Памир
5	20.I	11 36 29	36,4	70,7	212		6,3СК	14	Гиндукуш
6	25.I	05 41 42	35,6	69,8	95		5,5	13	То же
	5.II	18 51 25	38,4	73,6	136		4,6	12	Южный Памир
7	22.II	01 14 47	36,5	70,5	211		6,0СК	13	Гиндукуш
	4.III	18 24 12	38,3	74,0	136		5,1*	12	Южный Памир
	5.IV	22 38 37	38,4	73,4	120		4,7	13	То же
	6.IV	21 27 03	36,4	70,4	218		4,7	12	Гиндукуш
8	29.V	19 07 55	36,5	70,8	221		5,5	12	»
	20.VI	05 26 06	36,6	71,5	104		5,1	13	»
		14 04 55	37,3	71,5	113		5,0	12	Южный Памир
	24.VI	07 26 40	38,1	72,6	126		4,5	11	То же
9	8.VII	06 49 22	36,5	71,4	111		6,1СК	14	Гиндукуш
10	11.VII	05 54 43	36,4	70,7	200		5,8	13	»
	13.VIII	09 04 55	36,8	71,1	98		5,1	12	»
	5.IX	20 08 32	36,4	70,8	122		5,0	12	»
	30.IX	06 59 59	36,5	70,5	202		5,0	13	»
		10 29 07	36,7	71,4	176		5,0	12	»
	1.X	18 17 32	36,1	70,5	123		4,8	11	»
11	12.XI	17 56 54	38,4	73,2	116		6,5СК	15	Северный Памир
		18 51 49	38,5	73,0	110		4,7	11	То же
12	16.XI	12 43 05	35,7	69,9	128		6,1СК	14	Гиндукуш

Алтай—Саяны

13	26.II	23 31 05	50,5	96,9		5,7	6,0СК		Южнее Западного Саяна
	27.II	22 15 03	55,1	92,9	20		4,7	11	Восточный Саян
	27.III	22 07 36	51,2	92,3		4,5		11	Западный Саян
	27.V	11 22 08,4	51,4	98,1				12*	То же
	5.VII	01 09 57	45,0	80,5				13*	Джунгарский Алатау
14	31.VIII	14 03 15	52,4	95,3		5,5	5,8СК	14	Западный Саян
	28.IX	12 04 58	52,3	96,0				12*	Саяны
	29.IX	06 21 16	52,5	95,2		4,6	4,9	12	»

№ п/п (M ≥ 5,5)	Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	M <sub>L</sub>	m <sub>РУ</sub> (СКМ-3)	К	Район
			φ° N	λ° E					
<b>Байкал</b>									
	4.I	13 12 38,2	55,8	110,5				12 *	Северный Байкал
	4.II	03 34 47,6	53,0	107,8				12 *	Средний Байкал
	20.III	06 51 01,3	52,5	106,6				12 *	То же
	7.V	15 16 30,1	49,4	109,0				12 *	Граница СССР и Монголии
	8.V	20 17 30,4	55,7	110,7				12 *	Северное Прибайкалье
	9.VIII	19 42 13,0	53,0	107,6	0—5	5,2	5,1	14	оз. Байкал
	11.XI	13 57 24,4	56,1	117,3				12 *	Северо-восточное Байкала
<b>Якутия</b>									
15	13.I	17 24 22	61,9	147,1		5,8	5,5	14	Отроги хр. Черского
	15.I	18 08 05	57,4	121,0		4,5		13	Становой хребет
	30.III	20 20 53	64,0	145,9				12 *	хр. Черского
	21.IV	10 41 45	63,6	151,6				12 *	То же
16	13.VI	10 45 03	54,9	126,4		5,7	5,7СК	14	Южнее Станового хребта
	9.VIII	20 51 46	57,0	127,6	0—5	5,1	4,8	13	Алданское нагорье
	8.IX	19 48 57	56,1	130,6				12 *	Становой хребет
	25.XI	13 42 32	56,3	123,6	20	5,2	5,2	13	То же
<b>Арктика</b>									
	27.II	10 02 56	86,9	54,0		4,5	5,3	13	хр. Отто Шмидта
<b>Дальний Восток</b>									
	12.I	20 20 14	55,5	163,8	30	5,1	5,0	11,4	Восточное Камчатка
	18.I	12 43 29	54,6	161,7	50	5,4	5,4	13	п-ов Камчатка
	7.II	07 49 43	52,0	160,5	30	5,0	4,9		Восточное Камчатка
	19.II	13 54 44	44,3	149,3	30	5,0	5,5	11	Восточное Курильских островов
	24.II	10 19 38	48,7	155,9	50	5,0	5,0	12,8	То же
	26.II	02 12 58	49,0	156,3	40	5,0	5,0	12,3	» »
	24.III	22 56 27	52,9	159,8	30—40	5,0	5,0	12,3	Восточное Камчатка
17	25.III	22 59 41	43,4	146,0	54	6,2	6,5СК		Курильские острова
	6.IV	00 38 05	48,5	154,9	30	5,0	5,2	12	Восточное Курильских островов
	19.VI	01 43 45	54,4	168,3	0—5	5,0	5,4	12,5	Восточное Командорских островов
	17.VII	08 28 51	55,0	159,6		5,1	5,5	11,3	п-ов Камчатка
	27.VII	00 20 54	49,8	159,0	30	5,0	5,6	12,5	Восточное Курильских островов
	30.VII	03 01 07	49,1	156,3	50	5,3	5,3	11	Курильские острова
	31.VII	06 40 26	56,2	163,2	20	4,5			п-ов Камчатка
18	2.VIII	21 38 53	56,1	163,1	50	6,1	6,1СК	12,6	То же
	3.VIII	12 36 45	59,5	163,3	30	5,4	5,4	11,7	» »
19	4.VIII	17 51 12	49,2	156,1	50	6,6	6,4СК	14,4	Восточное Курильских островов
	11.VIII	13 24 46	54,5	161,6	40	5,2	5,1	12	Восточное п-ова Камчатка

№ п/п (M ≥ 5,5)	Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	M <sub>L</sub>	m <sub>РУ</sub> (СКМ-3)	К	Район
			φ° N	λ° E					
	2.IX	02 42 16	48,5	157,0	20	5,0	5,2	11,4	Курильские острова
	28.IX	05 55 08	53,3	160,2	50—70		5,0	12,4	Восточное побережье Камчатки
	3.X	10 14 22	47,4	154,2	25	5,0	5,5	11	Восточное Курильских островов
20	10.XII	18 26 11	44,8	149,4	44	6,1	6,7СК		То же
	12.XII	09 03 58	44,3	150,9	30	5,2	5,9		» »
21	17.XII	00 18 33	44,6	149,4	50	6,2	6,4СК		» »
22	25.XII	18 56 00	52,8	159,7	30—40	5,7	5,8		Восточное Камчатки
<b>Глубокие землетрясения</b>									
	17.I	04 19 01	45,9	149,5	110—120		5,0		Курильские острова
	24.I	22 53 34	43,2	143,8	142		5,4		о-в Хоккайдо
	26.I	04 32 00	51,6	151,0	530		5,0		Охотское море
23	6.III	18 50 17	50,1	148,9	590		6,0СК		» »
24	18.III	00 41 48	46,8	143,7	400		5,5		» »
25	22.III	10 27 43	49,1	153,6	152		6,9СК		Курильские острова
26	25.III	00 56 06	48,1	153,1	150		6,4СК		То же
	21.V	11 40 29	52,2	153,7	450		5,0		Охотское море
27	27.V	04 06 50	55,0	156,4	410		6,6СК		п-ов Камчатка
	7.VI	16 40 56	54,8	158,1	315		5,0	12,0	То же
28	26.VI	10 06 00	51,8	156,2	200		6,2СК	13,1	Охотское море
	29.VI	17 16 46	50,0	154,5	230		5,1	11,7	Курильские острова
29	9.VII	13 54 31	52,9	154,5	400		5,6	12,4	Охотское море
	14.VII	09 12 39	52,6	157,3	280—290		4,8	10,7	п-ов Камчатка
30	18.VII	13 54 45	43,3	145,2	100		5,5		о-в Хоккайдо
	13.VIII	08 07 23	46,9	144,9	410—420		5,0		Охотское море
31	21.VIII	06 23 48	49,5	147,1	580		6,6СК		То же
	11.X	00 30 04	53,4	159,4	110		5,0	12,1	п-ов Камчатка
32	14.X	00 00 24	48,3	148,8	380		5,8СК		Охотское море
	15.X	04 33 20	50,4	156,0	120		5,4		Курильские острова
33	10.XI	07 40 57	44,3	147,6	110		6,1СК		Восточное Курильских островов
		08 29 14	54,5	160,9	110—120		5,3	13,0	п-ов Камчатка
	10.XII	03 35 48	43,2	141,6	170	4,8	5,2		о-в Хоккайдо
34	27.XII	14 06 08	46,3	144,1	335	5,6	6,0СК		Охотское море

\* Данные региональных бюллетеней.

## Землетрясения Карпат

В 1972 г. наблюдения в Карпатской зоне проводились на пяти стационарных сейсмических станциях Украинской ССР: Львов, Ужгород, Рахов, Межгорье, Косов и сейсмической станции Кишинев Молдавской ССР. В таблице приведены основные параметры работающей на станциях аппаратуры.

Основные параметры приборов

Станция	Тип аппаратуры	Z		E — W		N — S	
		$V_m$	$T_m$	$V_m$	$T_m$	$V_m$	$T_m$
Львов	СКД	1 120	0,3—20	1 150	0,3—20	1 100	0,3—20
Ужгород	СКД	1 000	0,2—20	1 000	0,2—20	1 000	0,2—20
То же, павильон *	СКМ	44 000	0,2—1,0	44 000	0,2—1,0	40 000	0,2—1,0
Рахов	СКД	910	0,2—20	920	0,2—20	880	0,2—20
	СКМ	52 000	0,2—1,0	39 700	0,2—1,0	39 700	0,2—1,0
Межгорье	СКМ	24 350	0,2—0,8	27 650	0,2—0,8	30 100	0,2—0,8
Косов	СКД	1 050	0,3—20	1 090	0,3—20	2 100	0,3—20
	СКМ	7 900	0,2—1,4	9 500	0,2—1,4	8 500	0,2—1,4

\* В Ужгороде приборы СКМ-3 установлены в павильоне, в 6 км к северо-востоку от станции.

При обработке карпатских землетрясений кроме данных основных станций использовались материалы сейсмической станции Черновцы Черновицкого государственного университета, станций Крымской сети, зарубежных сейсмостанций: Болгарии, Венгрии, Румынии, Польши, Чехословакии, а в отдельных случаях — Югославии и Турции. Результаты обработки приведены в каталоге землетрясений, а эпицентры нанесены на карту (см. рисунок). Всего на карту нанесено 16 эпицентров, сосредоточенных в двух основных сейсмоактивных районах: в Северо-Западном (Закарпатье, Марморош-Сигет) и Вранча (изгиб Карпатской дуги). В трех других районах (согласно условному делению Карпатской зоны на пять районов) не удалось определить эпицентры по имеющимся у нас материалам.

В Северо-Западном районе (№ 1) имеется пять эпицентров: один в Закарпатье УССР и четыре на территории Румынии в районе Марморош-Сигета.

В районе Вранча (№ 2) размещены остальные одиннадцать эпицентров, из них четыре сильных с  $K=12-13$ .

Закарпатское землетрясение произошло 8 июня в 2 час 41 мин с  $K=9$ . Его эпицентр находился на некотором расстоянии от населенных пунктов в районе г. Менчул. Землетрясение ощущалось только в близлежащем селе Широком Луге. По имеющимся у нас сведениям, собранным заведующей сейсмической станцией Межгорье О. М. Мельничук, жители села проснулись, некоторые слышали звон посуды. Координаты эпицентра определены способом гипербол по прямым продольным волнам ( $V_p=5,7$  км/сек), зарегистрированным региональными сейсмическими станциями Межгорье, Рахов, Косов и Ужгород.

Землетрясения района Марморош-Сигета 22 марта в 3 час 56 мин и 2 апреля в 4 час 23 мин примерно такой же интенсивности, 24 февраля в 12 час 48 мин немного сильнее  $K=9,8$ , а землетрясение 25 апреля — 11-го энергетического класса.

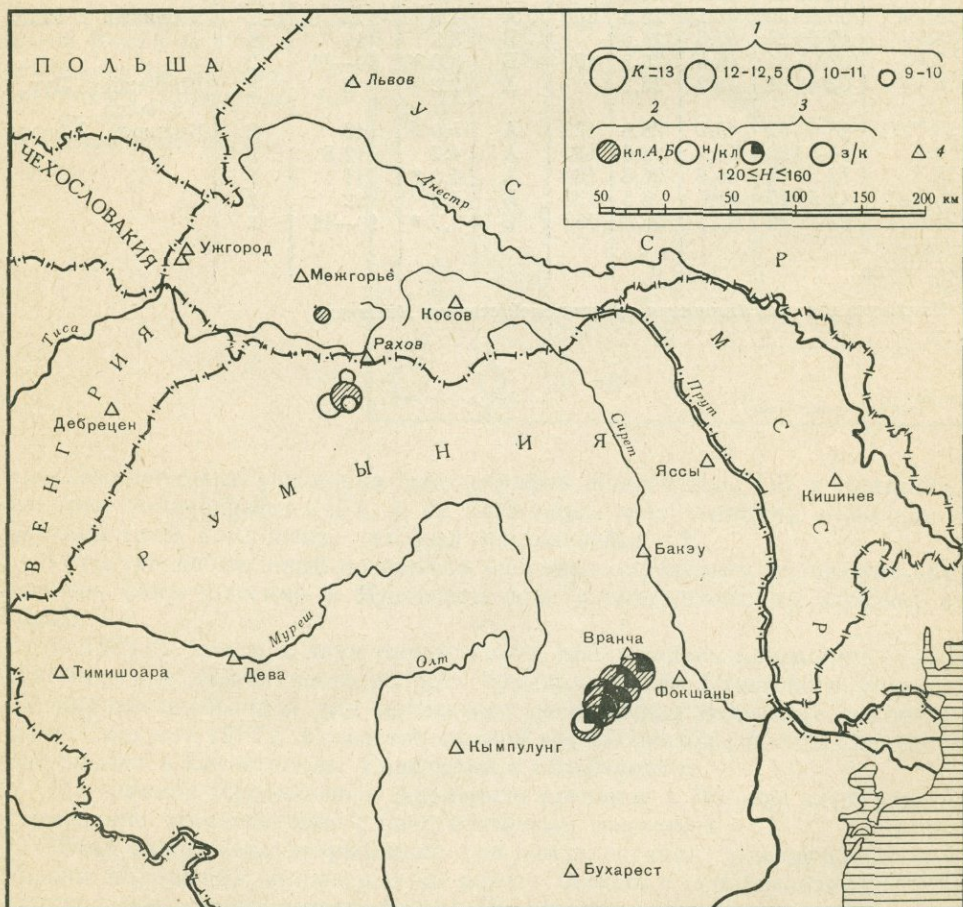
На нашей территории они не ощущались, а макросейсмическими сведениями на румынской территории мы не располагали.

Координаты двух последних землетрясений определены более точно комбинацией нескольких способов с использованием материалов наших карпатских сейсмостанций и некоторых венгерских и румынских станций.

Землетрясения Северо-Западного района произошли в земной коре, но глубина очагов из-за недостатка данных не определялась. Магнитуда оценена по максимальным смещениям в поперечных волнах, зарегистрированных на наших карпатских станциях, энергетический класс — по номограмме Раутиан.

При изучении землетрясений Северо-Западного района и в особенности марморошских землетрясений очень сказывается отсутствие региональной сети станций в северной части Румынии.

Для района Вранча координаты эпицентров, начиная с 9-го энергетического класса, определялись способом эпицентральной С. В. Евсеева по данным румынских и наших карпатских сейсмических станций. При определении координат землетрясений с  $K \geq 10$  использовались также данные крымских станций и более удаленных зарубежных. Все землетрясения



Карта эпицентров землетрясений Карпат за 1972 г.

1 — энергия землетрясений; 2 — точность определения эпицентра; 3 — глубина очага в км; 4 — сейсмические станции

имели очаги на глубинах  $H=120\div 160$  км. Глубина очагов определялась по сходимости времени в очаге по годографу Джеффриса—Буллена. Магнитуда землетрясений Вранча в основном взята из бюллетеня сейсмической станции Кишинев, в остальных случаях — как средняя по нескольким станциям. Энергетический класс определен приближенно по дальности регистрации.

Самыми сильными были землетрясения 16 апреля в 0 час 3 мин и 23 августа в 18 час 00 мин, которые ощущались в Кишиневе с силой 2 балла. По данным Оперативного бюллетеня, эти землетрясения записаны сейсмическими станциями Советского Союза на расстоянии 7000 км.

#### Каталог землетрясений Карпат за 1972 г.

Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
		$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E						
30.I	21 16 15	45,6	26,6	140	Б	3,6 *	10,5	2	
31.I	09 46 57	45,4	26,4	130			9—10	2	
23.II	07 38 00	45,7	26,4	150		3,9 *	10—11	2	
24.II	12 48 44	47,7	24,0			2,8	10	1	
22.III	03 56 29	47,8	24,0			2,1	9,0	1	
22.III	17 40 22	45,5	26,4	150	Б	3,9	10—11	2	
2.IV	04 23 26	47,6	24,0			2,3	9	1	
16.IV	00 03 32	45,5	26,5	140	А	4,9	13	2	Кишинев, 2 балла
25.IV	19 50 25	47,6	24,0		Б	3,3	11	1	
7.VI	02 05 34	45,6	26,5	150	Б	3,9 *	10—11	2	
8.VI	02 41 01	48,2	23,7		А	2,2	9	1	Широкий Луг, 3 балла
23.VIII	18 00 32	45,8	26,8	120	А	5,0	13	2	Кишинев, 2 балла
1.X	00 56 26	45,7	26,6	160	А	4,7	12,5	2	
27.X	12 52 01	45,6	26,6	160	А	4,0 *	11	2	
25.XII	12 53 17	45,6	26,5	130	Б	4,3	12	2	
25.XII	23 45 10	45,5	26,3	150	Б	3,7 *	10—11	2	

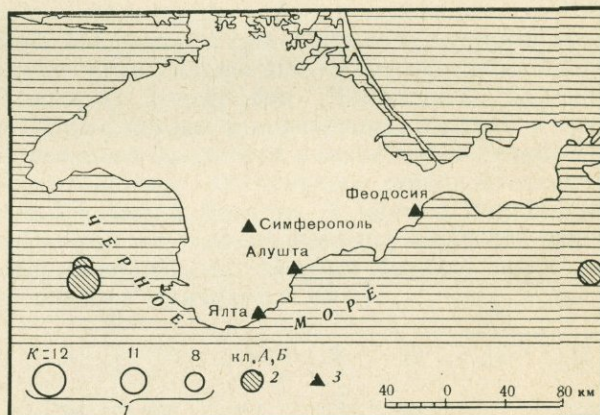
\* Магнитуда взята из бюллетеня сейсмической станции Кишинев.

## Землетрясения Крыма

В 1972 г., как и в предыдущие годы, сейсмические наблюдения в Крыму осуществлялись на четырех стационарных сейсмических станциях, расположенных в Симферополе, Ялте, Алуште, Феодосии. Основное оборудование первых трех станций — трехкомпонентные региональные сейсмографы типа СХ, а в Феодосии была только горизонтальная компонента регионального сейсмографа. Кроме того, в Симферополе действовали

Карта эпицентров землетрясений Крыма за 1972 г.

- 1 — энергия землетрясений;  
2 — точность определения эпицентра;  
3 — сейсмические станции



трехкомпонентные установки сейсмографов общего типа СК и длиннопериодные сейсмографы СД-1, а на остальных трех станциях — по одной вертикальной компоненте типовых сейсмографов СК.

Средства наблюдений позволяли уверенно определять положение эпицентров землетрясений в Крымской зоне с энергетическим классом не менее 7.

В 1972 г., как и в двух предыдущих, наблюдалась монотонно слабая сейсмическая деятельность во всех группах очагов Крымского региона. Несколько необычным для последнего десятилетия оказалось землетрясение 6 августа 1972 г. в севастопольской группе очагов с  $K=12$ . Оно слабо ощущалось в Севастополе, Евпатории и Симферополе.

На границе Крымского и Анапского регионов в Черном море зарегистрировано землетрясение с энергетическим классом  $K=11$ .

Всего за год зарегистрировано три землетрясения, для которых определены положения эпицентров по методу засечек с использованием стандартного крымского годографа [1]. Энергетическая оценка осуществлена также по прежней стандартной номограмме [2].

Параметры землетрясений представлены в таблице, а положение эпицентров показано на рисунке.



**Каталог землетрясений Крыма**

Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	К
		$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E			
30.III	12 08 58	(44,7)	(32,7)	В земной коре	Б	8
22.VII	05 10 42	44,6	37,0	То же	Б	11
6.VIII	00 53 10	44,6	32,7	(5)	А	12

**ЛИТЕРАТУРА**

1. *А. Я. Левицкая.* О крымских землетрясениях по данным сейсмической сети Крыма. — Труды Сейсмол. ин-та АН СССР, 1948, 127.
2. *З. И. Аранович.* Об определении энергии крымских землетрясений. — Изв. АН СССР, серия геофиз., 1963, 4.

## Землетрясения Кавказа

На территории Кавказской сейсмической зоны, ограниченной координатами  $38-45^\circ$  с. ш. и  $38-52^\circ$  в. д., в 1972 г. проводились наблюдения на 32 стационарных сейсмических станциях, из которых 25 были оборудованы приборами с повышенной чувствительностью. Сейсмические станции Кавказского региона с указанием аппаратуры и основных постоянных характеристик этой аппаратуры приводятся в сборнике «Землетрясения в СССР в 1969 году» (М., «Наука», 1973). В июле 1972 г. на станциях Зугдиди и Душети приборы СХ с гальванометрами ГВ-IV заменены на СКМ-3 с гальванометрами ГК-VII ( $T_s=4$  сек,  $D_s=0,5$ ,  $T_g=0,4$  сек,  $D_g=2$ ,  $\sigma^2=0,012$ ).

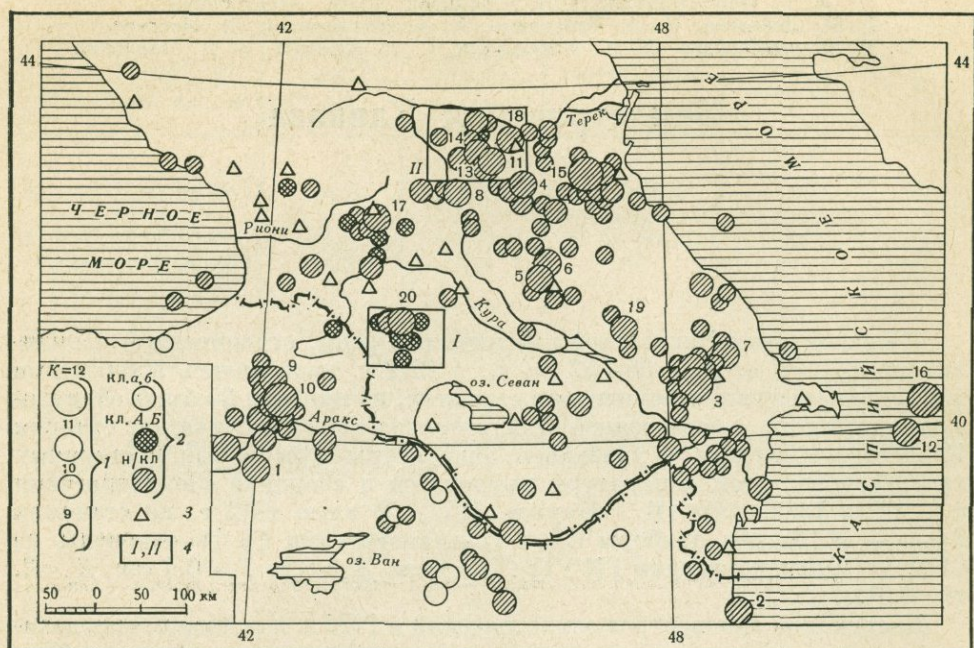
Координаты гипоцентров землетрясений в 1972 г. в основном определялись методом засечек с использованием годографов, построенных для Кавказа и Джавахетского нагорья. Координаты гипоцентров турецких и иранских землетрясений, расположенных дальше 100 км от государственной границы, находились с помощью годографов Джеффриса—Буллена. В отдельных случаях применялись методы эпицентральной, изохрон и средних линий. При подготовке сводного бюллетеня помимо наблюдений кавказских станций использовались данные Оперативного сейсмологического бюллетеня ИФЗ АН СССР и бюллетени Польши, Турции и Финляндии.

Всего в 1972 г. на Кавказе были определены эпицентры для 862 землетрясений, распределение которых по энергии для всего Кавказа, восточной его части и Джавахетского нагорья приводится ниже:

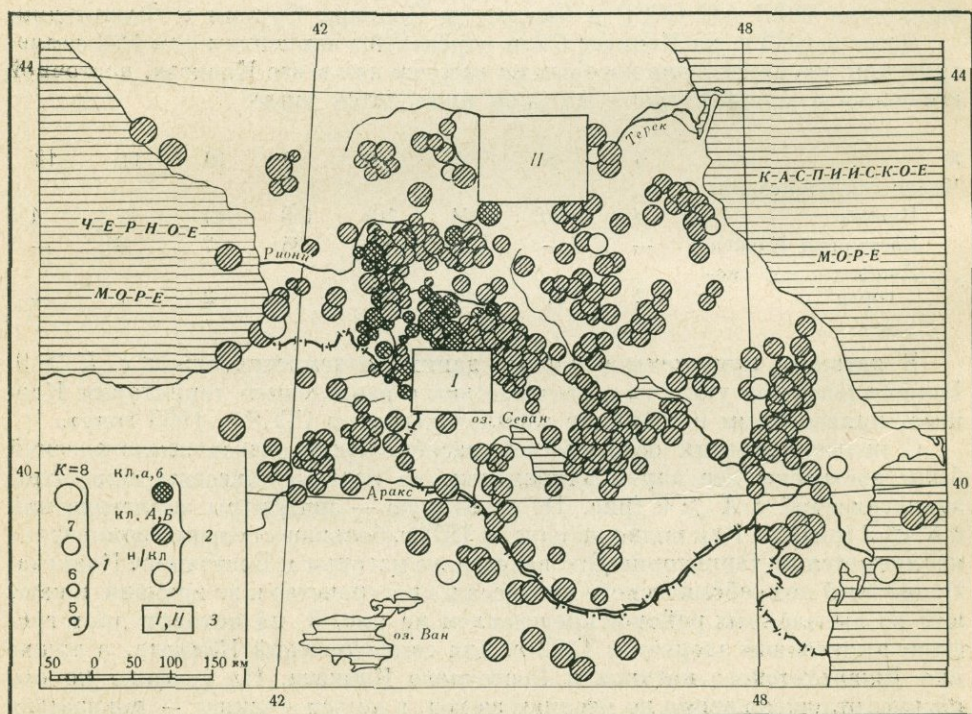
K	5	6	7	8	9	10	11	12
Число землетрясений:								
Кавказ	4	60	274	319	143	41	17	4
Восточный Кавказ	—	—	23	63	35	7	8	—
Джавахетское нагорье	2	51	150	67	14	2	1	—

В каталоге приведены основные данные о землетрясениях с  $K \geq 9$ . Номера регионов указаны в соответствии с разделением территории Кавказа, приведенным в сборнике «Землетрясения в СССР в 1969 году».

С целью изучения особенностей расположения очагов землетрясений были построены две карты эпицентров: на первую нанесены эпицентры землетрясений с  $K \geq 9$  (рис. 1), на вторую — эпицентры землетрясений с  $K < 9$  (рис. 2). Как видно из карт, в 1972 г. большое сгущение эпицентров наблюдается на территории Джавахетского нагорья и Восточного Кавказа. Подробный ход сейсмического процесса в пространстве и во времени в каждом из выделенных районов представлен на рис. 3, на котором даны графики выделенной энергии в 1972 г. для землетрясений Кавказа, а также для Джавахетского нагорья и Восточного Кавказа. На графике по оси абсцисс отложено время по месяцам за год, а по оси ординат — показатель энергии землетрясений  $K = \lg E$ . Если в один день произошло несколько землетрясений разной энергии, то на графике дается их суммарная энергия. Как видно из графика для всего Кавказа и особенно для Восточного



**Рис. 1.** Карта эпицентров землетрясений Кавказа за 1972 г. с  $K \geq 9$   
 I — энергия землетрясений; 2 — точность определения эпицентра; 3 — сейсмические станции;  
 4 — число землетрясений: на площади I — с  $K=10-2$ , с  $K=9-16$ ; на площади II — с  $K=10-10$ , с  $K=9-20$



**Рис. 2.** Карта эпицентров землетрясений Кавказа за 1972 г. с  $K < 9$   
 I — энергия землетрясений; 2 — точность определения эпицентра; 3 — число землетрясений: на площади I — с  $K=8-66$ ,  $K=7-142$ ,  $K=6-44$ , с  $K=5-1$ ; на площади II — с  $K=8-52$ , с  $K=7-12$

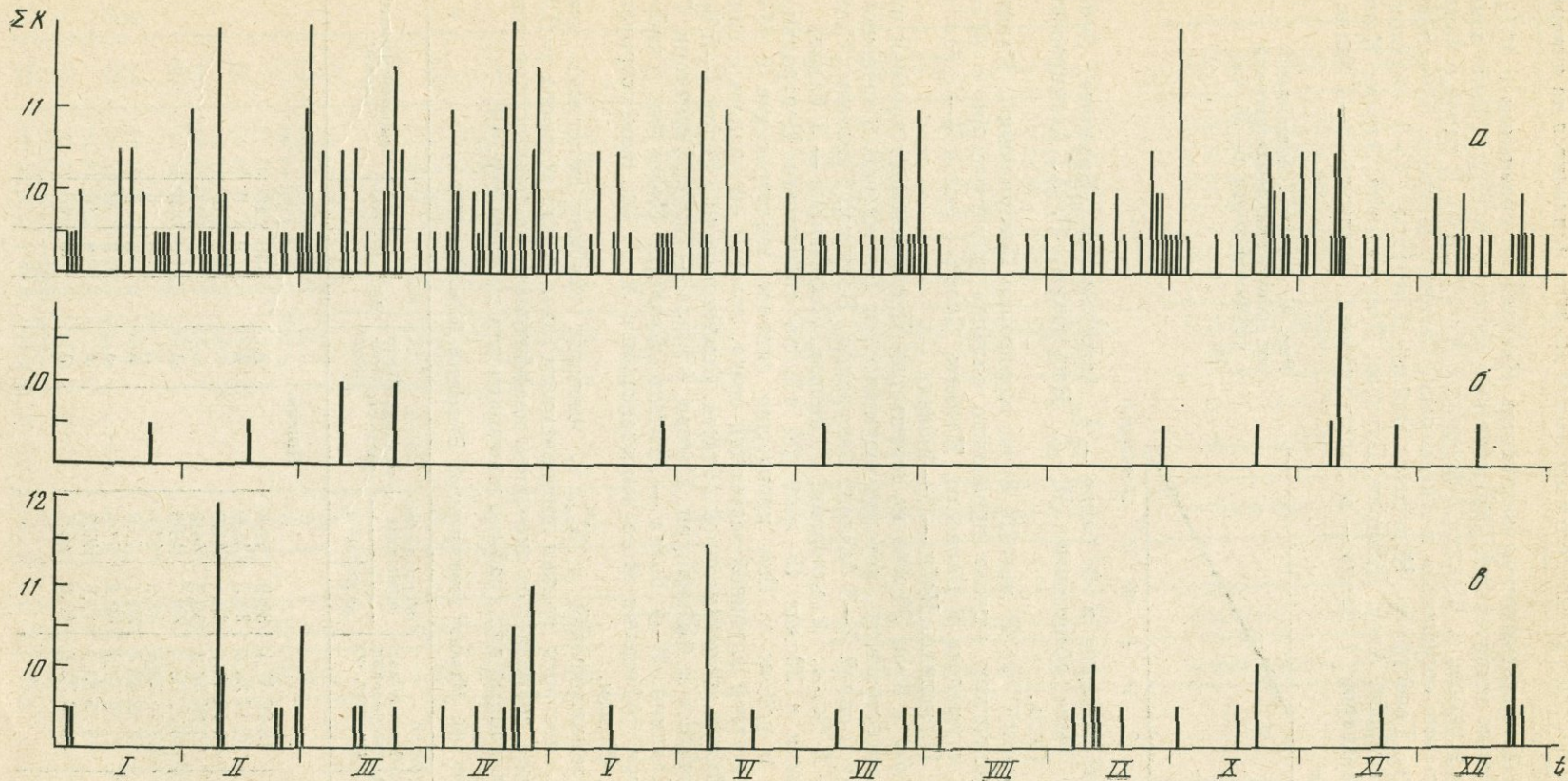


Рис. 3. График выделенной энергии в 1972 г.

*a* — для всего Кавказа; *b* — Джавахетского нагорья; *c* — Восточного Кавказа

Кавказа, большое количество выделенной энергии приходится на январь — июнь 1972 г.

В 1972 г. сейсмическая активность Кавказа по сравнению с 1971 г. ниже. Самым значительным сейсмическим событием в 1972 г. было землетрясение в районе г. Шемаха 3 февраля с  $K=12$  (№ 3). С силой 6 баллов землетрясение ощущалось в Ангехаране, Сагиане, Мадрасе, 5 баллов — в Букете, Галебуруге, Керкенче, Чайлы, Хыныслы, 4—5 баллов — в Арабшалбаше, Ахсу, Демирчи, Биглове, Держиновке, Зарате, Конахкенде, Мейсары, 4 балла — в Зарат-Хейбери, Эрчимане, 3—4 балла —

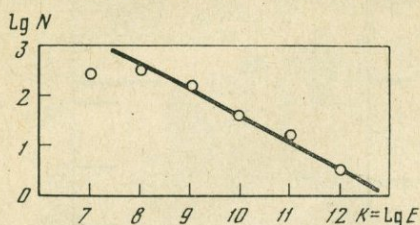


Рис. 4. График повторяемости кавказских землетрясений с глубиной очага 0—35 км

в Маразе, Чапарлы и 3 балла — в Астрахановке, Брайдаге. Землетрясение было обследовано И. С. Касумовым, Р. А. Агамирзоевым и Э. К. Гюль.

5 марта в 9 час 41 мин (№ 8) на территории Центрального Кавказа в Гудамакарском ущелье произошло сильное землетрясение с  $M=4$ , которое ощущалось в Барисахо, Казбеги, Сиони с силой 4—5 баллов, Душети, Горисцихе, Коби — 3—4 балла.

23 марта в 3 час 26 мин на территории Джавахетского нагорья произошло землетрясение, которое ощущалось в Богдановке, Гореловке и Ждановке с силой 4—5 баллов, Бакуриани, Болниси, Гандзани, Сатхе, Эштиа — 4 балла, Ахалкалаки, Аспиндзе, Ленинанкане — 3 балла.

30 июля в 22 час 13 мин (№ 17) на территории Центрального Кавказа в районе г. Они произошло сильное землетрясение с  $M=4$  с поверхностной глубиной залегания очага, которое ощущалось с силой 5—6 баллов в эпицентральной области. Землетрясение с силой 4—5 баллов ощущалось в Амбролаури, Цагери, 4 балла — Балда, Гегечкори, Лебарде, Салхино, 3—4 балла — Лентехи, Сачхере, Цхалтубо, Ткибули и Чиатуре. Афтершок этого землетрясения с  $K=9$  был зарегистрирован в 22 час 47 мин.

Для землетрясений с  $K \geq 9$ , имевших глубину залегания очага 0—35 км, построен график повторяемости (рис. 4), для которого  $\gamma=0,50$ , что хорошо совпадает со значением коэффициента за предыдущие годы. Исходные данные для графика повторяемости даны на стр. 19.

#### Каталог землетрясений Кавказа с $K \geq 9$ за 1972 г.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E						
1	3	13 25 41,4	39,9	41,6		A		10	16	
		01 17 26,3	39,5	45,9						
		02 16 36,7	39,4	44,6						
		07 04 48,2	39,2	44,0						
		16 37 22,3	41,5	48,8						
4	7	17 16 29,4	42,9	47,3	A		9	3		
		16 38 12,4	40,1	47,8	A		9	7		
		22 55 53,6	42,9	47,0	A		9	3		
5	7	18 35 48,6	43,6	45,2	A		9	13		
		20 37 22,2	43,6	45,1	A		10	13		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
1	15	10 50 17,6	39,7	42,0		A	4,3	11	16	
2	18	21 12 04,0	37,7	48,6		A	4	11	17	Ленкорань, 4 балла
	21	23 30 29,8	40,7	48,4		A		10	7	
	22	00 26 58,5	40,7	48,4	0—10	A		9	7	
	23	19 39 46,9	41,3	43,8	0—10	A		9	6	
		19 40 16,3	41,3	43,8	0—10	A		9	6	
	24	00 30 38,3	40,6	48,3		A		9	7	
	25	00 14 34,3	40,7	48,1		A		9	7	
	26	00 54 04,8	41,41	43,90	0—10	A		9	6	
	30	08 20 17,2	42,37	43,10		б		9	2	
						б				
<b>Февраль</b>										
3	3	02 29 18,6	40,8	48,5	10	A	4,9	12	7	См. текст
	5	16 43 49,0	41,37	44,00	0—10	а		9	6	
	6	08 14 13,3	41,43	43,91	0—10	б		9	6	
	7	07 59 01,1	43,2	45,0		A		9	13	Грозный, 3 балла
4	9	11 22 45,9	42,9	45,8		A		11	3	
		11 35 55,9	42,9	45,5		A		9	3	
		14 20 11,1	42,9	45,7		A		10	3	
	10	03 13 50,5	42,8	45,7		A		10	3	
	12	20 24 58,4	40,4	46,2	0—10	A		9	8	
	16	22 52 18,4	41,28	44,08	0—10	б		9	6	
	21	09 27 58,1	40,8	42,0		A		9	16	
	24	04 16 29,8	41,6	46,3		A		9	3	
	25	22 34 02,8	42,8	47,0		A		9	3	
	28	01 06 41,2	41,6	46,6		A		9	3	
	29	17 04 11,5	39,9	44,2		A		9	16	
<b>Март</b>										
5	1	09 59 18,1	41,8	46,1	5	A	4	11	3	Лагодехи, 3 балла
6		19 32 41,9	41,8	46,1	5	A	4	11	3	
		21 04 16,2	38,9	47,3				9	17	Конахкенд, 3 балла
	2	01 50 49,6	38,5	44,8				10	17	
7		14 11 07,3	40,9	48,8	40	A	4	11	3	
		18 30 07,2	43,5	45,1		A		9	13	
		21 47 13,7	40,1	40,3		A		10	16	
		22 52 29,8	40,2	40,2		A		10	16	
		23 03 32,5	38,9	38,4				9	16	
	4	08 39 15,0	40,9	40,6				9	16	
		23 05 57,9	39,0	48,5		A		9	14	
8	5	09 41 01,4	42,8	44,8	25	A	4	11	2	
	10	07 56 26,6	39,1	43,9		A		9	16	
		10 57 26,0	41,35	44,00	0—10	а		10	6	Ахалкалаки, Дманиси, 3—4 балла
	11	19 47 17,1	43,4	45,1		A		9	13	Джультфа, Татев, 4—5 баллов
	13	04 13 53,9	43,4	44,5		A		9	13	
		06 21 34,3	40,0	42,9		A		10	16	
		10 35 29,2	42,1	47,1		A		9	3	
	15	06 26 47,3	42,8	44,7		A		10	2	
		06 40 31,4	42,8	44,7		A		9	2	
	16	16 11 30,6	42,7	46,2		A		9	3	
	20	15 52 13,0	39,0	45,7		A		10	17	
9	21	18 16 45,4	40,4	42,3		A	4	11	16	
10	22	00 51 46	40,4	42,2	0—10	A	4,7	12	16	
		01 01 51,6	40,4	42,3		A		9	16	
	23	03 26 45,6	41,3	43,8	0—10	A		10	6	См. текст
		23 42 46,3	40,7	48,5		A		9	3	
	29	20 16 25,2	40,2	46,2	0—10	A		9	8	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
<b>Апрель</b>										
11	2	16 54 33,6	43,3	45,0		A		9	13	
	5	04 28 02,1	42,7	47,6		A		9	3	
	6	08 38 09,0	43,2	45,3		A	4	11	13	
	7	00 36 29,0	43,2	45,2		A	3,5	10	13	
	11	00 40 45,8	43,1	45,2		A	3,5	10	13	
	12	01 00 45,0	42,2	45,5		A		9	3	
	13	17 55 39,5	38,9	48,0		A	3,5	10	14	Ленкорань, 3—4 балла
12	14	04 30 28,2	40,0	42,1		A		10	16	
	17	21 30 28,5	44,0	39,7		A		9	1	
	18	04 56 09,5	42,5	47,9		A		9	3	
13	20	05 12 43,0	40,4	48,2	30	A	4	11	11	
	21	00 57 47,7	41,0	48,8		A		9	3	
14	22	09 01 07,6	40,2	42,1	0—10	A		9	16	
	24	02 23 42,6	41,9	43,4		A	3,5	10	5	Боржоми, 3 балла
	25	00 41 32,4	43,1	45,2		A	4	11	3	Ленкорань, 3 балла
	27	11 06 42,0	43,4	46,2		A		9	13	
<b>Май</b>										
15	1	22 13 04,6	41,97	43,48	15	б		9	5	Боржоми, 3 балла
	2	10 44 10,8	39,2	44,2		A		9	17	
	4	03 51 47,6	40,5	42,3		A		9	16	
	10	09 23 04,1	43,3	46,1		A		9	13	
	12	15 57 37,4	39,0	45,2		A		9	17	
	15	11 47 57,7	43,3	45,0		A		9	13	
	16	16 36 32,6	41,7	48,5		A		10	11	
	19	08 34 32,8	42,2	45,6		A		9	3	
	26	14 05 54,7	43,3	44,9		A		10	13	
	27	14 45 26,9	41,0	47,9		A		9	14	
	28	01 43 55,9	42,81	42,25	0—10	б		9	2	
	30	04 08 50,5	43,6	44,4		A		9	1	
	16	27	00 32 27,7	42,37	43,03		б		9	2
28		04 41 39,9	41,41	43,93	0—10	б		9	6	
30		01 18 52,5	40,6	48,4		A		9	7	
		22 32 18,2	43,3	46,1		A		9	13	
<b>Июнь</b>										
15	5	00 24 44,5	41,9	42,4		A		10	5	
	8	11 04 48,0	40,8	46,2		A		9	7	
	9	17 25 45,0	43,4	46,9		A	4,5	12	3	Чиркей, 6 баллов
	14	19 58 11,1	43,1	46,7		A		9	3	
16	16	19 21 26,0	42,8	46,9		A		9	3	
	16	00 49 58,4	40,3	51,8		A	5	12	11	
	19	01 13 51,7	43,0	40,4		A		9	10	
	28	12 00 14,4	42,2	46,0		A		9	3	
	03 04 18,0	39,4	49,3		A	3,5	10	11	Ленкорань, 4 балла	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
<b>Июль</b>											
17	2	04 34 59,5	43,4	45,6				9	13		
	6	14 44 09,0	42,4	48,9				9	11		
	7	20 15 25,7	41,21	44,00	0—10	б		9	6		
	10	03 43 30,6	41,7	44,7		A		9	3		
	16	02 02 42,6	41,2	48,5		A		9	3		
	19	02 46 52	38,4	43,4	50		4,9		16		
	21	16 52 51,1	40,3	48,2		A		9	7		
	24	07 22 47,0	41,0	47,4		A		9	7		
	25	10 22 22	39,4	40,2		A	~4	11	16		
	26	13 56 16,6	39,6	48,2		A		9	7		
		18 55 07,0	43,2	45,2		A	3,5	10	13		
		18 57 42,8	43,2	45,3		A	3,5	10	13		
		21 51 06,4	43,1	45,4		A		9	3		
		28	00 15 56,0	38,7	45,1		A		9	17	
		29	04 55 17,2	38,4	45,5		A		9	17	
		30	03 27 12,4	41,5	48,8		A		9	3	
			22 13 43,3	42,5	43,4	0—10	A	4	11	2	См. текст
		22 47 14,6	42,5	43,4	0—10	A		9	2	»	
<b>Август</b>											
18	1	23 38 23,4	40,0	46,4		A		9	8		
	5	10 21 07,0	43,1	45,2		A		9	3		
	20	12 41 32,3	43,3	45,2		A		9	13		
		11 36 21,1	39,9	48,9		A		9	7		
		22 09 48,4	39,9	48,9		A		9	7		
		22 57 47,3	39,8	48,7		A		9	7		
		23 20 07,0	39,8	48,7		A		9	7		
		26	22 50 06,9	39,6	44,5		Б		9	17	
	<b>Сентябрь</b>										
	18	1	22 44 26,1	41,4	40,7		A		9	10	
7		19 53 26,7	42,4	46,1		A		9	3		
10		20 19 01,4	40,2	41,7		A		9	16		
		20 43 01,1	42,4	45,0		A		9	3		
		20 43 38,7	42,5	45,0		A		9	3		
		12	01 52 07,0	43,0	47,1		A	3,5	10	3	
		13	01 57 43,9	42,8	47,2		A	3,5	10	3	
		17	08 32 09,1	42,8	46,5		A		9	3	
		17	00 58 31,1	40,5	42,3		A	3,5	10	16	
		19	01 44 00,9	40,5	42,3		A	3,5	10	16	
		19	01 04 18,4	41,7	46,0	0—10	A		9	3	
		23	07 31 06,2	39,7	48,3		A		9	7	
		26	01 29 00,9	40,4	42,3		A		9	16	
		27	21 25 02,3	43,4	45,6		A	4	11	13	Грозный, 6 баллов
	28	18 55 22,2	43,6	45,1		A		10	13		
	28	20 38 02,5	43,6	45,1		A	3,5	10	13		
	29	11 20 40,4	41,35	43,95	0—10	а		9	6		
	30	09 30 51,8	43,5	45,1		A		9	13		
		19 40 23,1	40,4	42,3		A		9	16		
<b>Октябрь</b>											
17	2	16 32 25,4	41,7	42,3		A		9	16		
	3	12 02 15,3	41,4	47,7		A		9	3		
	5	19 36 24,7	43,4	46,2		A		9	13		
	12	01 58 20,6	42,41	43,08	0—10	б		9	2		
	17	01 58 25,0	40,9	49,8		A		9	11		
		05 27 46,0	39,7	48,6		A		9	7		
		17 50 06,1	42,2	46,5	30	A		9	3		
	23 22 06,8	41,7	41,1		A		9	10			

№№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
	21	11 59 45,4	40,2	42,0		A		10	16	
		13 08 47,7	42,8	42,5		A		9	2	
		21 04 22,4	41,33	43,67	0—10	б		9	6	
	22	01 25 16,4	42,9	47,1		A		10	3	
	24	20 55 26,3	40,4	46,7		A		10	8	
	25	03 41 36,4	40,3	46,0		A		9	8	
		20 33 36,2	43,4	45,8		A		9	13	

## Ноябрь

19	2	00 35 37,1	43,4	45,2		A	3,5	10	13	
		06 01 43,7	43,1	45,0		A		9	13	
		08 14 07,7	43,0	44,3		A		9	2	
	3	22 16 44,0	38,5	48,3		A		9	14	
	5	13 06 41,1	41,2	47,4		A	4	11	7	Варташен Нуха, 4 балла
	9	19 26 43,4	41,30	44,03	0—10	а		9	6	
		23 59 58,0	41,20	44,00	0—10	б		9	6	
	10	09 22 35,0	40,0	48,4		A		9	7	
		21 33 46,8	43,2	44,4		A	3,5	10	13	
20	11	14 40 02,5	41,3	44,0	0—10	A	4	11	6	Болнисси, Дманиси, 3 балла
		22 51 16,5	41,25	44,03	0—10	б		9	6	
	12	16 41 13,4	39,9	42,9		A		9	16	
	18	05 40 08,3	41,2	45,9		A		9	7	
	21	01 53 23,7	42,6	47,1		A		9	3	
	24	10 36 46,6	41,33	44,10	0—10	б		9	6	

## Декабрь

	4	16 17 56,1	38,3	44,7				10	17	
	6	03 06 41,0	40,8	47,3		A		9	7	
	9	03 48 03,2	42,4	43,2		A		9	2	
	10	09 56 45,4	38,6	45,2		A		10	17	
	11	17 29 57,7	40,7	48,3		A		9	7	
	15	01 35 37,3	41,20	44,00	0—10	а		9	6	
	17	10 54 39,4	41,20	42,90	0—10	б		9	16	
	22	20 54 32,7	43,5	45,9		A		9	13	
		21 41 30,4	43,4	45,8		A		9	13	
	23	15 07 30,2	42,9	45,8		A		9	3	
	24	01 29 37,5	42,6	46,3		A		10	3	
	25	02 16 28,4	39,6	44,6		A		9	17	
		09 58 50,2	43,4	45,0		A		9	13	
	26	04 08 57,0	43,0	47,1		A		9	3	
		18 28 57,2	40,7	48,7		A		9	3	
		23 59 58,5	42,55	43,21	0—10	б		9	2	
	31	21 39 41,7	43,0	40,8		A		9	10	

Р. А. Агамирзов, Ф. С. Ахмедбейли, Л. А. Арефьева, Д. А. Асманова,  
 Э. К. Гюль, И. А. Касумов, В. П. Кузнецов, Ф. Т. Кулиев,  
 Р. А. Левкович, А. А. Якубов

## Шахдагское землетрясение 20 декабря 1971 г.

20 декабря 1971 г. на Восточном Кавказе, в Азербайджане, произошло разрушительное землетрясение, проявившееся в виде двух интенсивных толчков, следующих с интервалом в 12 мин, с  $K=13$  и  $M=5,3$ . Координаты первого толчка  $\varphi=41^{\circ},2N$ ,  $\lambda=48^{\circ},4E$ , время в очаге 1 час 29 мин 13 сек. Координаты второго толчка  $\varphi=41^{\circ},3N$ ,  $\lambda=48^{\circ},4E$ , время в очаге 1 час 41 мин 4,1 сек [1]. В последующем регистрировались многочисленные афтершоки в течение четырех месяцев.

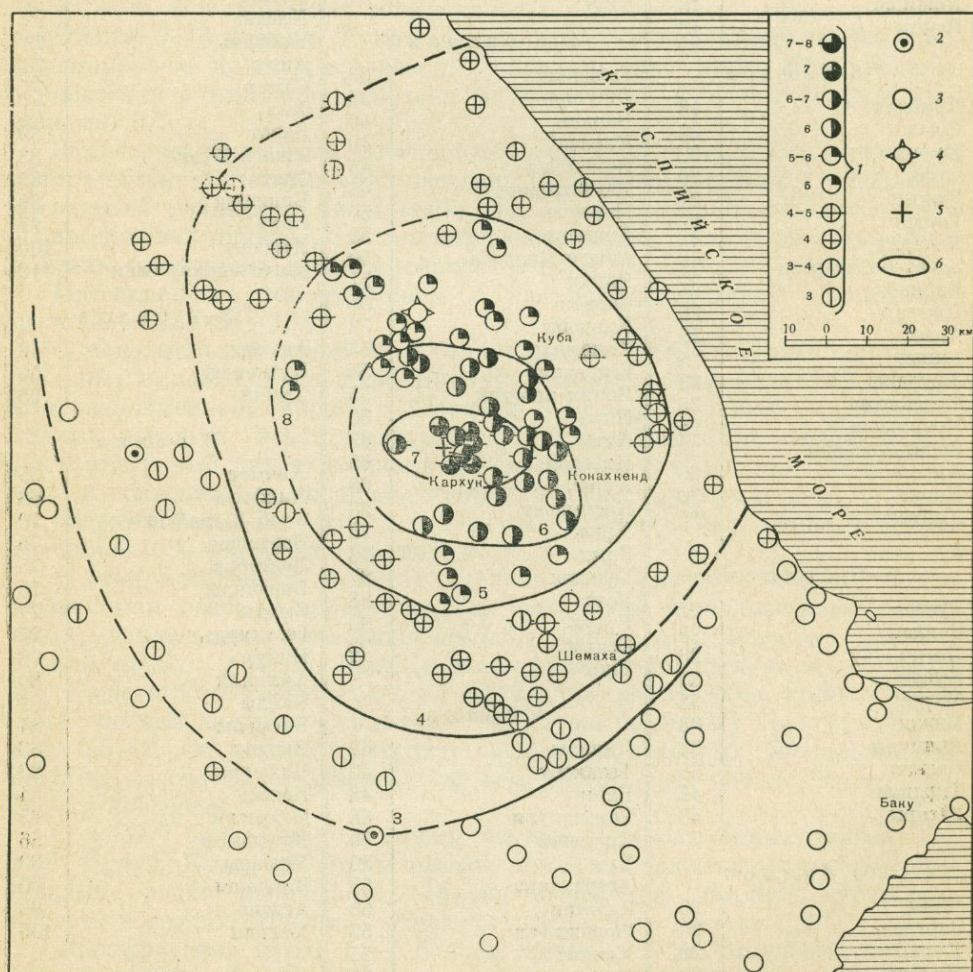


Рис. 1. Макросейсмическое поле Шахдагского землетрясения 20 декабря 1971 г. 1 — интенсивность землетрясения в баллах; 2 — землетрясение ощущалось; 3 — землетрясение не ощущалось; 4 — эпицентр по инструментальным данным ЕССН; 5 — эпицентр по макросейсмическим данным; 6 — изосейсты

## Макросейсмические сведения о Шахдагском землетрясении 21 декабря 1971 г.

Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км
7—8 баллов		Дустагир	33	Матраса	60
Рюк	3	Кусары	35	Шемаха	62
Кархун	5	Цухуль	35	Худат	62
Адур	5	Агбиль	38	Ярак Казма	62
7 баллов		Демирчи	38	СДК	63
Сухюб	7	Хазра	43	Екехана	63
Будуг	7	Каладжук	47	Карамарьям	65
Крыз	8	Кучун	48	Керкенч	65
6—7 баллов		Микрах	48	Спазань	66
Казма-Будуг	5	5 баллов		Гегели	66
Талыш	12	Усугчай	48	Хызы	66
Каядалы	18	Зейхур	55	Хильмили	67
Хиналык	18	Кутул	55	Инахюр	68
Даликая	18	Магеррамкент	57	Биджов	68
Испик	18	Штул	57	Совхоз Конституции	68
6 баллов		4—5 баллов		Ялама	70
Бруйдал	18	Галаджик	33	Кешад	71
Гмыл	20	Джультян	35	Хледж	72
Мурух	20	Вандам	40	Набрань	73
Ерфи	20	Карачай	40	Ашар	76
Гулези	21	Исмаиллы	43	Самур	77
Гирдаг	22	Дюзбилиджи	48	Хив	78
Кечерли	23	Пиркули	50	Зарат	80
Зарат-Бабадереси	23	Еникент	50	Ашага Ярак	83
Варна	25	Ашаги-Кяндоба	50	Хнов	85
Джагар	25	Чархи	51	Билиджи	88
Аных	25	Сарван	51	Кала	97
Алпан	25	Кяндоба	52	Дербент	100
Афурджа	25	Халфалар	53	Дагестанские огни	110
Тулкеран	25	Ширадиль	55	3—4 балла	
Конахкенд	25	Испик нижний	55	Авахыл	48
Зорат-Хейбери	26	Икра	60	Куткашен	50
Амсар	28	Ахты	63	Хучни	95
Хаши	30	Низовая	65	3 балла	
Халтан	35	Курах	68	Хачмас	65
5—6 баллов		Касумкент	68	Филфила	68
Рустов	22	Хрюк	72	Араб Шалабаш	70
Зиндан	25	Зрых	78	Варташен	75
Лагич	28	Гельхен	87	Ленгебиз	75
Кузун	30	Усуг	88	Варданлы	75
Муруг	32	Рутул	90	Сюндю	77
Мюжи	33	Бедюк	92	Геоглярдаг	77
Арчиман	33	Тпиг	96	Набур	78
Баскал	38	4 балла		Халилли	80
Тирджан	42	Дияллы	42	Чайлы	81
Юхары	48	Тазакент	45	Багырлы	81
5 баллов		Ванк	48	Овчулу	83
Чичи	26	Талышнури	48	Чахырлы	83
Заргава	26	Ивановка	50	Кешад	84
Хурай	28	Бум	50	Мюсюсли	85
Нюгеди	30	Астраханка	53	Кюрдамир	86
Куба	32	Заратан	53	Уджары	90
Ялагир	33	Гюрдживан	55	Каябаши	90
Муджуг	33	Хачмас	55	Агдаш	93
		Чухуриюрд	55	Халдан	105
		Ингар	58	Ощущалось	
		Кусарчай	58	Мухас	83
		Алтыгагач	60	Сорсор	102

Таблица 1 (окончание)

Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км	Пункт	Δ, км
Н е о щ у щ а л о с ь		Падар	103	Сумгаит	123
Агдара	75	Ляк	103	Сумгаит	126
Мараза	83	Леки	103	Сабирабад	126
Курбанчи	85	Моллакент	105	Казимагомед	132
Килязи	88	Яшма	105	Ранджабар	133
Джемджема	90	Беюк Дахна	109	Барда	134
Джейранкечмес	94	Кичик Дахна	108	Наваги	136
Сыгырлы	95	Карасу	112	Миаджик	138
Кубалы	97	Пашалы	112	Сангачалы	143
Ситалчай	98	Зардоб	115	Локбатан	145
Шурабад	100	Насосный	116	Дуванный	147
Шеки	100	Евлах	116	Атбулаг	150
Тава	102	Мингечаур	118	Закаталы	150
		Шахюни	118	Баку	155

По макросейсмическим данным координаты эпицентра  $\varphi = 41^{\circ}09'N$ ,  $\lambda = 48^{\circ}21'E$ , максимальная интенсивность сейсмического эффекта на поверхности 7—8 баллов. К сожалению, макросейсмические данные дифференцировать по двум толчкам не удалось, и приводимые ниже сведения относятся к суммарному действию двух толчков с магнитудой  $M = 5,3$  каждый.

Землетрясениями была охвачена площадь около 30 тыс. км<sup>2</sup>, в пределах которой было обследовано 158 населенных пунктов, в которых ощущались сотрясения различной силы (табл. 1). Кроме того, было обследовано 40 населенных пунктов, где землетрясения не ощущались, что позволило надежно оконтурить макросейсмическое поле (рис. 1).

Интенсивность землетрясения в населенных пунктах оценивалась по шкале MSK-64 [2].

С максимальной силой 7—8 баллов землетрясения проявились в населенных пунктах Адур, Рюк, Кархун, которые расположены на первой, или надпойменной, террасе р. Карачай. Грунтовые условия в этих населенных пунктах неблагоприятны для сейсмостойкого строительства. Десятиметровый разрез представлен окатанным галечником разного размера и гравелитом с высоким стоянием уровня грунтовых вод, наконец, на кровлях отдельных строений при землетрясении был снежный покров толщиной 0,3—0,5 м, местами до 1 м.

В этих населенных пунктах имелись повреждения строений. Стены домов были разбиты вертикальными трещинами (в большинстве сквозными), наблюдалось выпадение камней, обвалы стен наружу, редко — обвалы кровли (рис. 2). Наибольшие повреждения получили строения в с. Кархун. Существенных изменений в почве не отмечено, кроме небольшого оползня на крутом склоне (до 40°) горы по левому берегу р. Карачай, 0,5—1 км южнее с. Кархун. Оползнем перекрыт расположенный ниже по склону родник, вследствие чего образовался новый родник с более мутной водой.

С силой 7 баллов землетрясения ощущались в населенных пунктах Сухюб, Будуг, Крыз, где стены многих домов повреждены сквозными трещинами, редко наблюдались случаи выпадения камней, нарушения кладки, в ветхих строениях отмечена деформация кровли.

Землетрясения силой 6—7 баллов ощущались в Хиналыке, Испике, Даликая, Каядалы, Талыше, где наблюдалось нарушение кладки стен, выпирание стен наружу, выпадение кусков штукатурки, нарушение печных труб. В этих селениях фундаменты домов заложены на конгломератах и песчаниках.

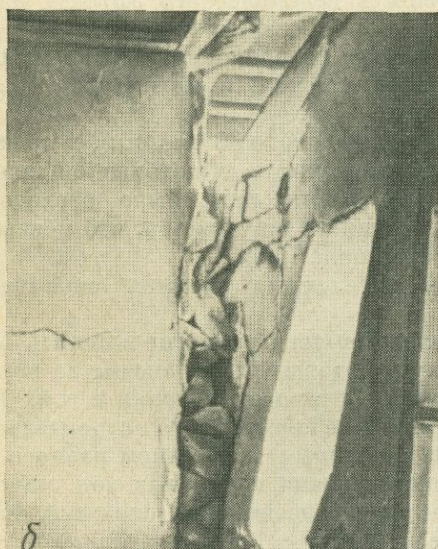
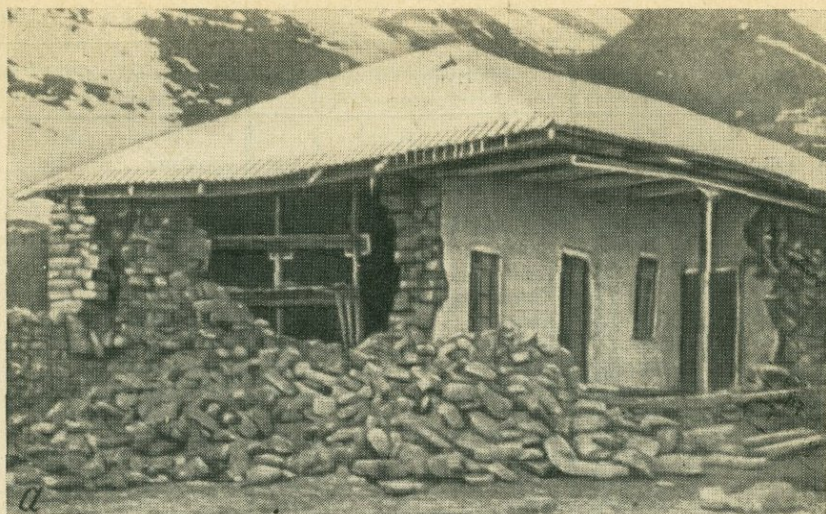


Рис. 2. Разрушение стены магазина (а) и стены начальной школы с. Кархун (б)

Параметры макросейсмического поля и очаговой зоны землетрясения, рассчитанные по методике из работы [3] (табл. 2, 3), позволяют оценить глубину очага  $h=8\div 10$  км, среднее затухание  $\bar{V}=4,7$ , горизонтальный размер очага  $L_{\max}=11$  км, вертикальный  $Z_{\max}=7$  км, область возможной остаточной деформации земной коры  $S=80$  км<sup>2</sup>.

В пределах южного склона Большого Кавказа затухание интенсивности землетрясения достигает  $V=6\div 7$ , что говорит о высокой дифференциации слоисто-блокового строения южного крыла центрального антиклинория. Форма изосейст указывает на то, что макросейсмическое поле вытянуто в общекавказском направлении и хорошо согласуется с простираемением складчатых структур района.

Плейстоценовая зона землетрясения располагается в пределах Шахдагского наложенного прогиба. Глубина очага превышает мощность комплекса осадков, накопленных в этом прогибе, и гипоцентр располагается в нижнем структурном этаже на северной присводовой части крайне северного Куруш-Конахкендского поднятия Центрального ан-

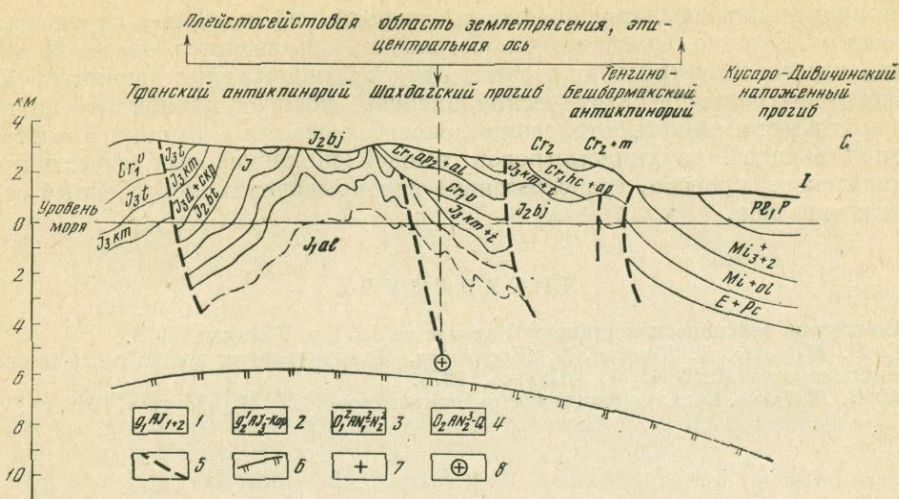


Рис. 3. Геологический профиль на очаговую зону Шахдагского землетрясения 20 декабря 1971 г.

1 — раннегеосинклинальный этаж; 2 — позднегеосинклинальный этаж; 3 — раннеорогенный этаж; 4 — позднеорогенный этаж; 5 — тектонические нарушения (надвиг, взбросы с амплитудой до 100 м); 6 — поверхность кристаллического фундамента; 7 — макросейсмический эпицентр землетрясения; 8 — гипоцентр землетрясения

тиклинория Главного хребта, трансгрессивно перекрытого названным прогибом, стратиграфически гипоцентр приурочен к области развития карбонатных отложений альбского яруса (рис. 3). Поверхность консолидированной коры под очаговой зоной имеет уклон 10—12°, совпадающий

Таблица 2.

Параметры нахождения сейсмического пояса

№ п/п	$I_i$	Радиусы изосейст			Площадь изосейст $S_i$	$S_i/S_{i+1}$	$\nu$	$\gamma$
		$r_a$	$r_b$	$r$				
1	7—8	7	4,5	5,6	98,9	0,17	2,5	4,7
2	7	10	19	13,8	596,6	0,253	3,3	
3	6	30	25	27,4	2355,0	0,3	3,8	
4	5	50	50	50	7850,0	0,59	8,7	
5	4	70	60	64,8	13188,0	0,46	5,5	
6	3	95	95	95,0	28338,0			

Таблица 3.

Параметры землетрясения по макросейсмическим данным

№ п/п	$r$	Глубина очага, км					Размер очага		
		$h_{инстр}$	$h_{FM}$	$h_{FIII}$	$h_{M I_0}$	$h_{макр}$	$L_{max}$ , км	$Z_{max}$ , км	$S$ , км <sup>2</sup>
1	5,6	10	7,5	9	8,5	8,5	11,2	7,1	79,4
2	13,8		7,5	8					
3	27,4		8	9					
4	50,0		10	10					
5	64,8		8,5						
6	95,0		7,5						

Среднее

8,2 | 9

с направлением падения плоскости разрыва, по которому произошла подвижка. Судя по геологической обстановке, напряжение в очаговой зоне Шахдагского землетрясения возникло под действием гравитационных сил. Накоплению большой сейсмической энергии, которая проявилась на поверхности интенсивным сотрясением, способствовала покрывка, представленная мощной двухкилометровой толщиной нижнемеловых известняков Шахдагского прогиба, трансгрессивно перекрывающих погребенный сейсмогенный шов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бюллетень сейсмических станций Кавказа за 1971 г. Тбилиси, 1973.
2. С. В. Медведев, В. Карник, В. Шпонхойер. Международная шкала сейсмической интенсивности MSK-64. М., «Наука», 1970.
3. Н. В. Шебалин. В кн.: Сейсмическое районирование СССР. М., «Наука», 1968, гл. VI.

## Землетрясения Копетдага

Основные данные о землетрясениях Копетдагской зоны за 1972 г. получены путем обработки наблюдений стационарных сейсмических станций зоны. Сведения об аппаратуре на всех станциях и их основные параметры даны в работе [1].

Наблюдения станций обрабатывались в лаборатории региональной сейсмологии Института физики Земли и атмосферы АН Туркменской ССР К. Д. Лагуточкиной и Н. А. Макаренко. Макросейсмические данные о землетрясениях 1972 г., собранные отдельными сейсмокорреспондентами, обобщены Г. Л. Голинским и сопоставлены с данными инструментальных наблюдений. Общее руководство работами по изучению сейсмичности Копетдагской зоны осуществлялось Р. Д. Непесовым. Для получения большей информации о слабых землетрясениях продолжались работы по расширению сети сейсмических станций. Были открыты временные пункты наблюдений на метеорологических станциях Чагыл и др.

С целью выявления региональных отличий сейсмического режима и установления особенностей очаговых зон весь Копетдаг был разделен на семь районов, отличающихся геологическим строением и сеймотектоническими условиями. Описание районов дано в работе [1].

Обработка материалов и определение координат эпицентров землетрясений проводились по общей методике [1]. В 1972 г. сетью сейсмических станций Копетдагской зоны зарегистрировано 561 землетрясение. Энергетический диапазон указанных толчков  $K=3\div 13$ . Положение эпицентров удалось определить для 98 землетрясений. Распределение эпицентров показано на рис. 1. Наблюдается меридиональная вытянутость эпицентров западнее Ашхабада, южнее Кара-Кала, в пределах Западного Копетдага и горной части Северного Ирана. В геологическом отношении очаги землетрясений тяготеют к зонам пересечения Копетдагского парного разлома с поперечными к нему зонами разломов меридионального простирания, наблюдающиеся на территории Туркмении и продолжающиеся, по всей вероятности, и на территории Ирана. Отметим также, что подобное распределение эпицентров отмечалось и в предыдущие годы.

Одиночные эпицентры землетрясений расположены в районе Небит-Дага, Красноводска и в Каспийском море, одно из которых ощущалось в прибрежных районах Красноводского залива. Из таблицы распределения землетрясений по энергетическим классам видно, что землетрясения с  $\bar{S}-\bar{P} \leq 10$  сек в основном сосредоточены в районах станций Ванновская, Красноводск, Кизыл-Атрек и меньше — в других районах. Аналогичная картина наблюдается и для землетрясений с  $\bar{S}-\bar{P} \leq 3$  сек. Что касается местных землетрясений, отмеченных двумя станциями, то преобладающее количество их зарегистрировано станциями Ашхабад—Ванновская.

Такое распределение слабых землетрясений с энергетическим уровнем  $K=3\div 10$  связано с чувствительностью аппаратуры, установленной на этих станциях.

Таким образом, анализ карты эпицентров землетрясений и таблицы распределения их по энергетическим классам позволяет сделать следующий вывод: наиболее высокая сейсмическая активность, как и в преды-

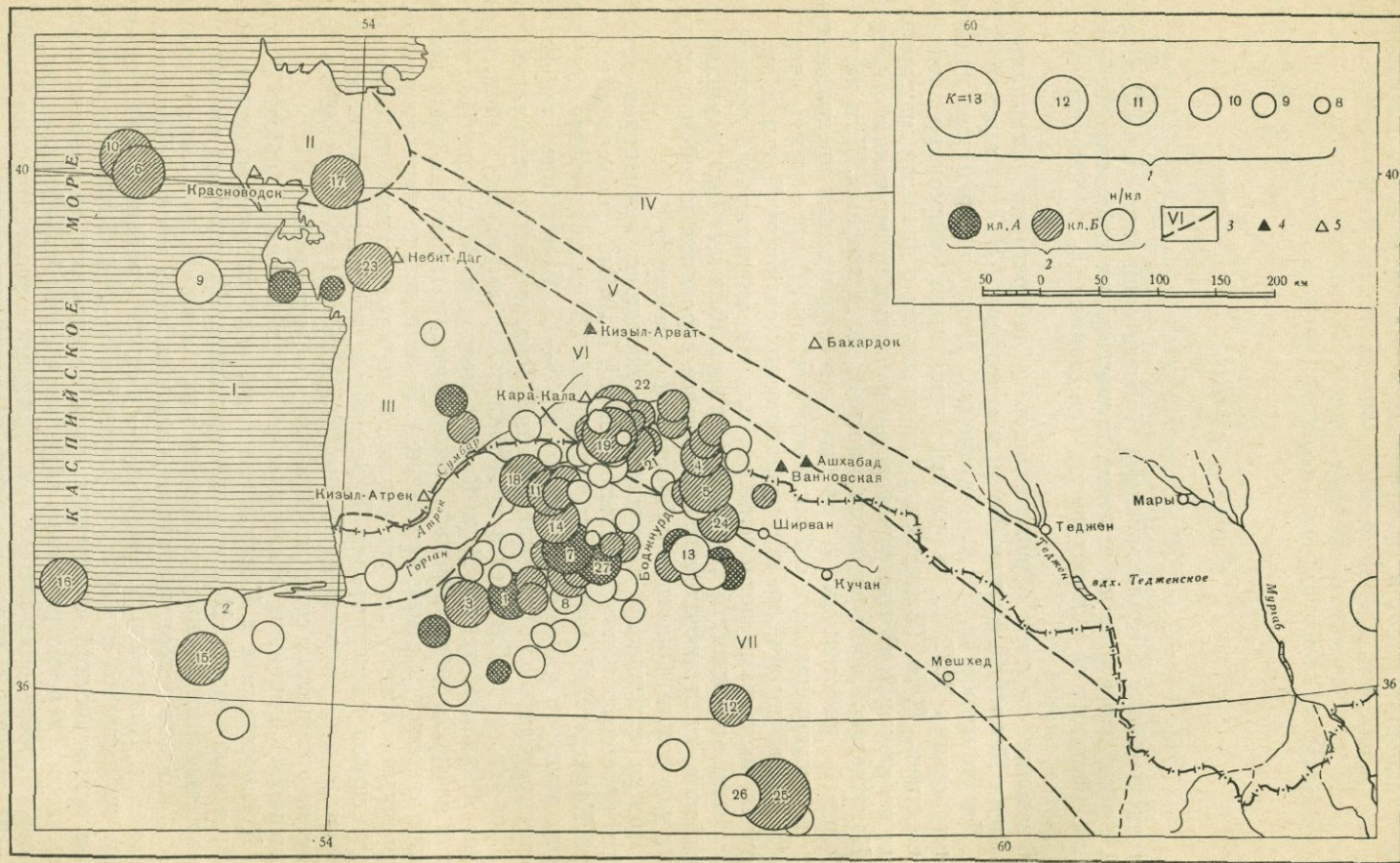


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Копетдага за 1972 г. Составила К. Д. Лагуточкина

1 — энергия землетрясений; 2 — точность определения эпицентра; 3 — районы; 4 — постоянно действующие сейсмические станции; 5 — временные

Распределение землетрясений по энергетическим классам

Землетрясения	Энергетический класс											Итого
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Для которых определены координаты эпицентров Местные ( $S-\bar{P} \leq 10$ сек), отмеченные станциями:	—	—	—	—	—	1	22	48	16	10	1	98
Ванновская	1	1	11	46	57	22	3	—	—	—	—	141
Ашхабад	—	—	—	—	3	2	6	—	—	—	—	11
Кизыл-Арват	—	—	—	—	2	2	1	—	—	—	—	5
Красноводск	—	1	6	4	6	5	4	2	—	—	—	28
Небит-Даг	—	—	—	1	1	1	2	—	—	—	—	5
Кизыл-Атрек	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кара-Кала	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Отмеченные станциями ( $S-\bar{P} \geq 10$ сек):	—	—	—	—	6	46	29	6	—	—	—	87
Ванновская	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ашхабад	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	5
Кизыл-Арват	—	—	—	—	—	3	13	3	—	—	—	19
Красноводск	—	—	—	—	5	—	10	10	—	—	—	25
Кизыл-Атрек	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кара-Кала	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Отмеченные только двумя станциями:	—	—	12	9	35	41	19	6	—	—	—	122
Ванновская—Ашхабад	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	5
Ванновская—Кизыл-Атрек	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ванновская—Кизыл-Арват	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Ванновская—Кара-Кала	—	—	—	—	1	3	1	—	—	—	—	5
Кизыл-Арват—Кизыл-Атрек	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
Красноводск—Кизыл-Арват	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	3
Всего	1	2	29	60	116	129	120	77	16	10	1	561

дущие годы, наблюдалась в Северном Иране и приграничных районах советской Туркмении, расположенных западнее Ашхабада. В Ашхабадском и Красноводском сейсмических районах за изучаемый период отмечена слабая активность, характеризующаяся, однако, значительным количеством слабых землетрясений по сравнению с другими районами Копетдагской зоны. Макросейсмические данные о землетрясениях зоны описаны ниже.

16 апреля 1972 г. в 19 час 54 мин ощущалось землетрясение в пос. Фирюза, расположенном в 30 км к юго-западу от Ашхабада. По сообщению заведующего сейсмической станцией Ванновская Н. Мишина, землетрясение отмечено отдельными лицами, находившимися в состоянии покоя, и имело интенсивность 3 балла. Некоторые слышали подземный гул с нарастающей громкостью. На сотрудника астрофизической обсерватории Н. Бабакова землетрясение произвело впечатление, будто масса песчаника начала ускоренно смещаться, а затем, наткнувшись на препятствие, произвела осязательный удар. Сведения об осязательности землетрясения в других населенных пунктах отсутствуют.

По инструментальным данным эпицентр землетрясения расположен на территории Ирана, в 50 км к юго-западу от Ашхабада, в 23—25 км от Фирюзы, в пункте с координатами  $\varphi=37^{\circ},7N$ ,  $\lambda=57^{\circ},9E$ .

2 сентября в 10 час 37 мин было довольно сильное землетрясение в Красноводском районе. В результате обработки данных сейсмокорреспондентов установлено, что с максимальной интенсивностью 5 баллов землетрясение проявилось к северо-востоку от Красноводска, в селениях

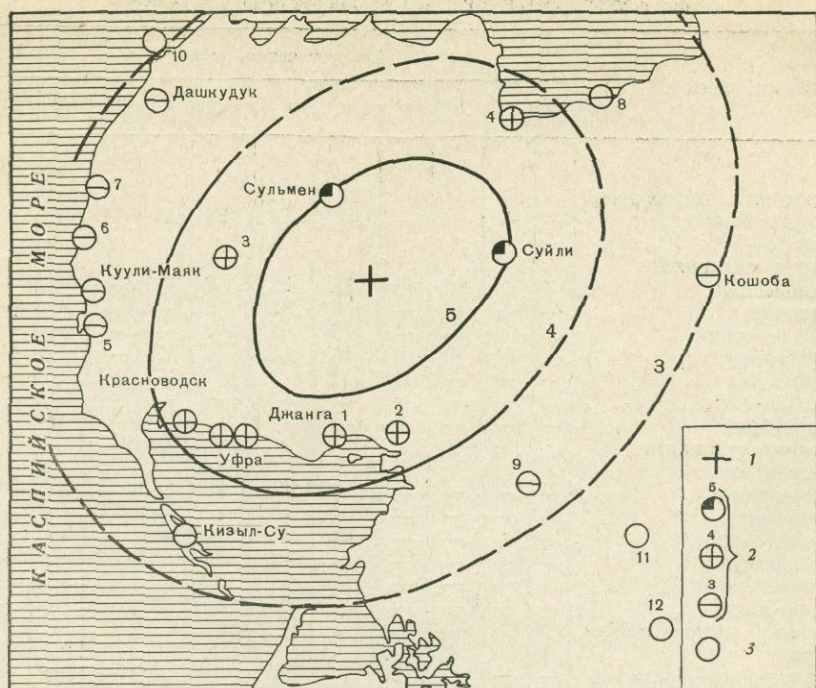


Рис. 2. Схема изосейст Сульменского землетрясения 2.IX 1972 г.  
Составил Г. Л. Голицкий

1 — эпицентр по макросейсмическим данным; 2 — бальность; 3 — не ощущалось

Сульмен и Суйли (эпицентральное расстояние  $\Delta=20 \div 30$  км)<sup>1</sup>. Директор Сульменской школы № 11 У. Нуртаев сообщил, что землетрясение отчетливо ощутили люди, находившиеся в здании школы (стены из бутового камня). Многие жители проснулись и в испуге выходили из домов. В зданиях скрипели деревянные полы и потолки, дребезжала посуда и стекла окон. Находившиеся в состоянии покоя вне домов также чувствовали землетрясение. В с. Суйли в одном здании со стенами из местных стройматериалов образовались тонкие трещины в штукатурке (рис. 2).

В Красноводеце ( $\Delta=50$  км) многие жители ощутили землетрясение. По сообщению В. А. Филоненко, находившейся в одноэтажном здании, в доме сильно дребезжала кухонная посуда. В. Орехова, также бывшая в одноэтажном доме, возведенном из пиленого камня-гюша, указывает, что землетрясение отмечено людьми, находящимися в состоянии покоя; спавшие проснулись, слышалось дребезжание посуды, колебались всякие предметы. З. С. Солоненко, проживающая на втором этаже в двухэтажном доме, в момент землетрясения находилась в состоянии покоя и почувствовала колебания в виде движения тяжелого автотранспорта. Сотрудники горисполкома, находившиеся на втором этаже двухэтажного здания, также слышали дребезжание оконных стекол и посуды, стоявшей на столе. На одной из стен образовались тонкие трещины в штукатурке. В четырехэтажной гостинице «Красноводец» в комнате на втором этаже наблюдалось колебание электролампочки. На экране телевизора появились продольные полосы, видимость изображения пропала.

<sup>1</sup> Здесь и далее эпицентральное расстояние указывается в измерениях от макросейсмического эпицентра.

В поселке Уфра ( $\Delta=45$  км) землетрясение отмечено людьми, находившимися в состоянии покоя: они слышали дребезжание оконных стекол и посуды, наблюдали колебание висячих предметов; некоторые в испуге выходили из домов. Отдельные люди слышали подземный гул. В поселке Джанга ( $\Delta=40$  км) землетрясение отмечено лицами, которые были в состоянии покоя. Учительница Е. Б. Розенштейн, находившаяся на первом этаже двухэтажного здания школы (стены из камня-гюша), ощутила, что неожиданно стол и стул задрожали, было впечатление, как будто поднялся сильный ветер, но подземный гул не был слышен.

Директор школы № 9 Сабилов сообщил, что учителя, работающие в это время во дворе школы, не ощутили землетрясения, в то время как учителя, находившиеся в школе, почувствовали его. Многие жители поселка ощутили землетрясение: звенели стекла, посуда, был слышен небольшой шум, что заметили даже дети. Спавшие проснулись. Жители выходили из домов и долго не решались в них войти.

На ж.-д. разезде № 129, ж.-д. станциях Янгаджа (№ 1) и Кара-Тенгир (№ 2), в селениях Кабыл (№ 3,  $\Delta=30$  км) и Омчалы (№ 4,  $\Delta=45$  км) землетрясение проявилось в такой же степени. Общая интенсивность сотрясений, ощущавшихся в Красноводске, Уфре, Джанге, на ж.-д. разезде № 129, на ж.-д. станциях Янгаджа и Кара-Тенгир, в селениях Кабыл и Омчалы оценивается в 4 балла.

В прибрежных селениях Кианлы (№ 5), Куули-Маяк, Джафар (№ 6), Кизыл-Су, Дамзак (№ 7), Дашкудук, Кизылкуп (№ 8), а также в Кошоба и на ж.-д. станции Белек — Туркменский (№ 9,  $\Delta=60\div 70$  км) землетрясение отмечено только отдельными лицами, находившимися в состоянии покоя. Сила землетрясения в этих пунктах 3 балла.

В приморском селении Карши (№ 10), на ж.-д. станции Ягман (№ 11) и в курортном местечке Молла-Кара (№ 12) землетрясение не ощущалось. Анализ макросейсмических данных показывает, что наиболее интенсивно оно проявилось в селениях Сульмен и Суйли. В с. Кабыл и в пунктах, расположенных юго-восточнее от них, интенсивность сотрясений уменьшилась. Даже в Омчалы, расположенном в 25 км к северу от Суйли, сила землетрясения не превысила 4 баллов. Интерпретация этих данных указывает на возможное положение макросейсмического эпицентра в пункте с координатами  $\varphi=40^{\circ},3N$ ,  $\lambda=53^{\circ},4E$ , расположенном в 20 км к юго-востоку от Сульмена. Определенный нами макросейсмический эпицентр отстоит на 30 км к северу от инструментального эпицентра, приводимого по данным бюллетеня Института физики Земли и атмосферы АН СССР и попадающего в район ж.-д. станции Кара-Тенгир ( $\varphi=40^{\circ},0N$ ,  $\lambda=53^{\circ},8E$ ).

Схема изосейст Сульменского землетрясения 2 сентября 1972 г. отличается эллипсовидными изолиниями, главная ось которых вытянута в северо-восточном направлении почти на 180 км. Общая площадь сотрясения в пределах 3-балльной изосейсты составляет 18,6 тыс. км<sup>2</sup>.

14 сентября в 19 час 34 мин в Красноводске ощущался его (предположительно) повторный толчок силой 3 балла. Эпицентр землетрясения был определен по данным станции Красноводск: эпицентральное расстояние, равное 52 км, соответствует по удаленности макросейсмическому эпицентру Сульменского землетрясения 2 сентября.

12 октября в 10 час 26 мин произошло еще одно довольно сильное землетрясение, ощущавшееся во многих селениях Кара-Калинского района, с интенсивностью 5 и 6 баллов. Макросейсмическое обследование в Кара-Кала проведено заведующим региональной станцией Кара-Кала А. Кулиевым. Сведения из других населенных пунктов собраны Г. Л. Голлинским методом опроса сейсмокорреспондентов (рис. 3).

Землетрясение вблизи Кара-Кала, отличаясь большой энергией толчка ( $M=4,5$ ), представляет несколько особый интерес при изучении сейсмичности Копетдага, так как располагается в районе, заметно акти-

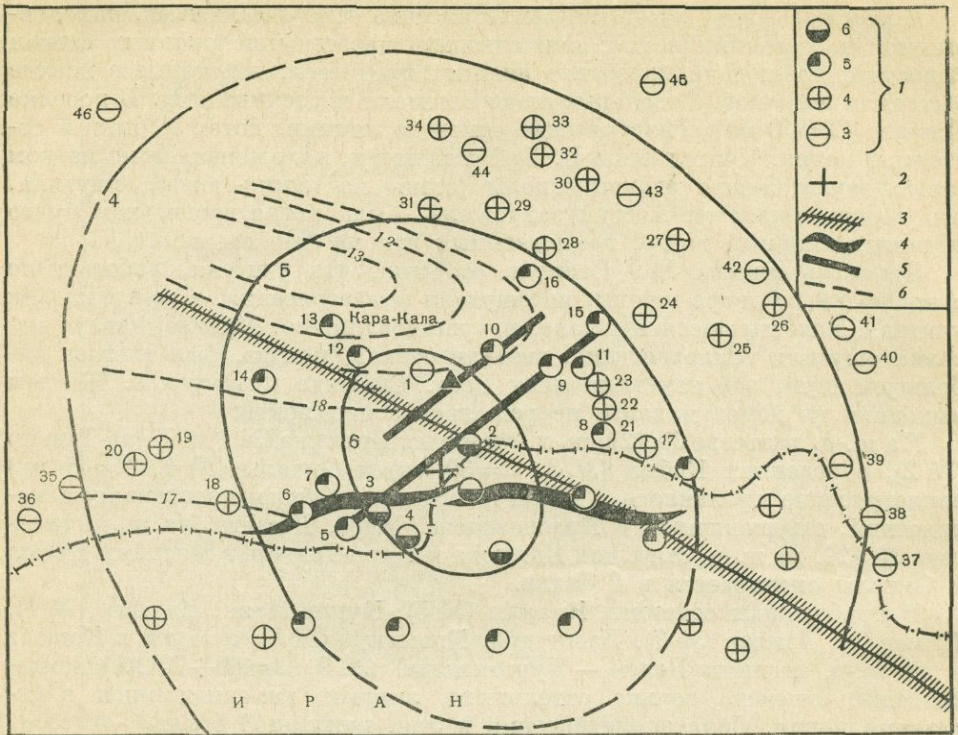


Рис. 3. Схема изосейст Кара-Калинского землетрясения 12.X 1972 г. Составил Г. Л. Голинский

1 — интенсивность землетрясения в баллах; 2 — эпицентр по инструментальным данным; 3 — разлом в фундаменте; 4 — антиклинали; 5 — разрывные нарушения — сдвиги; 6 — изогипсы глубины залегания палеозойского фундамента (в км)

визировавшемся в последние годы. Эпицентр землетрясения находится на стыке государственной границы Туркмении и Ирана. Основными структурными элементами складчатой дислокации этого участка являются Сягирим-Пользанская и Камаринская антиклинальные складки Рабат-Хосардагской складчатой системы, представляющей плавный морфологический тип собственных дислокаций Копетдага [2]. Восточная антиклиналь пересекается продолжением глубинного Мешхед-Кучанского разлома фундамента, который, по данным В. И. Лыкова [3], проникает здесь на глубину 15—18 км. Район эпицентра с севера обрамляется разрывными нарушениями, пересекающимися с разломом почти под прямым углом. Они выражены двумя сдвигами, стратиграфическая амплитуда смещения которых по разрыву определяется в 5000 м (для западного) и 2000 м (для восточного) разрывов. Возможно, что землетрясение произошло в результате разрядки упругих напряжений, возникших от современных неотектонических движений на этом участке, вблизи которого произошло большое сейсмическое событие — Маравское землетрясение 30 июля 1970 г. [1].

Макросейсмическое проявление землетрясения 12 октября 1972 г. имело следующий характер. В районе селений 1—4: Кара-Кала (20 км), Ярты-Кала, Кейкодоно и Чоконкала (10—15 км) колебания отмечены людьми, находившимися в помещении, а также на открытом воздухе. Спавшие проснулись. В момент землетрясения люди в испуге выбегали из домов. Ощущался резкий подземный толчок, а затем колебания почвы. Некоторые отчетливо ощутили два толчка. Слышался подземный гул. По сообщению заведующего сейсмической станцией Кара-Кала А. Кулиева, в горах произошли камнепады. В некоторых зданиях появились

заметные трещины в стыке стен и в местах соединения стен с печами. Отмечено несколько случаев падения дымовых труб. Сила землетрясения 6 баллов.

По сообщению Иранского радио, землетрясение проявилось таким же образом в иранском селении Бечедере (10 км).

В селениях 5—17: Ак, Дардали, Совхоз (20—25 км), Дузлы-Депе, Узынтокай, Арапчук, Тутлыкала, Кизыл, Дохран (26—35 км), Терсакан, Сайван, Джувалды, Кене-Кесир (40—50 км), а также в иранских селениях Карковлы, Бек-Пулад, Хертут, Кухкале, Казанкая и Джапаркули (30—45 км) землетрясение имело интенсивность 5 баллов.

В пунктах 18—34: Монжуклы, Дузлыолум, Шарлоук, Ходжакала (Кара-Калинского района), Куруждей, Айдере (40—50 км), Дешт, Нохур, курорт Арчман, Беурме, Бендесен, Джеджирс, Зау, Ходжакала (Кизыл-Арватского района), Кодж, ж.-д. станции Кодж и Пурнуар (50—70 км) землетрясение проявилось силой 4 балла.

Исходя из конфигурации изосейст, можно предположить, что в иранских селениях Актогай, Мараве, Пишанде, Тенге, Мешхеде-Голяман и Чад землетрясение также ощущалось силой 4 балла.

В селениях 35—46: Бюргютли, Илиджа, Солюклы, Сарым-Сакли, Дайне, Мурча, Сунча, ж.-д. станции Арчман и Бами, в селениях Чемели, Нияздепе, Куйляр (75—100 км) — 3 балла, в Кизыл-Арвате землетрясение не отмечено.

28 октября в 3 час 49 мин во многих селениях Кара-Калинского района ощущался повторный толчок силой 4—4,5 балла.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Землетрясения в СССР в 1970 г. М., «Наука», 1973.
2. Тектоника Копетдага и зоны его сочленения с Туранской плитой (атлас карт). Ашхабад, 1972.
3. В. Н. Крымус, В. И. Лыков. Геотектоника, 1968, № 6.

#### Каталог землетрясений Копетдага за 1972 г.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	M	K	№ района
			φ° N	λ° E				
<b>Январь</b>								
1	1	04 39 00	36,9	55,8	Б		10	7
	2	12 23 08	37,1	55,2			9	7
	4	01 46 49	36,6	55,9			9	7
		02 36 50	37,0	55,8	Б		10	7
	7	15 47 05	36,9	55,6	А	4	11	7
	8	22 19 36	37,1	57,6	А		10	7
	12	11 10 43	37,4	56,0	Б		10	7
	15	05 57 32	36,3	55,5	А		9	7
2		21 59 46	36,7	53,0		4	11	7
	20	07 43 52	39,2	53,8	А		9	3
	27	10 46 24	37,0	56,4			10	7
<b>Февраль</b>								
3	12	03 12 13	36,8	55,2	Б	4	11	7
	20	18 25 40	37,8	57,0			9	6
	23	23 13 42	36,5	53,4			10	7
	26	16 34 39	35,2	58,2			10	7
<b>Март</b>								
	7	06 58 28	38,0	57,4	Б	4	11	6
	10	00 16 32	38,2	55,1	Б		10	3

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	М	К	№ района
			φ° N	λ° E				
<b>Апрель</b>								
5	3	05 54 16	37,75	57,4	Б	4,2	11—12	6
		14 51 02	37,6	57,3			10	6
6	8	04 05 03	36,6	56,1	Б	4,5	10	7
	16 *	19 54 16	37,7	57,95			9	6
	18	23 22 36	40,0	52,0			12	1
	21	22 49 42	38,9	54,8			9	3
	25	00 02 52	38,3	56,4			9	6
	26	19 35 51	37,1	57,3			10	7
<b>Май</b>								
7	20	18 43 08	37,3	56,1	А	4,5	10	7
		18 52 31	37,3	56,1			12	7
	21	14 07 05	37,1	56,2			10	7
	26	22 28 45	36,4	55,8			10	7
<b>Июнь</b>								
8	5	00 40 48	37,1	56,2	Б	4	11	7
		13 05 58	37,3	56,6			10	7
9	10	09 38 00	39,2	52,6	Б	4	11	1
		11 26 40	38,4	57,1			10	6
10	14	09 05 07	37,2	55,3	Б	4,5	9	7
		00 49 54	40,1	51,9			12	1
11		14 10 39	37,3	57,2	А	4	10	7
	17	02 41 50	36,8	56,7			9	7
	24	14 09 21	37,7	55,95			11	7
	28	02 45 25	35,8	53,1			10	7
	29	14 17 06	37,1	57,4			10	7
<b>Июль</b>								
12	5	10 15 25	37,2	57,5	Б	4	10	7
	7	11 13 35	37,7	57,2			10	6
	11	15 34 25	36,1	57,6			11	7
	12	08 31 05	37,3	55,6			9	7
	18	15 35 23	38,3	57,1			10	6
13	20	13 58 45	37,8	55,7	Б	4,5	12	7
		14 32 58	37,5	56,6			11	7
14	23	22 19 14	37,3	56,5	Б	4	9	7
		15 23 57	36,3	55,1			10	7
	25							
<b>Август</b>								
15	6	04 09 51	38,2	55,7	Б	4,9	10	3
	8	00 44 51	36,3	52,8			12	7
	16	05 42 10	36,8	51,5			11	1
	17	20 42 05	36,2	55,1			10	7
	25	23 14 54	37,7	57,1			10	6
<b>Сентябрь</b>								
17	2 **	10 37 40	40,0	53,8	А	4,3	12	1
	8	05 39 05	36,6	54,9			10	7
	8	06 22 28	37,0	54,4			10	2
	10	22 48 47	36,9	55,1			10	7
	11	22 51 26	38,0	55,95			9	7
18	23	08 25 56	37,2	57,2		4	11	7

\* См. текст.

\*\* См. текст, рис. 2,

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	М	К	№ района		
			φ° N	λ° E						
<b>Октябрь</b>										
19	1	08 12 30	37,0	55,5	Б	4,5	9	7		
	7	22 33 55	38,0	57,7			9	6		
20	8	21 00 28	38,0	56,3	Б	4,5	10	6		
	12 *	10 26 07	38,2	56,4			12	6		
20	13	05 37 33	38,2	57,5	Б	4,5	10	6		
		05 49 06	38,1	57,4			10	6		
		18 58 12	38,2	56,3			9	6		
		23 30 16	36,4	65,0			12	4		
		02 11 19	37,7	56,2			9	7		
		13 47 01	38,3	56,4			10	6		
		08 01 01	38,1	57,7			10	6		
		19 39 37	37,9	56,4			9	7		
		01 59 41	36,9	56,1			10	7		
		19 14 56	38,2	56,6			8	6		
		19 17 55	38,3	56,7			Б	9	6	
		16 01 32	37,7	56,0			Б	10	7	
		23 48 13	38,3	56,7			Б	10	6	
	21	28 **	03 49 19	38,1			56,6	Б	4,5	12
22		03 58 03	38,3	56,5	Б	4	11	6		
23		06 39 01	37,9	56,5	Б	4	10	7		
		14 27 23	39,4	54,1			11	3		
<b>Ноябрь</b>										
24	6	17 02 23	38,0	56,2	А	4	9	7		
	15	04 55 08	39,2	53,4			10	1		
	17	05 20 32	38,4	55,0			10	3		
	18	20 32 13	37,4	56,4			10	7		
	22	02 18 25	37,5	56,7			9	7		
	29	04 44 34	37,5	57,5	Б	11	6			
<b>Декабрь</b>										
25	1	11 38 59	35,4	58,0	Б	5	13	7		
		20 55 44	35,4	57,7			11	7		
26	3	13 32 03	35,7	57,1	Б	4	10	7		
		23 48 13	38,1	56,7			10	6		
		16 19 56	37,8	56,1			10	7		
		10 46 26	37	56,6			10	7		
		08 21 23	38,1	56,5			10	6		
		17 19 56 43	37,2	56,4			А	4	11	7
		18 07 09 50	37,3	56,3			10	7		
		23 18 14 49	38,3	56,5			9	6		
		26 10 54 39	37,2	57,1			Б	10	7	

\* См. текст, рис. 3.

\*\* См. текст.

В. И. Уломов, Р. П. Фаина, А. П. Каток, К. Джанузаков,  
Д. А. Латышов, Л. М. Матасова, А. Б. Оспанов, Г. П. Вырупаева,  
Л. А. Дегтярева, А. Х. Ходжиев, В. Н. Яковлев, В. К. Иодко,  
Т. А. Киняпина, А. А. Коныков, А. Ф. Мирзобаев, Е. Т. Астафьева,  
Г. Н. Шакиржанова, А. Ф. Краснова, Т. Н. Низамов, А. У. Тураходжаев,  
А. Хамидов, А. Джураев, Ш. Юлдашев

## Землетрясения Средней Азии и Казахстана

В 1972 г. на территории Средней Азии землетрясения регистрировались 50 сейсмическими станциями, т. е. на две больше, чем в 1971 г. Эти изменения выглядят следующим образом. Институтом сейсмологии АН УзССР на территории Ташкентского геодинамического полигона в 1972 г. были открыты две временные станции ТашГРЭС и Янги-Юль, оборудованные комплектами приборов СКМ-3. Увеличение приборов на всех трех составляющих в интервале периодов 0,2—1,0 на станции ТашГРЭС равнялось  $V_m = 5500$ , на станции Янги-Юль  $V_m = 2600$  на  $T = 0,25 \div 1$  сек.

Станция Чимган после годичного перерыва в работе вновь введена в действие в 1972 г. Она оборудована сейсмографом ВЭГИК с увеличением  $V_m = 10\ 000$  на периодах  $T = 0,1 \div 1$  сек.

Институтом геологических наук АН КазССР открыта станция Курты в северной части Алма-Атинского полигона. Сведения об аппаратуре этой станции помещены в статье о сейсмичности Северного Тянь-Шаня (см. стр. 94). В Таджикской зоне не участвовали в регистрации станции Ак-Куйли и Богизагон (см. [1—3]).

Сведения об аппаратуре остальных станций соответствуют приведенным в работах [1—3]. Для определения координат очагов землетрясений привлекались также данные временных экспедиционных станций, расположенных на изучаемой территории, и удаленных стационарных станций (Кызыл-Арват, Свердловск, Семипалатинск), в том числе зарубежных (Quetta, Cabul, Warsak, Manqla, Lahore). Методика определения положения очагов землетрясений в 1972 г. в основном оставалась прежней [1—3]. Координаты коровых землетрясений определялись с помощью годографов Е. А. Розовой [4]. В Душанбинско-Вахшском районе Таджикистана, где имеются экспедиционные станции, координаты очагов определялись с помощью специфических палеток изохрон [5] с градацией по глубине 2—3 км. В некоторых районах Киргизии в 1972 г. также применялись региональные годографы. Для территории Узбекистана, восточнее меридиана  $68^\circ$ , координаты очагов вычислялись на ЭВМ по программе [6], использующей местные годографы [7]. Для западной территории вычисления проводились по годографам [8] способом засечек. На территории Узбекистана и в некоторых районах Киргизии глубина очага определялась с градацией 5 км. Координаты очагов глубоких памиро-гиндукушских землетрясений вычислялись с помощью годографов А. А. Лукка [9] с градацией по глубине 10 км.

Класс энергии как коровых, так и глубоких памиро-гиндукушских землетрясений определялся по номограмме Раутиан [10]. В последнем случае использовались гипоцентральные расстояния [11].

Магнитуда землетрясений вычислялась по поверхностным волнам [12].

### Особенности сейсмичности Средней Азии

В 1972 г. на территории Средней Азии было определено положение эпицентров для 1756 землетрясений с  $K \geq 9$ , из которых 908 с очагами в земной коре, 848 — с глубокими очагами в Памиро-Гиндукуше. Ниже

приведено распределение этих землетрясений по энергетическим классам:

$K$	9	10	11	12	13	14	15
Число землетрясений:							
с очагами в земной коре	534	258	60	36	12	5	3
глубоких памиро-гиндукушских	419	305	94	22	6	2	—

Некоторое увеличение количества землетрясений в 1972 г. по сравнению с предыдущими годами объясняется дополнительным включением в каталог ряда крупных землетрясений, происшедших вблизи южной окраины рабочего планшета (Каракорум), и введением новой энергетической классификации глубоких землетрясений, которая привела к переводу всех толчков с  $K=8$  в  $K=9$  [11]. Вместе с тем 1972 г. по сравнению с предыдущим характеризуется увеличением числа землетрясений более высоких энергетических классов. Так, количество землетрясений с  $K \geq 12$  достигло в 1972 г. 86, что значительно больше, чем в 1971 г. Распределение землетрясений по отдельным районам, границы которых и названия помещены в [10], приведено в табл. 1.

Таблица 1

Распределение землетрясений

№ района	Число землетрясений		№ района	Число землетрясений	
	всех	с $K \geq 12$		всех	с $K \geq 12$
1	743	36	10	3	—
2	393	28	11	43	3
3	170	7	12	43	3
4	58	2	13	8	1
5	156	3	14	3	—
6	44	—	20	3	—
7	30	2	21	4	—
8	25	—	22	14	—
9	13	—	23	3	1
Всего	1632	78		124	8

Карты эпицентров землетрясений с  $K \geq 10$  и  $K=9$  показаны на рис. 1 и 2.

В 1972 г. сейсмическая активность, обязанная коровым землетрясениям, была наибольшей в районе Южного Памира, где за год произошло 24 землетрясения с  $K \geq 12$  и 365 более слабых. Значительная их часть возникла на территории Индии, на стыке хребтов Гиндукуш и Каракорум. 1969—1971 гг. были спокойными для этого района: в 1969 и 1970 гг. было зарегистрировано по два землетрясения с  $K=12$ , в 1971 г. — три с  $K=12$  и одно с  $K=13$ . Самое сильное землетрясение в этом районе с  $K=15$  произошло 3 сентября в 16 час 48 мин (№ 49). Землетрясение сопровождалось большим числом афтершоков. В течение последующих 12 дней было зарегистрировано 17 сильных толчков, два из которых были с  $K=14$ , семь — с  $K=13$  и восемь с  $K=12$  (№ 50—62, 64, 66, 71, 72). 113 землетрясений из серии афтершоков более низких энергетических классов — с  $K=9$ —21, с  $K=10$ —56, с  $K=11$ —36 — в каталог не помещены. Два толчка этой группы землетрясений с  $K=14$  и 12 произошли 2 апреля несколько северо-восточнее от основного сгущения эпицентров (№ 15, 16).

25 мая на границе Южного Памира и Таджикской депрессии, к юго-западу от Куляба, произошло землетрясение с  $K=13$  (№ 21, рис. 3).

Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Средней Азии за 1972 г. с  $K \geq 10$

Энергия землетрясений:

- 1 —  $K=15$ ;
- 2 —  $K=14$ ;
- 3 —  $K=13$ ;
- 4 —  $K=12$ ;
- 5 —  $K=11$ ;
- 6 —  $K=10$ .

Глубина очага в км:

- 7 — з. к.;
- 8 —  $80 \leq H < 300$ ;
- 9 —  $60 \leq H < 80$ ;
- 10 —  $30 \leq H < 60$ ;
- 11 —  $0 < H < 30$ .

Класс точности:

- 12 — А, Б;
- 13 — а, б;
- 14 — н/кл.

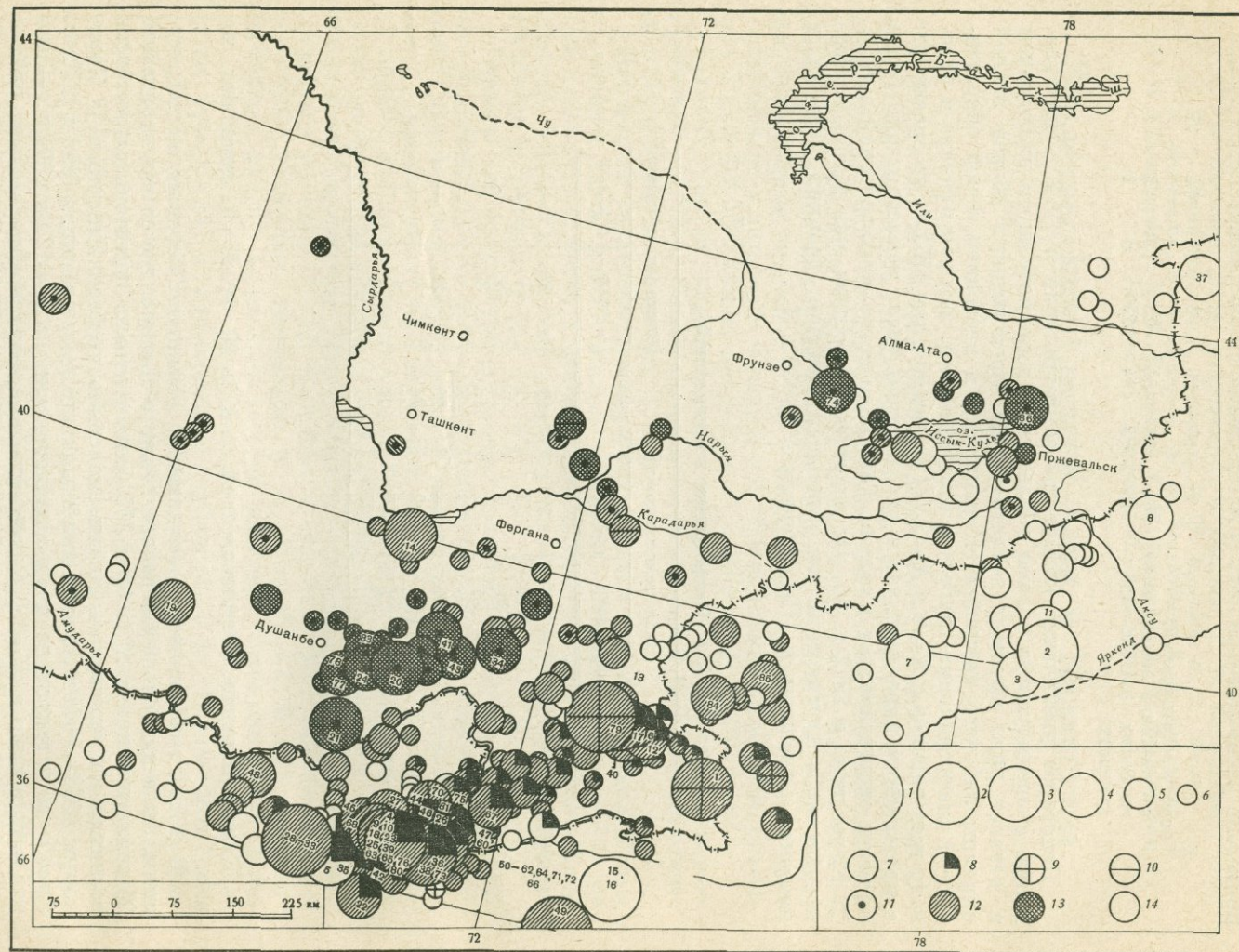


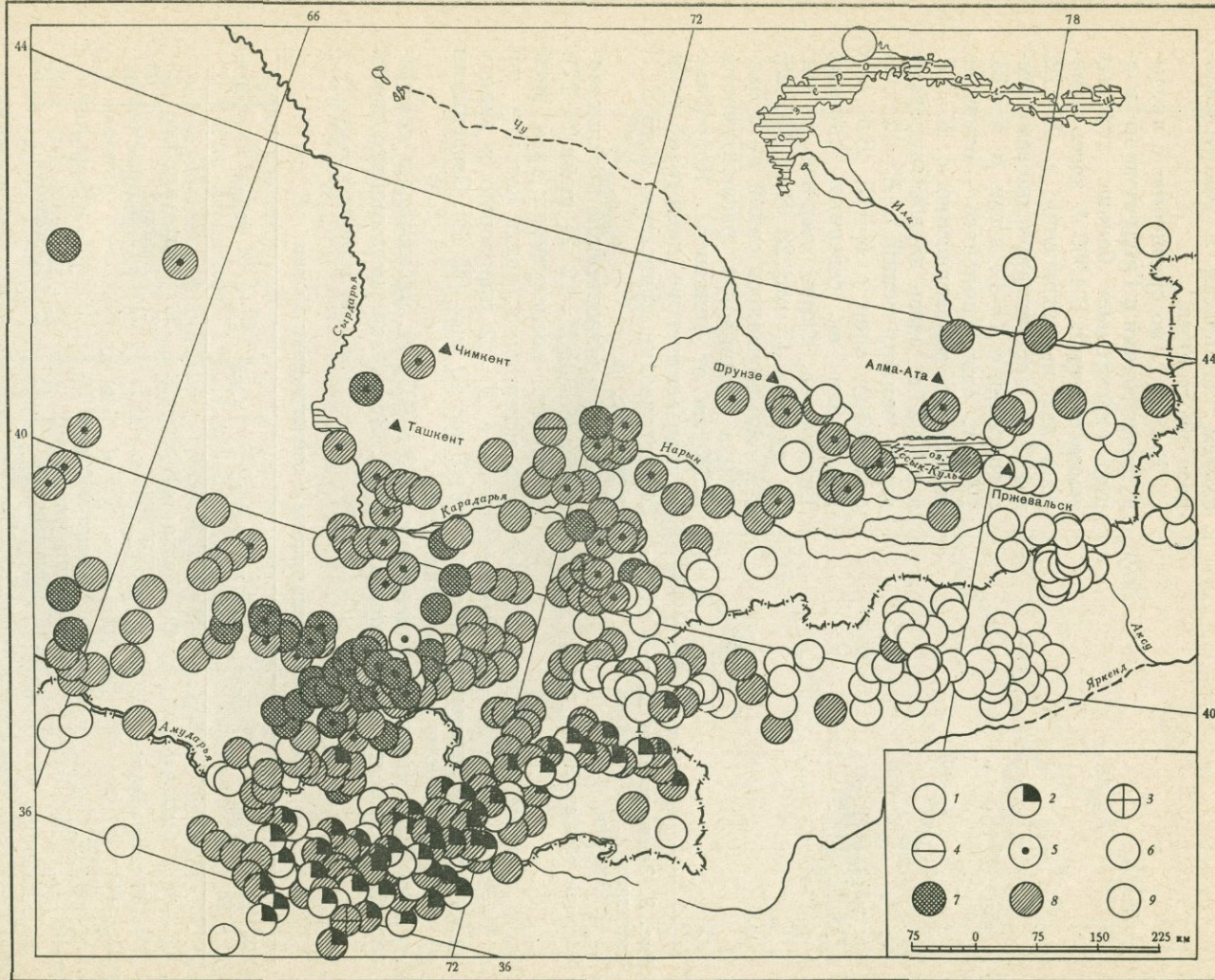
Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Средней Азии за 1972 г. с  $K=9$

Энергия землетрясений:  
1 —  $K=9$ . Глубина очага  
в км:

- 2 —  $80 \leq H \leq 300$ ;
- 3 —  $60 \leq H < 80$ ;
- 4 —  $30 \leq H < 60$ ;
- 5 —  $0 \leq H < 30$ ;
- 6 — з. к.

Класс точности:

- 7 — а, б;
- 8 — А, Б;
- 9 — в/кл.





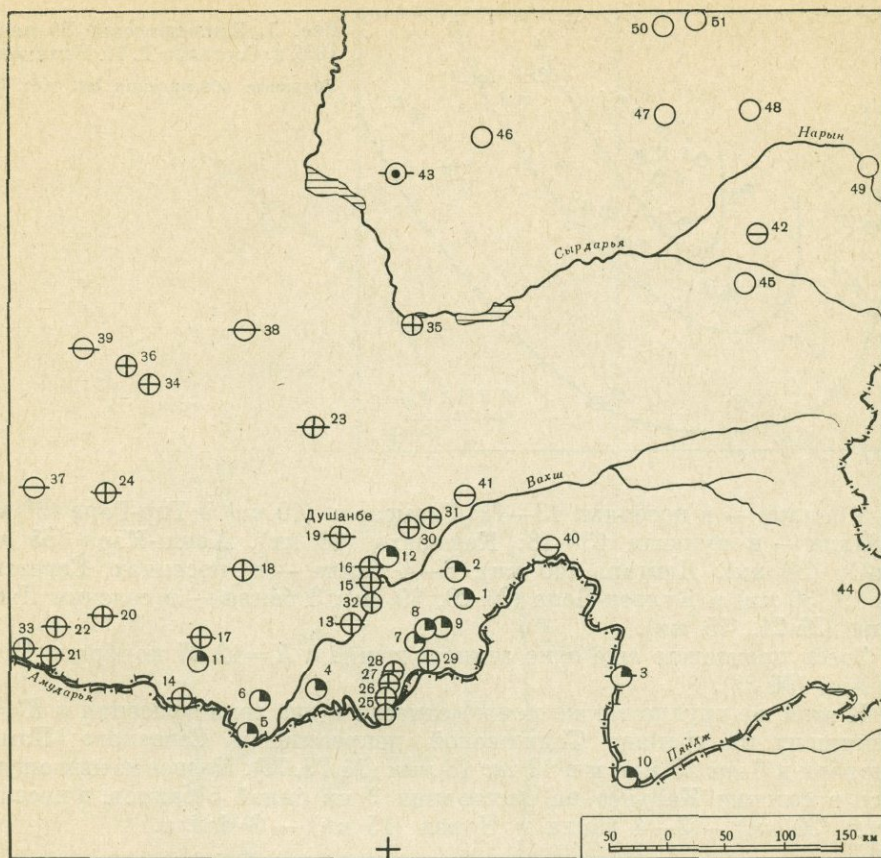


Рис. 4. Землетрясение 24 июня 1972 г. Составили В. К. Иодко, Т. А. Киняпина, А. А. Козьков, А. Ф. Краснова

Условные обозначения см. рис. 6

землетрясений с  $K=12$  и одно с  $K=13$ . Землетрясение с  $K=13$  произошло 23 мая в 18 час 17 мин к юго-востоку от г. Душанбе на юго-восточных отрогах Вахшского хребта (№ 20). Ему предшествовало около 30 более слабых землетрясений. Из-за трудной доступности района сведения об оцутности этого землетрясения далеко не полные и собраны лишь с помощью сейсмокорреспондентов. Наибольшей силы (5 баллов) сотрясения достигли в селении Ховалинг (8 км); в Обигарме (50 км) оно ощущалось силой 4 балла, Кулябе (60 км) и Чуян-Гароне (85 км) — 3—4 балла, Муминабаде (35 км), Нуреке (60 км), Шуроабаде (65 км), Сарычашме и Гарме (75 км) — 3 балла, Джиргатале (125 км) — 2—3 балла.

Следующее землетрясение в этом же районе произошло 30 мая в 6 час 38 мин (№ 24) и оказалось более доступным для макросейсмического обследования. С наибольшей силой 6 баллов оно проявилось в населенных пунктах Сауда, Чарваки-Боло, Чарваки-Поен, Оби-Ширин, Кангурт, Кангурт-Тут, Дайнам на расстоянии 8—22 км (рис. 5). Здесь в стенах зданий типа похса и в глинобитных с деревянными каркасами появились трещины, кое-где сквозные. Наблюдалось раскачивание и падение предметов, жители в испуге выбегали из домов. Кое-где повреждена верхняя часть печных труб. В районе Кангурта в горах и саях отмечены камнепады, обвалы лёсса, вызвавшие образование пыли. С силой 5—6 баллов это землетрясение ощущалось в пункте Кабусун (№ 8, 6 км); 5 баллов — в пунктах 9—12: Большджуан, Девона, Чилча, Гулизонда (9—24 км);

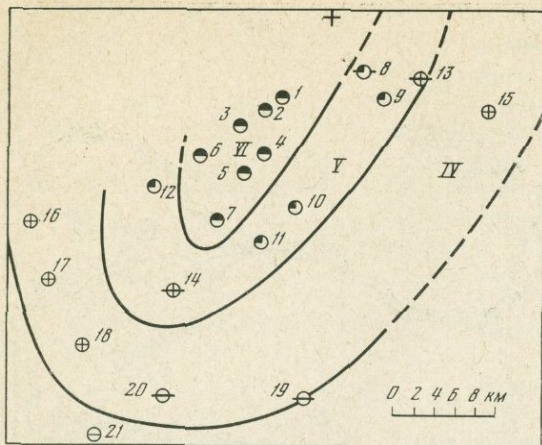


Рис. 5. Землетрясение 30 мая 1972 г. Составил Т. Н. Низамов  
Условные обозначения см. рис. 6

4—5 баллов — в поселках 13—14: Гармгарон (10 км) и Гор-Гора (30 км); 4 балла — в пунктах 15—18: Кафираха (18 км), Хаши-Кара (35 км), Ак-Су (36 км), Дангара (40 км); 3—4 балла — в поселках Советский (№ 19, 36 км) и Бульен-Боло (№ 20, 39 км); 3 балла — в селении Джар-Тена (№ 21, 45 км).

Здесь произошло еще одно землетрясение с  $K=12$  27 ноября в 15 час 18 мин (№ 83).

К этой же группе также можно отнести и два землетрясения с  $K=12$ , возникших на границе Таджикской депрессии и Северного Памира 6 ноября в 6 час 15 мин и в 12 час 18 мин (№ 77, 78). Первое из них ощущалось в селении Калькот на расстоянии 3 км силой 5 баллов, в поселках Яван (20 км) — 3—4 балла и Нурек (15 км) — 3 балла.

Таблица 3

Макросейсмические данные о землетрясении 24 июня 1972 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
5—6 баллов			19	Душанбе	265	3—4 балла		
1	Муминабад	220	20	Свинцовый Рудник	310	37	Карши	422
2	Ховалинг	238	21	Чаршанга	325	38	Джизак	450
3	Хорог	240	22	Гаурдак	330	39	Катта-Курган	487
5 баллов			23	Айни	360	3 балла		
4	Пяндж	143	24	Камаши (Узб.)	380	40	Калай-Хумб	280
5	Айвадж	150	4 балла			41	Комсомолабад	300
6	Шаартуз	162	25	Кокуль (Пархарск)	115	42	Сузак	600
7	Колхоз им. Восе	175	26	Кызылсу (Пархарск)	127	2—3 балла		
8	Кориес Мпона	186	27	Гиссар (Пархарск)	135	43	Ташкент	565
9	Куляб	190	28	Пархар	143	Не замечено		
10	Ишкашим	208	29	Московский	158	44	Мургаб	455
11	Какайды	220	30	Калай-Дашт	270	45	Ош	560
12	Нурек	245	31	Обигарм	278	46	Бричмулла	600
4—5 баллов			32	Сангтуда	298	47	Аркит	655
13	Калининабад	190	33	Мукры	345	48	Токтогул	685
14	Термез	210	34	Самарканд	435	49	Казарман	695
15	Кашкар-Ах (Яв)	225	35	Пролетарск	438	50	Ленинполь	725
16	Санги-Могол (Яв)	230	36	Джума	460	51	Талас	740
17	Совхоз «Сурхан»	230						
18	Денау	260						

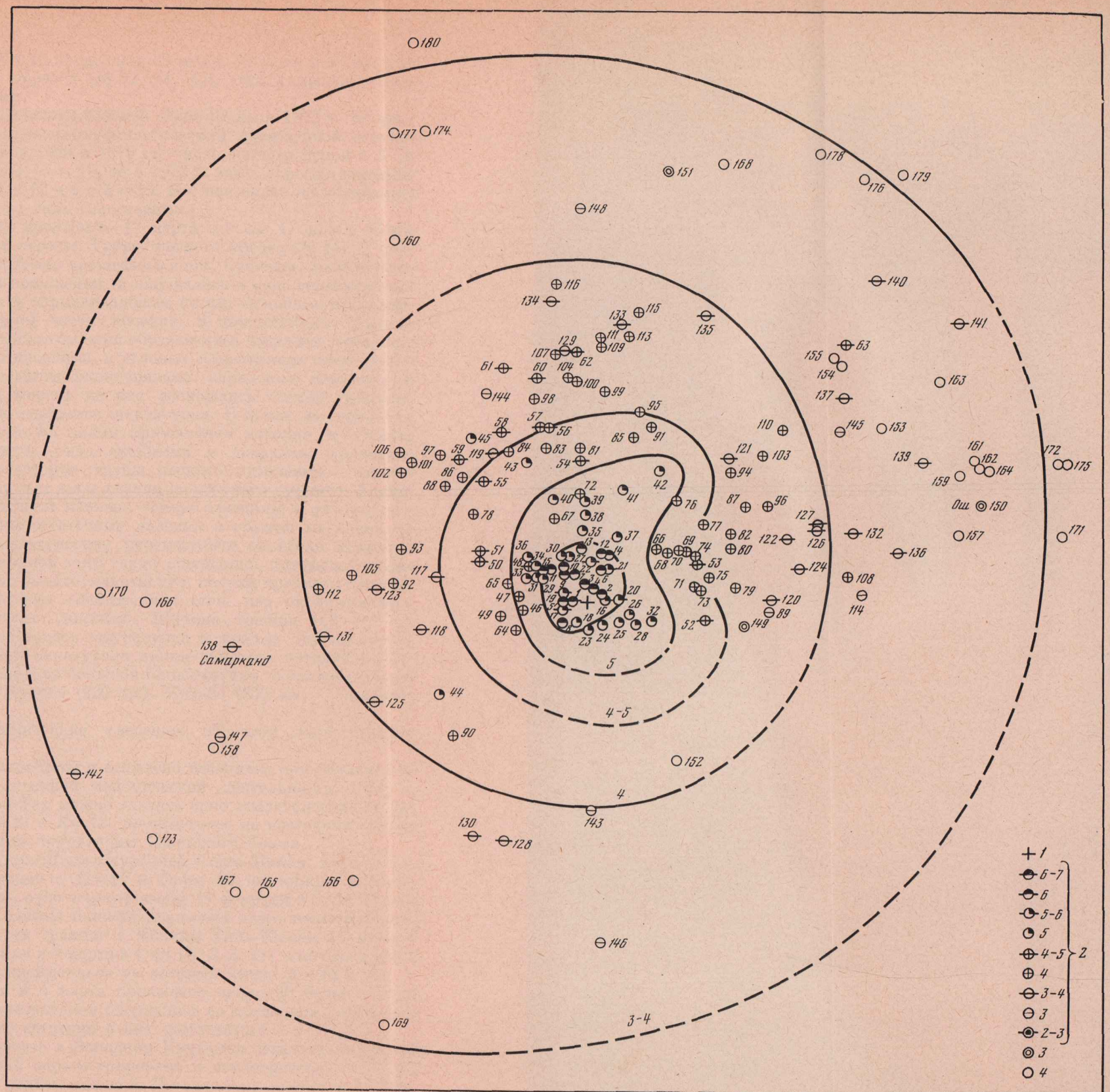


Рис. 6. Карта изосейст  
 Ленинабадского землетрясения  
 17 марта 1972 г. Составили  
 В. К. Иодко, А. Ф. Краснова,  
 Х. М. Мирзобаев, А. У. Тура-  
 ходжаев, А. Хамидов

1 — эпицентр;  
 2 — интенсивность землетрясения  
 в баллах;  
 3 — ощущалось;  
 4 — не ощущалось

Три землетрясения с  $K=12$  произошли 29 июня, 30 июля и 10 августа в отрогах хребта Петра Первого (№ 34, 41, 43). Они сопровождалась форшоками и афтершоками.

Обычно сейсмически активный Южный Тянь-Шань в 1972 г. отличается по числу зарегистрированных землетрясений пониженной сейсмической активностью. Если в 1969 и 1970 гг. число землетрясений с  $K \geq 12$  достигало 10, а в 1971 г. — 19, то в 1972 г. здесь зарегистрировано лишь 2 землетрясения с  $K=12$  и 1 с  $K=13$ . Но, как видно по количеству выделившейся энергии, эти года сопоставимы.

Землетрясение с  $K=13$  произошло 17 марта в 9 час 17 мин в 35 км от Ленинабада, в северных отрогах Туркестанского хребта (№ 14). С наибольшей силой (6—7 баллов) оно проявилось в пос. Сулюкта, расположенном в котловинообразном понижении, и ощущалось в виде вертикальных толчков, сопровождавшихся взрывоподобным гулом. Основные повреждения наблюдались в северной части поселка. В двухэтажных зданиях из жженого кирпича по всей высоте стен образовались сквозные трещины: над оконными и дверными проемами, в угловых сопряжениях стен, между оконными проемами. Трещины оконтуривают каркасные перегородки внутри зданий, в стенах многих из них раскрылись старые трещины, в некоторых откололась и осыпалась штукатурка. В домах из сырцового кирпича трещины возникли по линии примыкания потолка к стенам, тонкие наклонные трещины — над оконными и дверными проемами. Частично повреждены некоторые трубы печного отопления — сдвигались и поворачивались верхние слои кладки из жженого кирпича. Глинобитные дома были повреждены меньше: тонкие трещины в угловых сопряжениях стен. Отмечены остаточные явления в грунте: на одном из склонов в результате землетрясения переместился оползень. В других населенных пунктах 6-балльной зоны также ощущались преимущественно вертикальные толчки, был слышен сильный гул, падали предметы с полок. Трещины возникли в угловых сопряжениях стен, над оконными проемами, в некоторых случаях сквозные. Ширина трещин 0,2—0,7 см. В очень старых домах осыпалась штукатурка и кое-где отошли стены. Во многих домах трещиной оконтурена линия контакта потолка со стенами. Сотрясения ощущались на большой площади: так, 3-балльные колебания были замечены в Кулябе (220 км), Китабе (255 км), Чимкенте (258 км).

Подробные макросейсмические сведения об этом землетрясении приведены в табл. 4.

На рис. 6 проведены изосейсты и выделено несколько зон балльности.

Слабым отголоском активной сейсмической деятельности 1971 г. в отрогах хребта Кокшаал-Тау можно считать одно землетрясение 16 февраля в 23 час 19 мин (№ 8) с  $K=12$ , происшедшее на восточном склоне этого хребта за пределами территории Советского Союза.

На границе Южного Тянь-Шаня с пустыней Такла-Макан, где в 1971 г. отмечено одно землетрясение с  $K=14$  и более 40 повторных толчков, в 1972 г. произошло лишь одно землетрясение 11 февраля в 5 час 55 мин (№ 7) с  $K=12$  и 20 более слабых толчков. Восточнее этого землетрясения, в пустыне Такла-Макан, на границе с Южным Тянь-Шанем 15 января в 20 час 21 мин, 23 час 45 мин и 4 марта в 4 час (№ 2, 3, 11) отмечена группа из трех землетрясений, максимальное из которых имело  $K=14$  и два —  $K=12$ . Между 15 января и 4 марта произошло около 25 более слабых толчков. Так как эти землетрясения ощущались за пределами Советского Союза, макросейсмические сведения о них отсутствуют.

Сейсмическая деятельность в Западном Куьнлуне осталась на уровне 1971 г., здесь также было зарегистрировано 3 землетрясения с  $K=12$  (№ 82, 84, 85) и 40 более слабых толчков. По-видимому, в 1971 и 1972 гг. уровень сейсмичности в этом районе несколько стабилизировался после значительного его повышения в 1969 г., когда здесь произошло два земле-

## Макросейсмические данные о землетрясении 17 марта 1972 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
	6—7 баллов		53	Нефтебад	80	109	Старый Газалкент	170
1	Сулукта	9	54	Алмалык	94	110	Чуст	172
	6 баллов		55	Верхне-Волынское	105	111	Газалкент	175
			56	Чигирик	117	112	Галляарал	170
2	Тагап	10	57	Тюя Бугуз	118	113	Чимган	177
3	Авчи-Калачи	13	58	Пятилетка	125	114	Шахимардан	180
4	Кайрагач	10	59	Сырдарья	126	115	Навай	194
5	Мурза Фатча	17	60	Ташкент	152	116	Каратас	240
6	Исфана	20	61	Дмитрова	164			
7	Узбек-кишлак	20	62	Чирчик	165			
8	Костакоз	25	63	Караван	240		3—4 балла	
9	Кулунду	26				117	Обручево	100
10	Пролетарск	28				118	Дугаба	110
11	Гуликандос	32		4 балла		119	Солдатский	115
12	Катаган	35	64	Калининабад	48	120	Сох	120
13	Лейнабад	35	65	Уюлы	54	121	Халкабад	135
14	Кайраккум	36	66	Махрам	58	122	Риптан	137
15	Нау	36	67	Такели	60	123	Рават II	138
			68	Ниязбек	63	124	Кап	140
	5—6 баллов		69	Канибадам	70	125	Куляли	153
			70	Кучкак	70	126	Алты-Арык	158
16	Андархан	13	71	Самаркандек	70	127	Колхоз им. Хамзы-Хакимзаде	160
17	Самат	16	72	Алтын-Топкан	72			
18	Гулистан	16	73	Шураб	75	128	Чуян-Гарон	164
19	Кольцо	18	74	Ким	78	129	Красный Водопад	166
20	Мургун	21	75	Исфара	80			
21	Чкаловский	27	76	Ашт	90	130	Душанбе	170
22	Советабад	30	77	Кирово	92	131	Усмет	173
			78	Гулистан	95	132	Фергана	180
	5 баллов		79	Баткен	97	133	Чарнак	184
			80	Шорсу	100	134	Ленинское	200
23	Карабулак	15	81	Ахангаран	104	135	Ак-Таш	205
24	Тогуз-Булак	17	82	Яйпан	104	136	Кызыл-Кия	205
25	Ляйляк	25	83	Пскент	106	137	Янги-Курган	215
26	Кара-Су	28	84	Аккурган	113	138	Самарканд	233
27	Ява	34	85	Аблык	114	139	Андижан	240
28	Катран	35	86	Бахт	117	140	Кара Суу	285
29	Лянгар	35	87	Коканд	120	141	Кара-Куль	306
30	Дигмай	36	88	Славянка	120	142	Карши	350
31	Митар	38	89	Таян	120			
32	Рават	43	90	Зеравшан	122		3 балла	
33	Кызылы	44	91	Ангрен	123	143	Обигарм	132
34	Тагояк	41	92	Зардор	126	144	Бирлесу	153
35	Чорух-Дайрон	48	93	Совхоз № 5	126	145	Наманган	200
36	Бекабад	50		им. Гагарина		146	Куляб	220
37	Самгар	50	94	Пунган	128	147	Китаб	255
38	Кансай	57	95	Янгибад	130	148	Чимкент	258
39	Табшар	68	96	Участок Кучрук	135			
40	Бустон	71		Ильич	136		Ощущалось	
41	Адрасман	78	97	Сергели	139	149	Дара	103
42	Верхний Пангаз	100	98	Сукок	140	150	Ош	266
43	Бука	100	99	Кара Калпак	145	151	Ванновка	290
44	Айни	113	100	Красная звезда	148			
45	Яллама	135	101	Колхоз «Путь к коммунизму»	149		Не замечено	
	4—5 баллов		102					
46	Мужюн	40	103	Унгурсай	150	152	Гарм	115
47	Ганчи	45	104	Янгибазар	150	153	Кайки	225
48	Куркат	45	105	Джизак	155	154	Заркент	230
49	Ура-Тюбе	58	106	Заря Коммунизма	157	155	Патша Ата	230
50	Хаваст	75		Берлик	167	156	Денау	237
51	Янгиер	77	107	Кадамджай	170	157	Кара-Кохту	256
52	Ворух	78	108			158	Наматап	260

Таблица 4 (окончание)

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
159	Суфи-Кишлак	260	167	Дербент	295	175	Капдава	332
160	Байркум	268	168	Евгеньевка	302	176	Ленинополь	333
161	Аим	270	169	Хакак	305	177	Овцевод	334
162	Кампыр Рават	272	170	Акташ II	315	178	Кировское	335
163	Майли-Сай	273	171	Гульча	315	179	Талас	350
164	Кара-Су	280	172	Мирзааки	322	180	Туркестан	383
165	Байсун	284	173	Пачкамар	323	181	Чу	520
166	Катта-Курган	287	174	Шаульдер	330			

трясения с  $K=12$ , одно с  $K=14$  и одно с  $K=15$ , и очень слабой сейсмичности в 1970 г., отмеченной лишь одним землетрясением с  $K=12$ .

Несколько оживилась сейсмическая деятельность в горах Байсунтау. В 1969—1971 гг. максимальные землетрясения имели энергетический класс  $K=11$ , а в 1972 г. 12 апреля в 21 час 38 мин в отрогах Гиссарского хребта произошло землетрясение с  $K=12$  (№ 19). С наибольшей силой (5—6 баллов) оно ощущалось на гидрометеорологической станции Мин-Чукур (20 км). В пунктах 2—5: Пачкамаре, Дербенте, Байсуне, Рабате (23—64 км), сотрясения достигли силы 5 баллов и сопровождалась гулом: просыпались спавшие, многие выходили из домов. Дребезжали стекла и посуда, сильно колебались висевшие предметы. В стенах некоторых домов в штукатурке появились волосяные трещины. Подробные макросейсмические сведения приведены в табл. 5, а на рис. 7 дана схема расположения пунктов. После землетрясения зарегистрировано два повторных толчка с  $K=9$ .

Таблица 5

## Макросейсмические данные о землетрясении 12 апреля 1972 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км						
1	5—6 баллов Минчукур	20	10	Гаурдак	90	21	Ощущалось Мираки	60						
			11	Карлюк	103				22	Халач	160			
			12	Чаршанга	122									
			13	Ташрабат	127									
	5 баллов		14	Самарканд	128									
2	Пачкамар	23	4 балла			Не замечено								
			3	Дербент	45				15	Укрепление Ак-Рабат	28	23	Касан	107
												24	Денау	110
												25	Совхоз «Сурхан»	113
												26	Шурчи	113
27	Хатаб	140												
4	Байсун	58	18	Карши	82	28	Термез	150						
5	Рабат	64	19	Керки	143	29	Каган	220						
6	4—5 баллов Дехканабад	20	3—4 балла											
			7	Камаша	40	20	Душанбе	185						
									8	Китаб	72			
									9	Свинцовый Рудник	78			

Сейсмичность Северного Тянь-Шаня проявлялась главным образом в виде слабых землетрясений. Было зарегистрировано два землетрясения с  $K=12$ : одно из них 27 октября (№ 74) произошло в северо-восточной части Киргизского хребта и второе 24 декабря (№ 86) в западном окончании хребта Кунгей-Алатау.

На северо-востоке рассматриваемого района, на южных склонах Джунгарского Алатау, за пределами Советского Союза зарегистрировано землетрясение с  $K=12$  5 июля в 1 час 9 мин (№ 37). Землетрясение такой же

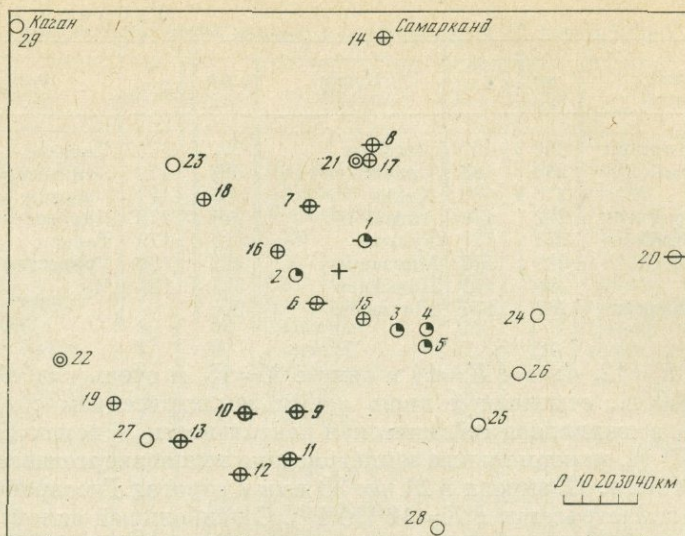


Рис. 7. Землетрясение 12 апреля 1972 г. Составили В. К. Иодко, А. Ф. Краснова  
Условные обозначения см. рис. 6

силы отмечено здесь лишь в 1969 г. В этом районе в 1970—1971 гг. было спокойно в сейсмическом отношении, и энергия самого сильного землетрясения, зарегистрированного здесь, равнялась  $10^{11}$  Дж.

В 1972 г. значительно слабее по сравнению с 1971 г. проявлялась сейсмическая деятельность в Ферганской долине: понизилось как общее число зарегистрированных землетрясений, так и энергетический класс максимального из них. Если в 1971 г. он равнялся 12, то в 1972 г. здесь отмечено лишь три землетрясения с  $K=11$ . Об одном из них, происшедшем 9 августа в 16 час 28 мин к северо-западу от Андижана, имеются макросейсмические сведения, которые приведены в табл. 6. Схема расположения пунктов, в которых ощущалось землетрясение, показана на рис. 8.

Таблица 6

Макросейсмические данные о землетрясении 9 августа 1972 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
	5—6 баллов		12	Ст. Андижан	20		2—3 балла	
1	Чуама	10	13	Кайки	20	26	Фергана	80
2	Талмазар	20	14	Андижан	25		Ощущалось	
	5 баллов		15	Джалабек	30	27	Ленинск	40
3	Маслахаб	25	16	Уч-Тепа	35		Не замечено	
4	Ленинабад	25	17	Уйчи	35	28	Ленин-Джол	30
	4—5 баллов			3—4 балла		29	Аим	40
5	Нарын	15	18	Кочкор-Ата	15	30	Суфи-кишлак	40
	4 балла		19	Кок-Таш	25	31	Наманган	50
6	Куйган Яр	5	20	Майли-Сай	35	32	Ак-Терек-Гава	55
7	Учкурган	20	21	Чаргак	40	33	Кара-Су	60
8	Пайтук	15	22	Джалал-Абад	60	34	Арсланбоб	65
9	Хайрабад	15	23	Караван	70	35	Ош	70
10	Кугай	15		3 балла				
11	Турткуль	15	24	Чангырташ	45			
			25	Ташлак	70			

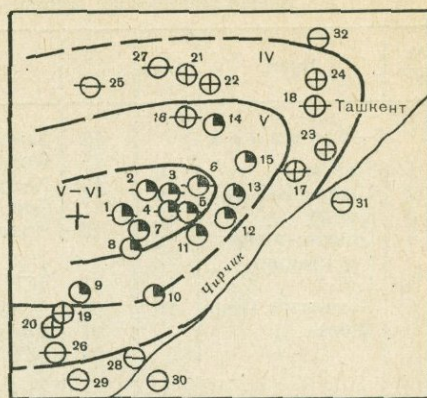
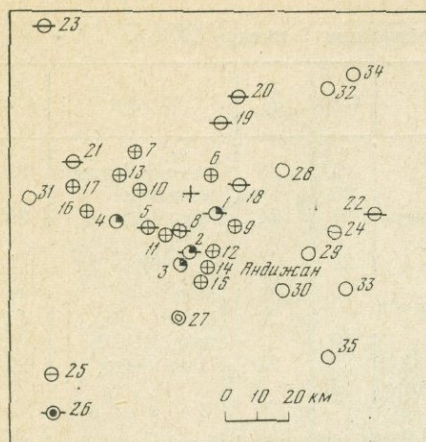


Рис. 8. Землетрясение 9 августа 1972 г. Составили В. К. Иодко, А. Ф. Краснова  
Условные обозначения см. рис. 6

Рис. 9. Землетрясение 9 января 1972 г. Составили А. У. Тураходжаев, Юлдашев и А. Джураев

Условные обозначения см. рис. 6

С наибольшей силой (5—6 баллов) землетрясение ощущалось в Чуаме (10 км) и Талмазаре (20 км), сопровождаясь гулом, похожим на взрыв. Просыпались спавшие, некоторые жители выходили из домов. В зданиях замечено сильное колебание висевших предметов, треск стекол в окнах. Кое-где в домах из сырцового кирпича появились единичные волосяные трещины и отслаивались небольшие куски штукатурки. Колебания замечены людьми, находящимися на улице.

Очень слабой была сейсмичность в Приташкентском районе. Здесь в 1972 г. зарегистрировано три землетрясения, самое сильное из которых 9 января в 2 час 5 мин имеет энергетический класс  $K=10$ . Оно произошло в густонаселенной местности (в Янги-Юльском районе Ташкентской области), и поэтому удалось собрать достаточно полные сведения об его ощутимости.

В близлежащих населенных пунктах силой 5—6 баллов оно проявилось в виде двойного подземного толчка. Землетрясение сопровождалось гулом и ощущалось всеми людьми в зданиях и на улицах. Проснулись все спавшие, наблюдались скрип деревянных частей домов, дребезжание стекол, звон посуды в буфетах, падение неустойчиво стоявших предметов. В отдельных домах из сырцового кирпича образовались тонкие трещины в штукатурке, в печах, а также осыпалась побелка. В зоне 5-балльного сотрясения землетрясение ощущали все жители, многие проснулись, некоторые выбегали из домов. Был слышен скрежет всего дома, дребезжание стекол в окнах, звон посуды, отмечено колебание висящих предметов. Более подробные макросейсмические данные приведены в табл. 7, а изосейсты — на рис. 9.

Уровень сейсмичности глубоких памиро-гиндукушских землетрясений в 1972 г. был значительно выше, чем за 1968—1971 гг. Если в 1968 и 1970 гг. наибольшие землетрясения имели  $K=13$ , в 1969 г. отмечено два, а в 1971 г. — одно землетрясение с  $K=14$ , то в 1972 г. здесь зарегистрировано два землетрясения с  $K=14$ , шесть с  $K=13$  и 23 с  $K=12$ . Основное сгущение эпицентров, как и прежде, оказалось на северных отрогах Гиндукуша.

Самыми сильными были землетрясения 20 января в 11 час 36 мин и 8 июля в 6 час 49 мин с  $K=14$  (№ 4, 38). Эффект первого из них на расстояниях 130—475 км в Хороге, Кулябе, Душанбе и Самарканде оценен

Макросейсмические данные о землетрясении 9 января 1972 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
5—6 баллов			12	Зангиата	19	23	Станция Кызыл-Тукимачи	33
1	Навои	6	13	Иркин	20	24	Юнусабад	36
2	Совхоз Боз-су	9	14	Колхоз «Назарбек»	21			
3	Батыр	12	15	Чиланзар	22		3—4 балла	
4	Опытно-дождевая станция	12				25	Абай	16
5	ГЭС-2	14	4—5 баллов			26	Колхоз «XXIV съезд КПСС»	17
6	Колхоз им. Свердлова	16	16	Алибува	19	27	Казминводы	22
			17	Кумарык	29			
			18	ЦСС «Ташкент»	33			
5 баллов			4 балла			3 балла		
7	Петров	8	19	Колхоз им. Турсункулова	12	28	Новомихайловка	21
8	Халкабад	8				29	Пахта	21
9	Шуралсай	9	20	Электростанция	14	30	Колхоз им. Крадина	24
10	Япги-Юль	14	21	Ташминводы	23			
11	Колхоз «Коммунизм»	15	22	Совхоз «Ташкент-1»	24	31	Бектемир	34
						32	Дендропарк	38

в 3 балла, в Ташкенте (540 км) — в 2—3 балла. Второе землетрясение ощущалось в Хороге (127 км) силой 4 балла, поселках Пархар (195 км), им. Восе (205 км), Шаартуз (280 км) и Обигарм (295 км) — 3 балла, Душанбе (315 км) — 2 балла.

Большая группа землетрясений, наиболее сильное из которых было с  $K=15$ , произошла на границе Южного и Северного Памира, в отрогах хр. Музкол. Характерной особенностью этих землетрясений является различная глубина их очагов. Так, землетрясения 15 марта в 0 час 21 мин и 21 июля в 14 час 6 мин (№ 13, 40) произошли в земной коре, а три других (№ 6, 12, 17) 5 февраля, 4 марта и 5 апреля — на глубине 120—140 км. Самое сильное из них — 12 ноября в 17 час 56 мин (№ 79) — было на промежуточной глубине — 70 км. Оно ощущалось на большой площади. Но так как эпицентр землетрясения расположен в горной населенной местности, сила сотрясения в районе эпицентра осталась неизвестной. Самые близкие к эпицентру пункты Дараут-Курган, Кара-Теит, Кондара, Русское Село расположены на расстоянии 135—230 км, в которых сотрясения достигали силы 5—6 баллов. В этих пунктах от сотрясения многие просыпались и выбегали из домов. Был слышен сильный подземный гул, похожий на шум моторов груженых машин. Колебались висевшие предметы, дребезжали стекла в окнах и шкафах, звенела посуда. Сотрясения замечены людьми на улице. В некоторых домах в стенах образовались узкие трещины, кое-где осыпалась штукатурка. Животные беспокоились. Макросейсмические сведения об этом землетрясении приведены в табл. 8, а схема расположения пунктов, в которых ощущалось землетрясение, показана на рис. 10.

Еще одно сильное землетрясение ( $K=14$ ) с глубиной очага 70 км произошло 12 января в 18 час 37 мин в юго-западных отрогах Сарыкольского хребта (№ 1). Наибольшие сотрясения зарегистрированы в Караване (470 км) и оценены в 4 балла, в городах Ляхш (305 км) и Андижан (375 км) — 3 балла, Кадамджай (350 км), Куляб (420 км), Душанбе (510 км) — 2—3 балла, Ташкент (510 км) — 2 балла.

Макросейсмические сведения имеются еще о двух землетрясениях 25 января в 5 час 41 мин и 22 февраля в 1 час 14 мин с  $K=13$  (№ 5, 9). Первое ощущалось в населенном пункте Багарок на расстоянии 225 км

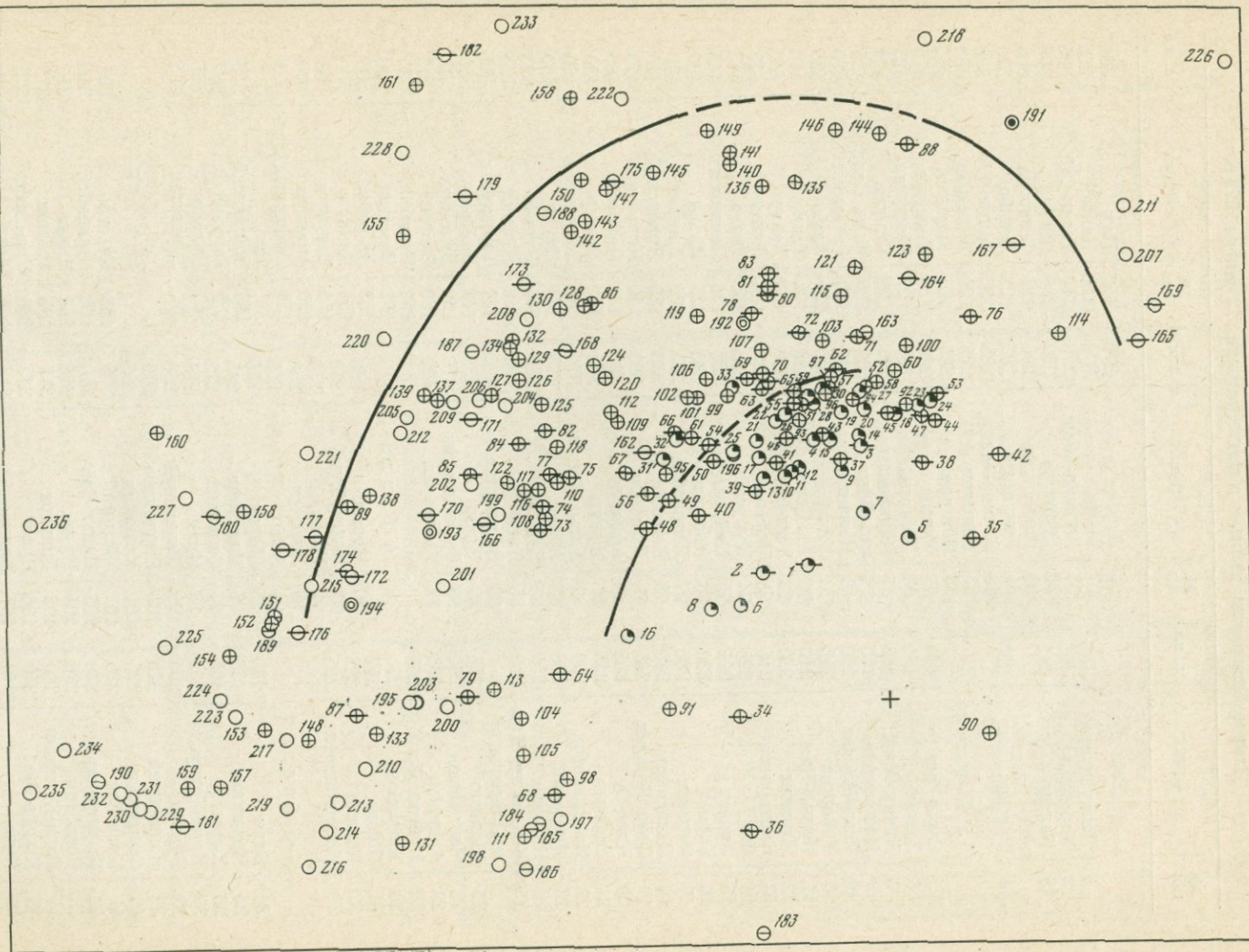


Рис. 10. Памирское землетрясение 12 ноября 1972 г. Составили В. К. Иодко, Т. А. Киняпина, А. А. Кольков, А. Ф. Краснова  
Условные обозначения см. рис. 6

## Макросейсмические данные о землетрясении 12 ноября 1972 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
5—6 баллов			56	Исфара	270	117	Нау	360
1	Дарауткурган	135	57	Шуро	270	118	Кансай	355
2	Каратейт	155	58	Джалал-Абад	270	119	Терек-Сай	365
3	Калдар (Тулейкен)	245	59	Турткуль	270	120	Ангрен	365
4	Русское Село	230	60	Кок-Янтак	280	121	Токтогул	365
			61	Учкуйрук	280	122	Бекабад	370
			62	Кочкор-Ата	285	123	Толук	380
			63	Балыкчи	285	124	Янгиабод	380
			64	Обигарм	285	125	Алмалык	385
5	Сары-Таш	140	65	Учтепа	290	126	Чигирик	415
6	Ляхш	150	66	Дангара	290	127	Аккурган	425
7	Кичик Алай	160	67	Канибадам	295	128	Чимган	420
8	Джиргатаь	170	68	им. Восе	300	129	Кара Калтак	425
9	Иски-Наукат	200	69	Наманган	300	130	Газалкент	430
10	Учкоргон	210	70	Уйчи	300	131	Хакак	435
11	Кызыл-Кия	210	71	Ак Терек Гава	310	132	Ташкент	440
12	Караван	210	72	Таш-Кумыр	320	133	Денау	440
13	Каптархана	215	73	Исфана	330	134	Сергели	435
14	Ош	225	74	Курусай	335	135	Талас	445
15	Араван	225	75	Кайраккум	330	136	Ленинполь	445
16	Гарм	230	76	Казарман	330	137	Ильич	460
17	Фергана	230	77	Ленинабад	345	138	Джизак	470
18	Ленинское	240	78	Караван II	345	139	Кировский	470
19	Суфи Кишлак	245	79	Душанбе	360	140	Кировское	470
20	Кара-Су	245	80	Афлатун	360	141	Покровка	480
21	Ташлак	245	81	Мукур	365	142	Ленгер	480
22	Халдыванбек	250	82	Алтын-Топкан	370	143	Георгиевка	480
23	Мирзааки	250	83	Аркит	375	144	Мерке	480
24	Кандава	250	84	Бустон	380	145	Бурное	490
25	Колхоз им. Хамзы-Хакимзаде	250	85	Янги-ер	405	146	Луговое	490
26	Шарихан	255	86	Бричмулла	420	147	Тюлькубас	495
27	Чангырташ	260	87	Ушор	455	148	Байсун	500
28	Андижан	260	88	Гранитогорск	470	149	Джамбул	505
29	Куйган Яр	265	89	Галляарал	490	150	Састобе	505
30	Хайрабад	270				151	Китаб	530
31	Яйпан	277	4 балла			152	Наманган	530
32	Коканд	285	90	Мургаб	90	153	Ак-рабат	535
33	Коканкишлак	295	91	Калай-Хумб	190	154	Камаша	560
			92	Узген	250	155	Байркум	565
			93	Ленинск	250	156	Алангус	570
			94	Аим	255	157	Свинцовый Рудник	575
34	Ванч	130	95	Шорсу	270	158	Байжансай	575
35	Иркештам	155	96	Маданият	265	159	Гаурдак	605
36	Хорог	165	97	Сакалды	275	160	Нурата	655
37	Кара Кохту	205	98	Куляб	285	161	Туркестан	655
38	Гульча	205	99	Джумашуй	290			
39	Кадамджай	210	100	Кара-Алма	300	3—4 балла		
40	Сарыканда	225	101	Халкабад	305	162	Кирово	295
41	Кува-Сай	220	102	Уйгурсай	305	163	Арсланбоб	310
42	Кызылджар	230	103	Майли-Сай	310	164	Ничке	355
43	Чекабад	230	104	Нурек	315	165	Атбаши	375
44	Кара-Кульджи	240	105	Дангара	315	166	Ура-Тюбе	375
45	Кызыл-Тоо	240	106	Чуст	315	167	Чаек	400
46	Кува	240	107	Алихан	315	168	Суюк	405
47	Кара Кочкор	245	108	Сулюкта	330	169	Нарын	405
48	Ворух	250	109	Шайдан	330	170	Заамин	425
49	Баткен	250	110	Советабад	335	171	Верхне-Волыньское	425
50	Риштан	250	111	Пархар	335			
51	Кумакай	260	112	Пангаз	340	172	Катта Кишлак	470
52	Сузак	265	113	Чуян-Гарон	340	173	Ленинское II	475
53	Саламалик	265	114	Дюрьбельджи	345	174	Пенджикент	475
54	Багдад	265	115	Кара-Куль	345	175	Ванновка	495
55	Алтынкуль	265	116	Пролетарск	350			

Таблица 8 (окончание)

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
176	Мираки	505	Не замечено			216	Термез	515
177	Красновардейск	505	195	Регар	410	217	Дербент	500
178	Самарканд	530	196	Алты Арык	275	218	Чу	560
179	Арысь	560	197	Московский	300	219	Шерабад	520
180	Катта-Курган	595	198	Нижний Пяндж	365	220	Чардара	525
181	Чаршанга	615	199	Ганчи	365	221	Янгикишлак	535
182	Кенгау	665	200	Гиссар	380	222	Каратау	555
3 балла			201	Айни	390	223	Дехканабад	560
183	Ишкашим	230	202	Хаваст	400	224	Пацкамар	570
184	Саят	320	203	Сешамбе	405	225	Карши	615
185	Калай-Пучкак	325	204	Бука	410	226	Алма-Ата	615
186	Кокуль	345	205	Ержар	470	227	Хатгырчи	620
187	Бирдесу	460	206	Солдатский	430	228	Овцевод	620
188	Чимкент	505	207	Перевал Долон	435	229	Мукры	635
189	Шахрисабз	530	208	Берлик	445	230	Ташрабат	645
190	Керки	675	209	Сырдарья	445	231	Хатаб	650
2 балла			210	Шурчи	450	232	Достлук	660
191	Фрунзе	500	211	Кочкорка	465	233	Чулак-курган	655
Ощущалось			212	Дустлик	470	234	Халач	700
192	Патша Ата	345	213	Сурхан	480	235	Карамет Нияз	735
193	Дугаба	415	214	Джаркурган	495	236	Бухара	745
194	Магиан	465	215	Ургут	500			

силой 4 балла, в Гиссаре (205 км) и Калайпустаке (215 км) — 3—4 балла, Бахе (220 км) и Самарканде (500 км) — 3 балла, Душанбе (335 км) — 2 балла, второе — в Ишкашиме (100 км) и Хороге (140 км) — 4 балла, Нуреке (235 км) и Чуян-Гароне (265 км) — 3 балла, Кулябе (170 км), Муминабаде (180 км), Шаартузе (225 км), Обигарме (260 км), Душанбе (270 км) — 2—3 балла.

Сведениями об остальных землетрясениях этого района мы не располагаем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Землетрясения в СССР в 1969 году. М., «Наука», 1973.
2. Землетрясения в СССР в 1970 году. М., «Наука», 1973.
3. Землетрясения в СССР в 1971 году. М., «Наука», 1975.
4. Е. А. Розова. Составление годографов и определение основных сейсмических элементов для Средней Азии. — Труды Сейсмол. ин-та АН СССР, 1936, № 72.
5. Ю. В. Ризниченко (ред.). Методы детального изучения сейсмичности. — Труды Ин-та физики Земли АН СССР, 1960, № 9 (176).
6. М. П. Павловская. Программа определения гипоцентров землетрясений Узбекистана на ЭВМ «Минск-2». — Уз. геол. ж., 1968, № 4.
7. Е. М. Бутовская. Специфические годографы некоторых районов Узбекистана по данным записей мощных взрывов. — Изв. АН УзССР, серия физ.-мат., 1962, № 2.
8. И. Б. Яковлева. Годографы Западного Узбекистана. — В сб.: Сейсмология и сейсмогеология Узбекистана. Ташкент, «Фан», 1971.
9. А. А. Лукк, И. Л. Нерсегов. Глубокие памиро-гиндукушские землетрясения. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1966 г. М., «Наука», 1970.
10. Т. Г. Раутиан. Затухание сейсмических волн и энергии землетрясения. — Статьи и доклады АН ТаджССР, 1960, 7.
11. А. П. Каток. Об использовании номограммы Раутиан для энергетической классификации глубоких памиро-гиндукушских землетрясений. — В сб.: Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. М., 1974. Ротапринт.
12. С. Л. Соловьев. Магнитуда землетрясений. — В кн.: Землетрясения в СССР. М., Изд-во АН СССР, 1961.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
<b>Январь</b>										
1	02 11 12	38,50	70,41	5-10	а		10	3		
	03 43 54	42,2	76,5		А		10	6		
	03 57 08	38,31	69,50	1-2	а		9	3		
	06 47 13	38,58	69,58	2-3	а		9	4		
	15 29 51	36,5	69,0	180	Б		11	1		
	16 05 49	38,2	72,9		Б		9	3		
2	15 10 02	36,6	71,1				9	1		
3	05 46 44	36,4	70,9	100	Б		10	1		
	10 00 34	36,5	70,6	170	Б		11	1		
	15 57 07	38,5	73,9	130			9	2		
4	11 14 46	39,8	70,0	30	А		9	5		
	15 45 04	36,5	71,2	230	Б		10	1		
	17 00 16	36,6	70,4	220	Б		10	1		
5	03 43 52	42,2	76,6		Б		11	6		
	06 23 34	36,3	71,0	100	Б		10	1		
	07 27 54	38,3	73,0		Б		10	2		
	08 19 39	38,67	70,28	10	а		9	3		
	08 19 43	38,67	70,28	10	а		9	3		
	09 30 24	36,4	70,7	130	Б		10	1		
	09 34 24	38,67	70,27	10	а		10	3		
	10 35 47	38,67	70,29	10	а		9	3		
	10 38 07	38,67	70,29	10	а		9	3		
	12 03 07	40,7	74,1		Б		11	6		
6	06 30 37	40,7	72,7	30	А	4,3	11	8		
	07 57 34	42,4	78,7				9	6		
	10 36 39	36,0	69,5	100			10	1		
	13 09 30	36,7	70,9	230	Б		11	1		
	20 42 41	39,4	72,5		Б		10	3		
	22 56 49	38,7	75,5				10	11		
7	06 03 12	39,02	70,61	10	а		9	3		
	08 04 18	37,5	71,8	120	Б		11	2		
	11 49 40	36,5	70,6	250			10	1		
	11 53 28	41,4	73,5		Б		9	6		
8	08 26 06	36,3	69,2	80			10	1		
	12 27 18	38,75	70,03	20	а		9	3		
	14 32 01	42,8	75,4				9	7		
9	02 05 49,6	40,98	69,10	5	б	3,8	10	10		См. текст, рис. 9
	03 05 57	36,6	70,8	220	Б		10	1		
	04 28 37	37,3	71,8	210	Б		9	2		
	14 43 11	37,0	71,0	80			9	2		
	16 04 32	37,0	71,5	110	Б		9	2		
10	16 53 41	36,4	71,5	80	Б		10	1		
	01 14 14	36,2	71,0	80			9	1		
	09 01 01	36,8	71,2	200	Б		10	1		
	16 15 56	36,1	69,8	200			10	1		
11	06 35 15	36,4	71,3	80	Б		10	1		
	12 21 07	36,6	70,2	210	А		11	1		
	12 30 26	36,6	70,1	220	Б		10	1		
	22 21 11	36,6	70,9	210			10	1		
12	00 35 45	36,5	70,9	100	А		10	1		
	01 06 24	39,5	76,9				9	12		
	03 45 25	36,7	70,7	220	А		10	1		
	13 25 06	36,5	70,8	80			10	1		
	15 14 54	36,7	71,0	200	Б		10	1		
	16 13 52	39,3	74,8				9	11		
1	18 37 23	37,9	75,0	100	Б	6,2	14	2		См. текст
13	03 54 49	37,3	71,6	130	Б		9	2		
	05 55 21	40,8	74,0				9	6		
	09 29 01	37,4	71,5	110	Б		10	2		
	19 26 35	37,4	71,8	130			9	2		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
	14	00 35 48	36,7	71,1	190	Б		10	1	
		02 03 06	37,3	71,3	100	Б		11	2	
		12 49 49	37,6	71,6	110			9	2	
		17 17 29	36,5	70,6	130	А		11	1	
		21 53 32	36,4	70,5	200	Б		10	1	
	15	03 54 51	36,2	70,6	130			9	1	
		05 36 36	38,9	70,5				9	3	
		06 05 45	36,6	70,7	220	А		10	1	
		16 45 44	42,2	80,7				10	5	
		17 56 09	36,3	70,6	180			9	1	
2		20 21 45	40,2	79,2	10		6,2	14	12	
		21 21 15	40,1	79,0				10	12	
		21 43 37	39,9	78,9				10	12	
		23 45 56	39,9	78,8				12	12	
3	16	00 08 39	39,9	78,9				10	12	
		00 49 53	37,3	70,5				9	2	
		05 11 47	39,9	77,3				10	5	
		09 28 17	40,3	79,1				9	12	
		13 23 16	40,3	79,1				9	12	
		16 17 04	39,3	73,0				9	3	
		17 06 55	36,7	71,3	200			9	2	
		19 03 23	40,5	73,4		Б		9	5	
		22 06 38	40,1	78,6				9	12	
		02 33 32	36,0	70,2	130			9	1	
17		07 07 52	39,9	78,7				11	12	
		07 55 13	36,8	72,2				10	2	
		07 57 34	40,2	79,2				9	12	
		09 11 20	36,4	71,9	80			9	2	
		10 14 23	40,3	79,0				9	12	
		10 56 44	44,7	79,3				10	13	
		11 35 31	40,2	79,0				9	12	
		14 19 15	36,9	71,2	190	Б		10	2	
		21 57 45	40,4	78,7				9	5	
18		01 42 38	41,8	77,5		Б		9	6	
		02 50 22	39,8	78,7				9	12	
		03 30 18	37,2	71,6	100			9	2	
		15 40 00	36,1	69,6	70			10	2	
19		17 57 21	37,3	71,7				9	2	
		21 27 49	40,2	78,4				9	5	
		21 56 03	40,0	78,8				10	12	
		23 09 08	39,9	78,7				9	12	
		03 57 14	39,9	78,9				9	12	
		08 13 31	36,5	69,3	150			9	1	
		08 23 31	36,8	71,2	190			9	1	
4		11 36 30	36,5	70,7	220	Б	6,2	14	1	См. текст
		18 47 11	37,6	72,3				9	2	
		18 55 13	36,5	70,8	160	Б		9	1	
		04 02 25	36,4	70,9	180	Б		9	1	
		04 07 28	36,5	70,7	240	Б		9	1	
		04 16 59	36,3	70,6	150	Б		10	1	
		14 19 54	37,0	70,9				9	2	
		15 06 25	36,5	70,8	200	Б		10	1	
		21 49 40	36,6	71,2	100	Б		9	1	
22		08 02 58	38,0	72,9				9	2	
		10 55 32	39,7	76,8				9	12	
		08 17 59	36,3	71,1		Б		10	1	
23		08 39 15	40,0	78,6				9	12	
		09 07 53	39,5	73,0				9	3	
		10 11 06	37,6	73,1		Б		10	2	
		14 06 17	37,3	71,7	100	Б		9	2	
		19 50 12	37,3	69,0		Б		9	1	
24		05 27 22	36,5	71,0		Б		10	1	
		06 38 55	40,2	79,2				10	12	
		06 57 50	36,3	70,3		Б		9	1	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макро-сейсмические данные				
			φ° N	λ° E										
5	24	08 09 42	37,0	71,7	250	Б		9	2	См. текст				
		09 22 27	36,3	70,8										
		13 55 34	41,8	79,0										
	25	05 41 42	35,6	69,8	95	А	5,5	13	1					
		10 37 04	40,4	69,5										
		11 10 08	40,8	69,7										
		20 19 01	38,1	70,2										
		20 52 20	39,9	77,2										
		02 59 28	38,57	70,54							8	а	10	3
	05 25 58	40,0	69,2											
	09 59 54	37,6	72,0											
	11 04 08	39,19	70,29											
	11 45 50	47,1	74,8											
	15 20 23	37,4	71,6											
	26	15 39 14	36,5	70,6	200	А		11	1					
		20 37 32	40,1	79,1										
		23 57 46	39,8	77,4										
		02 12 29	42,7	79,9										
		04 11 33	38,76	70,12										
		06 40 02	36,9	71,4										
		21 10 46	36,3	70,4										
		22 23 53	36,8	72,4										
		23 38 10	39,9	78,9										
		02 18 49	36,4	70,8							150	Б		9
	07 04 14	36,3	70,3											
	09 17 37	36,8	71,2											
	10 44 45	40,8	69,9											
	17 44 56	36,4	70,3											
	18 21 38	40,1	78,6											
	19 13 17	38,71	69,35											
	20 22 14	36,2	71,3											
20 29 07	41,6	79,4												
02 34 29	37,3	71,4	130	Б		10	4							
12 14 50	36,5	71,0												
16 19 49	37,2	71,4												
23 17 17	39,6	76,6												
07 47 03	37,3	71,4												
09 01 47	36,6	71,1												
29	13 20 41	36,2	70,8	80	Б		9	1						
	19 52 39	36,5	70,7											
	02 42 25	39,7	75,7											
	06 41 30	37,7	72,0											
30	12 12 11	37,5	72,2	200	Б		11	2						
	12 25 30	38,0	74,7											
	12 33 54	39,3	73,0											
	15 32 13	36,4	70,7											
	22 08 10	38,5	73,4											
	31	07 47 03	37,3						71,4	100	Б		9	2
		09 01 47	36,6						71,1					
		13 20 41	36,2						70,8					
		19 52 39	36,5						70,7					
		02 42 25	39,7						75,7					
06 41 30		37,7	72,0											
12 12 11		37,5	72,2											
12 25 30		38,0	74,7											
12 33 54		39,3	73,0											
15 32 13		36,4	70,7											
Февраль														
1	04 13 36	36,4	70,9	80	Б		10	1						
	09 29 00	36,5	70,2											
	10 12 21	39,3	73,7											
	14 29 55	38,62	70,50											
2	15 46 03	36,3	70,4	150	б		9	3						
	19 56 16	38,2	75,6											
	20 31 38	36,3	69,5											
	02 09 25	36,6	70,4											
3	04 20 48	37,5	71,8	140	Б		9	2						
	05 34 34	36,1	70,5											
	13 47 07	36,0	68,9											
	16 26 56	37,5	72,1											
4	08 50 04	41,6	73,1	220	Б		9	6						
	20 04 12	36,5	70,8											
	23 49 42	37,5	71,8											
	04 13 36	36,4	70,9						200	Б		10	1	
09 29 00	36,5	70,2												
10 12 21	39,3	73,7												
14 29 55	38,62	70,50												
2	15 46 03	36,3	70,4	150	б		9	1						
	19 56 16	38,2	75,6											
	20 31 38	36,3	69,5											
	02 09 25	36,6	70,4											
3	04 20 48	37,5	71,8	140	Б		9	2						
	05 34 34	36,1	70,5											
	13 47 07	36,0	68,9											
	16 26 56	37,5	72,1											
4	08 50 04	41,6	73,1	220	Б		9	6						
	20 04 12	36,5	70,8											
	23 49 42	37,5	71,8											

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макро-сейсмические данные
			φ° N	λ° E						
6	5	05 15 07	38,99	70,66	10	а		9	3	
		12 36 55	36,5	71,1						
		18 51 27	38,5	73,5						
	6	01 13 54	37,5	72,1	200	А		10	2	
		03 26 54	39,17	70,69						
		17 39 01	36,5	70,9						
		09 12 06	40,0	78,9						
		03 47 40	38,0	72,6						
		10 40 41	39,2	71,6						
	7	19 36 29	36,3	70,8	80	А		10	3	
		02 53 14	38,93	70,49						
		02 55 41	42,4	78,7						
		17 24 18	40,0	77,3						
		23 33 28	40,3	78,6						
		05 55 49	39,9	77,2						
		06 28 05	40,0	77,1						
		10 42 53	36,5	70,8						
		10 48 05	40,8	69,6						
		11 33 18	40,4	70,6						
	8	21 36 25	37,5	71,8	210	Б		9	2	
		22 03 21,1	40,33	70,52						
		02 40 23	36,3	71,2						
		13 24 27	41,3	72,0						
		16 58 25	37,2	70,7						
		17 19 02	36,5	70,6						
		06 55 06	36,5	70,5						
		11 31 50	40,1	79,4						
		17 41 53	36,6	71,0						
		18 37 04	38,50	69,62						
		20 35 03	39,4	73,5						
		05 33 51	37,1	72,6						
9	15 37 13	37,0	70,6	130	Б		9	1		
	20 32 03	39,9	75,6							
	22 53 15	37,3	71,8							
	22 55 28	37,2	71,7							
	03 04 01	36,7	71,2							
	03 54 17	43,1	78,2							
	14 42 35	39,7	74,3							
	15 16 19	36,5	71,0							
	03 54 13	36,5	70,3							
	05 27 13	39,1	74,8							
	09 18 10	38,9	67,8							
	19 55 53	36,7	71,0							
	20 01 34	37,97	68,85							
	20 56 47	36,6	70,4							
10	23 19 23	41,9	80,8	220	Б		10	1		
	02 11 34	36,5	71,0							
	10 54 49	37,3	72,5							
	11 00 20	36,6	71,1							
	06 08 54	38,95	70,60							
	09 16 08	36,6	71,0							
	13 20 28	36,4	70,6							
	19 28 19	36,9	71,3							
	05 10 03	36,3	70,8							
	06 34 23	37,2	71,6							
11	19 45 06	37,5	72,0	160	Б		9	2		
	20 40 22	36,4	70,6							
	21 10 18	37,3	71,7							
	03 38 40	38,86	70,60							
	06 00 27,1	40,82	69,25							
	10 26 20	40,4	72,5							
	01 14 48	36,5	70,5							
	13 16 46	37,6	72,3							
	15 20 19	36,0	70,8							
	21 56 29	40,1	79,2							

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
10	23	09 07 13	36,4	71,2	80			9	1		
		10 26 52	41,8	78,4				9	5		
		12 55 35	36,7	71,2	180	Б		11	1		
	24	14 00 54	37,4	71,4	100	Б		11	2		
		23 55 50	37,0	71,9	250	Б		9	2		
		05 13 04	36,5	70,6	210	Б		9	1		
	25	05 17 56	36,4	71,0	160	Б		9	1		
		17 18 28	39,1	74,1	80	Б		9	11		
		10 55 50	37,6	72,0	130	Б		9	2		
	26	12 45 29	36,7	70,8	220			9	1		
		14 00 36	41,3	79,3				9	5		
		16 01 09	36,6	71,2	80			10	1		
		19 26 50	38,64	69,98	10	а		9	3		
		23 40 36	36,6	70,1	210			10	1		
		01 43 08	40,2	79,1				10	12		
	27	02 12 24	39,59	71,68	5	а		11	5		
		15 26 57	36,5	70,8	180	Б		9	1		
		19 16 30	41,5	79,2				9	12		
	28	03 32 00	36,4	71,4	80			9	1		
		05 19 09	36,5	71,0	170	Б		12	1		
		05 55 26	36,3	69,3	180	Б		11	1		
	29	19 06 05	42,1	76,1	1—2	Б		10	6		
		08 15 08	39,9	77,6				9	5		
		15 40 37	36,5	70,8	190	Б		9	1		
		19 48 13	36,6	70,9	220	Б		11	1		
	<b>Март</b>										
	11	1	07 51 51	39,2	73,3				9	3	
			22 46 21	36,4	71,0				9	1	
		2	00 43 17	36,6	70,5	210	Б		9	1	
01 47 24			38,68	70,29	1—2	а		9	3		
04 26 31			40,1	78,9				9	12		
3		12 43 02	36,5	70,1	230	Б		11	1		
		13 28 29	37,3	71,7	140			9	2		
		16 40 04	36,6	70,7	220			9	1		
		18 54 57	40,3	78,8				9	5		
		19 57 22	41,6	78,8				10	5		
		23 50 22	36,6	70,9	220	Б		10	1		
4		17 24 41	38,04	69,66	5	а		9	3		
		19 07 49	38,47	69,67	1—2	а		11	3		
		00 55 51	36,4	71,3	130			10	1		
5		04 00 09	40,5	79,1				12	12		
		10 30 11,4	40,77	69,52	10	б		9	9		
		14 22 35	37,0	71,1	80	Б		9	2		
		16 46 12	36,5	70,2	220			9	1		
		17 28 28	36,6	70,8	200	А		9	1		
		18 24 13	38,4	73,7	140	А		12	2		
6		18 59 14	36,7	71,1	180			10	1		
		19 27 59	36,7	71,4	220	Б		11	1		
		21 54 23	38,7	72,2		А		11	3		
7		19 09 48	36,5	70,8	230	Б		11	1		
		16 59 15	36,3	71,1	130	Б		10	1		
		01 14 30	36,3	69,3	160	Б		11	1		
8		08 11 35	36,4	69,7	160			10	1		
		13 04 07	37,3	72,4		Б		9	2		
		13 38 03	36,5	71,7	80	Б		9	1		
9	05 54 56	36,6	71,0	250			9	1			
	08 26 00	39,1	71,7		Б		9	3			
	06 14 22	40,0	78,8				10	12			
10	07 06 25	36,4	70,4	180			10	1			
	17 15 06	39,5	74,2	180			9	1			
	04 37 53	36,5	70,6	180			9	1			
	16 16 19	36,5	70,9	160			10	1			

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
13	11	02 15 10	39,90	70,78	5	а		9	5	
		06 10 15	40,7	78,6				9	5	
		11 12 10	36,4	67,5				10	1	
	12	13 32 19	36,4	71,0	150	Б		11	1	
		16 53 13	40,2	73,4				9	5	
		22 48 06	36,5	70,9	220	Б		9	1	
	13	05 36 01	36,6	70,7	240	Б		10	1	
		09 26 08	37,0	71,4	140	Б		9	2	
		10 56 15	38,6	75,8				10	11	
	14	13 38 27	42,1	78,2	10—15			10	6	
		17 30 40	36,3	70,9	140	Б		9	1	
		19 59 20	36,3	70,7	150	А		9	1	
	15	05 49 16	37,1	71,6	140	А		11	2	
		21 43 25	37,1	71,3	70	Б		9	2	
		03 59 36	36,8	71,2	170	Б		11	1	
	16	10 58 28	43,0	77,2	10—15	А		9	7	
		15 43 32	36,5	70,9		Б		9	1	
		21 42 44	37,9	74,0		Б		9	2	
	17	00 21 12	38,7	73,2		Б		12	3	
		12 16 19	36,6	71,0	220	Б		10	1	
		12 58 03	37,2	71,5	110	Б		9	2	
	18	19 04 14	36,6	70,7	180	Б		10	1	
		21 17 09	36,5	70,9	80	Б		10	1	
		02 59 35	36,5	71,0	80	Б		10	1	
	19	14 03 24,8	41,13	72,30	5	б		10	8	
		16 20 49	43,3	79,2		Б		9	7	
		18 27 45	36,5	70,8	190	Б		9	1	
	20	00 49 30	42,5	76,1	10—15	А		10	7	
		06 17 02	37,4	72,0	210	Б		10	2	
07 42 35		37,4	71,5	100	Б		10	2		
21	08 05 56	36,5	70,8	150	Б		10	1		
	09 02 26	36,2	69,2	100	Б		10	1		
	09 17 12	40,2	69,7		Б	5,0	13	5		
22	11 28 25	37,5	69,3		Б		9	2		
	14 23 53	36,8	71,3	170	Б		10	1		
	16 24 07	40,1	69,6	1—2	А		9	5		
23	23 34 27	36,4	71,1	100	Б		10	1		
	12 46 00	39,0	71,4		Б		9	3		
	14 37 38	39,7	77,0				9	12		
24	17 02 35	36,0	69,4	80	Б		9	1		
	21 14 16	37,0	71,9	110	Б		9	2		
	23 43 43	36,5	70,2	200	Б		11	1		
25	19 17 56	38,70	69,80	1—2	а		9	3		
	23 13 50	37,5	72,3	200	Б		10	2		
	07 14 14	36,9	71,3	200	Б		9	2		
26	07 50 20	37,1	71,8	70			9	2		
	10 54 33	36,3	71,6		Б		10	1		
	11 22 49	36,4	70,5	200	Б		10	1		
27	15 05 14	40,0	73,5				9	5		
	16 20 54	37,0	71,0		Б		9	2		
	16 58 52	37,9	67,3	5	А		9	4		
28	17 48 15	37,3	71,6	140	Б		9	2		
	20 08 57	37,2	71,3	100	Б		9	2		
	21 48 13	36,9	70,9	80	Б		11	1		
29	02 55 46	36,1	69,6	130	Б		10	1		
	09 56 42	36,7	71,0	230	Б		11	1		
	20 10 22	36,6	71,0	160	Б		10	1		
30	06 20 38	36,8	71,0	230	Б		9	1		
	08 59 17	40,0	77,3				10	5		
	09 15 24	36,5	71,0	130	Б		11	1		
31	12 56 16	46,9	74,8				9	14		
	15 44 21	36,6	70,2	220	Б		9	1		

См. текст, рис. 6

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
	22	20 02 05	36,8	71,2	170	Б		9	1	Джиргаталь (10 км), 4 балла; Бельдон, (20 км), 3 балла
		21 07 37	38,3	74,4	140	Б		10	2	
		21 35 39	37,5	72,0	190			9	2	
	23	01 28 37	37,3	71,8	160	Б		10	2	
		01 41 05	37,5	72,1	200	Б		9	2	
		11 15 03	36,5	70,7	200	Б		10	1	
		22 14 59	39,21	71,27	1—2	а		10	3	
	24	04 55 14	36,7	71,0	210	Б		11	1	
		19 03 27	36,9	70,8		Б		10	1	
	25	05 18 21	36,4	69,4	180	Б		10	1	
		12 01 48	36,4	71,3	100	Б		10	1	
12 52 40		36,7	71,1		Б		10	1		
26	09 38 03	39,4	73,5		Б		9	3		
	11 00 47	37,0	66,8				10	1		
27	02 31 48	37,6	72,0	210	Б		9	2		
	07 46 57	36,5	71,0	100	Б		10	1		
28	23 30 05	36,1	70,2	150	Б		9	1		
	09 25 41	41,3	77,4		Б		10	5		
	10 31 19	36,4	71,1	80			10	1		
29	12 21 13	38,2	72,4		Б		9	2		
	01 26 02	39,4	74,5				9	11		
	03 03 53	44,3	79,2				10	13		
30	06 24 11	39,4	72,6		Б		9	3		
	19 19 51	37,3	71,7	145	Б		9	2		
	01 28 48	37,8	69,4		Б		9	3		
	11 08 06	38,75	68,70	17—18	а		10	4		
	11 30 34	47,1	74,6				9	14		
31	13 32 25	37,1	69,0	100	Б		9	1		
	17 23 11	40,4	77,4				9	5		
	18 30 26	36,5	70,8	80	Б		11	1		
	05 11 57	37,2	71,5	130	Б		9	2		
	15 34 39	36,0	69,4	140	Б		10	1		
	19 44 08	38,6	73,6	90	Б		11	3		
Апрель										
15	1	03 33 05	36,5	71,2	120	Б		10	1	См. текст, рис. 7
	2	03 34 28	36,1	73,7	55		4,8	14	2	
16		04 32 09	38,7	70,9		А		9	3	
		07 50 48	36,4	73,7		Б		12	2	
		10 20 12	41,4	80,3				10	13	
		13 20 52	38,4	73,3		Б		9	2	
		13 26 16	36,5	71,4	90	Б		10	1	
		15 53 01	39,2	75,0		Б		10	3	
		18 11 16	36,6	71,2	220			9	1	
3	01 29 25	41,2	79,2				11	5		
	08 49 58	36,3	70,5	140	Б		10	1		
	09 47 08	38,70	67,83	1—2	а		9	4		
	12 58 18	38,4	73,1	150	Б		9	2		
	16 31 12	38,6	71,9		Б		9	3		
4	07 59 01	39,4	74,2				10	11		
	09 46 12	38,26	69,33	1—2	а		9	4		
	10 28 44	36,4	74,1				10	2		
	11 22 12	39,5	73,9				10	3		
	19 06 53	36,5	70,6	140	Б		10	1		
5	20 39 33	36,6	69,8	230			10	1		
	01 13 47	36,6	70,2	180			9	1		
	03 40 45	36,4	70,3	200			10	1		
17	22 38 38	38,5	73,3	120	Б		13	2		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
18	6	00 48 30	37,5	71,7	160			10	2	
		01 27 30	37,4	71,9	150			10	2	
		05 57 25	38,96	70,66	5	а		9	3	
		06 59 32	37,3	71,8	170	Б		11	2	
		09 22 15	41,9	79,8				9	5	
		11 26 54	37,0	68,5				9	1	
	7	13 54 58	36,2	68,6				11	1	
		15 17 11	38,97	70,63	5	а		9	3	
		21 27 04	36,5	70,3	220	Б		12	1	
		21 43 14	40,2	77,5				11	5	
		02 48 27	36,5	70,9	240			10	1	
		04 19 48	36,4	70,8	200			9	1	
	8	08 22 13	38,82	70,27	25	а		9	3	
		12 11 47	41,8	80,0				9	5	
		12 32 57	42,1	72,5	5	А		9	7	
		17 00 40	36,6	71,1	180			9	1	
		00 19 42	36,5	71,2	230			9	1	
		10 39 18	36,7	71,2	200			9	1	
9	11 38 33	36,7	71,2	230			9	1		
	16 02 53	37,5	69,8		А		9	2		
	16 06 26	38,55	69,75	1—2	а		9	3		
	05 26 18	36,6	70,7	230	Б		10	1		
	05 29 59	36,7	70,8	220	Б		11	1		
	08 43 50	40,3	78,8				11	5		
10	09 38 53	39,2	67,3		Б		9	5		
	15 10 04	37,0	71,2	100			9	2		
	16 49 16	36,3	70,4	130	Б		11	1		
	00 04 15	37,7	70,2		А		11	2		
	01 14 44	36,5	71,0				9	1		
	06 48 22	36,5	71,1	230	А		10	1		
11	11 00 11	37,5	67,2		Б		10	4		
	14 41 21	36,7	70,4	240			9	1		
	02 03 52	41,5	79,2				9	5		
	05 09 11	36,5	70,9	130	Б		9	1		
	08 55 54	42,2	76,4	15	А		9	6		
	16 11 22	37,2	71,5	80	Б		9	2		
12	19 37 45	36,7	70,8	230	Б		10	1		
	03 46 15	37,2	71,8	220	Б		10	2		
	06 01 09	36,6	70,8	160	Б		9	1		
	08 38 27	36,7	71,1	180	Б		9	1		
	15 00 54	37,4	72,1	230	Б		9	2		
	17 02 21	38,33	69,25	7—8	а		9	4		
13	21 38 20	38,5	66,4		Б	4,5	12	23		
	03 50 21	40,5	77,2				9	5		
	05 37 32	40,6	77,3				9	5		
	05 48 28	37,4	72,0	220	Б		10	2		
	13 42 52	36,6	70,7	150	Б		9	1		
	20 12 34	36,2	71,2	80			9	1		
14	06 09 32	36,3	71,2	70			10	1		
	08 48 58	38,75	70,33	10	а		9	3		
	08 54 32	36,5	70,1	230	Б		11	1		
	10 45 54	36,1	70,4	140	Б		9	1		
	11 15 51	39,8	78,8				10	12		
	14 15 46	36,2	70,3	110	Б		9	1		
15	18 27 19	37,5	72,5	230	Б		10	2		
	20 05 10	37,4	71,9	100	Б		9	2		
	22 54 58	36,1	69,9	80	Б		10	1		
	23 58 50	37,5	72,0	190	Б		9	2		
	01 07 12	36,8	70,8	250			9	1		
	03 08 23	36,5	69,9	250			11	1		
	06 17 52	36,6	70,8	180	Б		9	1		
	09 12 12	41,0	74,0	10—15	Б		9	6		
	19 43 12	36,5	70,2	230	Б		10	1		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
16	03 45 32	36,5	70,2	210			9	1		
	16 15 44	36,4	71,1	80			9	1		
	16 21 33	40,4	66,1	10	A		10	21		
	16 27 22	40,3	66,0	10	A		10	21		
	19 45 22	36,5	70,9				9	1		
17	05 09 44	36,4	71,0	70	B		9	1		
	13 02 21	36,4	70,2	230	B		11	1		
	15 50 32	40,5	66,2	10	B		10	21		
	19 00 53	36,3	71,0	80	B		9	1		
	21 26 26	36,6	70,7	220	B		11	1		
	22 28 41	36,7	70,9	210			9	1		
	22 36 30	39,4	74,4				9	11		
	22 38 57	40,7	74,1				9	6		
	18	02 46 19	36,5	71,1	80			9	1	
		03 33 50	36,1	71,4	70			10	1	
04 27 49		38,50	69,57	1—2	a		9	4		
05 09 56		36,6	70,9	160	B		9	1		
18 34 20		37,8	72,0	120	B		11	3		
22 37 13		36,5	70,7	180	B		10	1		
23 17 16		38,96	68,37	5	a		9	5		
23 36 02		38,99	68,35	10	b		9	5		
23 46 51		36,1	70,5	70			9	1		
19		01 46 58	36,1	70,8	100	B		11	1	
	13 00 48	44,0	78,4		A		9	13		
	14 55 21	38,32	69,59	1—2	a		10	3		
	17 39 13	38,4	74,2	120			9	2		
20	06 56 36	36,3	71,1	80	B		10	1		
	18 28 40	37,2	72,0	230	B		9	2		
21	00 21 31	40,0	77,8				9	5		
	06 57 34	36,9	71,0	180			9	1		
	08 05 42	39,4	75,7				9	11		
	09 38 18,2	40,95	72,32	5	b		9	8		
	13 41 02	36,7	70,9	240			9	1		
22	22 43 36	36,6	70,9	220	B		9	1		
	06 30 02	36,7	70,7				9	1		
	18 23 31	36,4	70,2	200			10	1		
	18 37 33	37,2	71,6	160	B		9	2		
	20 43 26	41,2	79,3				9	5		
	10 10 56	37,3	71,7	130	B		10	2		
23	15 18 37	36,4	70,4	230	B		10	1		
	00 30 16	40,1	77,6				9	5		
24	04 54 04	39,0	77,2				10	12		
	05 53 03	43,4	80,4		B		9	7		
	15 21 15	39,9	69,2		A		9	5		
	16 16 44	39,9	68,9				9	5		
	17 29 02	38,4	73,3	140	B		10	2		
25	17 34 46	39,14	71,28	25	a		11	3		
	00 45 54	36,3	69,8	160	B		10	1		
	04 54 04	39,0	77,2				10	12		
	00 22 08	36,2	70,4	100	B		10	1		
26	05 45 13	37,4	71,8	150			9	2		
	07 50 50	37,5	72,2	210			9	2		
	12 47 54	36,5	70,1	180	B		10	1		
	13 58 41	36,3	71,0	100	A		10	1		
	14 09 47	36,0	71,4				10	1		
	09 36 41	36,2	70,0	140			9	1		
27	16 32 48	36,4	71,0	70	B		11	1		
	16 38 57	37,0	71,8	200	B		10	2		
	17 24 32	41,8	79,4				9	5		
	02 23 02	37,7	72,3	210			9	2		
	06 43 58	38,4	75,3	140	B		11	11		
28	11 32 33	36,6	70,8	210	B		10	1		
	05 08 25	37,3	71,8	160	B		9	2		
	01 27 46	42,3	76,2	10	A		9	6		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
		02 06 28	36,6	70,8	210			9	1	
		07 15 44	38,4	73,4	140	B		11	2	
		12 05 28	37,3	71,5	110	B		10	2	
		17 16 04	36,9	70,8				9	1	
		22 18 43	36,5	70,0	200			10	1	
Май										
1	04 19 29	36,4	70,5	130	B			9	1	
	05 12 11	39,5	73,9		B			9	3	
2	05 46 57	40,2	73,0	5	B			9	5	
	08 18 31	36,6	71,0	230	B			10	1	
	10 56 15	42,5	78,2		B			10	6	
	13 47 27	36,7	69,4	200	B			9	1	
	15 42 21	38,69	69,97	5	a			9	3	
	19 49 06	40,5	79,0					10	5	
	01 00 57	37,3	72,1	250	B			10	2	
	03 25 42	36,5	70,2	200	B			11	1	
	06 00 45	36,5	70,8	180	B			9	1	
	08 06 13	41,6	79,5					10	5	
3	14 43 18	36,4	69,5	150	B			9	1	
	17 18 54	36,6	70,9	200	B			11	1	
	00 34 47	38,6	73,3	100	B			9	2	
	01 00 43	36,2	70,5	100	B			10	1	
	04 04 25	36,5	71,1	120	B			11	1	
	09 42 04	40,2	78,9					9	12	
	13 21 35	40,3	77,6					10	5	
	13 45 41,4	41,75	68,75	1—2	b			9	10	
	15 03 12	40,2	77,5					10	5	
	19 41 24	39,4	72,8		B			10	3	
4	20 13 16	37,6	71,8	110	B			10	2	
	03 23 29	37,7	72,1	200				9	2	
	03 43 08	36,3	70,8	100	B			10	1	
	07 16 36	37,4	72,0		B			9	2	
	07 37 10	36,4	70,4	200	B			10	1	
	08 57 22	36,5	70,9	200	B			9	1	
	16 51 23	37,5	71,8	100	B			9	2	
	18 26 20	36,8	71,7	250	B			9	2	
	19 32 29	37,5	71,8	140	B			9	2	
	19 39 02	37,7	72,0	210	B			9	2	
5	18 39 16	36,5	69,9	220	B			9	1	
	02 20 09	36,5	70,8	200	B			11	1	
	14 35 16	36,2	70,5	80	B			9	1	
	16 17 38	36,7	71,1	160	B			10	1	
	16 24 33	37,0	71,5	130	B			9	2	
	18 59 33	36,0	71,3	250				9	1	
	06 36 03	40,2	79,0					11	5	
	12 14 02	39,23	71,77	10—15	a		4,5	9	3	
	14 03 48	36,9	71,8	250				9	2	
	16 18 03	38,2	67,7		B			10	4	
8	03 27 12	36,5	70,8	200	B			10	1	
	07 49 55	38,6	73,7	130	B			10	2	
	08 14 26	37,0	71,4	110	B			10	2	
	15 07 51	38,3	74,4	160	B			9	2	
	18 56 50	36,3	69,2	150	B			9	1	
	19 25 32	37,1	71,8	170	B			10	2	
	20 03 52	37,4	71,9		B			9	2	
	20 27 17	36,3	68,6		B			9	1	
	20 45 48	36,4	71,2		B			9	1	
	04 59 00	36,6	66,8		B			10	1	
9	15 02 25	40,5	78,5					9	5	
	22 19 37	36,8	71,1	220	B			9	1	
	00 28 11	36,7	70,9		B			10	1	
10	00 40 32	41,9	76,0	5—10	A			9	6	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные	№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные
			φ° N	λ° E										φ° N	λ° E						
10		00 42 23	41,9	75,9		A		9	6		21	25	10 23 37	38,62	70,59	5	a		9	3	См. текст, рис. 3
		07 20 19	37,5	72,2	210	B		11	2				12 26 45	38,5	73,1	120	A		11	2	
		07 50 25	36,8	70,9	240	B		9	1				15 02 12	36,5	71,2	100	A		10	1	
		16 05 08	36,5	70,2	230	B		10	1				22 34 00	39,8	74,5		B		11	11	
		18 22 51	37,6	72,2	200	B		11	2				01 50 57	36,6	70,5	220	B		10	1	
		20 02 30	36,4	70,8	120	B		9	1				02 15 15	36,6	70,0	240	B		10	1	
		23 13 50	38,2	73,7	150	B		10	2				04 46 37	36,4	70,1	180	B		9	1	
		11 11 50	39,9	70,0	1—2	B		9	5				05 09 34	36,8	70,8		B		9	1	
		17 55 18	37,2	71,0	80	B		9	2				21 22 34	37,73	69,4	10	a		13	2	
		12 04 43 56	36,9	71,3	190	B		10	2				26 21 25 41	37,73	69,42	10	a		10	2	
08 26 18	36,5	71,2	100	B		11	1		04 28 02	39,3	73,5		A		9	3					
13 13 58 05	42,0	81,0				9	5		06 19 14	38,4	74,0		A		9	2					
14 19 54	39,3	74,5				9	11		12 53 03	37,9	65,7	1—2	B		9	22					
14 57 38	39,7	74,7				10	11		20 36 27	39,5	71,7		A		10	3					
17 39 29	36,3	70,8	100			9	1		21 25 05	37,7	71,9	130	A		9	2					
13 10 30 44	36,5	70,8				9	1		04 49 07	36,7	71,3	200	B		9	1					
12 33 47	36,5	70,5	210	B		9	1		06 04 50	38,4	74,2	160	B		10	2					
14 02 13 38	37,7	71,9	120			9	2		13 53 21	36,6	70,7	210	B		10	1					
02 38 27	41,4	63,4	15	A		11	21		15 33 16	38,1	72,9		A		11	2					
07 54 19,7	38,17	65,72	1—2	б		9	22		16 57 37	41,9	79,4				9	5					
23 16 40	36,5	70,5	220			9	1		04 25 39	36,6	71,0	200	B		9	1					
15 04 59 42	37,2	67,2				10	1		13 10 16	38,4	73,4	120			9	2					
22 09 31	36,7	71,2	180	A		9	1		13 11 02	40,0	76,9				9	5					
16 10 56 37	36,6	71,0	220	B		9	1		14 37 12	38,3	72,4		A		10	2					
11 16 17	41,4	70,8	1—2	A		9	9		16 52 29	35,9	70,4	120	A		12	1					
12 11 47	36,2	70,2	100	B		9	1		00 44 02	37,0	71,0	90	B		10	2					
14 01 12	40,3	74,4				9	5		02 14 49	36,8	71,0	230	B		9	1					
17 01 10 42	41,5	79,4				9	5		03 56 17,9	39,60	69,83	1—2	б		9	5					
20 21 07	41,5	79,5				9	5		04 20 16	37,2	71,6	120	B		9	2					
22 56 18	41,4	79,4				10	5		08 58 55	38,8	66,6	1—2	A		9	22					
18 08 06 33	36,5	70,8	130	B		10	1		19 07 56	36,5	70,7	220	A	4,5	12	1					
10 39 10	40,1	72,5	5	A		9	5		22 40 13	38,4	73,8	160	A		9	2					
19 18 35 01	36,7	71,2				9	1		02 52 11	42,4	78,8				9	6					
19 13 04	38,3	67,5				9	4		06 35 57	36,4	71,1	100	B		10	1					
22 38 56	37,3	71,7	210	B		9	2		06 38 13	38,38	69,63	10	a	4,7	12	3					
22 42 14	37,1	70,6				9	2		08 49 46	36,3	68,3		B		11	1					
20 00 23 58	38,13	69,13	1—2	a		9	4		11 05 40	36,6	70,8	210	B		10	1					
01 00 04	37,3	71,5	120			9	2		11 51 46	36,1	70,4	100	B		10	1					
02 59 20	37,3	70,2				10	1		12 21 46	37,3	71,8	170	B		9	2					
07 50 24	37,4	71,8	200	B		10	2		13 09 56	38,38	69,63	10	a		9	3					
08 09 32	38,1	67,8				10	4		14 05 16	36,5	71,1	200	B		9	1					
11 54 06	37,0	71,5	270			9	2		14 43 20	38,1	72,9		A		10	2					
17 59 45	37,2	71,8	160			9	2		16 43 54	37,1	71,5	110	B		10	2					
18 14 04	36,8	70,8	250			9	1		19 02 08	36,3	71,3	100	B		9	1					
21 21 59 52	36,3	70,6	130			9	1		22 29 16	38,38	69,63	10	a		10	3					
08 04 02	38,0	72,1	120	A		9	2		23 46 19	36,2	70,4	140	B		10	1					
08 04 53	38,53	70,32	5	б		9	3		02 47 03	38,38	69,63	10	a		11	3					
13 39 17	39,8	72,7				9	5		07 42 59	36,3	70,6	100	B		9	1					
15 41 07	36,8	71,2	190	B		9	1		10 02 02	42,2	76,8				11	6					
16 42 43	36,2	70,3	140	B		10	1		10 32 24	38,43	70,02	2—3	a		10	3					
18 21 34	39,5	67,6				9	5		15 33 55	40,5	78,9				10	5					
22 00 09 27,6	42,05	72,12	5	б		9	9		16 05 25	36,5	70,8	180	A		10	1					
00 38 15	38,95	69,83	10	a		9	5		<b>Июнь</b>												
07 32 01	36,6	71,2	100	B		11	1		1 08 59 03	37,4	71,8	170	B		10	2					
23 23 13 05	38,7	72,2		A		9	3		10 09 17	39,7	76,8				9	12					
01 08 40	36,3	70,9	80	B		10	1		23 51 47	36,9	71,2	100	B		10	2					
09 36 54	36,7	70,8		B		9	1		05 10 54	40,5	80,6				10	12					
11 17 21	37,5	72,2	190	B		9	1		06 58 33	36,6	71,0	110	B		10	1					
18 17 15	38,42	70,04	1—2	a	4,8	13	3		16 34 45	36,7	71,0	110			9	1					
19 01 55	38,42	70,04	1—2	a		9	3		<b>См. текст</b>												
19 54 19	38,12	69,15	1—2	б		9	4														
24 01 20 34	37,5	72,0	150	A		9	2														
07 58 12	37,4	72,1	220	A		10	2														
10 22 26	41,3	79,4				9	5														

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные
			φ° N	λ° E						
25	3	10 29 23,0	39,57	70,62	1—2	б		9	5	
		12 42 03	36,2	69,7						
	4	14 41 35	36,6	71,0	210	Б		10	1	
		08 30 09	40,9	72,9						
	5	09 14 42	36,7	70,8	210	Б		9	1	
		12 38 19	36,6	70,8	130	Б		10	1	
		14 20 59	38,86	70,16	20	б		9	3	
		17 50 47	36,7	70,9	220	Б		9	1	
		20 01 56	36,8	71,2	190	А		10	1	
		20 06 04	36,3	70,7	100			9	1	
		20 42 36	36,4	70,7						
		00 29 17	36,6	70,7		Б		10	1	
		00 53 52	41,5	71,6		Б		9	8	
		06 44 48	36,3	69,7	100	Б		10	1	
	10 36 04	37,0	71,0	80	Б		10	2		
	6	11 00 20	43,0	77,8	1—2	б		9	7	
		14 11 17	38,40	70,04						
	7	19 48 54	37,1	71,3	200	Б		9	1	
		05 02 39	39,0	73,7						
	8	12 52 55	36,5	70,2	220			10	6	
		16 05 16	36,5	70,2						
		16 39 04	41,7	72,8	220	Б		10	1	
		16 52 58	36,5	70,0	220			10	1	
		19 52 14	38,67	69,58	1—2	б		9	4	
		23 41 53	38,38	70,04	20	б		9	3	
		00 10 20	36,5	71,0	80	Б		10	1	
		04 58 52	36,5	70,8	100	Б		12	1	
		11 05 01,0	42,23	63,65	1—2	б		9	20	
		15 07 49	38,73	68,42	12—13	а		9	4	
	9	15 34 21	36,6	70,2	220			10	1	
		07 36 10	37,4	71,8	140			9	2	
	10	15 38 11	36,6	70,9	220	Б		10	1	
		19 17 53	38,72	69,90	1—2	б		9	3	
	11	03 38 27	36,7	70,9	230	Б		9	1	
		04 28 02	38,36	69,64	1—2	б		9	3	
	12	04 28 09	38,36	69,64	1—2	б		9	3	
		06 46 06	36,5	70,7				10	1	
		16 29 00	41,4	79,4				9	5	
		18 52 53	37,3	71,9	180			9	2	
		22 25 10	37,5	71,7	155			9	2	
00 24 42		36,5	71,2	80			9	1		
10 28 33		36,4	69,8	130	Б		10	1		
20 07 10		36,6	70,3	220	Б		10	1		
02 41 26		37,5	71,7	120	Б		9	2		
05 57 28		38,4	72,9	100			9	2		
13	11 15 06	36,5	70,2	210	Б		10	1		
	14 16 27	36,7	71,2	260	Б		10	1		
	15 25 39	41,7	79,4				9	5		
	17 54 19	36,7	70,6	190	Б		10	1		
	18 07 29	38,1	72,8				10	2		
	18 41 19	38,85	70,22	2—3	а		9	3		
	20 19 35	39,7	73,8				9	3		
	00 18 21	42,9	77,1		А		9	7		
	00 35 12	39,0	71,3		Б		9	3		
	11 52 02	36,5	70,2		Б		11	1		
14	07 32 35	36,7	71,3	220	Б		10	1		
	07 38 53	36,2	70,4	150	Б		10	1		
15	08 30 22	41,4	72,5				9	8		
	11 16 19	37,3	71,8	130	Б		10	2		
	17 53 38	38,1	72,5	160			9	2		
	13 06 02	36,7	71,2	70	Б		10	1		
	18 46 11	42,4	78,2				9	6		
	20 21 18	38,48	70,46	5—10	б		9	3		
	23 09 31	36,6	70,2	220	Б		9	1		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные		
			φ° N	λ° E								
26	16	06 37 49	40,0	69,1	190	Б		9	5			
		07 25 00	38,1	67,8							10	4
	11 40 38	36,4	70,7	10							1	
	12 33 24	40,2	73,2	9							5	
	18 57 52	36,0	69,3	45							12	1
	20 57 50	37,6	72,2	200							10	2
	11 47 07	39,6	64,7	1—2							9	22
	07 27 40	36,5	69,8	200							10	1
	09 18 57	38,2	73,8	170							10	2
	09 55 47	36,3	70,6	80							9	1
18	10 28 00	38,60	69,65	2—3	б		9	4				
	11 57 56	36,4	70,5	210	Б		10	1				
19	18 00 37	36,7	70,8	240	Б		10	1				
	23 05 38	38,93	70,79	10	а		9	3				
20	00 50 33	43,1	79,7	70	Б		10	9	Ишканим (35 км), 3—4 балла			
	03 19 36	36,4	71,9							10	1	
21	05 26 07	36,6	71,3	110	Б		13	1				
	14 04 56	37,3	71,3							90	Б	
22	15 07 49	41,4	79,4	80	Б		9	5	Ишканим (75 км), 3 балла			
	01 39 44	36,9	70,8							10	1	
23	03 03 13	36,4	71,0	80	Б		10	1				
	04 41 34	36,8	70,5							12	1	
24	03 15 19	37,4	68,5	10	Б		9	4				
	08 54 14	38,39	69,62							10	3	
25	13 01 14	38,49	69,55	1—2	б		9	4				
	17 45 36	36,6	70,6	220	Б		10	1				
26	08 57 37	41,4	79,5	40	б		10	5				
	11 36 41	38,37	69,64							10	3	
27	12 25 14	41,4	79,6	100	Б		9	5				
	16 07 24	36,6	71,3							100	Б	
28	16 40 59	37,4	71,6	90			9	2				
	07 26 41	38,2	72,5	120	А		11	2				
29	12 22 21	36,5	70,4	140	Б		10	1				
	14 48 52	36,4	70,5	200	Б		10	1				
30	15 29 22	36,2	69,7	50	Б	6,3	15	1	См. текст, рис. 4			
	16 06 52	36,2	69,4				11	1				
31	16 14 48	36,2	69,4				11	1				
	16 33 21	36,2	69,4				10	1				
32	17 01 08	36,2	69,4				10	1				
	17 38 16	36,2	69,4				10	1				
33	18 34 56	36,3	69,4				10	1				
	18 52 57	39,0	75,4				11	11				
34	19 02 59	36,3	69,4				9	1				
	19 21 21	36,2	69,0				10	1				
35	19 55 48	36,3	69,4				10	1				
	20 47 33	36,3	69,4				10	1				
36	21 17 55	36,3	69,4				12	1				
	23 00 19	36,3	69,4				12	1				
37	23 41 50	36,3	69,4				10	1				
	00 46 35	36,3	69,4				10	1				
38	01 16 52	36,3	69,4				10	1				
	01 41 27	37,0	70,8				9	2				
39	02 46 01	36,4	71,1	80			10	1				
	03 27 07	36,3	69,4				10	1				
40	04 05 24	36,3	69,4				10	1				
	04 38 02	36,2	69,4				10	1				
41	07 24 27	36,2	69,4				10	1				
	07 55 46	36,3	69,4	52			13	1				
42	08 30 06	37,4	72,0	160			10	2				
	09 23 13	36,3	69,4				10	1				

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные							
			φ° N	λ° E													
32	25	10 57 31	36,6	67,7	5	Б		11	1								
		12 09 02	36,3	69,4													
		19 01 15	36,3	69,5													
		20 52 12	38,97	69,92													
		20 55 07	36,9	70,8													
	26	23 32 03	36,5	69,7	80	Б		12	1								
		00 47 28	36,3	69,5													
		01 49 01	36,2	71,0													
		04 55 37	37,5	72,1													
		11 14 33	36,5	70,8													
		11 43 52	37,2	71,7													
		13 16 33	42,4	77,7													
		19 58 11	36,6	71,0													
		20 58 59	36,3	69,4													
		27	05 07 38	38,4							65,0	210	Б		10	1	
			05 46 49	36,2							71,0						
			07 23 00	36,3							69,4						
33	28	10 37 17	36,2	69,5	150	Б	4,6	10	1								
		15 59 35	36,3	69,6													
		06 28 12	37,5	71,6													
		14 16 00	39,8	64,8													
34	29	23 46 25	37,7	72,3	1—2	Б		10	2								
		02 12 39	39,3	74,4													
		02 35 27	41,0	68,6													
	30	30	03 32 11	38,97	71,36	10	Б	4,3	10	3							
			04 13 57	36,2	69,5												
			04 41 00	39,00	71,37												
			15 13 12	37,4	68,8												
			16 44 58	36,0	69,3												
			19 22 00	39,4	73,5												
			21 19 16	36,4	69,4												
			08 09 31	36,3	69,7												
09 24 07	37,5	70,2															
35	1	16 04 56	36,5	70,8	10	Б		9	1								
		23 26 14	36,4	70,5													
		00 30 55	36,3	68,4													
		07 07 44	38,0	72,4													
		13 51 53	36,1	70,1													
		20 37 00	36,5	69,0													
		00 11 34	36,4	71,2													
		02 22 32	36,2	69,8													
		04 31 41	37,0	71,8													
		14 36 05	39,3	71,7													
36	2	16 35 22	36,4	70,6	240	Б		9	1								
		03 17 02	38,27	69,27													
		03 32 47	36,4	71,0													
		07 13 26	42,1	75,2													
		15 02 25	36,0	69,5													
		16 45 35	36,4	70,8													
		17 03 57	36,5	70,8													
		17 20 29	36,2	70,4													
		19 54 32	38,50	69,58													
		23 08 30	36,5	70,8													
		02 12 02	36,5	71,5													
37	5	16 43 55	36,5	70,9	170	Б		10	1								
		01 09 52	44,7	80,9													
		12 46 13	38,4	73,9													
		16 29 45	37,4	71,8													
		18 47 03	37,9	72,6													
		19 58 00	39,5	75,2													
		20 01 35	37,2	71,3													
		03 17 02	38,27	69,27													
		07 13 26	42,1	75,2													
		15 02 25	36,0	69,5													
16 45 35	36,4	70,8															
17 03 57	36,5	70,8															
17 20 29	36,2	70,4															
19 54 32	38,50	69,58															
23 08 30	36,5	70,8															
02 12 02	36,5	71,5															
16 43 55	36,5	70,9															
01 09 52	44,7	80,9															
12 46 13	38,4	73,9															
16 29 45	37,4	71,8															
18 47 03	37,9	72,6															
19 58 00	39,5	75,2															
20 01 35	37,2	71,3															

## Июль

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
38	6	00 46 08	37,9	71,9	15	Б		10	7		
		01 57 27	36,4	71,1							
		07 38 53	36,6	70,7							
		14 02 15	37,9	72,5							
		14 43 29	37,3	71,8							
		17 10 36	36,7	71,0							
		17 39 29	38,44	70,02							
	7	7	04 11 53	36,3	69,7	110	Б		11	1	
			05 43 57	36,3	69,7						
			03 21 37	36,4	68,4						
			06 49 22	36,4	71,4						
			10 38 23	38,1	72,9						
			15 13 14	36,3	70,2						
			01 05 48	37,5	72,0						
			01 36 03	40,1	79,1						
			03 03 06	36,5	71,2						
			04 55 17	38,6	73,0						
39	11	15 21 30	36,4	70,6	220	Б		9	1		
		17 35 18	38,0	72,4							
		00 13 50	39,04	71,44							
		00 53 40	37,0	71,3							
		09 33 26	36,4	71,2							
		04 20 48	37,0	70,9							
		05 54 44	36,5	70,7							
		15 14 14	39,2	75,2							
		17 19 38	40,9	73,0							
		17 28 35	37,5	71,7							
		19 02 03	37,2	71,6							
39	12	22 18 16	36,5	71,0	110	Б		9	1		
		01 16 59	36,3	69,6							
		03 24 38	37,2	71,6							
		11 56 27	37,1	70,7							
		15 52 51	36,7	71,3							
		16 39 34	36,6	71,2							
		18 48 52	36,5	70,6							
		20 40 10	36,4	70,7							
		23 55 51	36,6	70,2							
		04 53 20	42,4	78,5							
		05 31 23	36,6	70,3							
		05 33 21	36,6	70,8							
		20 01 30	41,8	72,2							
		21 05 51	36,6	70,7							
		13 45 02	38,65	70,02							
		14 55 19	38,67	70,00							
		00 35 45	42,3	78,1							
01 43 23	40,7	77,6									
12 25 10	36,6	70,6									
12 48 55	37,5	72,0									
07 53 42	36,5	70,6									
22 15 43	36,6	70,8									
05 26 59	41,5	78,7									
15 24 11	37,4	71,8									
18 28 17	36,7	70,8									
21 00 40	38,92	70,40									
04 46 10	37,3	71,3									
06 07 51	39,4	73,6									
07 59 52	39,6	73,8									
14 43 05	37,2	71,5									
17 13 39	36,5	71,2									
19 19 52	37,5	69,0									
19 43 35	37,2	69,6									
00 54 43	36,4	70,9									

Обигарм  
(45 км),  
3 балла

См. текст

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
40	20	19 31 13	37,5	70,2		Б		9	2	
		19 41 36	39,7	69,8		Б		10	5	
	21	00 47 16	36,8	71,1	180	Б		10	1	
		11 10 50	36,4	66,7				10	1	
		14 06 56	38,0	72,9	67	Б		12	2	
		14 24 03	36,6	70,8	210	Б		10	1	
		15 32 31	36,7	70,7		Б		9	1	
		17 25 03	37,5	72,0	130	А		9	2	
		19 22 05	42,4	78,6				9	6	
		20 14 36	40,6	77,2				9	5	
	22	13 09 22	38,4	66,6	5	А		9	23	
		17 51 00	37,4	71,8	110	А		9	2	
	23	07 29 41	37,4	71,8	120	А		9	2	
		14 28 44	36,6	70,2	220	Б		10	1	
		16 15 21	36,7	70,8	220	Б		10	1	
		23 35 40	36,3	73,6				10	2	
	24	05 40 53	36,6	68,4				10	1	
		08 18 25	37,1	67,0		Б		10	1	
		08 55 52	37,1	67,1		Б		10	1	
		12 43 03	40,0	69,3		А		9	5	
		17 02 51	36,5	70,7	100	Б		10	1	
		22 49 42	40,7	77,9				9	5	
	25	01 36 52	39,9	75,2				10	5	
		04 57 18	37,5	71,7		А		9	2	
		05 58 31	38,6	65,7				10	22	
		08 00 20	39,5	71,1		А		9	5	
		11 29 29	36,6	70,7	210	Б		9	1	
		15 29 52,0	41,27	72,15	5	Б		9	8	
	26	02 22 20	42,3	74,8	10	А		10	7	
		17 23 55	37,1	72,6	100			11	2	
		18 51 09	37,4	72,1	230	Б		10	2	
	22 32 44	40,5	78,9				9	5		
27	01 12 20	36,3	71,0		Б		9	1		
	22 50 24	37,7	72,2	190	А		9	2		
	23 40 57	37,6	71,4	80	А		9	2		
28	05 50 26	40,5	78,5				11	5		
	11 10 38	37,8	72,1	210	А		10	2		
	15 27 58	36,5	70,1	200	А		10	1		
29	05 10 48	36,5	70,5	210	Б		11	1		
	08 19 05	36,5	70,9	180	Б		9	1		
	14 32 12	36,6	70,8		А		11	1		
	17 45 42	36,3	70,5	80	Б		9	1		
	18 22 38	39,4	71,2		Б		9	5		
	20 34 15	42,9	80,0				9	6		
30	01 12 41	37,5	72,3	190	А		9	2		
41	08 46 16	42,5	65,4	5	А		9	20		
	11 40 42	38,99	70,51	1—2	Б		12	3		
	15 26 34	37,7	72,3	200	Б		9	2		
	07 38 57	38,52	69,70	2	Б		11	3	Обигарм, (25 км), 3 балла	
Август										
1	08 03 11	36,5	70,8	170	Б		9	1		
	09 45 04	36,5	71,0	80	Б		11	1		
	13 30 56	37,8	70,5		Б		10	2		
2	17 53 17	36,2	70,4	80	Б		10	1		
	10 52 30	38,6	73,8	130	Б		11	2		
	12 56 41	36,5	70,7	200	Б		11	1		
3	21 17 13	38,3	72,6	120	Б		9	2		
	01 27 42	40,3	73,6	5	А		10	5		
	07 05 38	36,4	71,1	100	Б		9	1		
	07 10 27	36,7	71,2	80	Б		10	1		
	14 48 38	42,6	74,9	15	А		9	7		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
42	5	22 28 07	36,2	70,4	80	А				12	1
		23 21 22	36,1	70,4	80	Б				10	1
		06 21 01	36,5	71,0	130	Б				9	1
		06 56 45	37,1	71,9	250	Б				10	2
		11 40 13	38,0	72,6	140	Б				9	2
		16 35 45	45,2	80,1						9	13
	6	22 36 28	36,6	70,7	200	А				10	1
		00 30 32	36,5	70,1	190	Б				9	1
		03 38 08	37,4	72,1	210	Б				10	2
		17 03 18	37,3	71,9	200	Б				9	2
	7	06 17 18	36,5	70,8	150	Б				9	1
		04 08 16	40,0	77,7						9	5
	8	06 18 38	42,6	78,9						10	6
		08 14 31	38,72	69,97	12	б				9	3
9	22 39 11	39,0	71,2		Б				9	3	
	07 44 24	36,4	71,3	100	Б				9	1	
	15 47 15	37,5	71,7	100	Б				9	2	
	16 28 13	40,9	72,4	15	А				11	8	
43	10	20 11 46	38,6	71,9		Б				10	3
		01 05 48	38,80	70,72	20	б				12	3
		01 50 07	40,2	78,6						11	5
		04 08 09	36,7	70,5	240	Б				9	1
		10 02 02	39,1	70,9		Б				9	3
	11	13 46 22	38,79	69,03	12	б				9	4
		14 28 01	39,4	71,4		Б				9	3
		14 45 51	37,80	69,10	5	б				9	3
		15 15 50	37,5	72,2	200	Б				9	2
		18 40 42	38,5	72,1		Б				9	3
44	11	01 40 16	37,0	68,5		Б				10	1
		04 36 06	38,95	69,08	5	б				9	5
		09 09 56	36,7	70,7	270	Б				12	1
		12 45 09	36,6	69,9	250	Б				9	1
		19 27 47	36,5	70,5	150	Б				9	1
	12	21 49 37	40,1	78,5						9	5
		23 10 49	42,4	75,7	15—20	Б				9	7
		23 30 03	40,7	72,6	30	А				9	8
		23 38 25	36,6	70,7	210					9	1
		02 15 10	38,95	70,86	5	а				9	3
45	13	02 42 24	36,2	69,3	70	Б				10	1
		07 33 03	40,9	75,0						9	6
		16 08 08	36,5	71,2	250	Б				10	1
		02 19 19	37,3	71,8	200	Б				9	2
		03 04 18	37,7	72,2	200	Б				9	2
	14	04 20 19	36,7	70,8	220					9	1
		04 43 15	37,4	71,8	170	Б				10	2
		06 32 37	36,6	70,2	220	Б				12	1
		09 04 55	36,8	70,8	80	Б				12	1
		14 27 17	41,5	79,3						9	5
46	14	00 37 45	36,6	70,0	220					10	1
		07 16 20	36,7	71,3	90	Б				12	1
		17 10 49	38,93	70,90	5—10	а				9	3
		22 21 18	38,6	72,4						10	3
		07 26 44	36,1	70,4	100	Б				10	1
	17	05 17 40	39,4	73,6						10	3
		10 15 19	38,2	71,5						11	3
		16 12 33	36,5	69,8	220	Б				9	1
		02 50 20	38,2	71,7		Б				10	3
		06 24 19	40,9	78,3						11	5
18	14 20 59	37,0	74,1						10	2	
	15 45 56	38,57	69,66	2	б				9	3	
	21 06 38	36,9	71,0	70	Б				9	1	
	11 31 14	36,3	70,4	80					9	1	
	14 29 41	37,8	66,2	5	А				9	4	

См. текст, рис. 8

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные
			φ° N	λ° E						
	19	02 03 36	36,8	71,0	210			9	1	
		04 57 30	38,8	65,7	0—5	A		9	22	
		06 13 16	36,6	70,1	220			9	1	
		15 30 24	36,1	70,3	140			9	1	
		21 13 09	39,8	73,8				9	3	
	20	17 42 06	40,1	78,8				9	12	
	21	00 18 53	36,7	70,8		B		10	1	
		06 14 52	36,6	70,7	220	A		10	1	
		07 42 08	39,5	74,5				10	11	
	22	02 12 06	37,0	68,9		B		9	1	
		04 42 10	37,5	70,7	110	A		10	2	
		11 16 05	36,4	71,0	130	A		10	1	
		14 12 49	39,1	70,9		A		9	3	
		16 35 05	42,1	77,1				10	6	
		21 35 42	37,1	71,1	70	B		10	2	
	23	01 21 16	36,5	71,0	100	B		11	1	
		03 20 47	36,3	69,7		B		9	1	
		12 53 40	36,9	71,5	110	B		10	1	
		19 28 23	36,3	69,4	170			9	1	
	24	01 43 55	39,2	67,4	5	A		9	5	
		03 23 42	38,64	70,68	15—20	б		9	3	
		03 36 57	37,5	72,6		B		9	2	
		08 52 10	36,5	70,7	150	B		10	1	
		15 53 47	36,2	69,2	140	B		10	1	
		20 12 34	41,1	72,6	11	A		9	8	
		22 35 31	36,6	70,2	210	B		9	1	
		23 32 29	37,3	71,5	120	A		9	2	
	25	01 17 33	38,5	74,2	110	B		9	2	
		01 40 46	37,2	71,9	200	B		9	2	
		05 42 38	38,64	68,92	7	б		9	4	
		06 34 37	38,1	72,6	130	B		9	2	
		15 15 03	36,5	70,9	200	B		9	1	
		18 43 09	36,5	71,2	100	B		10	1	
	26	04 57 32	37,6	72,3	190	A		10	2	
		06 46 44	36,0	69,7	80	B		10	1	
		10 18 12	36,5	70,9	80	B		9	1	
	27	04 44 22	36,6	70,2	210	B		9	1	
		07 55 46	40,0	71,1		A		9	5	
		18 52 18	37,6	70,1		A		9	2	
	28	00 19 15	36,3	70,6	130	B		9	1	
		03 47 06,3	41,29	71,87	10	б		11	8	
		07 10 39	37,7	74,5				9	2	
	29	00 25 47	38,02	69,73	10	б		9	3	
		01 33 45	36,2	65,8				10	1	
		14 50 22	38,4	73,0		A		9	2	
		20 16 51	36,6	71,1	160	B		9	1	
	30	02 05 11	38,5	67,8		A		9	4	
		08 50 36	37,4	71,9	210	A		9	2	
		08 59 00	37,4	67,1		B		9	4	
		13 34 20	37,1	71,6	100	B		9	2	
		23 32 21	36,4	69,8	160	B		10	1	
	31	07 24 59	36,5	70,3	230	B		11	1	
		15 56 19	39,4	73,7		B		9	11	
Сентябрь										
	1	07 52 11	38,8	74,5		B		10	11	
		09 04 27	42,4	80,7				9	5	
		17 13 47	36,6	70,7	150	B		9	1	
		20 08 41	42,7	74,8				9	7	
	2	04 32 07	36,4	70,0				9	1	
		06 00 30	38,68	70,65	8	a		9	3	
		16 24 55	40,0	76,0				9	5	
	3	04 02 07	36,6	71,1	150	B		10	1	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные
			φ° N	λ° E						
48		09 11 02	36,8	68,5						
		09 15 52	36,6	68,4						
		12 31 17	38,75	68,63						
		15 08 14	36,5	70,2	5	б				
49		16 48 31	36,0	73,4	190	A	6,2			
50		23 03 54	36,0	73,3	60	A	5,1			
51	4	00 14 07	35,9	73,3	50	B				
52		00 50 25	36,1	73,3	60	A	4,6			
53		01 23 53	35,9	73,4	60	A	4,7			
54		02 36 20	36,0	73,3	50	A	4,7			
55		03 51 23	36,0	73,3	60	A	4,8			
56		06 26 46	36,0	73,1		A				
		08 35 56	38,3	73,9	140	B				
57		10 35 42	35,9	73,2	50	A				
		10 44 42	37,3	70,7						
58		13 37 54	36,0	73,3	60	A	4,9			
59		13 42 21	35,9	73,4	60	A	5,0			
		22 38 37	39,6	73,6						
60	5	03 07 59	35,9	73,2		A				
61		04 07 27	35,9	73,2		A				
		04 50 13	40,3	73,3		B				
62		09 13 58	35,9	73,2	63	A	4,5			
		09 51 08	37,2	70,7		B				
		12 47 22	37,1	71,5	130	A				
		13 35 11	38,92	69,96	5	б				
63		20 08 32	36,4	70,8	120	A				
		22 24 57	36,5	70,1	190					
	6	00 57 22	36,0	73,1		B				
		04 33 18	35,9	73,1		A				
		06 04 53	35,9	71,3						
		12 33 29	35,9	73,1		A				
		13 12 25,0	41,73	71,53	35	a				
		14 08 16	36,4	70,6	230	A				
		15 21 10	36,0	70,1		B				
64	7	02 22 59	37,4	72,0	210	B				
		04 24 16	36,0	73,2		B				
	9	00 08 45	37,0	70,9						
		16 02 39	37,6	69,2		B				
65	10	03 57 22	36,6	70,8		B				
		05 01 11	36,5	70,5	180	A				
		06 54 58	41,7	79,5						
		10 09 10	37,3	69,2		A				
		13 27 33	37,5	71,6	130	A				
		15 58 03	36,5	70,0	200	B				
	11	04 38 33	36,6	70,8						
		06 06 29	36,6	70,6						
		11 42 06	38,26	69,33	1—2	б				
		15 03 04	37,3	71,9	230					
		16 49 34	36,5	71,0	210	B				
		20 51 47	39,6	74,0						
	12	07 03 33	39,7	74,1						
		17 20 06	36,5	71,0	230	B				
	13	01 52 25	36,8	71,3	200	B				
		03 10 37	44,2	79,4						
		06 24 07	39,5	74,0		B				
		13 47 27	37,5	69,4		B				
		21 35 41	38,7	73,0		B				
	14	00 54 28	36,5	70,5	190	B				
		01 27 19	37,5	71,9	190	B				
		05 08 34,2	38,20	65,23	0—5	б				
		07 53 15	36,4	71,0	100	B				
		08 49 02	39,7	77,5						
		14 53 47	36,7	70,9						
		18 53 24	36,5	70,0	230	B				
		20 45 54	36,5	70,6	200	A				

См. текст

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
66	15	00 33 54	39,33	70,06	20	а		10	5	Обигарм (15 км), 3 балла
		00 37 50	39,33	70,06	20	б		10	5	
		14 42 07	36,5	70,7	190	Б		9	1	
		20 04 18	36,3	71,5		Б		9	1	
	16	03 43 47	36,4	70,5	120	Б		9	1	
		04 48 44	41,8	71,5	5	А		9	9	
		06 50 12	38,82	67,96	10	б		11	5	
		09 58 38	36,3	70,4		Б		10	1	
		14 08 54	36,5	70,8	200	Б		10	1	
		19 36 38	40,1	69,0		Б		9	5	
	17	02 17 07	38,90	69,73	5	б		9	5	
		02 40 35	36,8	71,2		Б		9	1	
		04 58 48	37,5	72,2		Б		9	2	
		05 46 23	36,0	74,2		Б		10	2	
		07 02 03	36,2	71,1	80	А		10	1	
	17 37 50	35,9	73,4	52	Б	5,1	13	2		
	20 17 21	37,5	72,1	150	Б		9	2		
	20 51 51	37,7	72,1	130	Б		9	2		
	23 16 47	36,6	71,1	150	А		9	1		
18	02 30 12	42,6	78,8				9	6		
	09 41 30	36,4	70,8	210	Б		10	1		
	11 59 26	37,6	72,1	200	Б		9	2		
	12 48 58	36,4	70,9	100	Б		10	1		
	17 27 29	40,0	71,7		Б		10	5		
19	01 09 17	38,58	69,70	10	б		9	3		
	10 02 53	42,3	76,2	10	Б		10	6		
67		15 00 42	37,2	71,8	210	Б		12	2	
		18 10 01	39,2	74,3		Б		9	11	
	20	01 44 45	39,3	73,3		Б		9	3	
		02 39 09	39,4	73,5		Б		9	3	
		04 07 27	40,5	75,1				10	5	
		04 18 27	40,8	75,1		Б		11	5	
		07 06 04	37,6	72,0	160	Б		9	2	
		09 37 12	36,2	74,0		Б		10	2	
		10 19 08	36,1	73,8		Б		10	2	
		14 22 42	42,6	74,0	0—5	А		9	7	
		16 26 02	37,5	69,4		Б		9	2	
		21 48 06	37,5	72,0	200	Б		9	2	
	21	04 36 20	36,2	73,3		Б		10	2	
		06 44 57	36,0	73,9		Б		10	2	
		08 37 44	37,8	72,6	200	А		11	2	
	10 03 40	38,45	70,05	20	б		9	3		
	10 51 19	36,2	69,4	100	Б		9	1		
	19 42 19	36,9	71,2	80	Б		10	2		
	22 15 56	40,8	77,8				9	5		
22	01 04 28	39,2	70,6		Б		10	5		
	01 30 21	36,2	70,7	100	Б		9	1		
	02 38 13	36,5	71,0	80	Б		11	1		
	09 18 43	42,4	78,5				9	6		
23	03 55 06	36,2	73,5		Б		10	2		
	16 06 28	37,9	72,5	150	Б		9	2		
	19 32 15	36,6	71,1	220	А		10	1		
24	02 46 14	40,2	77,6				9	6		
	14 16 20	36,1	69,2		Б		9	1		
	15 35 09	36,4	69,7		Б		9	1		
	18 55 34	36,4	73,3		Б		9	2		
	21 02 10	36,6	70,8	220	Б		9	1		
	23 11 18	36,5	71,0		Б		9	1		
25	01 07 05	39,3	72,5		Б		9	3		
	08 16 09	36,0	73,0		Б		9	2		
	19 13 56	38,9	72,3		Б		10	3		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
68	26	01 12 09	36,2	73,3		Б		10	2	Калай-Дашт (20 км), 3 балла
		07 27 15	36,3	73,5		Б		10	2	
		10 17 56	36,1	73,9		Б		11	2	
		12 45 05	36,9	71,9	240	Б		10	2	
		19 10 29	36,1	73,5		Б		11	2	
		20 48 10	36,6	71,1	230	Б		9	1	
		21 59 52	36,6	71,2	100	Б		9	1	
	27	06 34 24	37,2	71,6	130	Б		9	2	
		07 58 47	37,2	71,3	110	Б		9	2	
		10 55 12	41,8	72,6	5	А		9	9	
		11 26 49	36,5	71,1	80	А		11	1	
		19 23 58	39,3	71,5		Б		10	3	
		22 00 20	39,4	72,7		Б		10	3	
	28	04 00 42	36,6	70,8	200	Б		9	1	
		09 04 51	37,5	72,2	200	Б		9	2	
	15 00 56	37,3	71,5	110	Б		9	2		
	21 40 24	38,47	70,30	12	Б		10	3		
29	05 33 24	36,2	69,3		Б		9	1		
	09 08 00	36,3	69,5	80	Б		9	1		
	13 56 57	39,8	77,6			4,5	11	6		
	16 22 40	36,4	68,4		Б		9	1		
	19 24 27	36,5	71,5	80	Б		10	1		
	22 49 21	36,7	71,3	170	Б		9	1		
30	07 00 01	36,5	70,4	190	Б		13	1		
	08 04 10	37,0	68,4		Б		9	1		
69	10 29 08	36,7	71,4	190	Б		12	1		
	21 47 46	38,79	69,24	12	а		9	4		
<b>Октябрь</b>										
69	1	04 51 20	36,6	70,9	230	Б		9	1	Калай-Дашт (25 км), 3 балла
		09 32 14	36,3	69,7		Б		9	1	
		10 28 47	37,9	71,7		Б		9	2	
		11 42 17	36,4	70,6	130	Б		9	1	
		13 41 46	36,8	71,3	180	Б		9	1	
		18 17 32	36,1	70,4	120	Б		11	1	
		20 34 23	40,3	64,9	0—5	А		9	22	
	2	07 15 19	36,4	70,9		Б		9	1	
		11 23 56	40,1	72,2		А		9	5	
		16 36 50	36,4	69,8		Б		10	1	
	3	04 14 03	39,4	72,8		Б		9	3	
		05 50 02	36,7	70,4	230	Б		9	1	
		06 36 59	36,9	71,6	230	Б		9	2	
		07 42 38	40,8	71,3	5	А		9	8	
		20 19 23	39,02	71,32	10	б		9	3	
	20 33 56	36,4	70,7	100	Б		10	1		
	22 49 36	37,8	73,1	80	Б		10	2		
4	01 15 01	37,0	71,3	80	Б		9	2		
	09 41 29	37,3	71,8	210	Б		10	2		
	12 21 06	37,0	68,9		Б		9	1		
	15 56 59	40,7	72,0		А		9	8		
5	01 21 00	36,8	71,4	80	Б		10	1—2		
	02 04 31	37,3	71,5	140	Б		9	2		
	02 34 54	36,2	70,8	80	Б		9	1		
	12 41 51	40,0	78,3				9	5		
	12 53 04	44,7	77,9				9	13		
	15 53 03	38,85	69,02	15	б		10	5		
	17 12 48	36,4	70,9	80	Б		9	1		
	18 31 33	36,0	70,4	100	Б		9	1		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные
			φ° N	λ° E						
70	6	07 29 21	37,5	72,2	230			10	2	
	7	10 19 48	36,9	69,7		Б		10	1	
		21 04 48	37,7	72,1	180	Б		9	2	
	8	04 58 12	38,7	65,7				10	22	
		06 11 20	36,6	70,9	180	Б		10	1	
		10 51 35	36,5	69,9	220			9	1	
	9	11 24 11	38,72	70,39	10	б		9	3	
		18 08 32	36,5	71,1	70	Б		10	1	
		22 54 28	37,0	71,0		А		12	1	
		02 29 54	38,71	69,77	12—13	б		10	3	Обигарм (10 км), 3—4 балла
08 09 15		36,5	70,5				9	1		
10	15 06 27	38,2	72,6		Б		9	2		
	15 09 56	36,3	69,3	100	Б		11	1		
	18 29 15	38,5	72,3				10	3		
	00 42 57	36,8	71,2	200	Б		9	1		
	07 29 57	41,4	79,6				10	5		
11	11 44 00	36,4	70,1	230	Б		10	1		
	18 18 48	36,5	70,7		Б		9	1		
	02 42 37	36,9	73,0		Б		10	2		
	14 10 40	36,4	70,8	200	Б		9	1		
	15 16 15	39,6	74,0		Б		10	11		
71	12	00 21 15	35,9	73,3	62	Б	4,7	13	2	
	12	02 34 31	42,0	80,7				9	5	
		06 07 22	40,0	71,4		А		9	5	
	13	14 00 48	41,5	71,4	15	А		10	9	
		18 11 06	39,9	70,5		А		10	5	
	13	19 30 06	38,0	72,7	130	А		9	2	
		19 34 43	37,7	72,3	200	Б		9	2	
		01 16 41	36,1	69,1		Б		10	1	
		04 05 36	36,5	71,3	180	Б		9	1	
		10 28 07	36,6	70,9	200	А		10	1	
14	11 41 06	36,5	70,2	210	Б		11	1		
	21 34 56	36,7	70,7	210	Б		9	1		
	04 59 46	38,5	65,4	0—5	А		9	22		
	05 13 23	38,48	70,45	5	б		11	3		
	05 30 07	37,5	67,7		А		10	4		
	07 57 59	37,3	71,7	180	А		9	2		
	08 06 50	39,35	70,08	5—10	б		10	5		
	12 51 34	38,9	71,2		А		9	3		
	12 54 15	36,6	71,0	210	А		11	1		
	15 44 57	36,3	70,6	160	Б		9	1		
15	15 55 38	35,8	73,3		Б		10	2		
	21 30 14	35,8	73,7		Б		9	2		
	03 31 53	35,8	73,7		Б		11	2		
	04 12 59	35,9	73,7		Б		9	2		
	08 30 20	35,8	73,7		Б		10	2		
	11 10 14	36,7	71,2	170	А		11	1		
	13 13 43	36,3	70,8	150	Б		9	1		
	14 47 48	35,9	73,6		Б		12	2		
	19 22 11	35,9	73,7		Б		9	2		
	00 27 43	35,8	73,6		Б		9	2		
72	16	06 25 22	35,8	73,6		Б	11	2		
	11 10 56	36,3	70,4	130	Б		9	1		
	21 25 01	42,9	78,0				10	7		
	21 41 12,8	42,87	77,57		а		10	7		
	01 06 08	36,4	71,1	110	Б		10	1		
	01 59 31	36,1	69,6	150	Б		10	1		
	05 19 09	37,2	66,2				9	1		
	07 53 20	37,9	72,3	130	А		9	2		
	11 59 09	36,5	71,1	70	Б		12	1		
	22 54 49	38,77	69,96	12,5	б		9	3		
22 54 57	38,75	69,95	12,5	б		9	3			

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные
			φ° N	λ° E						
18		04 13 31	36,0	67,4				9	1	
		05 20 46	36,5	70,0	130	Б		9	1	
		07 03 30	39,7	75,0		Б		9	11	
		19 26 13	37,3	74,0	150	Б		10	2	
		04 38 42	40,0	71,6		А		9	5	
19		07 00 17	40,0	71,6		А		9	5	
		10 47 08	39,6	71,8		Б		9	5	
		13 37 06	36,6	66,3				10	1	
		16 41 11	36,8	71,0	230	Б		9	1	
		18 26 09	36,5	70,8	180	А		9	1	
20		01 58 47	36,6	71,1		А		10	1	
		11 42 19	38,85	68,65	10	б		9	5	
		15 05 29	36,9	70,9		А		9	1	
		22 56 24	36,6	70,8	230	А		11	1	
		03 47 01	37,3	71,6	140	Б		9	2	
21		14 31 34	42,4	78,8	15	А		9	6	
		15 14 17	36,3	70,5	140	Б		9	1	
		21 08 44	37,3	71,8	210			9	2	
		22 29 56	37,4	72,0	240	Б		9	2	
		23 51 01	36,8	70,9	210			9	1	
22		12 49 37	37,0	72,0	160			9	2	
		21 26 25	37,5	71,9	150	Б		9	2	
		22 36 29	37,4	71,9	190	Б		11	2	
		23 46 57	36,5	70,9				9	1	
		00 49 19	37,3	70,7				9	2	
23		02 52 25	37,0	66,0				9	1	
		03 44 46	38,16	69,14	1—2	б		10	4	
		03 56 36	36,6	71,0	200			10	1	
		05 23 26	39,0	71,5		А		9	3	
		14 15 20	38,72	69,90	22,5	б		9	3	
24		21 20 19	37,2	71,1	80	Б		9	2	
		11 52 20	36,6	71,2	240	Б		11	1	
		12 48 17	41,8	78,4	10—15	А		10	5	
		13 15 02	37,9	70,2		А		10	3	
		18 03 12	36,6	71,3	80			9	1	
25		20 52 11	36,6	70,7	210			9	1	
		21 26 14	40,2	79,1				9	12	
		22 59 14	40,9	72,8	30	А		9	8	
		03 53 39	37,5	71,7	140	Б		10	2	
		06 38 00	36,2	69,6				10	1	
26		09 40 54	36,6	70,2	240	Б		11	1	
		13 20 28	36,5	70,8	130	Б		9	1	
		18 11 23	40,8	72,3	20	А		9	8	
		13 23 08	39,1	74,2				9	11	
		14 56 57	36,3	69,5				10	1	
27		19 52 08	36,1	70,9	80			9	1	
		00 05 22	39,8	70,9		Б		11	5	
		01 41 42	36,8	69,0		Б		9	1	
		09 25 03	38,0	72,5				9	2	
		12 00 35,0	42,70	75,37	5—7	а	4,7	12	7	
74		18 06 00	36,9	70,7				10	1	
		19 10 15	37,0	71,5	130	Б		10	2	
		20 46 09	37,6	75,8	80	Б		11	11	
		21 09 32	36,7	69,4	180			9	1	
		11 43 37	38,69	68,50	5	б		9	4	
28		22 26 34	36,5	70,5	180			9	1	
		23 59 06	36,6	70,3	100			9	1	
		00 14 25	39,1	74,1				9	11	
		08 13 51	36,5	70,7	200	Б		10	1	
		09 06 38	36,6	71,0				9	1	
75	30	11 15 18,0	42,67	75,40	10	а		9	7	
		01 49 33	36,8	71,3	190	Б		12	1	
		02 47 34	36,2	71,1	80	Б		10	1	
		08 15 24	36,2	70,8	100	Б		9	1	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные		
			φ° N	λ° E								
30	14 58 49	15 14 05	36,7	70,2	210	Б		9	1			
		15 31 59	36,4	70,4	130	Б		10	1			
		21 43 30	37,4	72,0	160	Б		10	2			
	31	00 33 02	38,29	69,32	1-2	б		9	4			
		19 25 35	39,6	67,8	0-5	А		9	5			
		19 25 35	37,9	70,0	2	А		9	3			
		19 56 16	36,7	71,2	150	Б		10	1			
		<b>Ноябрь</b>										
		1	04 06 42	11 55 31	38,3	65,2	15	А		11	22	
				19 30 39	36,7	69,5		Б		9	1	
21 27 42	37,5			69,6		А		9	2			
2	03 12 54		36,5	71,1	80	Б		9	1			
	06 34 27		39,0	70,5		А		10	3			
	07 16 53		36,9	70,8		А		10	1			
	12 27 46		37,4	71,8	120	Б		10	2			
	12 27 46		36,5	71,0	230	Б		11	1			
	12 52 20		39,3	73,0		А		11	3			
	16 27 02		39,3	72,8		Б		9	3			
3	18 40 57	37,3	71,9	170	А		9	2				
	22 50 56	37,0	71,1	230	Б		9	2				
	23 51 57	36,2	69,6	150			9	1				
	23 56 25	36,5	70,8				9	1				
	03 25 45	37,4	72,0	200	А		10	2				
	04 34 32	36,6	70,1		Б		9	1				
	08 34 35	37,7	66,0		Б		9	4				
	20 42 52	36,7	70,6	230	Б		9	1				
	20 50 06	37,3	71,9		А		9	2				
	03 29 46	36,4	70,8		Б		9	1				
4	06 38 27	43,1	78,1	15	А		10	7				
	00 09 35	36,7	71,0	230	Б		10	1				
	00 40 58	36,6	70,8	210	А		12	1				
	05 17 20	39,7	73,1		Б		9	5				
	11 02 28	38,6	72,2		А		10	3				
	11 05 26	38,6	72,2		А		9	3				
	14 07 08	36,3	71,2	100	Б		10	1				
	21 35 27	38,6	72,2		А		9	3				
	23 43 01	38,6	72,2		А		9	3				
	06 15 07	38,25	69,27	1-2	б	4,5	12	4	См. текст			
5	06 20 12	38,25	69,27	1-2	б		10	4				
	06 37 52	38,25	69,28	1-2	б		10	4				
	11 30 38	38,25	69,29	1-2	б		9	4				
	11 34 30	38,25	69,29	1-2	б		9	4				
	12 18 26	38,25	69,29	1-2	б		12	4				
	17 25 20	36,3	70,3	130	Б		9	1				
	18 25 39	38,25	69,27	1-2	б		10	4				
	00 12 07	37,6	72,0	190	А		10	2				
	01 32 15	39,5	73,8		Б		10	11				
	03 16 33	37,3	71,8	200	А		10	2				
6	03 49 46	38,2	73,9	170	А		10	2				
	05 30 04	36,8	71,2	220	Б		9	1				
	12 32 34	40,8	79,3				10	5				
	01 27 55	39,0	71,3		А		9	3				
	05 16 31	41,5	74,1		А		9	6				
	10 05 40	38,6	72,2		А		9	3				
	14 59 22	38,30	69,25	1-2	б		9	4				
	15 56 45	36,6	70,8	200	Б		9	1				
	07 40 18	36,2	71,0		Б		10	1				
	11 10 43	41,8	72,4	5	А		9	9				
7	20 07 34	36,4	69,6	160	Б		9	1				
	01 53 10	38,6	72,1		А		9	3				
	06 52 13	41,2	71,5	5	А		9	8				

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макро-сейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
11	07 21 57	14 15 17	37,2	70,9		Б		9	2		
		19 19 45	40,3	78,8				10	5		
		21 02 02	37,3	71,5		А		9	2		
	12	14 08 47	37,2	71,8	140	Б		10	2		
		15 40 28	41,0	78,2		Б		10	5		
		19 59 45	36,6	70,2	200	Б		10	1		
		00 28 12	38,0	73,6	80	Б		10	2		
		01 43 32	44,2	78,7				9	13		
		05 55 02	36,7	71,3	190	Б		10	1		
		16 45 15	37,0	71,4	190	Б		10	2		
79	17 56 56	18 51 49	37,1	71,7	140	Б		9	2		
		23 03 01	38,5	73,0	110	А		15	2	См. текст, рис. 10	
		23 57 33	38,5	73,0	110	А		15	2		
	13	18 51 49	23 03 01	38,5	73,0	110	А		11	2	Обигарм (290 км), 3 балла
			23 03 01	43,10	75,37	5	а		10	7	
			00 27 17	37,4	71,8	140	Б		9	2	
		14	05 51 45	38,5	73,1	110	Б		10	2	
			06 55 47	37,2	68,9		Б		10	1	
			19 38 59	40,1	76,8		Б		10	5	
			00 51 52	37,4	72,3				9	2	
07 42 16			36,5	70,8	200	Б		11	1		
11 29 44			39,1	75,7		Б		9	11		
12 04 07			36,6	70,7	230	Б		10	1		
80	15	21 21 39	36,4	70,7			9	6			
		23 27 45	41,7	78,9			9	1			
		00 43 29	39,1	72,5		Б		9	3		
	00 58 50	37,5	72,2	200	А		10	2			
	03 58 28	36,5	70,7	210	Б		12	1			
	07 57 26	36,4	71,1	80			9	1			
	14 57 06	36,3	69,7	130	Б		10	1			
	16 10 16	37,2	71,6	120	Б		10	2			
	16 10 16	41,0	72,9		А		9	8			
	19 05 43	36,2	69,2	100	Б		9	1			
16	16	20 56 35	37,1	71,1	100	Б		10	2		
		02 35 41	36,5	69,6	160	Б		11	1		
		10 51 12	36,2	70,5	80			9	1		
	11 58 25	36,9	71,2	180	Б		11	2			
	15 33 02	42,1	76,7				9	6			
	02 12 32	41,4	74,8		А		9	6			
	14 30 12	39,1	71,5		А		9	3			
	15 30 28	38,58	69,67	1-2	б		9	3			
	18 05 15	38,0	66,6	5	А		9	23			
	19 55 32	37,7	72,0				9	2			
18	18	21 00 23	37,8	71,8		Б		10	2		
		09 14 16	38,1	72,9	110	Б		10	2		
		11 08 44	37,4	71,6	110	Б		9	2		
	18 52 57	37,2	71,4	130			9	2			
	19 14 03	36,7	71,3	180	Б		11	1			
	05 24 25	37,5	71,6	110	Б		10	2			
	05 51 24,5	40,50	73,23	35	б		9	8			
	08 25 17	36,5	69,6	80	Б		10	1			
	19 54 43	36,3	69,8	100	Б		10	1			
	16 08 17	36,5	70,7	230			9	1			
20	20	21 13 15	36,8	71,5	100	Б		10	1		
		04 37 15	37,0	71,3	210	Б		9	2		
		09 24 32	36,7	70,3	200	Б		9	2		
	11 12 52	39,5	75,2		Б		9	11			
	13 12 18	36,7	70,4	220	Б		10	1			
	13 34 56	39,4	72,8		А		9	3			
	19 13 12	37,6	71,4	100	А		10	2			
	00 17 03	36,2	71,2	80	Б		9	1			

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
81	22	06 25 59	36,8	71,1	80	Б		12	1	
82		11 23 11	37,1	71,7	150	А		10	2	
		18 05 58	36,7	77,2				12	11	
23		22 20 43	37,6	70,1		А		11	2	
		11 08 23	39,1	73,6		Б		9	11	
		13 37 10	37,8	73,5	74	А		11	2	
		22 02 43	37,4	71,9		А		9	2	
		23 25 00	36,6	71,3		Б		9	1	
24		01 56 11	38,72	69,95	1—2	б		9	3	
		09 58 20	36,3	69,5		Б		9	1	
		10 51 46	36,6	70,9	220	Б		9	1	
25		16 35 19	36,6	71,0	160	Б		9	1	
		00 27 11	36,7	71,0	80	Б		10	1	
		08 00 02	36,9	71,0	240	Б		9	1	
		10 43 12	36,7	70,3	220	Б		9	1	
		13 53 23	40,6	79,1				9	5	
26		18 58 01	36,6	71,0	70			10	1	
		20 33 02	36,7	70,9	240	Б		9	1	
		09 30 57	36,4	71,0	80	Б		10	1	
		11 56 57	36,8	70,9	240	Б		9	1	
		16 49 53	42,3	80,8				9	5	
83	27	12 14 28	36,9	70,6				9	1	
		15 18 42	38,48	69,58	10	б		12	3	Большуван (18 км), 5 баллов; Кангурт (25 км), 4 балла
28		16 06 26	37,2	71,8	210	Б		9	2	
		00 51 28	38,6	70,6		А		9	3	
		03 51 32	38,6	72,2		Б		10	3	
		11 54 30	36,5	71,1	100	Б		10	1	
		18 51 09	36,8	71,3	100	Б		10	1	
		20 49 20	37,1	71,4	120	Б		11	2	
		21 24 55	38,30	69,34	2	б		9	4	
		23 55 29	39,1	75,1				10	11	
		03 19 30	36,6	71,0	130	Б		11	1	
		04 05 28	41,6	75,0	10	А		9	6	
29		07 50 17	37,9	72,3	160	А		10	2	
		16 49 42	36,4	71,2	80	Б		11	1	
		02 42 16	36,5	70,7	230	Б		10	1	
		06 25 02	38,0	70,5		Б		9	3	
		07 54 46	38,29	69,35	5	б		10	4	
84		21 55 57	39,0	74,5		А	4,6	12	11	
Декабрь										
85	1	03 48 13	38,30	69,39	1—2	б		9	5	
		10 02 15	38,66	69,77	1—2	б		9	3	
		11 56 43	36,6	70,7	250	Б		10	1	
	2	17 45 12	38,30	69,37	1—2	б		9	4	
		19 24 45	36,5	70,8	210	Б		9	1	
		05 26 54	36,4	70,2	130	Б		9	1	
	3	05 36 08	37,5	72,0	210	Б		9	2	
		08 46 39,9	42,87	67,02	10	б		10	20	
		04 00 56	36,2	69,8	100	Б		10	1	
	4	08 54 59	39,3	75,2	58	Б	4,9	12	11	
		09 17 47	37,77	70,00	2,5	б		9	3	
		18 29 47	37,3	71,4	130	Б		9	2	
	4	22 17 12	42,9	78,1				9	7	
		01 54 17	36,4	70,8		Б		9	1	
		03 04 23	38,30	69,33	1—2	б		9	4	
10 45 40		38,27	69,37	1—2	б		9	4		
16 45 07		36,7	71,2	80	Б		10	1		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные		
			φ° N	λ° E								
5		18 20 34	36,9	70,9	240			9	1			
		18 52 02	36,1	69,9	100	Б		9	1			
		22 58 52	37,0	70,8	230	Б		11	1			
		03 34 13	37,3	71,7	140	Б		9	2			
		10 55 28	38,25	69,33	1—2	б		9	4			
		18 29 17	38,29	69,35	1—2	б		9	4			
		21 15 41	38,0	72,8	160	А		10	2			
		22 47 42	36,5	70,9	130	Б		9	1			
		23 15 15	36,6	69,4	250	Б		9	1			
		02 28 36	39,3	72,9		Б		10	3			
		7		11 20 37	36,5	71,0	80	Б		9	1	
				11 48 22	36,4	71,0	110	Б		11	1	
		8		05 36 52	36,5	69,9	190	Б		11	1	
				07 51 14	36,6	70,9		Б		9	1	
		9		08 46 45	36,5	71,3	200	Б		9	1	
15 56 15	36,3			69,4	180	Б		10	1			
16 25 00	36,9			71,2	100	Б		11	1			
23 13 22	36,6			70,2	200	Б		9	1			
16 25 20	36,5			70,9	240	Б		10	1			
22 24 04	39,5			73,8		Б		9	11			
00 16 25	36,7			70,9	230	Б		9	1			
09 10 12	39,9			77,5				9	5			
10 36 55	37,2			71,0	80	Б		9	2			
02 19 19	36,6			70,7	200	Б		10	1			
11		07 58 06	36,9	71,4	100	Б		9	2			
		11 31 09	36,6	70,0	220			9	1			
		20 24 12	36,5	70,9	60	А		10	1			
		03 39 46	38,27	69,28	1—2	б		9	4			
		17 30 03	36,3	69,5	80	Б		9	1			
		06 06 33	38,0	70,5	1—2	А		9	3			
		11 52 40	36,8	70,1	220	Б		9	1			
		15 03 34	39,8	77,1		Б		10	5			
		15 53 14	39,4	73,5				9	3			
		00 11 04	39,4	73,6		Б		9	3			
		07 39 54	39,1	74,0		Б		9	11			
		11 33 51	36,1	70,7	80	Б		9	1			
15		07 05 44	36,9	72,0	150	Б		9	2			
		11 12 36	37,8	65,9	5	А		9	22			
		17 42 26	41,5	79,5		Б		9	5			
		21 23 44	36,7	70,8	220	Б		9	1			
		01 03 11	36,5	69,8	220	Б		9	1			
		01 50 26	37,6	72,1	140	Б		9	2			
		04 47 31	36,9	71,1	80			9	1			
		04 58 52	39,8	77,1				9	5			
		06 55 20	40,3	77,2		Б		9	5			
		11 52 28	36,6	71,2	130	Б		9	1			
17		16 12 10	38,23	69,31	1—2	б		9	4			
		19 34 50	36,8	71,0	240			9	1			
		00 34 34	38,25	69,28	1—2	б		10	4			
		06 54 15	39,5	67,7	5	А		11	5			
		08 03 39	40,1	70,8	15	А		10	5			
		23 17 34	36,5	70,2	200	А		10	1			
		00 39 50	37,1	71,6	100	Б		9	2			
		01 12 57	36,5	70,9	240	Б		10	1			
		13 51 22	37,3	71,2	70	Б		11	2			
		17 31 31	37,7	72,2	180	А		9	2			
19		20 02 28	38,55	69,58	2—3	б		9	4			
		23 20 44	37,9	72,3	130	Б		9	2			
		07 46 00	36,7	71,1	180	Б		9	1			
		09 08 01	42,2	69,3	0—5	А		9	9			
		16 33 15	36,5	71,0		Б		10	1			
		19 38 37,4	41,87	72,87		б		10	7			
		22 05 17	36,2	71,1	100	Б		9	1	Кара-Тектир, 4 балла		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпцентра		Глубина очага, км	Клас- с точ- ности	M	K	№ района	Макро- сейсмические данные
			φ° N	λ° E						
86	20	16 02 34	39,4	76,4		Б		9	12	
		18 55 43	36,9	71,1	80	Б		9	2	
		19 37 31	41,5	79,4		Б		9	5	
	21	21 28 47	36,6	70,2	200	Б		10	1	
		23 59 28	36,5	71,1	100	А		9	1	
		01 02 06	36,6	70,9	130	Б		9	1	
	22	06 29 55	39,1	71,2		Б		9	3	
		07 47 11	37,6	72,2	220	Б		10	2	
		12 50 05	37,6	71,7	200	Б		9	2	
		18 22 44	36,4	70,8	200	Б		9	1	
		03 56 14	36,5	70,8	220	Б		9	1	
		04 20 43	38,6	71,8		Б		9	3	
		07 34 31	39,4	72,3	5	А		10	3	
	23	13 53 38,0	43,00	77,03		Б		10	7	
		17 55 04	40,2	77,8		Б		10	5	
		02 32 10	36,4	69,5		Б		9	1	
		05 04 43	37,1	71,9	210	Б		9	2	
		08 35 18	36,4	71,0		Б		9	1	
	24	19 47 11	38,3	72,0		Б		9	3	
		10 32 50	36,1	70,9	100	Б		10	1	
		11 24 15,0	42,95	78,38	15—20	а		12	7	
		19 11 49	36,4	70,9	100	Б		10	1	
	25	21 30 24	36,7	70,2	230	Б		9	1	
		07 08 04	39,0	74,9		Б		10	11	
	26	01 41 19	43,2	78,4				9	7	
		04 16 55	36,1	70,3	80	Б		11	1	
	27	06 22 58	36,4	69,2	160	Б		9	1	
		06 32 18	43,0	78,4	15—20	А		9	7	
		10 12 45	36,4	69,8	240	Б		10	1	
		10 23 29	40,3	72,3	10	А		9	5	
	28	14 42 21	36,5	71,0	150			9	1	
		02 41 59	37,1	71,6	130	Б		9	2	
		04 46 45	39,9	67,1	0—5	А		9	5	
		05 34 55	36,8	71,0	220	Б		9	1	
		10 28 53	40,2	78,0				9	5	
		11 32 43	36,4	70,5	130	Б		10	1	
		11 33 08	36,6	70,9	180			10	1	
	29	20 01 25	36,8	69,7	200	Б		10	1	
		04 11 20	36,4	70,8	150	Б		9	1	
		04 44 10	37,4	70,1		Б		9	2	
		16 33 57	36,6	70,3	230	Б		10	1	
		21 22 10	36,5	70,8	150	Б		9	1	
	30	00 22 16	40,0	72,7		Б		9	5	
		05 55 38	36,2	68,9		Б		9	1	
		11 58 49	39,2	70,5		А		10	5	
	31	00 20 20	36,7	70,8	80	Б		9	1	
		12 56 19	39,8	75,3		А		10	5	
16 03 02		41,9	78,8		Б		10	5		

## Сары-Чашминские землетрясения 7 и 8 мая 1971 г.

Землетрясения 7 и 8 мая 1971 г. произошли в пограничной области на территории Юго-Восточного Таджикистана (Дарваза). Эпицентры обоих землетрясений располагались в 30 км к юго-востоку от г. Куляба, в Московском районе, в непосредственной близости от бывшего районного центра Сары-Чашма.

Согласно данным сети сейсмических станций и макросейсмических исследований, параметры землетрясений приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные параметры землетрясений 7 и 8 мая 1971 г.

	Момент возникновения час, мин, сек	$\varphi N$	$\lambda E$	$H$	$M$	$K$	Класс точности
7 мая							
ИФЗ	18 38 32	37°06'	70°	80	3,9—4,5	11,3	Б
ТИССС	18 38 32	37 36	70	з. к.	3,9		
Макросеймика		37 39	69°55'	5—7			
8 мая							
ИФЗ	02 29 34	37 42	70	—	4,5—4,7	11,7	Б
ТИССС	02 29 29	37 36	69 54	з. к.	4,5		
Макросеймика	—	37 41	69 56	6—8			

Интенсивность землетрясений оценивалась по шкалам ГОСТ 6249, MSK-64 и шкале с дополнительными критериями для Таджикистана [1], по которым сила первого толчка достигла 6, а второго 6—7 баллов.

Территория района, охваченная землетрясениями, расположена в пределах Ях-Суйской депрессии, сложенной мезокайнозойскими комплексами. На востоке района развиты палеозойские образования. Граница между палеозойскими и мезокайнозойскими отложениями проходит по глубинному Дарваз-Каракульскому разлому.

Восточная и южная окраины района характеризуются сильно расчлененным рельефом с большими относительными превышениями (до 2500 м) водораздельных хребтов над дном долины р. Пяндж (500 м). Остальная часть территорий имеет выположенный «адырный» рельеф с широким развитием покровных четвертичных отложений.

К западу от разлома мезокайнозойские отложения Ях-Суйской депрессии альпийскими движениями были интенсивно дислоцированы в ряд складок (антиклинали и синклинали) почти меридионального простирания. Главные из них: на западе — Кулябская антиклиналь, восточнее — Турканинско-Джилгинская и Муминабадско-Шуроабадская синклинали.

Кулябская антиклиналь простирается от р. Пяндж к Кулябу и далее на север. Замковая часть и западное крыло антиклинали частично размыты р. Яхсу. Ядро Кулябской антиклинали представлено отложениями неогена с крутым, до 78—80°, восточным падением слоев. Западное крыло более пологое, его прорывают диапировые купола Ходжамумин и Ход-

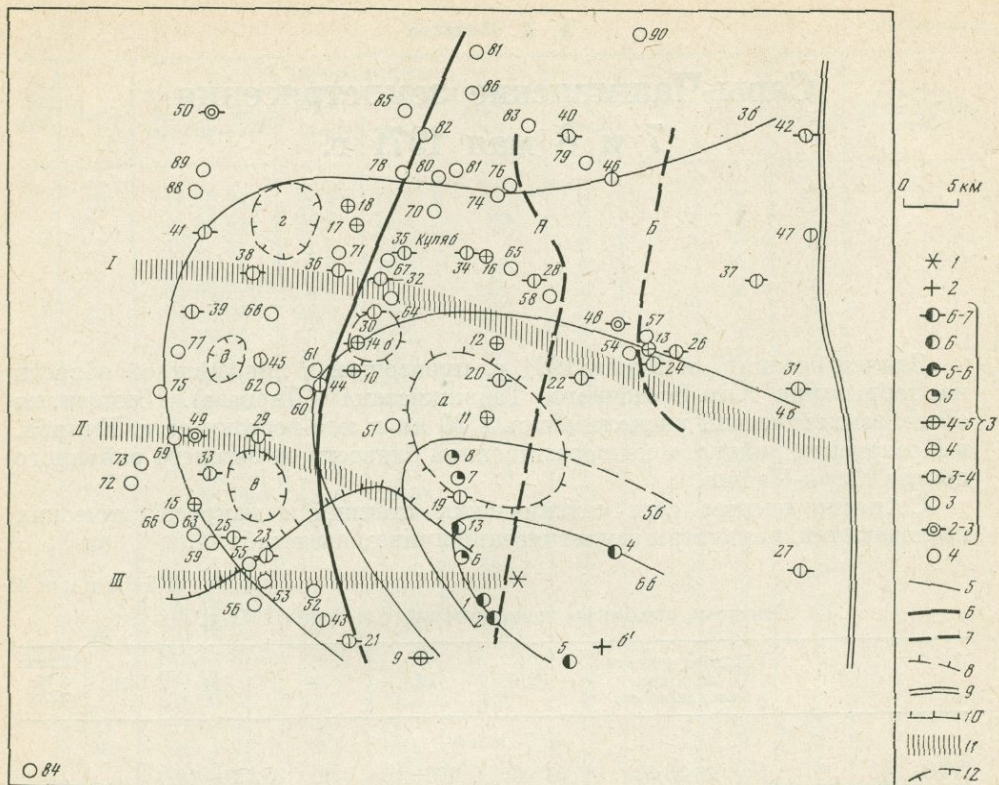


Рис. 1. Карта изосейст Сары-Чашминского землетрясения 7 мая 1971 г. Составил А. А. Коцьков

1 — эпицентр по макросейсмическим данным; 2 — эпицентр по инструментальным данным; а' — по данным Оперативного бюллетеня; б' — ТИССС; 3 — интенсивность землетрясения в баллах; 4 — не ощущалось; 5 — изосейсты; 6 — Кулябская антиклиналь; 7 — синклинали: А — Турканинско-Джилгинская; Б — Шуроабадская; 8 — погребенные диапиры: а — Сары-Чашминский; б — Лиликуталский; 9 — глубинный Каракульский разлом; 10 — Южно-Ходжамуминский скрытый разрыв (флексурно-разрывная зона); 11 — поперечные поднятия: I — Шуроабадское, II — Усть-Яхсуйское, III — Акджарское; 12 — соляные купола: в — Ходжамумин; г — Ходжасартис; д — Ортабоз

жасартис. Не исключено, что их образование связано с существованием здесь предполагаемого продольного разрыва, типичного для антиклинальных структур Таджикской депрессии.

Турканинско-Джилгинская синклинали сложена неогеновыми отложениями. В ядре синклинали залегают верхние свиты неогена, которые лежат почти горизонтально. При приближении к антиклиналям увеличиваются углы падения слоев, причем западное крыло круче восточного.

Муминабадско-Шуроабадская синклинали обладает резкой асимметрией. Западное ее крыло пологое, восточное — круто падающее. Все мезокайнозойские комплексы, слагающие хребты Хозретиши и Большой Тирий, относятся к восточному крылу структуры. Если на юге, в районе Иола, все мезокайнозойские отложения восточного крыла синклинали падают к западу, а севернее Хирманджоу стоят почти вертикально, то севернее Даштиджума они резко опрокинуты к западу по Хозретишинскому надвику [2].

В описываемом районе геолого-геофизическими методами [3] выделяются погребенные локальные плекативные и дизъюнктивные структуры. Так, на восточном крыле Кулябской антиклинали находятся погребенные Сары-Чашминский и Лиликуталский диапиры.

Восточнее Куляба, через весь район, с юга на север протягивается погребенная Гарабская антиклиналь. Южная ее часть осложнена Сары-

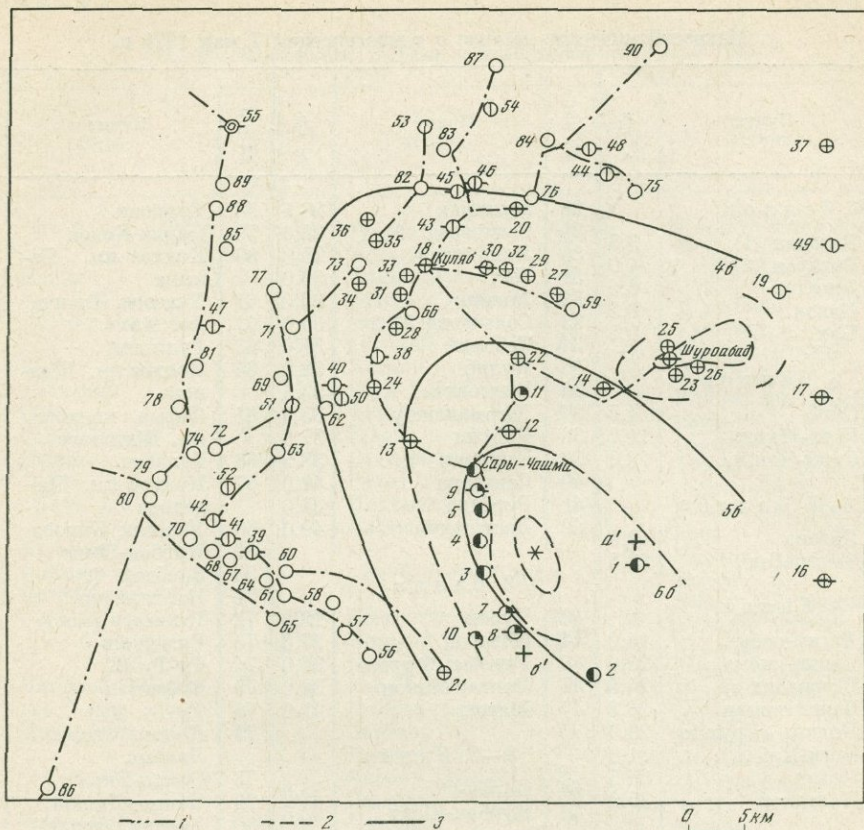


Рис. 2. Карта изосейст Сары-Чашминского землетрясения 8 мая 1971 г. Составил А. А. Коньков

1 — маршруты обследования; 2 — изосейсты Шурабадского землетрясения 1 ноября 1962 г.; 3 — изосейсты Сары-Чашминского землетрясения. Условные обозначения см. рис. 1

Чашминским диапиром, который своей длинной осью вытянут в северо-западном направлении и расположен под углом  $45^\circ$  к простиранию основных структур.

Гарабскую антиклиналь и Сары-Чашминский диапир с юга и юго-запада огибают скрытый Южно-Ходжамуминский разлом. Северное крыло этого разлома опущено по отношению к южному.

По данным О. К. Чедия [2], на рассматриваемой территории выявлены три поперечных поднятия — Шурабадское, Усть-Яхсуйское и Акджарское.

Исследователи [4] приходят к выводу, что поперечные поднятия формируются на протяжении всего новейшего этапа, к крыльям их нередко приурочены разрывы и, наконец, структуры эти имеют в некоторых случаях видимую сейсмогенность.

О современных движениях, связанных с поперечными поднятиями, свидетельствуют деформации пойменных террас. Кроме того, на наличие непрерывающихся современных движений в рассматриваемой области указывает обилие землетрясений с различной глубиной очагов. Это говорит о том, что современные движения происходят как в фундаменте, так и в верхних структурных этажах.

Очаги неглубоких землетрясений ( $h \geq 10$  км), вероятно, приурочены к погребенным структурам и соляным диапиром верхних структурных этажей. Очаги более глубоких землетрясений расположены в основном в восточной части района, где по глубинному Каракульскому разлому проходит граница с Гиндукушем.

## Макросейсмические данные о землетрясении 7 мая 1971 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
	6 баллов		28	Мумирак	26,5	58	Туркони	26,6
1	Багарак (1)	3,5	29	Сользавод № 1	26,6	59	Дарай-Колод	26,7
2	Багарак (2)	4,0	30	Лиликутал	28,0	60	Колхоз им. Томина	26,8
3	Джилга	6,5	31	Иол	30,0			
4	Кавок	8,5	32	Лагман	30,0	61	Участок Ильича	28,0
5	Бах	9,5	33	Сользавод № 2	30,0	62	им. Восе	29,0
	5 баллов		34	Теболяй	31,0	63	Гулистон	29,0
			35	Куляб	32,0	64	Колхоз им. Жданова	29,6
			36	Винсовхоз	33,5			
6	Обиё	4,5	37	Хирманджоу	35,6	65	Ферма колхоза им. Шаталова	30,0
7	Пста-Мазар	11,0	38	Кадучи	37,5			
8	Сары-Чашма	13,0	39	Чукурак	38,5	66	Гулабад	30,6
	4—5 баллов		40	Сангдара	41,0	67	Колхоз им. Шаталова	31,0
			41	Гурдара	44,0			
9	Дагана	12,0	42	Дастиджум	49,0	68	Участок Кирова	33,5
10	Закирабад	23,5				69	Курбан-Шеит	33,8
	4 балла			3 балла		70	Зарбдор	35,0
			43	Чубек	18,8	71	Кафтархана	35,0
11	Чагам-поён	14,0	44	Новабад	27,0	72	Кызылсу (мост)	35,5
12	Чагам-миёна	20,0	45	Участок Фрунзе	31,0	73	Гулистон	35,6
13	Шуроабад	24,5	46	Лангар-Калон	38,0	74	Ту-Ту (2)	36,0
14	Бештегерман	26,8	47	Шагон	41,0	75	Файзабад	36,0
15	Колхоз «Дружба»	29,0		2—3 балла		76	Ту-Ту (1)	37,0
16	Боги-Хабиб	31,0				77	Колхоз им. Ленина	37,0
17	Гилот	35,5	48	Дарай-Об	25,8	78	Осман-Бика	38,8
18	Пахтакор	37,0	49	Курбан-Шеит (мост)	32,5	79	Чашма-Душон	39,0
	3—4 балла		50	Советский	51,5	80	Зираки (школа)	39,0
19	Мишкар	8,8		Не ощущалось		81	Зираки	39,5
20	Дидарозак	10,6				82	Файзабад	40,7
21	Чубек	18,0	51	Чордара	16,8	83	Кипчак	42,0
22	Комсомолабад	20,5	52	Туда-Боён	20,0	84	Пархар	42,0
23	Участок Чапаева	23,0	53	Московский	23,4	85	Пуштион-миёна	43,6
24	Севдара	23,6	54	Новабад	24,0	86	Дагана	45,0
25	Тай-Намак	25,0	55	Участок Садбарго	24,0	87	Мирапок	47,5
26	Ходжа-Гальтон	25,5	56	Винсовхоз	25,0	88	Деддом	47,7
27	Сары-Гор	26,0	57	Харкарон	25,5	89	Танагчи	49,6
						90	Муминабад	51,0

За последние 70—80 лет на рассматриваемой территории разрушительные землетрясения не были зафиксированы. Однако 6—7-балльные землетрясения здесь относительно часты. К наиболее сильным землетрясениям относятся: Кулябское 21 октября 1952 г. — 6—7 баллов, Шуроабадское 1 ноября 1962 г. — 7 баллов, Кулябское 21 мая 1969 г. — 6—7 баллов и др.

Обследование последствий землетрясений 7 и 8 мая 1971 г. проводилось автором настоящей статьи (табл. 2, 3, рис. 1, 2). Было отмечено, что наиболее сильным было землетрясение 8 мая. Это землетрясение проявилось в населенных пунктах следующим образом: в селениях Кавок, Обиё, Джилга, Мишкар, Сары-Чашма, Бах и др. наблюдались повреждения отдельных строений типа «А», а в районе кишлаков Кавок и Мишкар, кроме того, произошли обвалы и камнепады по склонам саев.

В кишлаке Кавок, по сообщению очевидцев, землетрясение ощущалось в виде сильного, резкого удара. Колебания сопровождалось гулом. В глинобитных постройках типа «покса» (тип «А») под балками перекрытий, над дверными и оконными проемами образовались сквозные трещины. В отдельных старых строениях стены разбиты трещинами на блоки. Также

Макросейсмические данные о землетрясении 8 мая 1971 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км	№ п/п	Пункт	Δ, км
	6—7 баллов		26	Ходжа-Гальтон	22,4		Не ощущалось	
1	Кавок	8,0	27	Мумирак	23,5	56	Чубек (1)	19,0
	6 баллов		28	Лиликутал	25,0	57	Чубек (2)	20,0
			29	Ферма колхоза им. Шаталова	26,0	58	Туда-Боён	21,0
			30	Теболай	27,0	59	Туркони	22,5
2	Бах	12,5	31	Лагман	27,0	60	Участок Москва	23,4
3	Мишкар	6,0	32	Боги-Хабиб	27,5	61	Московский	23,6
4	Обиё	5,0	33	Колхоз им. Шаталова	27,5	62	Колхоз им. Томина	24,4
5	Сары-Чашма	9,5	34	Садвинсовхоз	30,0	63	Сользавод № 1	25,0
6	Джилга	5,0	35	Гилот	32,0	64	Участок Садбарго	25,0
	5—6 баллов		36	Пахтакор	33,6	65	Садвинсовхоз	25,6
7	Багарак (1)	6,5	37	Дастиджум	45,5	66	Колхоз им. Жданова	26,0
8	Багарак (2)	7,5		3—4 балла		67	Участок Дарай-Колод	26,7
9	Пста-Мазар	8,0	38	Бештегерман	24,0	68	Участок Гулистон	28,6
	5 баллов		39	Участок Чапаева	25,0	69	Участок Фрунзе	29,0
			40	Участок Ильича	26,0	70	Гулабад	30,6
10	Багарак (западнее 3 км)	9,5	41	Тай-Намак	27,0	71	Участок Кирова	30,8
11	Дидарозак	13,0	42	Колхоз «Дружба»	29,0	72	Курбан-Шейт (мост)	31,0
	4—5 баллов		43	Зарбдор	31,5	73	Кафтархана	32,0
			44	Чашма-Душон	35,0	74	Курбан-Шейт	32,8
			45	Зираки (школа)	35,0	75	Лангар-Калон	34,4
			46	Зираки	35,5	76	Ту-Ту	34,4
12	Чагам-поён	10,5	47	Чукурак	36,5	77	Кадучи	34,8
13	Чордара	14,5	48	Сангдара	37,0	78	Файзабад	34,8
14	Комсомолабад	17,0	49	Шагон	38,0	79	Гулистон	34,8
15	Шуроабд	21,0		3 балла		80	Кызылсу	35,0
16	Сары-Гор	26,0				81	Колхоз им. Ленина	35,5
17	Июл	28,0	50	Новабд	24,0	82	Осман-Бика	35,8
18	Куляб	28,5	51	им. Восе	27,0	83	Файзабад	37,0
19	Хирманджоу	32,5	52	Сользавод № 2	29,4	84	Кипчак	38,0
20	Кульдамон	32,5	53	Пуштион-миёна	40,0	85	Гурдара	41,4
	4 балла		54	Дагана	41,0	86	Пархар	43,0
21	Дагана	14,5				87	Мирапок	43,6
22	Чагам-миёна	16,0				88	Детдом	45,0
23	Севдора	20,5		2—3 балла		89	Танапчи	46,6
24	Закирабад	21,0				90	Муминабад	47,0
25	Харкарон	22,0	55	Советский	48,5	91	Пяндж	90,0

замечено выпадение кусков кладки как из верхних, так и из нижних частей стен. В обрывах саев, расположенных вокруг кишлака, наблюдались камнепады и обвалы грунта. Вся местность вокруг кишлака некоторое время после землетрясения была окутана пылью. В бортах сая Сангоу, в 5 км восточнее кишлака Кавок, произошли большие обвалы лёссовидных пород (6—7 баллов). Кишлаки Обиё, Джилга, Мишкар, Сары-Чашма подверглись 6-балльным сотрясениям. Все перечисленные селения находятся в относительно одинаковых грунтовых условиях и расположены на второй и третьей надпойменных террасах сая Джилга. Террасы сложены лёссовидными суглинками мощностью 1—4 м, под которыми залегают аллювиальные галечниковые отложения сая Джилга. В бортах сая можно заметить выходы коренных пород — плотных красноцветных песчаников.

Описание последствий землетрясения в 6-балльной зоне мы приводим на примере населенного пункта Сары-Чашма. Здесь в большинстве строений типа «А» наблюдались повреждения второй степени: тонкие сквозные трещины в стенах, выпадение кусков кладки («похса») и обрушение штукатурки. В отдельных строениях имеются повреждения третьей степени, например здание средней школы им. Лахути. Здание школы, постройки 1956 г., в плане имеет П-образную форму, выступами ориентированное на север. Фундамент здания сложен булыжным камнем с последующей заливкой глиняным раствором. Стены здания из сырцового кирпича, кровля шиферная. От землетрясения обрушился северо-западный фронтон здания (высота фронтона 1,5 м). В классных комнатах местами обвалилась штукатурка, образовались тонкие сквозные трещины над дверными проемами.

## Координаты и глубина очага

Труднодоступность и отсутствие населенных пунктов в районе эпицентральных зон, а также неполностью оконтуренная высшая изосейста не позволяют с необходимой точностью определить координаты макросейсмических эпицентров.

В сложившейся ситуации оказалось возможным установить положение эпицентральных зон, а соответственно и макросейсмических эпицентров при помощи азимутального метода [5] (см. табл. 1). Допустимые ошибки в определении макросейсмических координат эпицентров не превышают 3—5 км.

Г л у б и н а о ч а г а определялась по уравнению макросейсмического поля вида  $I_0 = bM - \nu \lg h + C$  [6]. В этой формуле использовались региональные коэффициенты, численные значения которых ранее получены нами для Таджикской депрессии ( $b=1,44$ ,  $\nu=3,9$ ,  $C=3,4$ ). Глубины очагов, определенные по этой формуле, соответственно составили 5—7 км для землетрясения 7 мая и 6—8 км — 8 мая. Учитывая погрешности в определении  $h$ , можно допустить, что оба гипоцентра практически находились на одной глубине (6—7 км).

З а т у х а н и е б а л л ь н о с т и рассчитывалось по методике Н. В. Шебалина [7] (по площадям изосейст и гипоцентральному расстоянию). Результаты определений приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Значения коэффициентов затухания ( $\nu$ ) по макросейсмическим данным

Дата	$\nu$			
	N—E	S—W	N—W	по S (площадь изосейст)
7. V	3,9—4,3	6,4—8,6	3,7—4,3	4,1
8. V	3,5—3,6	5,8—6,4	3,7—3,9	3,9

Из таблицы видно, что резкое затухание сейсмической энергии для обоих землетрясений наблюдалось в юго-западном секторе, где на расстоянии 16 км оба землетрясения уже не ощущались. Здесь, как нам представляется, мощным экраном на пути распространения сейсмических волн послужил Южно-Ходжамуминский разлом (флексурно-разрывная зона).

В северо-восточном и северо-западном направлениях затухание было слабее и землетрясения ощущались на расстояниях 40—60 км.

Изосейсты землетрясений вытянуты в северо-западном направлении и расположены под углом 45° к главному простиранию структур. Такое

несоответствие в направлении простирания структур и вытянутости изосейст в этом районе наблюдалось также для 7-балльного Шуроабадского землетрясения 1 ноября 1962 г. (см. рис. 2) [5]. Направление вытянутости изосейст у Шуроабадского землетрясения составило  $90^\circ$  к главному простиранию геологических структур.

Таким образом, в рассматриваемом районе мы встречаемся с необычным для Таджикской депрессии распространением сейсмических волн от очага землетрясения. Вероятно, здесь больше, чем в других частях Таджикской депрессии, сказывается влияние активных поперечных поднятий (осложненных разрывами) и соляных диапиров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *И. Е. Губин*. Закономерности сейсмических проявлений на территории Таджикистана. М., Изд-во АН СССР, 1960.
2. *О. К. Чедия*. Новейшие поперечные поднятия, их типы и практическое значение. — В кн.: Материалы по геологии Памира, вып. 2. Душанбе, 1964.
3. *М. Л. Белеловский*. Тектоническое районирование подсолевого структурного этажа Афгао-Таджикской впадины (по геофизическим данным). — Вопросы геологического строения и перспективы нефтегазоносности Таджикистана, вып. 1. Душанбе, «Ирфон», 1965.
4. *В. М. Рейман, А. М. Бабаев, Г. П. Винниченко*. Сейсмотектоника и поперечные структуры Центрального и Юго-Западного Таджикистана. — В кн.: Неотектоника и сейсмотектоника Таджикистана. Душанбе, «Дониш», 1969.
5. *А. А. Коньков*. Локализация плейстосейстовой области землетрясения макросейсмическим методом. — В кн.: Сильные землетрясения Средней Азии и Казахстана. Душанбе, «Дониш», 1970.
6. *Н. В. Шебалин*. Балльность, магнитуда и глубина очага землетрясения. — В кн.: Землетрясения в СССР. М., Изд-во АН СССР, 1961.
7. *Н. В. Шебалин*. Методы использования инженерно-сейсмологических данных при сейсмическом районировании. — В кн.: Сейсмическое районирование СССР. М., «Наука», 1968.

## Землетрясения Северного Тянь-Шаня

В 1972 г. землетрясения на всей территории Северного Тянь-Шаня, ограниченной координатами  $41^{\circ}42' - 44^{\circ}30'$  с. ш. и  $75^{\circ}00' - 80^{\circ}00'$  в. д., обрабатывались по данным сейсмических станций Фабричная, Чилик, Курменты, Курты, Или, Кзыл-Агач, Алма-Ата Института геологических наук АН КазССР и Нарын, Талгар Института физики Земли АН СССР. В табл. 1 приведены сведения о вновь открытых временных сейсмических станциях.

Таблица 1

Сведения о сейсмических станциях и аппаратуре

Станция	Высота над уровнем моря, м	Тип прибора	Грунт
Или	515	СКМ-3+ГБ-IV	Рыхлые отложения
Курты	510	СКМ-3+ГР-VII	» »
Центральная сейсмическая станция в Алма-Ате (ЦСС)	856	СКМ-3+ГБ-III-5 СКМ-3+ГБ-III-10 СКД+ГР-VII СКД+ГР-VII	» »

Станция Или открыта после переноса на новое место, Курты — на месте строительства Куртинской сейсмологической обсерватории Алма-Атинского опытного полигона, ЦСС — Алма-Ата, данные которой описаны в статье [1].

В табл. 2 приведены данные о типах аппаратуры, увеличении приборов, ориентированных по направлениям N—S, E—W, Z и ширина столбообразной части частотно-амплитудной характеристики на уровне  $0,9 V_{\max}$ .

Таблица 2

Параметры сейсмической аппаратуры

Станция	Тип аппаратуры	Z		E—W		N—S	
		$V_m$	$T_m$	$V_m$	$T_m$	$\approx V_m$	$T_m$
Алма-Ата	СК + ГР-VII	1 170	0,4—11	1 070	0,19—7,0	1 100	0,2—8,5
	С-5-С + ГР-VII	116	1,2—4,3	110	0,9—4,8	110	0,9—4,8
Фабричная	СКМ-3 + ГБ-IV	19 800	0,1—1,1	20 000	0,1—1,1	20 000	0,1—1,1
Чилик	СКМ-3 + ГБ-IV	20 100	0,1—1,2	20 300	0,1—1,6	19 980	0,1—1,4
Курменты	СКМ-3 + ГБ-IV	31 200	0,1—1,85	30 600	0,1—1,8	31 800	0,1—1,9
Кзыл-Агач	СКМ-3 + ГБ-IV	40 250	0,1—1,2	41 000	0,1—1,6	40 800	0,1—1,6
Или	СКМ-3 + ГБ-IV	11 200	0,1—1,9	10 130	0,1—1,5	10 000	0,1—1,2
Чимкент	СК + ГР-VII	1 020	0,24—11,0	1 000	0,22—10,0	1 000	0,22—10,0
Курты	СКМ-3 + ГР-VII	22 150	0,85—2,0	21 600	0,9—1,9	20 500	0,85—1,9
Центральная сейсмическая станция (ЦСС)	СКМ-3 + ГБ-III-5	5 500	0,4—1,8	5 200	0,3—1,5	5 300	0,3—1,6
	СКМ-3 + ГБ-III-10	250	0,11—1,0	240	0,11—1,4	245	0,11—1,3
	СКД + ГР-VII	1 000	0,15—2,0	1 000	0,15—2,0	1 000	0,15—2,0
	СКД + ГР-VII	48	0,13—15	47	0,12—15	50	0,13—15

Всего за 1972 г. определены координаты 123 землетрясений с  $K \geq 7$ . В основном это слабые землетрясения и только два землетрясения с  $K=12$ , эпицентры которых расположены в северо-восточной части Киргизского хребта и в западном окончании хребта Кунгей-Алатау. Ниже дано распределение землетрясений по классам энергии:

$K$	7	8	9	10	11	12
Число землетрясений	14	51	38	15	3	2

Определение времени возникновения и координат эпицентров северо-тянь-шаньских землетрясений производилось теми же способами, что и в работе [2].

На карту эпицентров (рис. 1) нанесены землетрясения с  $K \geq 7$  и дано расположение сейсмических станций. Анализ карты показывает, что общее распределение эпицентров в этом году повторяет в общих чертах распределение эпицентров прошлого года.

Эпицентральные области вытянуты в широтном направлении вдоль хребтов Заилийского и Кунгей-Алатау и на юге вдоль восточного погружения Киргизского хребта и далее вдоль хребта Терской-Алатау. Здесь зарегистрированы землетрясения с  $K=8$  и 9. Выделяются области скопления эпицентров слабых землетрясений с  $K=7$  и 8 в междуречье Чилика и Чарына, Пржевальской зоне и в районе Алтынэмельских гор, которые являются отрогами системы Джунгарского и Боро-Хорских хребтов и относятся уже к другой сейсмической зоне, где зарегистрированы землетрясения с  $K=9$  и 10. Так же, как и ранее [3], по характеру распределения эпицентров выделены следующие зоны: 1) Джунгарская; 2) Илийская; 3) западная часть хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау; 4) центральная часть этих хребтов; 5) восточная часть; 6) оз. Иссык-Куль; 7) хр. Терской-Алатау; 8) Пржевальская зона; 9) хр. Кетмень; 10) Киргизский хребет; 11) Кокшаальская зона; 12) Нарынская впадина; 13) Чу-Илийские горы.

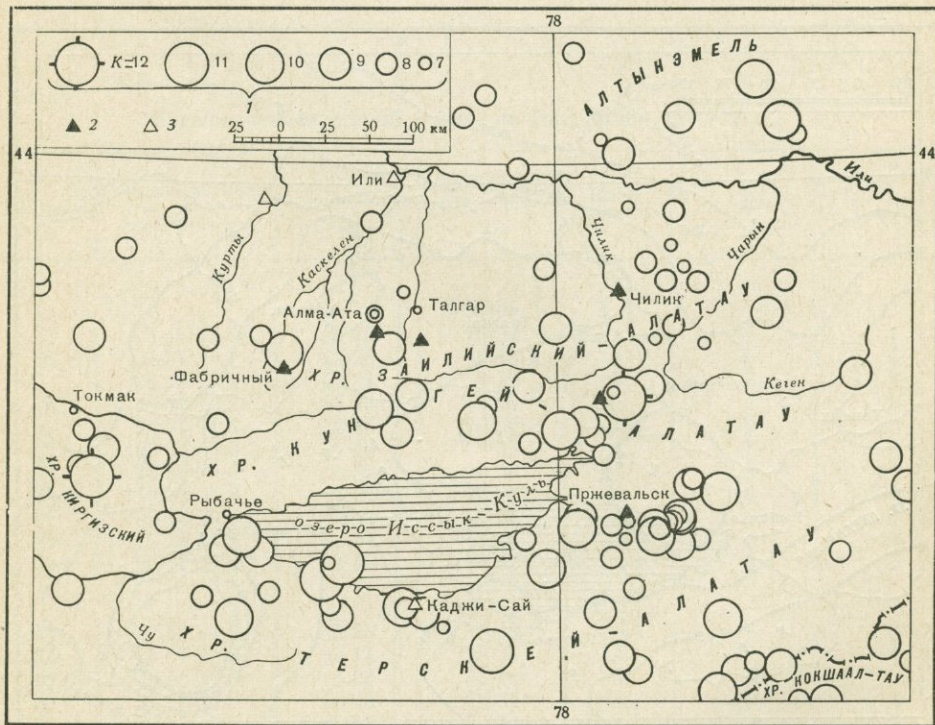


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Северного Тянь-Шаня за 1972 г.

1 — энергия землетрясений; 2 — постоянно действующие сейсмические станции; 3 — временные

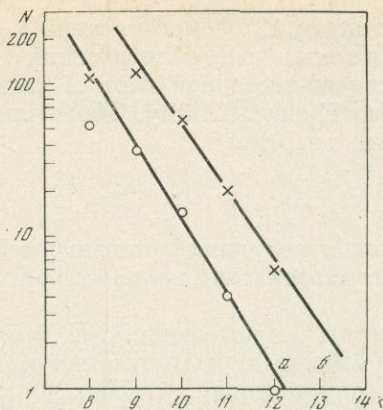


Рис. 2. Графики повторяемости землетрясений

а — для Северного Тянь-Шаня,  $\gamma = 0,43$ ;  
 б — для Северного Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау,  $\gamma = 0,46$

На основе имеющихся данных были построены графики повторяемости по Северному Тянь-Шаню и по всему сейсмоактивному району Казахстана (рис. 2). Видно, что в этом году 8-й энергетический класс не укладывается на осредняющую прямую. Это объясняется частичным пропуском при обработке слабых землетрясений с  $K=7, 8$ , так как станции Чилик, Фабричная и Кызыл-Агач были закрыты на капитальный ремонт с мая по декабрь месяц. В связи с этим мы не можем сказать о вариации сейсмического режима во времени по изменению наклона графика повторяемости. Что касается другого параметра сейсмического режима — активности  $A$ , то в 1972 г. заметно повышение его значения до уровня 1969 г. ( $A=0,12$ ) по сравнению с 1971 г. ( $A=0,04$ ), когда была отмечена тенденция понижения уровня сейсмической активности во времени.

Активность вычислялась относительно всей площади Северного Тянь-Шаня.

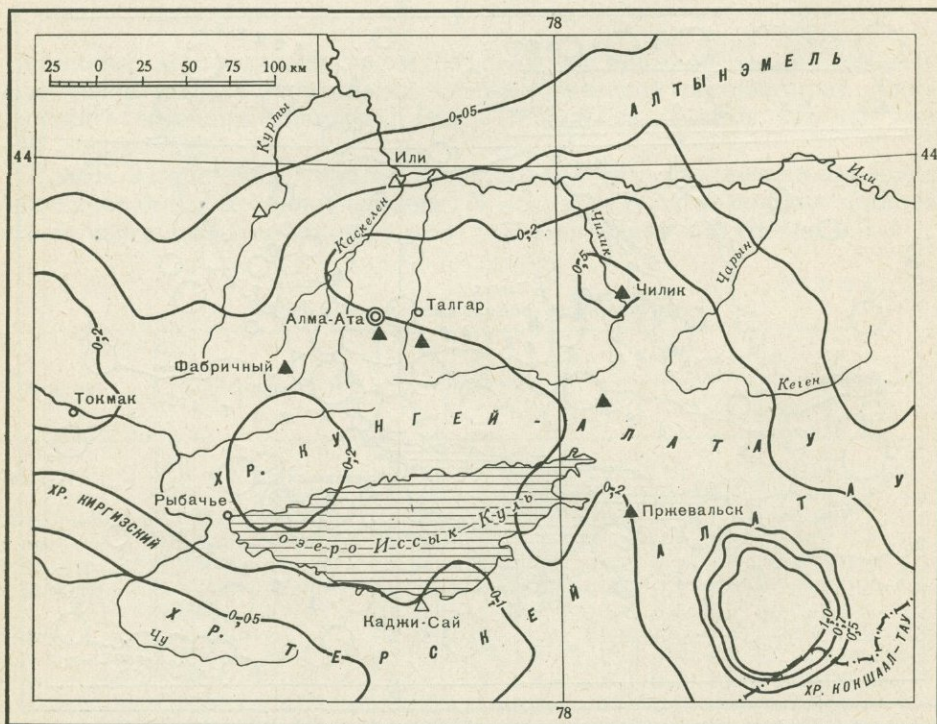


Рис. 3. Карта сейсмической активности Северного Тянь-Шаня за 1972 г.

Карта активности (рис. 3) строилась на основе карты эпицентров всего района с  $K \geq 9$  при помощи круговой палетки с числом  $N_{\Sigma} = 5$  эпицентров землетрясений. Радиусы определялись по формуле

$$R = \sqrt{\frac{1000 N_{\Sigma} (1 - 10^{-\gamma})}{\pi A T \cdot 10^{-\gamma (K - K_0)}}$$

Активности  $A$  придавали значения: 1; 0,7; 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02; 0,01.

Сравнивая карту активности 1972 г. с картой 1971 г., можно сказать, что область, оковтуренная изолинией 0,2, увеличилась, а также выделилась область (с активностью 0,2) западного погружения хребтов Заилийского и Кунгей-Алатау. Если в 1971 г. с активностью 1,0; 0,7; 0,5 были выделены две области, расположенные в восточной части хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау, северо-восточнее оз. Иссык-Куль, то в 1972 г. с этими же значениями активности стали оковтуриваться Курментинская зона и зона, расположенная в юго-восточной части хр. Терской-Алатау. Кроме того, повышенными значениями активности ( $A_{10} = 0,5; 0,7$ ) отмечена зона, расположенная несколько северо-западнее станции Чилик. Так же как и в 1971 г., ббльшая часть территории Северного Тянь-Шаня оковтуривается изолинией активности  $A = 0,1$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. М. Уразаев, А. Б. Оспанов, Т. Х. Дуйсебаев. Центральная сейсмическая станция «Алма-Ата». — Вестн. АН КазССР, 1973, № 4.
2. Г. П. Вырупаева, Л. А. Дегтярева, Н. А. Калмыкова. Землетрясения Северного Тянь-Шаня. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1969 году. М., «Наука», 1973.
3. А. А. Фогель, И. В. Горбунова. Сейсмичность Северного Тянь-Шаня. — В кн.: Землетрясения в СССР. М., Изд-во АН СССР, 1961.

#### Каталог землетрясений Северного Тянь-Шаня за 1972 г.

Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	K	№ района
		φN	λE			
<b>Январь</b>						
5	03 43 52,5	42°12'	76°39'	A	11	7
6	07 57 34,1	42 28	78 40	A	8	8
	08 15 19,0	42 28	78 40	A	8	8
8	12 09 12,2	43 13	75 58	A	8	3
	14 32 01,5	42 46	75 22	A	9	3
13	07 40 55,3	41 46	79 33	A	8	11
24	13 55 34,4	41 50	79 00	A	9	11
26	19 36 54,8	42 27	78 20	A	8	6
27	02 12 29,5	42 42	79 54	A	9	7
28	13 29 32,4	43 35	75 29	A	8	13
29	05 39 49,3	42 44	75 47	A	8	3
<b>Февраль</b>						
10	02 55 41,5	42 28	78 43	A	9	8
12	13 07 22,8	43 15	78 35	A	7	5
15	03 55 17,3	43 05	78 11	a	9	5
20	11 22 48,0	43 44	76 54	A	8	2
23	10 26 51,8	41 51	78 26	A	9	7
26	02 41 15,5	42 49	77 51	A	8	5
28	19 16 07,0	42 03	76 10	A	10	7

Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	К	№ района
		φN	λE			
<b>Март</b>						
2	19 57 22,7	41°44'	78°54'	A	10	11
7	12 20 18,0	44 28	78 06	A	8	1
9	16 43 23,7	43 28	79 20	A	8	2
12	13 38 26,8	42 06	78 14	A	9	7
14	10 58 29,0	43 13	77 02	б	9	4
15	08 56 32,0	43 01	78 20	A	7	5
16	16 20 49,0	43 21	79 14	A	9	2
17	00 49 30,0	42 24	76 10	A	10	6
18	20 00 10,6	43 25	75 00	A	8	13
20	11 54 45,3	42 39	75 08	A	8	10
25	03 05 03,0	44 07	79 24	A	8	2
26	04 27 25,0	42 46	78 16	A	8	6
29	03 03 53,0	44,21	79 11	A	10	1
	16 44 46,6	43 12	78 05	A	7	5
<b>Апрель</b>						
1	08 16 25,7	42 53	76 02	A	8	3
6	09 22 45,0	41 55	79 50	A	9	11
8	01 19 29,0	42 06	77 09	A	8	7
11	08 55 56,4	43 12	76 24	б	9	4
13	02 03 36,8	44 17	77 35	A	8	1
19	13 00 48,0	44 03	78 22	A	9	2
	22 14 20,9	44 06	78 17	A	7	2
26	05 18 56,4	43 27	77 06	A	7	2
	12 07 15,5	44 12	75 17	A	8	13
27	14 23 39,2	41 52	79 05	A	8	11
	17 24 32,8	41 52	79 19	A	9	11
30	01 27 44,7	42 20	76 16	A	9	7
<b>Май</b>						
1	10 56 14,8	42 29	78 10	A	10	6
2	13 23 33,8	43 14	78 52	A	7	5
7	01 38 34,0	42 24	78 24	A	7	6
13	12 08 15,0	43 44	75 45	A	8	13
15	17 57 52,4	42 20	78 18	A	8	6
19	02 32 58,0	42 58	77 36	а	8	4
20	03 56 02,3	42 28	78 24	A	7	6
27	16 57 38,5	41 52	79 15	A	10	11
30	02 52 12,2	42 23	78 51	A	8	7
31	10 03 01,2	42 17	76 46	а	11	6
<b>Июнь</b>						
6	11 00 20,0	43 02	77 50	A	9	5
13	00 18 21,8	42 51	77 04	а	9	4
	17 31 08,5	42 52	78 15	а	8	5
15	12 37 26,0	41 50	80 00	A	8	11
	18 45 14,0	42 29	78 10	A	9	6
19	00 50 33,0	43 04	79 43	A	9	9
26	13 16 35,0	42 23	77 50	A	8	6
	17 44 11,4	42 25	78 42	A	7	8
<b>Июль</b>						
2	10 22 10,3	43 28	78 50	A	8	2
3	07 13 26,0	42 09	75 14	A	9	10
4	10 50 17,5	43 31	77 56	A	8	2
6	00 46 09,4	43 01	77 10	A	9	4
7	07 28 11,0	43 39	78 41	A	9	2
	21 41 16,0	42 17	76 41	A	7	6
12	07 21 01,0	43 31	78 45	A	7	2
13	04 53 19,8	42 26	78 35	A	10	8
	11 30 14,8	43 26	75 00	A	8	13
15	00 35 46,3	42 18	77 55	A	10	6
19	01 33 05,4	42 06	76 42	A	8	7
21	19 22 05,4	42 22	78 44	A	9	8
	20 14 23,5	42 26	78 38	A	8	8
29	20 34 14,6	42 34	80 00	A	9	7

Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	К	№ района
		φN	λE			
<b>Август</b>						
1	12 37 16,1	43°48'	78°26'	A	7	2
3	11 39 15,5	42 10	78 26	A	8	7
	14 48 39,3	42 38	75 01	A	9	10
8	06 18 38,0	42 36	78 55	A	10	8
11	20 05 17,0	42 09	76 22	A	8	7
	23 10 51,0	42 27	75 45	A	8	10
19	19 35 31,4	43 14	76 17	A	8	4
22	16 35 05,5	42 07	77 08	A	10	7
<b>Сентябрь</b>						
9	21 26 02,5	42 51	78 13	A	8	5
10	06 54 58,0	41 42	79 29	A	9	11
13	03 10 36,6	44 11	79 22	A	10	1
18	02 30 12,4	42 37	78 46	A	9	8
19	10 02 52,2	42 20	76 05	A	9	7
22	09 18 43,5	42 27	78 35	A	9	8
24	12 59 08,8	42 28	78 42	A	8	8
29	13 57 57,5	41 55	77 39	A	11	7
<b>Октябрь</b>						
1	08 37 14,0	42 37	78 46	A	8	8
9	01 30 21,7	42 19	79 37	A	8	7
14	20 20 26,0	43 18	78 42	A	8	5
15	12 13 32,0	43 36	78 15	A	8	2
16	21 25 01,0	42 53	78 02	A	10	5
	21 41 12,7	42 55	77 33	A	10	4
21	14 31 34,4	42 29	78 43	A	9	8
24	12 48 17,7	41 54	78 20	A	9	7
27	12 00 35,0	42 39	75 19	A	12	10
28	17 38 36,0	42 08	76 00	A	8	7
29	11 15 16,8	42 50	75 16	A	8	3
<b>Ноябрь</b>						
4	06 38 27,7	43 19	77 59	A	9	5
12	00 28 12,2	44 11	78 45	A	9	1
	03 07 58,0	43 47	78 42	A	8	2
	23 03 00,0	43 13	75 18	A	9	3
14	12 04 07,2	41 42	78 57	A	9	11
16	15 33 02,0	42 04	76 44	A	9	7
	17 35 52,8	44 11	77 27	A	8	1
21	07 48 06,2	43 58	77 46	A	8	2
<b>Декабрь</b>						
3	22 16 55,6	42 53	78 11	A	8	5
	22 17 11,7	42 54	78 09	A	9	5
19	18 52 44,0	43 33	78 33	A	8	2
	19 38 43,5	42 05	77 14	A	9	7
22	13 53 40,5	42 57	76 58	A	10	4
24	11 24 16,0	42 58	78 25	A	12	5
26	01 41 19,0	43 10	78 26	A	9	5
27	06 32 17,0	43 02	78 32	A	9	5
29	03 00 39,3	43 28	78 39	A	8	2
	09 18 49,0	42 01	77 22	A	7	7
	22 12 40,0	41 42	79 22	A	8	11
31	16 03 03,3	42 03	78 57	A	10	7

## Землетрясения Алтая и Саян

В 1972 г. на территории Алтае-Саянского региона действовали те же сейсмические станции, что и в 1971 г. Характеристики приборов были прежними. Координаты эпицентров определялись способом засечек по региональному годографу. Энергетический класс рассчитывался, как и ранее, по шкале Раутиан. Ниже приведено распределение землетрясений по классам энергии:

К	9	10	11 <sup>1</sup>	12	13	14	Всего
Число землетрясений:							
1971 г.	107	44	10	2	1	—	164
1972 г.	89	38	16	3	1	2	149

Из распределения видно, что по числу землетрясений с  $K=10$  и 9 1972 г. значительно уступает 1971 г., а число сильных землетрясений с  $K \geq 11$  в 1972 г. больше, чем в 1971 г. Это приводит к существенно более низкому значению угла наклона  $\gamma$  графика повторяемости: если в 1971 г.  $\gamma=0,48$ , то в 1972 г.  $\gamma=0,41$ .

Характеризуя сейсмичность отдельных участков региона (рис. 1), следует отметить, что в 1972 г. продолжалась серия афтершоков Урег-Нурского землетрясения 15 мая 1970 г., причем среди них было зарегистрировано два толчка с  $K=11$ , шесть толчков с  $K=10$  и девять — с  $K=9$ .

Эпицентры афтершоков хорошо локализируются в том же районе, что и в 1971 г. По-прежнему активны в сейсмическом отношении области, прилегающие к зоне афтершоков Урег-Нурского землетрясения с северо-запада и юго-востока. Там произошли два землетрясения с  $K=11$  (№ 4, 14).

Два землетрясения с  $K=14$  (№ 2, 12) сопровождалось короткими сериями афтершоков: после землетрясения № 2 последовало пять толчков с  $K=9$ , после землетрясения № 12 зарегистрирован один толчок с  $K=12$ , с  $K=11$  — два, с  $K=10$  — два, с  $K=9$  — один толчок.

Нами был рассмотрен ход сейсмического процесса, предшествовавший указанным землетрясениям, начиная с 1963 г. (рис. 2). Анализ проводился для областей, примерно соответствующих по размерам зоне подготовки землетрясения 14-го энергетического класса с центрами в эпицентрах № 2 и 12. Для первого из них это район, ограниченный координатами  $\varphi = 50^{\circ},4 - 50^{\circ},8$  с. ш.,  $\lambda = 96^{\circ},6 - 97^{\circ},0$  в. д., для второго —  $\varphi = 52^{\circ},0 - 52^{\circ},4$  с. ш.,  $\lambda = 94^{\circ},9 - 95^{\circ},3$ . На рис. 1 размеры областей не показаны из-за малой величины. Из рис. 2 хорошо видно, что в период, предшествовавший землетрясениям № 2 и 12, рассматриваемые участки можно считать «зонами молчания», тогда как близлежащие области нами ранее отмечались как сейсмически активные.

Для землетрясения № 2 по методике А. В. Введенской был определен механизм очага. Для плоскости I  $A_z^0 = 130^{\circ}$  и  $\alpha = 45^{\circ}$ ; компоненты подвижки: по простиранию  $+61^{\circ}$ , по падению  $+29^{\circ}$ . Для плоскости II  $A_z^0 = 115^{\circ}$ ,  $\alpha = 50^{\circ}$ ; компоненты подвижки: по простиранию  $-64^{\circ}$ , по падению  $+26^{\circ}$ . Для напряжения сжатия  $A_z = 40^{\circ}$   $\alpha = 5^{\circ}$ , растяжения  $A_z = 140^{\circ}$   $\alpha = 70^{\circ}$ , промежуточного  $A_z = 310^{\circ}$   $\alpha = 20^{\circ}$ .

Это землетрясение произошло вблизи Сангиленского глубинного разлома, имеющего в основном близширотное простирание в том месте, где

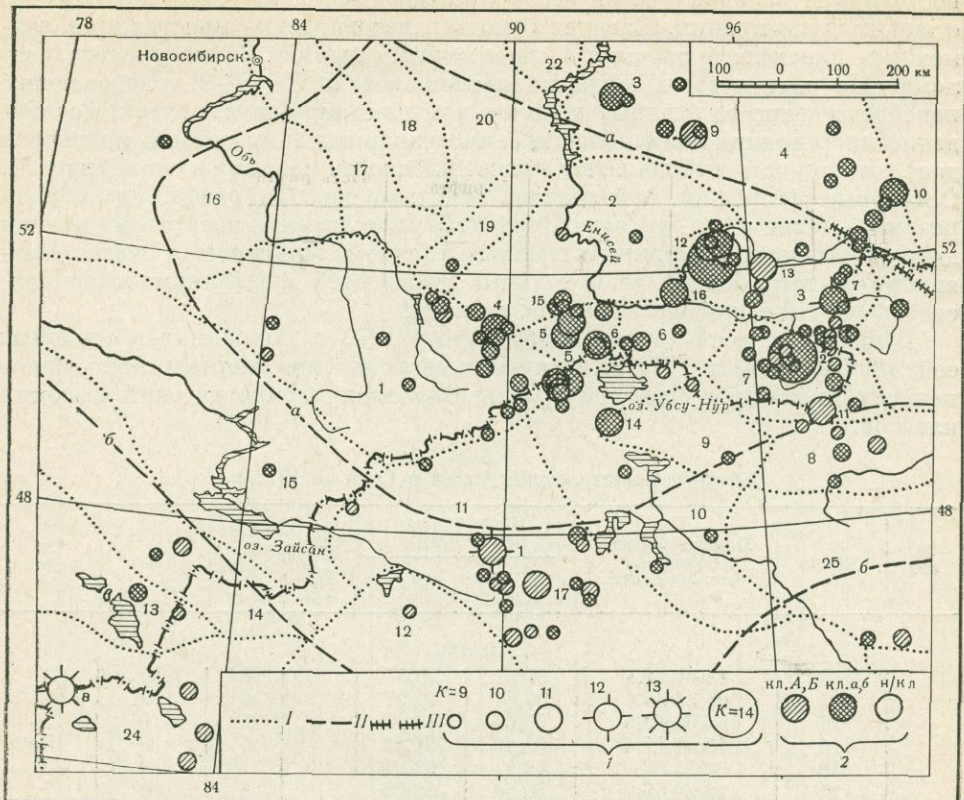


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Алтая и Саян за 1972 г. с  $K \geq 9$

*I* — границы основных геолого-тектонических районов; *II* — границы представительности землетрясений: *a* — с  $K \geq 8$ ; *b* — с  $K \geq 9$ ; *III* — неуверенная граница представительности. 1 — энергия землетрясений; 2 — точность определения эпицентра



Рис. 2. График хода сейсмического процесса перед землетрясениями № 2 и 12

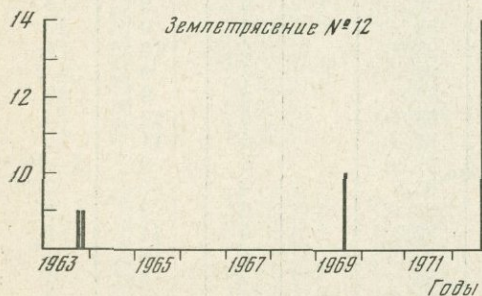
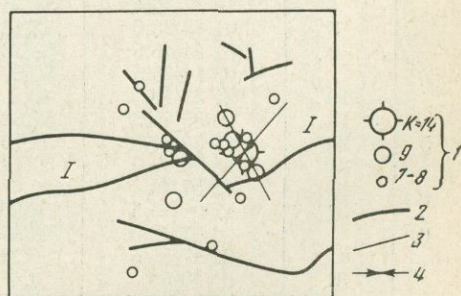


Рис. 3. Схема расположения афтершоков землетрясения 26 февраля с  $K=14$

1 — энергия землетрясений; 2 — система глубинных разломов; 3 — разлом в очаге; 4 — напряжение сжатия. *I* — Сангиленский разлом



восточная и западная ветви этого разлома соединены разломом юго-восточного простирания. Следует отметить несовпадение простирания возможных плоскостей разрыва в очаге с простиранием Сангиленского разлома. Но вытянутость области афтершоков с  $K=7\div 9$ , следовавших непосредственно за главным толчком в течение первых трех суток, и совпадение простирания этой области с простиранием I нодальной плоскости дает возможность выбора ее в качестве плоскости разрыва в очаге (рис. 3). Остальные афтершоки, следовавшие с марта по декабрь, разбросаны вблизи разлома-связки и, по-видимому, связаны с нарушением равновесия вблизи данного разлома, вызванным главным толчком. Движение в очаге, независимо от того, какую из нодальных плоскостей мы принимаем за плоскость разрыва, носило характер надвига.

В целом по зоне хорошо видно, что в 1972 г. сохранились основные сейсмичные области 1971 г., причем высвобождение энергии стало более концентрированным благодаря большому числу землетрясений высоких классов.

Каталог землетрясений Алтая и Саян за 1972 г.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	К	№ района
			φ° N	λ° E				
<b>Январь</b>								
	3	23 01 14,3	51,12	99,67		б	10	23
	7	05 32 35,0	50,87	92,97		б	9	6
	11	04 00 12,5	50,07	96,13		б	9	7
	15	13 44 11,4	50,30	91,42		б	9	5 *
	18	07 13 03	46,1	98,0		А	9	25
	24	22 30 48,0	50,50	96,28		б	9	7
	27	18 38 08,0	48,82	84,50		а	9	5
		20 05 00,5	50,43	91,20		а	9	5 *
	29	01 20 05,8	50,28	91,25		б	10	1 *
<b>Февраль</b>								
	3	07 36 33,5	51,05	84,17		а	9	1
1	11	06 56 22,0	52,53	99,23		б	10	4
		14 22 26	47,8	89,8		Б	12	11
	12	23 14 11,3	51,42	91,72		а	9	2 *
	18	23 10 17	44,2	83,4		А	10	24
	19	20 27 05,2	46,92	90,07		б	9	11
2	20	14 24 18	47,3	90,0		А	10	11
	23	18 03 28,3	51,12	94,27		б	9	6
	26	23 31 07,6	50,55	96,83		б	14	7
							$M=5,7$	
	27	00 11 33,2	50,58	96,75		б	9	7 2*
3		00 14 49	50,7	96,8		А	9	7 2*
		05 48 12,0	50,50	96,88		б	9	7 2*
	22	15 04,4	54,72	92,82		б	11	4
4		22 29 51,2	54,70	93,08		б	9	4
	28	15 44 18,0	51,17	89,70		б	11	2
<b>Март</b>								
	4	19 17 30,4	51,75	98,30		б	9	3
	8	01 48 25,0	52,13	88,53		б	9	19
	9	01 44 45,5	53,38	98,90		б	10	4
5		03 14 30,5	50,87	97,63		б	9	3—7
	10	21 35 18	46,5	82,8		а	9	13
	13	00 39 45,5	52,32	98,83		б	10	4
	23	10 04 54,0	51,10	91,40		б	11	5
	24	15 04 42,7	50,12	91,30		а	9	1—10 *
6	25	15 57 36	50,6	96,5		А	9	7 2*
	27	17 00 16,5	52,60	93,22		б	9	2
		22 07 32,0	50,87	92,20		б	11	5
		22 47 54,5	50,32	90,27		а	10	1
	31	00 10 50	50,6	84,1		А	9	1
		23 04 31,0	51,38	92,47		б	10	6

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	К	№ района
			φ° N	λ° E				
<b>Апрель</b>								
	6	01 54 52,7	50,30	91,20		б	9	1 *
	8	11 56 44,5	51,03	89,35		а	9	1
	9	17 15 21,5	47,90	89,50		б	9	11
		19 11 14,5	48,60	89,60		а	9	11
	11	06 02 40	47,1	91,9		А	10	11
	14	00 17 38,0	51,20	89,90		а	9	2
		01 48 06,0	47,46	93,26		б	9	10
	17	19 12 48,4	47,33	82,13		б	9	14
	20	15 12 20,0	51,60	96,03		б	10	3
	29	06 59 11,1	50,80	89,52		б	10	1
<b>Май</b>								
	1	08 55 04,0	47,20	91,70		б	9	11
		09 11 00,1	47,00	91,93		б	9	11
	2	16 59 20,0	50,27	91,22		а	10	1 *
	3	03 12 50,0	50,25	91,33		а	10	1—10 *
	9	15 38 01,0	50,23	91,18		б	9	1 *
	10	00 57 42,0	50,47	93,82		б	9	10
	16	07 37 57	50,4	97,9		А	9	7
	17	00 20 57,0	50,13	97,85		б	10	7
		08 08 45,2	47,95	91,68		б	10	11
		18 05 19,0	48,97	92,90		б	9	10
	18	23 10 16,8	49,15	95,25		б	9	9
	19	17 03 31	54,9	94,5		А	9	4
7	24	12 36 16,0	50,87	92,25		б	10	5
	27	11 22 08,0	51,37	98,05		б	12	3
	28	16 31 40,0	46,47	91,15		б	9	11
		21 36 46,0	53,65	80,97		б	9	16
	29	16 08 40	45,3	83,3		А	10	24
<b>Июнь</b>								
	3	22 23 25,0	50,93	87,00		б	9	1
	5	16 47 00,5	47,88	94,73		б	9	10
	9	12 37 32,5	51,78	98,47		б	9	3
	13	15 19 37	44,7	83,8		Б	10	24
	20	16 19 54,4	52,65	95,18		б	9	4
	22	12 32 05,0	51,63	88,12		б	9	1
	24	07 52 31,0	51,37	89,25		б	10	2
	28	02 42 28,0	52,84	99,68		б	9	4
<b>Июль</b>								
8	5	01 09 57	45,0	80,5		п/кл	13	24
		23 36 15,0	50,17	91,17		б	9	5 *
	7	19 19 17,0	50,90	90,00		б	9	5
	8	01 40 18,5	50,28	91,20		а	10	5 *
		03 35 20,0	50,28	91,20		а	9	5 *
	9	23 53 48	50,7	97,9		А	9	7
	11	04 48 26,5	49,05	88,10		а	9	11
	14	21 00 12,2	49,75	98,38		б	9	7
	15	20 44 35,0	51,05	89,77		б	10	2
	24	13 41 57	46,5	90,7		А	9	11
	27	23 03 57	49,1	98,8		А	10	8
	29	00 55 39,0	50,43	91,17		б	10	5 *
	30	00 35 53	50,2	94,5		А	9	10
	31	15 45 13	48,3	86,5		А	9	11
<b>Август</b>								
9	7	11 47 22,0	50,27	91,18		б	9	1 *
	8	21 13 58,2	50,85	97,63		б	9	3
	9	14 43 35	54,1	94,9		А	11	4
	12	00 57 35,0	54,17	95,03		б	9	4
	13	16 13 30,0	50,23	87,65		б	9	1
	18	12 12 06,2	50,32	91,23		б	11	5 *

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	К	№ района	
			φ° N	λ° E					
10	21	18 52 28,0	52,95	99,83	40	б	11	4	
11	22	21 20 40	49,7	97,5		А	11	7	
	25	09 30 38	49,3	97,9		А	9	8	
	28	21 49 23,5	53,23	98,37		б	9	4	
12	31	14 03 15,0	52,50	95,20		б	14	3	
		15 13 05,0	52,43	95,17		а	9	3 3*	
		17 22 53,2	52,38	95,25		б	11	3 3*	
<b>Сентябрь</b>									
	2	12 41 19,5	52,33	95,30		б	10	3 3*	
	5	05 37 15,0	52,28	95,12		б	11	3 3*	
	9	13 07 14	50,7	97,8		А	9	3	
	13	06 15 54	47,8	91,8		А	9	11	
	16	10 43 02,5	50,52	89,53	б	10	1		
	19	17 17 21,0	50,83	98,50	б	9	3		
	25	03 00 43,0	47,22	89,77	б	9	11		
13	28	12 04 52,0	52,0	96,43	б	12	3		
	29	06 21 15,0	52,38	95,33	б	12	3 3*		
<b>Октябрь</b>									
	3	10 22 15,0	50,30	91,25	б	9	1 *		
		21 35 46,2	54,17	94,07	б	10	4		
	7	15 52 15,0	52,18	97,39	а	9	4		
	10	15 35 40,0	49,57	97,63	б	9	7-8		
	13	10 55 04,0	50,20	91,35	б	11	1 *		
14	14	06 35 22,0	49,68	92,43	б	11	9		
		18 44 51	46,0	98,9	Б	10	21		
	17	02 37 27,4	51,50	88,33	б	10	1		
		22 23 39,0	51,52	88,33	б	10	1		
	18	19 55 29	51,8	96,2	А	9	3		
15	21	11 28 32,0	50,28	90,60	б	11	1		
16		13 30 45,0	51,60	94,00	б	11	2		
		15 28 51,0	50,32	91,13	а	10	1 *		
	22	02 17 13,0	50,02	91,32	б	9	10 *		
	25	20 38 32,0	52,17	95,65	б	9	3		
<b>Ноябрь</b>									
	1	09 59 14	46,8	88,0	Б	9	12		
	2	03 30 27	54,0	98,6	А	9	4		
	4	19 52 04,0	50,10	91,37	б	9	10 *		
	8	18 31 48	46,0	96,2	А	10	11		
	17	15 05 23,0	50,43	96,43	б	9	7 2*		
		16 48 35,0	50,68	95,85	б	9	7		
	18	04 31 30	51,0	98,1	А	9	3		
	23	02 50 02,0	50,03	96,22	а	9	7		
	27	19 02 13,0	47,73	89,63	б	9	11		
	28	19 49 29	49,6	97,2	А	9	7		
	29	15 07 02,0	52,15	98,87	б	9	4		
	30	15 42 33,2	47,28	90,00	б	9	11		
<b>Декабрь</b>									
	5	06 19 51,8	51,57	91,33	б	9	2		
		23 57 07,8	49,27	97,95	б	10	8		
	7	04 20 38,0	51,60	91,33	б	10	2		
		04 26 59	51,0	96,0	А	9	7		
		19 15 16	47,5	82,7	А	10	14		
	11	20 34 55	50,8	97,9	А	9	3-7		
	19	12 10 55	51,1	98,5	А	9	3		
		17 16 43	46,9	90,9	А	11	11		
17	21	08 26 59	52,6	91,3	А	9	2		
	23	05 51 15,2	50,90	98,40	б	10	3		
		18 03 14,1	50,88	98,34	б	9	3		
	27	08 42 15,3	50,90	93,23	б	10	6		
	31	04 06 05,5	52,37	95,15	б	10	3 3*		

\* Афтершок землетрясения 15 мая 1970 г. в 17 час 13 мин.

2\* Афтершок землетрясения 26 февраля 1972 г. в 23 час 31 мин.

3\* Афтершок землетрясения 31 августа 1972 г. в 14 час 3 мин.

## Землетрясения Прибайкалья

Сейсмические наблюдения в Прибайкалье в 1972 г. осуществлялись в основном той же сетью станций, что и в предыдущем году. Некоторые изменения сводились к следующему. В начале года была закрыта временная сейсмическая станция Тында на западе Амурской области и соответственно ухудшились условия сейсмической регистрации на северо-востоке. Благодаря работе временной станции Тохой, оборудованной сейсмографами СКМ-3 с увеличением 15—20 тысяч, в Южном Прибайкалье несколько улучшилась регистрация землетрясений.

Стационарная сеть сейсмических станций и способы обработки наблюдений достаточно подробно описаны в обзорах сейсмичности Прибайкалья за предыдущие годы [1—5].

Методика обработки наблюдений в 1972 г. заметных изменений не претерпела. Оценка энергетических классов производилась по номограмме Раутиан.

Всего в 1972 г. зарегистрировано 2330 землетрясений, т. е. почти столько же, сколько в предыдущем году. Наиболее сильные землетрясения (с  $K \geq 12$ ) приведены в табл. 1.

Распределение числа землетрясений по энергии (в соответствии с делением зоны на области, принятым в предыдущих ежегодных обзорах сейсмичности Прибайкалья) дано в табл. 2.

Таблица 1

Наиболее сильные землетрясения Прибайкалья в 1972 г.

Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		K
		$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E	
4.I	13 12 38,2	55,82	110,56	12
15.I	18 08 04,6	57,45	120,97	13
4.II	03 34 47,6	53,01	107,84	12
26.II	23 31 04,4	50,46	96,92	15
20.III	06 51 01,3	52,45	106,65	12
7.V	15 16 30,1	49,42	109,02	12
8.V	20 17 30,4	55,67	110,67	12
27.V	11 22 08,4	51,37	98,06	12
9.VIII	19 42 15,1	52,80	107,73	14
28.IX	12 04 57,4	52,02	96,88	12
11.XI	13 57 24,4	56,11	117,34	12

Как видно из табл. 1, угловые коэффициенты ( $\gamma$ ) графиков повторяемости во всех вариантах расчета за этот год (с использованием наблюдений над землетрясениями с 8-го по 12-й энергетический класс) почти совпадают. Этим они отличаются от результатов за последние годы, когда угол наклона для юго-западной части зоны оказывался меньше соответствующего угла для ее северо-восточной половины. Правда, возможные погрешности оценки угловых коэффициентов в указанных случаях были значительными.

Таблица 2

Распределение землетрясений Прибайкалья в 1972 г.  
по энергетическим классам

K	Число землетрясений			
	Вся зона	Рифт	Северо-восточная часть рифта	Юго-западная часть рифта
15	1	—	—	—
14	1	1	—	1
13	1	—	—	—
12	8	5	3	2
11	22	15	6	9
10	47	34	19	15
9	196	124	62	62
8	615	420	227	193
7	961	827	603	224
6	436	431	361	70
5	37	36	33	3
4	5	5	5	—
Всего	2330	1898	1319	579
$\gamma$	$-0,47 \pm 0,03$	$-0,48 \pm 0,02$	$-0,48 \pm 0,03$	$-0,48 \pm 0,03$

Расположение эпицентров землетрясений с  $K \geq 9$  приведено на рис. 1, а с  $K=7-8$  — на рис. 2.

Общее расположение эпицентров землетрясений Прибайкалья в 1972 г. было обычным, приуроченным в целом к рифтовым структурам. Однако некоторые характерные черты эпицентрального поля проявились более четко, чем в другие годы. На юго-западе поле эпицентров очень отчетливо отграничивается от Сибирской платформы по зоне главного Саянского разлома. Очаги землетрясений заметно концентрируются в этой зоне. Вдоль Северного Байкала ясно прослеживается сплошная полоса эпицентров землетрясений, также разграничивающая сейсмичные и несейсмичные области. Среди эпицентрального поля выделяются асейсмичные (или мало-сейсмичные) области (блоки): юго-западные части Северо-Муйского и Южно-Муйского хребтов, район на Байкале к северо-западу от Чивыркуйского залива, район к западу от юго-западной оконечности оз. Байкал, район между Саянским разломом и Тункинскими впадинами, центральная часть Муйской впадины, район средней части хр. Удокан и Каларского хребта. Несеismicна северо-восточная часть Витимского плоскогорья, а также район между оз. Хубсугул и западным окончанием Джидинского хребта. Как следует из карты сейсмической активности (рис. 3), построенной способом постоянной детальности при площадках осреднения  $0^{\circ},4 \times 0^{\circ},4$  с перекрытием площадок на  $0^{\circ},2$ , повышенные значения активности обнаруживаются в основных областях сгущения эпицентрального поля, описанных в [4—5].

Характерной особенностью для Прибайкалья в 1972 г. была повышенная сейсмическая активность района Среднего Байкала. В январе он по своей активности еще особенно не выделялся среди других частей зоны. В этом месяце зарегистрировано землетрясение 13-го энергетического класса и несколько более слабых землетрясений из района северо-восточного окончания Удоканского хребта на северо-восточной границе Байкальской рифтовой области. Ранее подобных по силе толчков здесь не было известно. С начала года оживилась сейсмическая деятельность в районе горной перемычки между Верхне-Ангарской и Кичерской впадинами в Северном Прибайкалье. 4 января здесь отмечено наиболее сильное за последние годы землетрясение с  $K=12$ . Больше, чем обычно, произошло

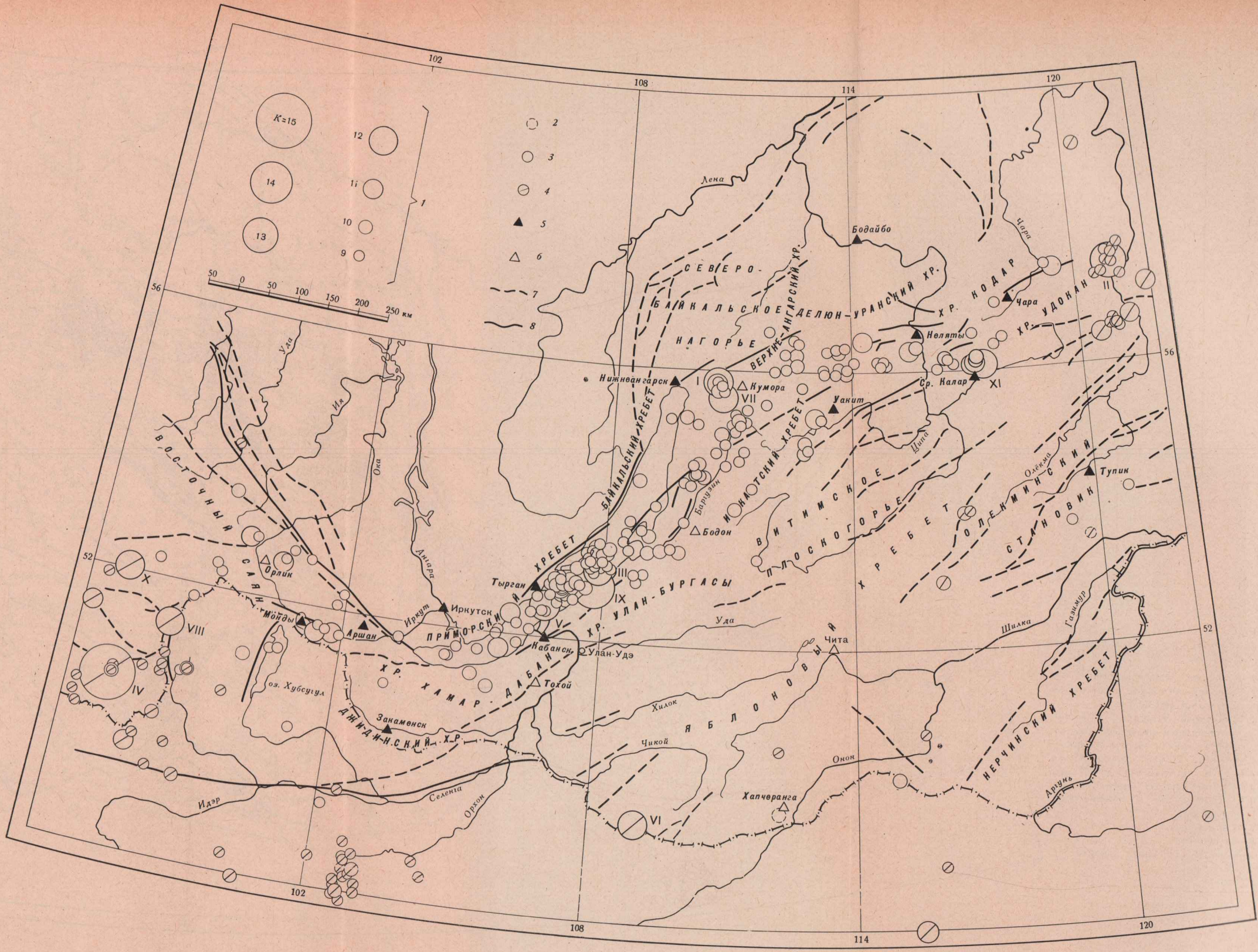


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Прибайкалья за 1972 г. с  $K \geq 9$

- 1 — энергия землетрясений;
  - 2 — очаг, возможно, несейсмического происхождения. Классы точности:
  - 3 — а, б (ошибка не более 10 км);
  - 4 — А (ошибка не более 25 км);
  - 5 — постоянно действующие сейсмические станции;
  - 6 — временные;
  - 7 — разломы;
  - 8 — активизированные разломы.
- Римскими цифрами обозначены землетрясения с  $K \geq 12$

Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Прибайкалья с  $K=7-8$

- 1 — энергия землетрясений;
- 2 — очаги, возможно, несейсмического происхождения;
- 3 — контуры области с числом эпицентров, не нанесенных на карту из-за большой их плотности. Классы точности:
- 4 — а, б (ошибка не более 10 км);
- 5 — А (ошибка не более 25 км);
- 6 — действующие сейсмические станции;
- 7 — временные;
- 8 — разломы;
- 9 — активизированные разломы

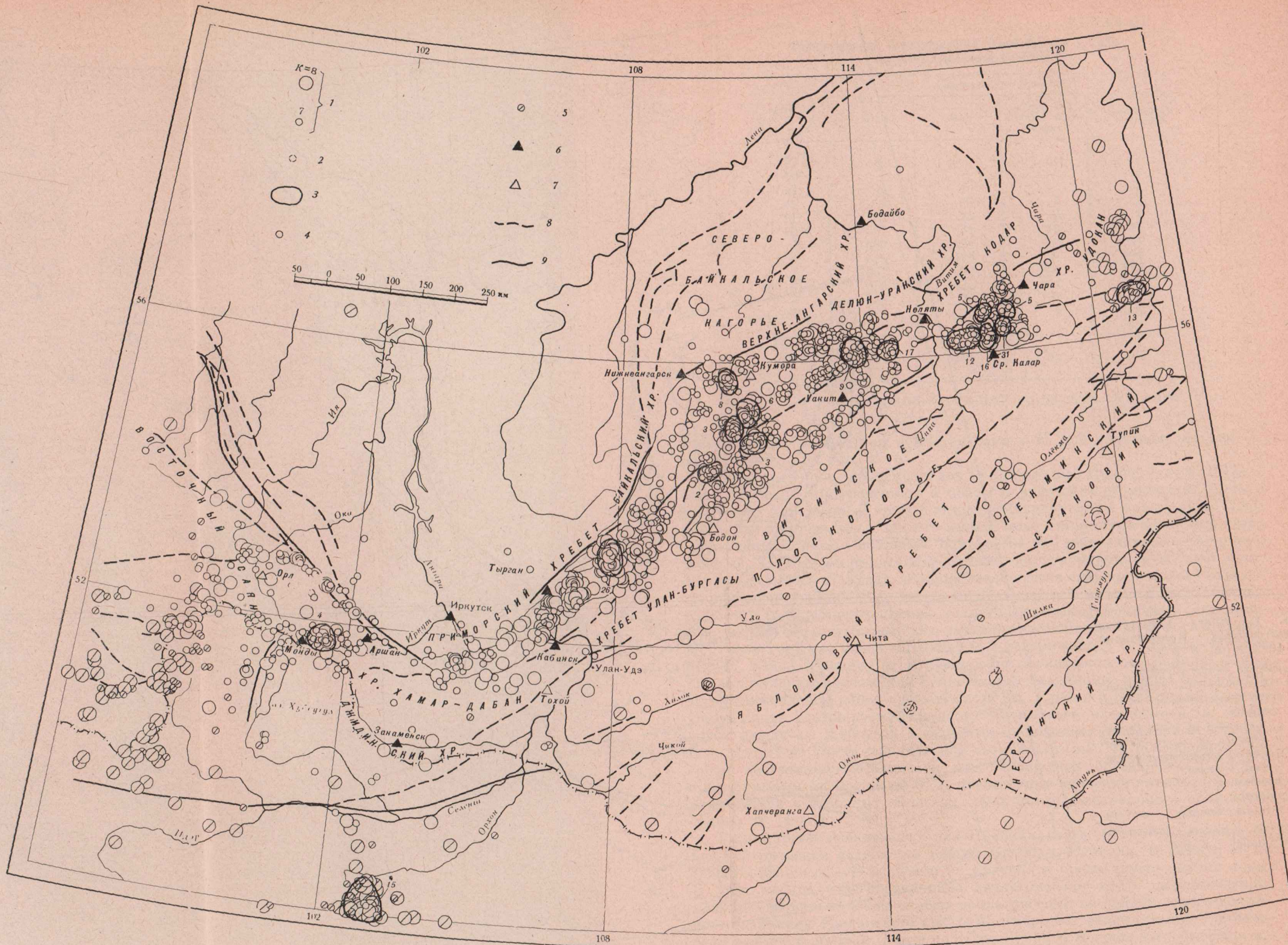
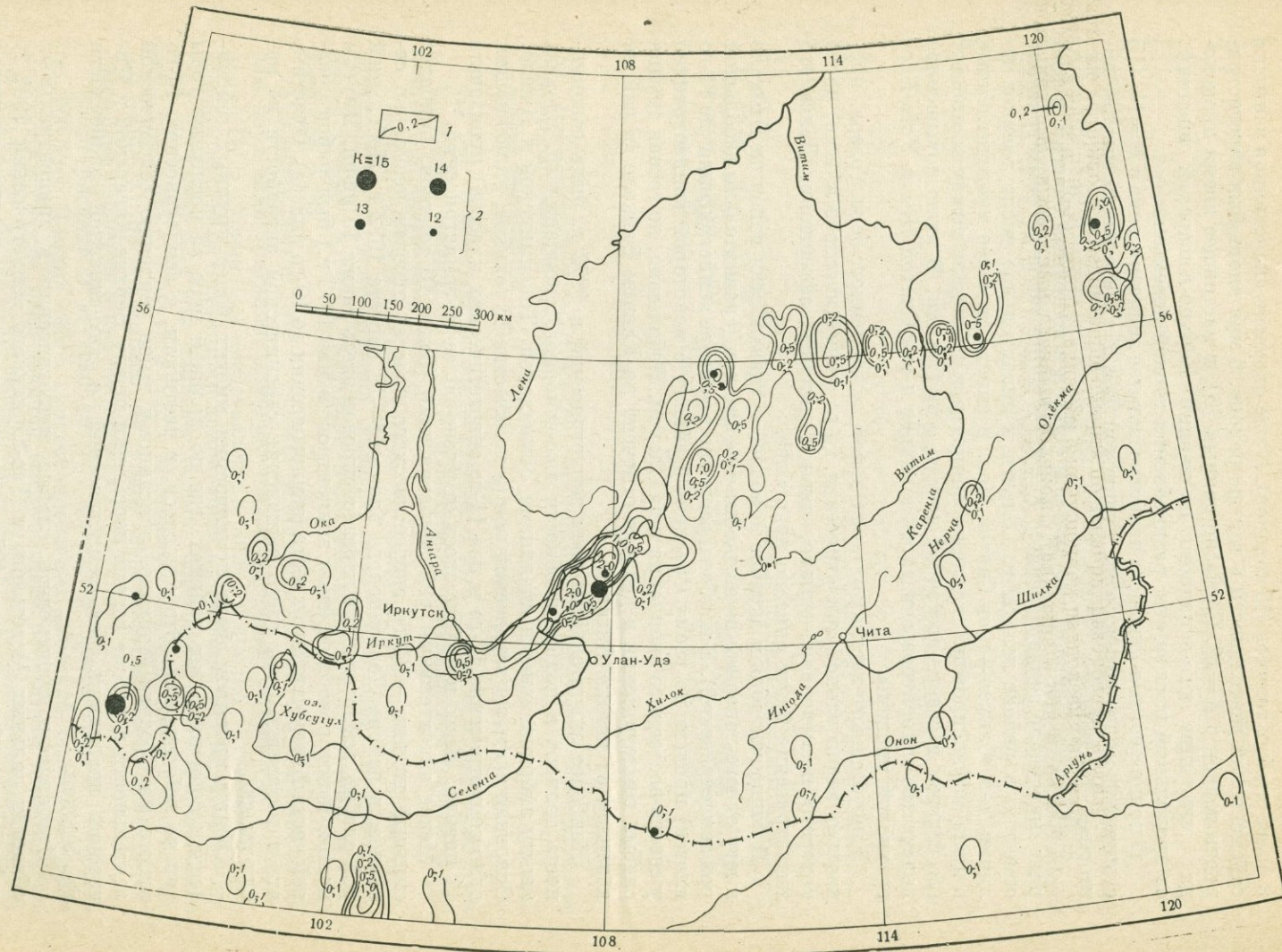


Рис. 3. Карта сейсмической активности Прибайкалья за 1972 г.

- 1 — изолинии сейсмической активности;  
 2 — эпицентры сильных землетрясений 1972 г.



и более слабых толчков (15 толчков). В мае отмечена аналогичная вспышка сейсмической деятельности в том же районе. 6 мая вновь был зарегистрирован толчок с  $K=12$ . Согласно данным [6], в настоящее время происходит опускание юго-западного окончания Верхне-Ангарской впадины, ее продольный рост за счет раздробления горной перемычки.

В конце февраля отмечено наиболее сильное землетрясение с  $K=14-15$  с эпицентром на юго-востоке Тувинской АССР с небольшим числом повторных толчков.

На Среднем Байкале, между о-вом Ольхон и восточным берегом, в феврале произошло землетрясение с  $K=12$ . В марте такое же землетрясение отмечено в районе дельты р. Селенги и значительное число толчков по линии о-в Ольхон—п-ов Святой Нос. В апреле (и менее многочисленные в июле) зафиксировано скопление эпицентров в Байкале между восточным его берегом и северо-восточной частью о-ва Ольхон. В июле повышенное количество эпицентров оказалось в районе п-ова Святой Нос и Усть-Баргузинской впадины.

9 августа к юго-востоку от о-ва Ольхон, у восточного берега озера, произошло значительное землетрясение 14-го энергетического класса, после которого последовали, однако, лишь единичные афтершоки. Далее это землетрясение будет описано подробнее.

В конце сентября и октябре наиболее активным стал район на Байкале к югу от юго-западной оконечности о-ва Ольхон (сравнительно небольшой рой землетрясений). В ноябре и особенно в декабре землетрясения (до 11-го класса) прошли по всему Среднему Байкалу с некоторой концентрацией у северо-восточного окончания о-ва Ольхон. Небольшая, но тесная группа слабых землетрясений в декабре отмечена на Южном Байкале (в районе к западу от истока Ангары).

Наиболее значительным роем землетрясений в 1972 г. была совокупность толчков в ноябре в области юго-западного окончания хр. Удокан, между эмбриональными впадинами Эйнахской, Таксиминской и Джело. Основная часть землетрясений роя (в количестве 33 толчков, включающих одно землетрясение 12-го и два 11-го энергетических классов) произошла 11 ноября. Всего в ноябре здесь отмечено более 50 землетрясений.

Менее значительный рой землетрясений (более 10 толчков, наиболее сильный из них — 10-го энергетического класса) отмечен несколько севернее, в районе Довачанского блока 18—19 августа 1972 г. Небольшой рой слабых землетрясений зарегистрирован здесь также 15 июня. Другим местом некоторого скопления эпицентров (в мае 1972 г.) был район средней части Баргузинского хребта (землетрясения до 10-го класса). Отметим, что в последние годы здесь оживления сейсмической активности не наблюдалось.

Общим правилом была локализация многих более крупных сейсмических событий в тех районах, где по крайней мере за последние годы они не наблюдались. Это относится, в частности, к землетрясению 14-го класса на Среднем Байкале, описанному выше усилению сейсмической деятельности в районе горной перемычки между Верхне-Ангарской и Кичерской впадинами, рою землетрясений в юго-западной оконечности хр. Удокан.

Продолжали происходить слабые землетрясения в эпицентральных областях сильных Моготского и Тас-Юряхского землетрясений 1967 г. и Муйского землетрясения 1957 г. Существенного уменьшения их числа по сравнению с последними годами не наблюдается. По-видимому, в этих областях установился относительно постоянный режим повышенной сейсмичности. Это следует сказать и о эпицентральной области Кодарского землетрясения 1970 г. В течение 1972 г. здесь довольно равномерно происходили слабые землетрясения, и хотя общее число их невелико (около 20), можно отметить, что до землетрясения 1970 г. (14-го класса) уровень сейсмической активности был заметно ниже.

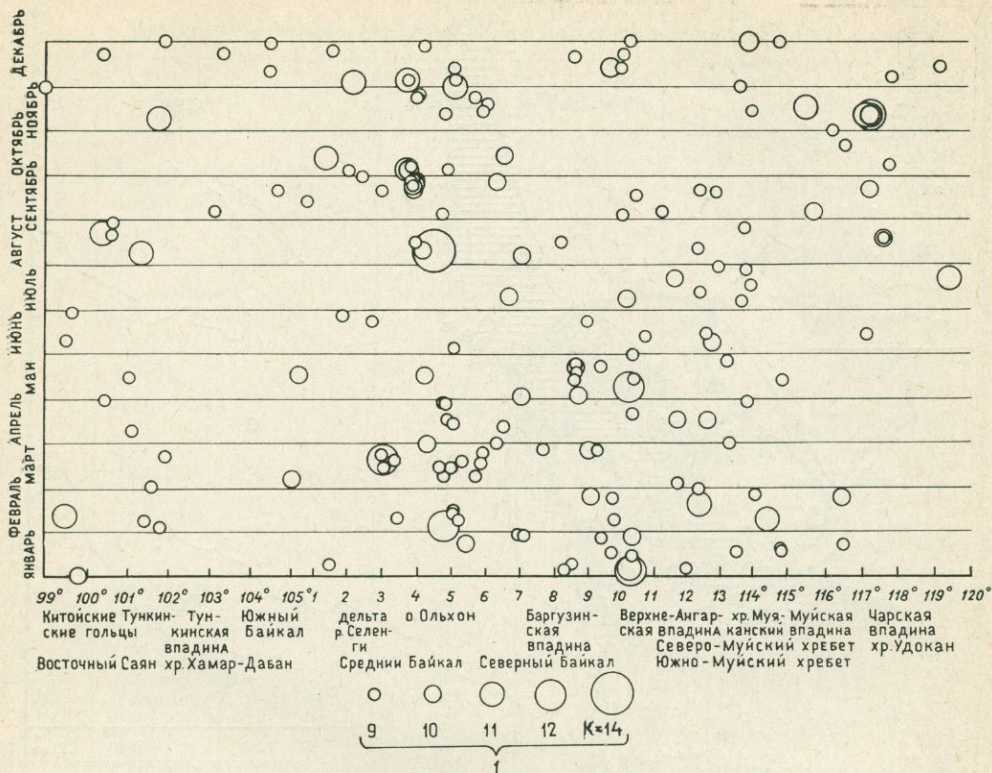


Рис. 4. Распределение землетрясений во времени в 1972 г. в проекции на условную ось байкальской рифтовой системы

1 — энергия землетрясений

На рис. 4 показано развитие сейсмического процесса в рифтовой зоне во времени в течение 1972 г. (в проекции на условную ось рифтовой системы, как пояснено в [1—5]).

Средняя скорость высвобождения условных упругих деформаций, определенная по наклону графика Бенъофа, составила в 1972 г. величину порядка  $10^5$  Дж<sup>1/2</sup> в сутки, близкую к соответствующим значениям за предыдущие годы.

Механизм очагов 1972 г. удалось установить достаточно уверенно лишь для двух землетрясений Прибайкалья. Полученные результаты (определения Н. В. Солоненко) представлены в табл. 3 и вполне согласуются с известной картиной ориентации напряжений в Прибайкалье. Карта изосейст (рис. 5) составлена для наиболее сильно ощущавшегося в Прибайкалье землетрясения — 9 августа 1972 г. Эпицентры землетрясений с  $K=13-15$  (см. табл. 1) располагались на краях сейсмической зоны, и макросейсмические сведения о них отсутствуют.

Землетрясение 9 августа 1972 г. охватило значительную площадь ( $r \sim 300$  км). Помимо сбора корреспондентских сведений было проведено макросейсмическое обследование сотрудниками Института земной коры СО АН СССР: на западном берегу оз. Байкал С. В. Ласточкиным, на восточном — А. Д. Абалаковым, А. А. Вторушиным, В. П. Заверюхой, В. М. Кочетковым. Наибольшая сила землетрясения (6 баллов) отмечена в ближайшем к эпицентру населенном пункте Гремячинске. Здесь землетрясение ощущалось всеми. У многих оно вызвало испуг. В кладке печей появились трещины. В домах падала посуда и предметы домашнего обихода.

В ряде населенных пунктов, перечисленных в табл. 4, сила сотрясения достигала 5 баллов. В момент толчка проснулись все или подавляющее

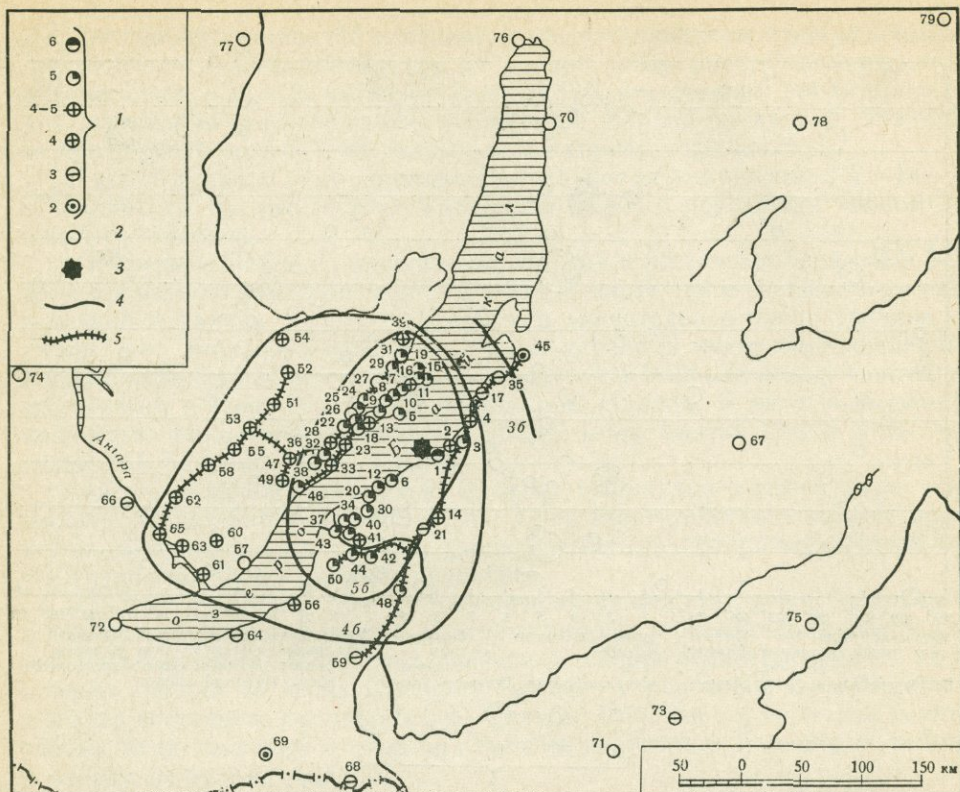


Рис. 5. Карта изосейст землетрясения 9 августа 1972 г.

1 — интенсивность землетрясения в баллах; 2 — пункты, где землетрясение не ощущалось; 3 — эпицентр землетрясения; 4 — изосейсты; 5 — маршруты обследования

Таблица 3

Направление осей напряжений и положение возможных поверхностей разрывов в очагах землетрясений Прибайкалья в 1972 г.

Дата и время	Плоскость I				Плоскость II			
	$A_z^0$ $\alpha^0$		Компоненты подвижки		$A_z^0$ $\alpha^0$		Компоненты подвижки	
			по прости- рацию	по падению			по прости- рацию	по паде- нию
4 января, 13 час 12 мин 38 сек	80	52	+0,156	-0,988	94	39	-0,208	-0,978
9 августа, 19 час 42 мин 15 сек	45	60	+0,191	-0,982	68	31	-0,292	-0,956

окончание

Дата и время	Напряжение сжатия		Напряжение растяжения		Промежуточное напряжение	
	$A_z^0$	$e^0$	$A_z^0$	$e^0$	$A_z^0$	$e^0$
4 января, 13 час 12 мин 38 сек	131	80	357	7	266	8
9 августа, 19 час 42 мин 15 сек	290	72	144	14	51	10

## Макросейсмические сведения о землетрясении 9 августа 1972 г.

№ п/п	Пункт	Δ, км	Балльность	Примечание
1	Гремячинск	10	6	Гул, как при работе трактора
2	Горячинск	15	4	
3	оз. Котокель	30	5	Глухой гул
4	Турка	40	4	Отдельными людьми отмечен гул
5	Ташкиней	40	5	Сильный гул
6	Сухая — Заречье	40	5	Гул
7	Хужир	55	5	Сильный гул
8	Елга	55	5	» »
9	Хадай	55	5	» »
10	Харанцы	55	5	Сильный гул, как от реактивного самолета
11	Халагай	55	4	Слабый гул
12	Энхалук	55	5	
13	Ташкай	60	4	Сильный гул
14	Карымск	60	4	
15	Узур	60	5	Гул, как от реактивного самолета
16	Песчаная	60	5	То же
17	Катково	65	3	
18	Мотороремонтная станция	65	5	Гул
19	Хара-Хушин	65	5	»
20	Дулан	65	5	
21	Турунтаево	65	3	
22	Куркут	65	5	»
23	Улан-Орсо	70	4	Слабый гул
24	Курма	70	5	Слабый гул, подобный шуму ветра
25	Сарма	70	5	Слабый шум
26	Шида	70	0	
27	Сурхайтор	75	0	
28	Черноруд	75	5	Шум, подобный сильному ветру
29	Зундук	75	5	
30	Оймур	75	5	Подземный шум
31	Большая Зама	80	5	Сильный гул
32	Тонта	85	4	Шум, как от реактивного самолета
33	Бирхин	85	4	
34	Инкино	85	5	Шум?
35	Максимиха	85	3	
36	Еланцы	90	5	
37	Корсаково	95	5	
38	Тырган	95	5	
39	Большой Онгурен	95	4—5	Гул, как от движущейся машины
40	Байкало-Кудара	100	5	
41	Шергино	100	4	
42	Селенгинск	100	5	Сильный гул
43	Красный Яр	105	5	
44	Кабанск	105	5	Гул
45	Усть-Баргузин	115	2	
46	Большая Бугульдейка	115	5	
47	Косая степь	120	4	
48	Иволгинск	125	5	»
49	Куртун	125	4	Гул, как при ветре в лесу
50	Посолецк	130	5	
51	Хогот	140	4	
52	Манзурка	140	4	
53	Баяндай	155	4	
54	Харбатово	160	4	
55	Ользон	165	4	
56	Бабушкин	175	4	

№ п/п	Пункт	Δ, км	Балльность	Примечание
57	Большое Голоустное	180	0	
58	Усть-Орда	190	4	
59	Гусиноозерск	190	3	
60	Добролет	200	4	Слабый гул
61	Большая Речка	220	4	
62	Оек	220	4	
63	Патроны	230	4	
64	Танхой	230	3	
65	Иркутск	240	4	
66	Ангарск	260	3	
67	Сосново-Озерское	265	0	
68	Кяхта	295	3	
69	Торей	295	2	
70	Томпа	300	0	
71	Шумиловка	300	0	
72	Слюдянка	310	0	
73	Ямаровка	315	3	

Примечание. По имеющимся сведениям землетрясение не ощущалось (помимо указанных выше в таблице) в следующих пунктах: Залари (74), Улеты (75), Нижне-Ангарск (76), Орлинга (77), Верхний Ципикан (78), Тилишма (79). Номера пунктов соответствуют числам на рис. 5.

большинство жителей. В редких случаях падали предметы домашнего обихода (книги, посуда и т. д.). Трещали дома, беспокоились животные. На побережье Байкала спустя некоторое время после землетрясения был отмечен сильный прибой. Многие слышали гул, подобный звуку реактивного самолета.

Данные табл. 4 позволяют провести изосейсты 5-го и 6-го баллов<sup>1</sup>. Первая из них обнаруживает отчетливую растянутость в северо-восточном направлении. Обращает на себя внимание острова сейсмического затишья в районах сел Сурхайтор, Шида и в Большом Голоустном. Ранее подобные эффекты отмечались на рыхлых отложениях большой мощности (в Тункинской впадине, в зоне Ангарского надвига — в районе с. Лиственничного).

Данный обзор сейсмичности составлен по результатам обработки наблюдений сети сейсмических станций Прибайкалья, проведенной сотрудниками лаборатории региональной сейсмичности Института земной коры СО АН СССР. В подготовке и оформлении материалов участвовали Л. В. Анисимова, К. И. Букина, Л. П. Виноградова, Г. Л. Мыльникова, Ф. В. Новомейская, Г. И. Перевалова, Н. И. Перевалова, Л. Б. Титова, Э. А. Третьяк, Е. В. Фомина.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Голенецкий, Л. А. Мишарина, Ф. В. Новомейская и др. Землетрясения Прибайкалья. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1967 г. М., «Наука», 1970.
2. С. И. Голенецкий, Ф. В. Новомейская, К. И. Букина и др. Обзор сейсмичности Прибайкалья за 1968 г. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1968 г. М., «Наука», 1972.
3. С. И. Голенецкий, К. И. Букина, Л. В. Анисимова и др. Землетрясения Прибайкалья. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1969 г. М., «Наука», 1973.
4. С. И. Голенецкий, К. И. Букина, Ф. В. Новомейская и др. Землетрясения Прибайкалья. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1970 г. М., «Наука», 1973.
5. С. И. Голенецкий. Землетрясения Прибайкалья. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1971 г. М., «Наука», 1975.
6. Сейсмоструктура и сейсмичность рифтовой системы Прибайкалья. Под ред. В. П. Солоненко. М., «Наука», 1968.

<sup>1</sup> Построение карты изосейст проведено совместно со старшим научным сотрудником В. С. Хромовских.

Каталог землетрясений Прибайкалья с  $K \geq 9$  за 1972 г.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E					
<b>Январь</b>									
1	3	23 01 14,9	51,12	99,81	б	3,9 * 4,1 **	10	2	
	4	13 12 38,2	55,82	110,56	б		12	13	
	5	01 34 09,5	54,32	109,98	б		9	14	
	6	13 14 05,5	55,82	110,56	б		11	13	
		16 17 34,4	56,00	112,00	б		9	13	
	9	16 41 03,6	54,60	110,06	б		9	14	
		22 16 31,4	51,99	105,55	б		9	5	
	11	04 00 12,5	50,07	96,13	б		9	2	
	12	04 47 17,4	48,0	100,5	A		10	2	
	14	17 06 38,2	55,23	111,16	б		9	14	
	2	15	18 08 02	57,5	121,1		A	4,5 *	13
	22 05 52	57,7	121,1	A		9	12		
16	07 43 42,9	54,93	110,76	б		9	14		
17	09 36 58,2	56,09	114,75	a		9	15		
	15 01 06,3	56,09	114,75	a		9	15		
	22 16 44,0	55,96	113,57	б		9	15		
22	18 09 13,5	56,16	116,50	a		9	19		
23	11 52 40,8	53,36	108,08	б		10	8		
24	22 30 48,0	50,50	96,28	б		9	2		
26	02 14 13,2	54,82	110,57	б		9	14		
27	09 35 52,6	55,28	111,10	б		10	14		
28	06 59 43,8	54,01	109,14	б		9	8		
29	18 37 27,7	53,40	109,55	б		9	14		
30	05 44 05	57,5	121,1	A		9	12		
31	20 12 18,1	50,6	112,2	A		9	18		
<b>Февраль</b>									
3	3	13 26 16,5	52,06	101,80	б	3,8 * 4 **	9	1	
	4	03 34 47,6	53,01	107,84	б		12	8	Иркутск, 2—3 балла;
									Тырган, 3 балла;
	8	08 19 26,6	54,74	111,16	б		9	14	Кабанск, 3 балла
		08 44 28,3	53,40	107,84	б		9	8	
		18 42 54,1	56,49	114,33	б		11	15	Бодайбо, 3 балла
		20 02 52,8	51,76	101,41	б		9	4	
	9	02 48 02,8	52,56	106,93	б		9	8	
	11	06 56 23,4	52,81	99,54	б		11	1	Орлик, Балахта, 3 балла
		10 53 20	57,7	121,1	A		9	12	
	12	06 49 24,3	53,16	107,92	б		9	8	
14	22 35 37	57,1	122,0	A	10	20			
15	21 40 16,0	53,24	107,89	б	9	8			
19	08 50 16,9	55,33	113,07	б	11	16			
22	16 56 07,1	54,32	111,48	a	9	14			
23	16 59 37,1	56,18	116,42	a	10	19			
	19 51 44,7	55,31	109,86	б	10	9			
25	02 40 26,4	56,36	113,84	б	9	15			
26	23 31 07,6	50,55	96,83	б	5,7 * 6,0 **	14	2	Монды, 3 балла	
4	27	00 11 33,2	50,58	96,75	б		9	2	
		00 14 49	50,7	96,8	A		9	2	
		05 48 12	50,50	96,88	б		9	2	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E					
	28	15 04 03,1	49,4	102,5	A		9	7	
	29	16 03 42,4	56,06	112,33	б		9	13	
<b>Март</b>									
	2	11 58 59,3	51,72	101,57	б		9	4	
	4	05 53 25,2	54,87	112,88	б		9	16	
		19 17 30,4	51,75	98,30	б		9	2	
	6	22 58 37,3	51,39	105,09	б		10	5	
	7	00 48 00,3	56,55	121,01	a		9	20	
		01 26 06,3	56,55	121,00	б		9	20	
	8	01 42 56,4	48,2	104,5	A		9	7	
		11 05 21,0	53,16	107,63	б		9	8	
		22 41 40,3	48,4	103,0	A		10	7	
		23 52 46,7	52,98	108,70	б		9	8	
	9	01 44 45,5	53,38	98,90	б		10	1	
		03 14 30,5	50,87	97,63	б		9	2	
	13	00 39 45,5	52,32	98,83	б		10	2	
	14	00 20 27,3	52,59	106,49	б		9	8	Тырган, 3—4 балла
		08 59 21,5	53,29	107,78	б		9	8	
	15	12 16 03,4	53,12	107,56	a		9	8	
	17	16 12 24,4	53,49	108,41	б		9	8	
	18	13 01 50,3	53,27	108,04	б		9	8	
	19	13 36 51,6	52,63	106,77	б		9	8	
5	20	06 51 01,3	52,45	106,65	б	4,0 *	12	8	Кудара, 4 балла; Иркутск, Кабанск, Оймур, 3 балла. Ощущалось в Тыргане (гул), Селенгинске, Каменске, Посольске
	22	23 36 23,4	51,67	101,93	б		9	4	
	23	01 18 25,4	52,39	106,63	б		9	8	
	24	18 10 51,2	53,35	108,55	б		9	8	
	25	15 57 36	50,6	96,5	A		9	2	
	26	06 01 08,0	55,22	110,11	б		9	14	
	26	23 44 35,2	54,00	111,07	б		10	14	
	27	01 07 31,5	53,81	109,85	б		9	14	
	30	13 54 01,7	53,77	108,54	б		9	8	
	31	02 38 00,6	55,99	113,32	б		9	15	
		16 11 43,0	53,04	107,32	б		10	8	
<b>Апрель</b>									
	1	09 52 10,3	56,51	121,12	б		9	20	
		10 00 26,8	56,52	121,12	б		11	20	
	9	05 49 24,3	50,22	101,11	б		9	2	
	11	11 34 13,2	53,67	108,85	б		9	8	
		16 23 06,4	56,57	121,13	б		9	20	
	14	06 46 53,2	53,13	107,97	a		9	8	
		15 45 49,0	50,8	115,6	A		9	18	
	16	16 08 38,6	56,10	112,59	б		10	13	
		19 55 05,7	54,96	112,80	б		10	16	
	17	18 47 14,2	53,18	107,76	б		9	8	
	20	15 12 20,0	51,60	96,03	б		10	2	
		17 01 15,1	55,80	110,65	б		9	13	
	25	22 21 59,4	48,6	103,0	A		9	7	
	27	12 31 02,2	53,11	107,74	б		9	8	
		14 42 53,3	53,14	107,68	б		9	8	
	28	02 57 25,4	56,62	121,24	б		10	20	
		14 17 25,0	56,05	113,86	a		9	15	
		17 29 37,5	48,2	102,7	A		9	7	
	30	13 45 14,1	52,62	100,44	б		9	1	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E					
<b>Май</b>									
	2	00 17 50,2	53,36	109,75	б			10	14
		19 20 13,8	54,65	110,15	б			10	14
	3	21 35 59	57,3	120,8	A			9	20
	4	12 04 04,4	49,66	112,26	б			10	18
	7	15 16 30,1	49,4	109,0	A			12	10
	8	20 17 30,4	55,67	110,67	б			12	13
	10	22 51 07,9	48,3	103,0	A			9	7
	13	03 01 57,3	54,49	110,13	б			9	14
		06 37 48,8	55,71	110,71	б			9	13
		19 55 06,8	56,11	114,86	б			9	15
	14	07 24 27,3	48,5	102,0	A			9	2
	15	20 23 57,0	52,66	101,05	б			9	1
	16	07 37 57	50,4	97,9	A			9	2
		17 02 44,8	52,78	107,56	б			10	8
	17	00 20 57,0	50,13	97,85	б			10	2
		17 40 04,7	51,23	105,44	б			10	6
	19	15 16 22,1	54,46	110,24	б			9	14
	21	06 41 09,1	54,45	110,22	б			10	14
	22	03 31 07,3	54,66	110,81	б			9	14
	24	01 47 21,4	54,47	110,20	б			9	14
	26	18 26 30,7	56,00	113,30	б			9	15
	27	11 22 08,0	51,37	98,05	б			12	2
	31	14 52 24,6	55,85	110,56	б			9	13
<b>Июнь</b>									
	3	07 21 22,9	53,31	107,82	б			9	8
	7	06 34 08,4	50,13	114,92	б			10	22
	8	00 22 24,0	50,6	99,5	A			9	2
		12 34 04,9	53,76	119,31	б			9	21
		22 17 12,4	56,26	112,57	a			10	13
	9	12 37 32,5	51,78	98,47	б			9	2
	10	10 38 11,0	48,7	102,8	A			9	7
	12	04 11 57,1	55,44	111,32	б			9	14
	13	13 02 36,1	56,33	112,28	a			9	13
		14 32 56,8	56,54	117,16	a			9	20
	20	13 44 34	57,7	121,2	A			9	20
	22	09 15 01,8	52,35	106,37	б			9	8
		21 33 08,8	53,29	111,62	б			9	17
	26	14 57 49,7	51,91	106,01	б			9	5
	28	02 42 28,0	52,84	99,68	б			9	1
<b>Июль</b>									
	4	00 02 35,7	54,0	116,8	A			9	21
	5	01 10 57,7	54,0	116,7	A			9	21
		02 41 56,8	56,08	113,66	б			9	15
	8	04 51 50,3	55,70	110,59	б			10	13
	9	18 03 22,3	53,35	109,32	б			10	8
		19 06 56,0	48,2	102,9	A			9	7
		23 53 48	50,7	97,9	A			9	2
	12	21 32 23,2	55,78	112,72	б			9	15
	13	21 58 31,0	48,0	103,1	A			9	7
	14	21 00 12,2	49,75	98,38	б			9	2
	17	04 59 37,9	56,36	113,63	б			9	15
	21	13 06 25,6	48,0	102,8	A			10	7
		22 17 32,6	54,89	112,81	a			10	16
	22	14 42 36,2	57,44	119,41	б			11	20
	27	05 55 56,8	56,04	113,82	a			9	15
		23 03 57	49,1	98,8	A			10	2
	29	10 56 00,5	56,41	112,66	a			9	13

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E					
<b>Август</b>									
9	5	17 04 01,2	49,4	121,6	Б		9	22	Ощущалось в Мондах См. текст, рис. 5
	6	03 18 50,6	54,37	108,70	б		10	9	
	8	09 28 27,3	51,66	101,34	б		11	4	
	9	19 42 15,1	52,80	107,73	б	5,2 *	14	8	
		21 13 58,2	50,85	97,63	б	5,1 **	9	2	
		22 08 01,4	52,85	107,33	б		10	8	
	11	17 03 08,6	56,59	111,88	б		9	13	
	15	16 46 00,0	54,38	109,82	б		9	9	
		20 26 51,6	52,78	107,16	б		9	8	
	18	13 05 08,0	56,36	117,67	а		10	20	
		14 16 29,0	56,35	117,67	б		9	20	
	20	03 53 55,5	51,32	100,59	б		9	2	
	21	18 52 22,6	52,77	100,38	б		11	1	
	22	21 20 40	49,7	97,5	А		11	2	
	25	04 19 57,0	48,5	102,8	А		9	7	
		09 30 38,1	49,3	97,9	А		9	2	
		11 42 51,1	56,00	113,84	б		9	15	
	28	05 26 10,9	52,74	100,63	б		9	1	
	21 49 23,5	53,23	98,37	б		9	1		
<b>Сентябрь</b>									
10	3	03 02 23,8	55,13	111,02	б		9	14	Ощущалось в Тыргане
		19 45 47,5	53,14	107,65	б		9	8	
	5	04 11 33,9	56,36	115,71	а		10	19	
		10 56 20,4	55,54	111,79	б		9	13	
	6	04 03 27,7	51,06	103,14	б		9	6	
	9	13 07 14	50,7	97,8	А		9	2	
	12	08 13 22,7	51,76	105,17	б		9	5	
	16	20 17 30,6	55,28	111,25	б		9	14	
	19	04 38 01,0	56,48	112,51	б		9	13	
		17 17 21	50,83	98,50	б		9	2	
		21 42 11,9	52,38	106,69	б		9	8	
	20	01 23 02,1	55,30	113,17	б		9	16	
		23 07 27,2	51,73	104,68	б		9	5	
	21	21 55 46,3	56,19	117,27	б		10	20	
	23	13 12 35,3	52,87	106,99	б		9	8	
		13 59 18,9	52,82	107,00	б		10	8	
		18 00 35,2	52,83	107,03	б		10	8	
	24	04 56 01,2	52,87	107,03	б		10	8	
	05 00 13,8	52,87	107,03	б		10	8		
25	09 06 46,2	53,33	109,00	б		10	8		
26	04 31 09,0	52,81	106,98	б		9	8		
	10 07 58,8	52,59	107,28	б		9	8		
27	23 20 04	57,4	121,2	А		9	20		
28	09 37 23,5	48,0	115,4	А		11	22		
	12 04 52	52,0	96,43	б	4,5 **	12	2		
29	06 37 31,2	52,11	106,32	б		9	8		
<b>Октябрь</b>									
11	1	23 27 54,1	48,1	103,1	А		9	7	Ощущалось в Тыргане и Иркутске отдельными лицами
	3	07 18 36,6	52,18	105,90	б		9	5	
	4	07 16 39,6	52,74	106,97	б		11	8	
		07 48 02,0	52,74	106,97	б		10	8	
		15 49 33,0	53,13	107,82	б		9	8	
	5	23 35 24,8	48,9	115,9	А		9	22	
	6	04 07 47,5	52,78	107,05	б		9	8	
	7	15 52 15,0	52,18	97,39	а		9	2	
		19 33 44,3	56,95	117,83	а		9	20	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные		
			φ° N	λ° E							
10	10	15 35 40	49,57	97,63	б		9	2	Ощущалось в Мондах		
	11	16 28 10,7	48,1	102,7	А		9	7			
	13	03 19 52,2	51,80	105,65	б		11	5			
	14	05 18 30,1	53,58	109,00	б		10	8			
	15	02 36 59,8	48,6	104,3	А		9	7			
	18	19 55 29	51,8	96,2	А		9	2			
	21	12 24 14,5	56,10	116,59	б		9	19			
	30	15 32 25,2	53,0	116,1	А		10	21			
	31	01 30 03,5	56,04	116,24	б		9	19			
	<b>Ноябрь</b>										
	11	2	03 30 27	54,0	98,6	А		9		1	Ощущалось в Мондах
		6	01 07 20,7	57,68	121,13	б		9		20	
		7	20 44 43,5	48,3	102,8	А		9		7	
8		04 22 22,1	51,69	101,72	б		11	4			
11		08 17 38,3	53,19	107,66	б		9	8			
		09 04 01,4	56,11	117,18	б		11	20			
		10 20 14,2	56,13	117,25	б		11	20			
		13 57 24,4	56,11	117,34	б		12	20			
		14 40 26	57,7	121,1	А		9	20			
		14 41 09,4	56,15	117,26	б		10	20			
13		11 23 09,3	53,01	108,95	б		9	8			
14		03 17 29,8	56,17	114,08	б		9	15			
16		21 31 53,6	56,32	115,57	а		11	19			
17		15 05 23,0	50,43	96,43	б		9	2			
		19 07 50,0	53,60	108,47	б		9	8			
18		04 31 30	51,0	98,1	А		9	2			
		12 37 58,5	48,0	102,7	А		9	7			
19		04 30 31,5	47,9	102,8	А		9	7			
22	04 13 31,2	52,75	107,26	б		9	8				
	04 33 43,1	52,92	108,75	б		9	8				
	10 16 23,2	52,91	107,18	б		9	8				
23	02 50 02,0	50,03	96,22	а		9	2				
26	09 36 29,2	49,23	102,11	б		9	2				
28	02 48 20,3	48,2	100,2	А		9	2				
	19 49 29	49,6	97,2	А		9	2				
29	15 07 02,0	52,15	98,87	б		9	2				
30	07 43 11,0	56,31	113,38	б		9	15				
<b>Декабрь</b>											
11	1	04 19 05,6	53,34	107,81	б		11	8	Ощущалось в Тыргане и Иркутске отдельными лицами		
		17 16 02	59,3	120,7	А		10	12			
	3	02 49 05,0	52,33	105,86	б		11	5			
	4	15 25 53,7	53,09	108,07	б		9	8			
		16 10 27,2	54,19	120,78	б		9	21			
		22 49 39,8	52,65	107,05	б		11	8			
	4	22 57 48,8	52,70	107,07	б		9	8			
	5	15 23 39,2	57,32	120,88	б		9	20			
		23 57 07,8	49,27	97,95	б		10	2			
	7	04 26 59	51,0	96,1	А		9	2			
		15 39 21,9	56,49	117,93	а		9	20			
	11	20 34 55	50,8	97,9	А		9	2			
	11	22 59 03,9	51,63	104,46	б		9	5			
	12	23 19 25,0	53,31	107,84	б		9	8			

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E					
13		21 03 40,3	54,86	111,26	б		9	14	Возможно, несейсмического происхождения
14		08 43 55,5	53,5	119,7	A		9	21	
		12 33 28,7	55,09	110,69	б		10	14	
		18 41 52,4	57,51	119,24	б		9	20	
19		12 10 55	51,1	98,5	A		9	2	
20		14 56 02,8	55,28	109,41	a		9	9	
22		16 23 51,2	48,3	102,8	A		10	7	
		23 00 26,2	55,23	110,96	a		9	14	
23		00 01 56,0	51,30	100,40	a		9	2	
		05 51 15,2	50,90	98,40	б		10	2	
		12 55 41,8	51,74	103,33	б		9	4	
		18 03 14,1	50,88	98,34	б		9	2	
24		06 09 36,3	48,4	102,8	A		9	7	
		13 22 03,3	52,04	105,60	б		9	5	
28		21 01 52,6	52,83	107,41	б		9	8	
30		03 53 31,3	56,13	114,79	б		9	15	
		15 29 58,9	51,62	104,50	б		9	15	
31		01 10 07,8	55,35	111,02	a		9	14	
		06 06 02,0	52,26	101,91	б		9	1	
		09 42 31,3	56,33	113,70	a		10	15	

\* Магнитуда, определенная в Оперативном бюллетене по поверхностным волнам.

\*\* То же по объемным волнам.

## Землетрясения Якутии и Северо-Востока

Сейсмологические наблюдения на территории Якутии и Северо-Востока СССР в 1972 г. проводились на 12 стационарных станциях, 6 из них функционировали в Якутии, остальные — в Магаданской области. В табл. 1 представлены данные приборов каждой из станций.

Таблица 1

Аппаратурные параметры сейсмических станций Якутии и Северо-Востока

Станция	Тип аппаратуры	Z		E — W		N — S	
		$V_m$	$T_m$	$V_m$	$T_m$	$V_m$	$T_m$
<b>Якутия</b>							
Усть-Нера	СКМ-3	25 600	0,2—1,0	30 500	0,2—1,0	29 000	0,2—1,0
Усть-Нюкжа	СКМ-3	36 000	0,3—1,2	47 900	0,3—1,2	46 000	0,3—1,2
Хандыга	СКМ-3	24 600	0,2—1,0	27 900	0,2—1,3	27 100	0,2—0,9
Чагда	СКМ-3	37 100	0,2—1,1	36 800	0,2—1,1	36 700	0,2—1,1
Чульман	СКМ-3	47 700	0,3—0,9	53 300	0,3—0,9	50 800	0,3—0,9
Якутск	СК	800	0,5—10	1 710	0,4—11	1 860	0,4—11
	СКМ-3	47 900	0,7—1,2	36 000	0,7—1,4	31 300	0,7—1,4
<b>Северо-Восток</b>							
Магадан	СК	600	1—10	720	1—10	700	1—10
Магадан-1	СКД	1 200	1—17	1 200	1—17	1 200	1—18
	СКМ-3	12 000	0,9—1,2	13 000	0,9—1,2	12 000	0,9—1,2
Омукчан	СКМ-3	5 600	0,8—1,2	4 700	0,2—0,6	4 600	0,2—0,6
Сеймчан	СКД	1 000	1—17	1 000	1—17	1 000	1—20
	СКМ-3	34 400	0,2—0,8	41 500	0,2—0,8	40 800	0,2—0,8
Сусуман	СКМ-3	19 500	0,6—1,0	19 000	0,6—1,0	20 900	0,6—1,0
Усть-Омчуг	СКМ-3	19 900	0,6—1,0	18 300	0,2—0,6	18 400	0,2—0,6

Как и ранее, менее изучен по инструментальным данным север Якутии, а на Северо-Востоке — северная и крайняя восточная части Магаданской области, включая Чукотку.

Для определения эпицентров землетрясений применялся метод засечек по временам пробега прямых поперечных волн  $\bar{S}$ . Для Якутии их скорость принималась 3,6 км/сек, по Северо-Востоку — 3,5 км/сек (годограф Е. А. Розовой для Средней Азии). При нахождении координат очагов с  $M \geq 4\frac{1}{2}$  в обработке также использовался метод засечек с годовграфом для головных и прямых продольных сейсмических волн. Момент очага землетрясения вычислялся по методике, предложенной в Институте земной коры СО АН СССР [1].

Точность определения координат эпицентров проводилась по классификации Атласа землетрясений в СССР. Свыше 80% найденных эпицентров относятся к классам «А» или «Б», что отражает неблагоприятные условия их определения (малочисленность сейсмических станций; одностороннее их расположение относительно эпицентров; большие расстояния между

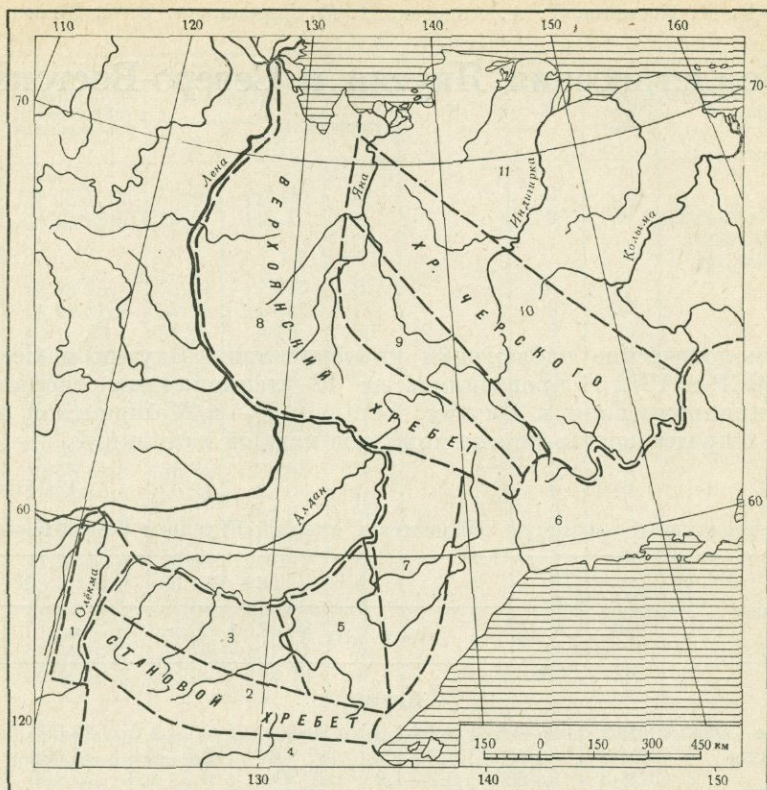


Рис. 1. Схема деления территории Якутии и Северо-Востока на сейсмоактивные районы

1 — Олёкминский; 2 — Становой хребет; 3 — Алданское нагорье; 4 — южнее Станового хребта; 5 — Учурский; 6 — хр. Джугджур и побережье Охотского моря; 7 — хр. Сетте-Дабан; 8 — Верхоянский хребет; 9 — Яно-Оймяконское нагорье; 10 — система хр. Черского; 11 — Яно-Индиго-Колымская низменность. Пунктир — границы районов

пунктами наблюдений, иногда свыше 800 км; значительные эпицентральные расстояния до ближайшей станции). Только в пограничных районах с Прибайкальем и смежных территориях Якутии и Магаданской области, когда эпицентры уточнялись по сейсмограммным материалам сейсмических станций соседних зон, эпицентры землетрясений относились к классам точности «а» или «б».

Землетрясения Верхоянского хребта и северо-западного окончания системы хр. Черского обрабатывались с использованием декадного бюллетеня сейсмической станции Тикси (ИФЗ). Глубины гипоцентров оценивались из уравнения гиперболического годографа при  $\Delta \leq 50$  км. Энергия землетрясений определялась по номограмме Раутиан. Существующая сеть станций обеспечивала полную регистрацию землетрясений граничных с Прибайкальем участков территории с 8–9-го энергетических классов, для юга Якутии в целом с  $K \geq 10$ . Схема деления территории на районы не претерпела существенных изменений и приведена на рис. 1. Для юго-восточной части системы Черского были представлены землетрясения с энергией в очаге, превышающей  $10^9$  Дж. На всей территории Якутии и Северо-Востока полностью фиксировались толчки с  $K \geq 12$ , за исключением Чукотки, где наблюдения проводит лишь одна сейсмическая станция Иультин (ИФЗ).

В каталог включены сведения о 393 землетрясениях с  $K \geq 8$ , которые показаны на карте эпицентров землетрясений Якутии и Северо-Востока за 1972 г. (рис. 2).

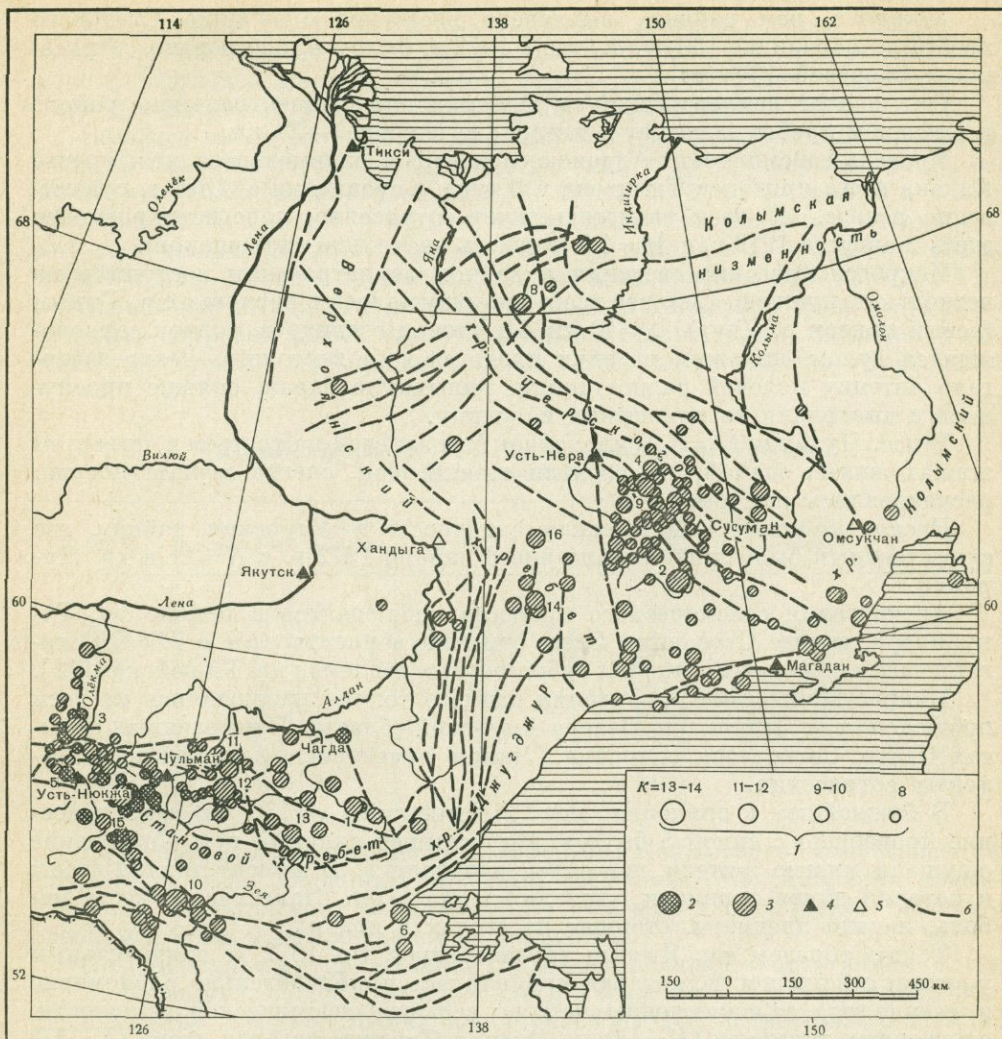


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Якутии и Северо-Востока за 1972 г.

1 — энергия землетрясений. Точность определения эпицентра: 2 — класс а, б; 3 — класс А, Б; 4 — действующие сейсмические станции; 5 — временные; 6 — разломы [2, 3]

На юге Якутии наиболее активны два района: Олёкминский и Станового хребта. В первом из них 15 января 1972 г. произошло землетрясение с  $K=13$ . Толчок приурочен к системе меридиональных разломов на Олёкмо-Чарском нагорье. Эпицентр его пришелся на долину р. Олдонго, левого притока р. Олёкмы. Землетрясение сопровождалось небольшой серией афтершоков.

Как и в прошлые годы, продолжали наблюдаться толчки в области Тас-Юряхского землетрясения 1967 г. ( $M=7$ ). Энергия одного из них достигала в очаге  $10^{11}$  джс (№ 5).

Многочисленные афтершоки генерировала зона Ларбинского землетрясения 14 июня 1971 г. ( $M=5,9$ ) на южных склонах Станового хребта. Повторный толчок, отмеченный 25 ноября 1972 г., с  $M=5$  (№ 15) ощущался в ряде населенных пунктов Южной Якутии и Амурской области. Лучше всего он проявился в поселках Лапри, Сигикта, Тындинский.

В пос. Тындинский землетрясение было замечено людьми, находящимися на первых этажах зданий, дребезжала посуда, скрипели полы, раскачивались электролампочки, падали предметы на столе (4—5 баллов).

Активнее, чем раньше, выглядело восточное окончание Станового хребта на меридиане  $130^\circ$  в. д., где в 1972 г. было зафиксировано сотрясение с энергией  $10^{12}$  дж.

Гипоцентры землетрясений в Олёкминском эпицентральной районе и Становом хребте залегают в интервале глубин 7—28 км.

Уровень сейсмичности Алданского нагорья, занимающего междуречье Алдана и его притоков Тимптона и Учюра, в сравнении с 1971 г. существенно возрос. Об этом свидетельствует сотрясение, зарегистрированное здесь 9 августа 1972 г. с  $M=4,9$  (имелось несколько афтершоков).

Макросейсмические сведения о данном землетрясении поступили из нескольких пунктов. Сильнее всего оно ощущалось в верховьях р. Гыным (левый приток р. Учур),  $\Delta=40$  км. По словам очевидцев, толчок сопровождался гулом, похожим на звук пролетающего вертолета. Резко задержало антенну полевой радиостанции, колыхнуло барак, спящие проснулись и выскочили из помещения на улицу.

В пос. Чульман ( $\Delta=140$  км) толчок был замечен на третьем и четвертом этажах жилых зданий, где звенели стекла окон, слегка звенела посуда, раскачивались люстры.

Несколько ниже сейсмическая активность в Учурском районе, где существенным было лишь сотрясение 8 января 1972 г. с  $K=11$  в хр. Лурикан.

Активизация сейсмического процесса наблюдалась в районе хр. Тукурингра, южнее Становика. Здесь отмечено землетрясение с  $M=5,6$ , тяготеющее к одному из основных субширотных разломов хр. Гилойского [2].

Макросейсмические проявления данного толчка наблюдались на всем протяжении от Якутска до Невера Амурской области. В населенных пунктах Невер, Соловьевск, Стрелка, Лапри отмечались 2—3-балльные эффекты сотрясения.

В ближайшем к эпицентру пос. Тындинский ( $\Delta=130$  км) землетрясение произошло с силой 5 баллов. Был слышен сильный гул. Сотрясение ощущали многие жители, некоторые испугались. В момент толчка стены и потолки домов скрипели, звенели стекла окон, сдвигалась с места мебель, падали предметы, стоящие на столах и полках.

Таким образом, юг Якутии характеризуется в 1972 г. значительным уровнем сейсмичности, которая проявлялась приблизительно равномерно в течение года, за исключением четырех вспышек сейсмической активности, отмеченных в январе ( $K=13$ ) на Олёкмо-Чарском нагорье, июне ( $K=14$ ) в хр. Тукурингра, августе ( $K=13$ ) на Алданском нагорье и ноябре ( $K=13$ ) на Становом хребте.

В табл. 2 приведено распределение числа землетрясений по  $K$  в каждом из выделенных районов территории.

Таблица 2

Распределение землетрясений Якутии и Северо-Востока по энергетическим классам

K	№ района											Вся зона
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
8	40	52	11	14	—	23	4	2	1	101	1	249
9	11	19	6	14	4	17	2	2	1	27	—	103
10	2	2	1	8	1	3	—	1	1	4	2	25
11	1	—	1	1	1	1	—	1	—	2	—	8
12	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3
13	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
14	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2
Всего	55	75	20	38	6	44	6	6	3	137	3	393

Из активных северо-восточных районов в первую очередь следует отметить район системы хр. Черского. Здесь 13 июня в 10 час 45 мин произошло землетрясение с  $K=14$  (рис. 1, 10). По выделившейся энергии это наиболее активный участок описываемой территории в 1972 г.

Большое число афтершоков было зарегистрировано в эпицентральной области сильного Артыкского землетрясения 1971 г. Энергия одного из повторных толчков, происшедшего 30 марта 1972 г., составила в очаге  $10^{12}$  Дж. Особо следует отметить повышенную сейсмическую активность юго-восточной части этого района. Здесь 13 января в 17 час 24 мин (№ 2) в верховьях р. Колымы произошло сильное землетрясение с  $M=5,6$  ( $K=14$ ), ощущавшееся на значительной территории Магаданской области. Землетрясение сопровождалось многочисленными афтершоками. Сведения о некоторых сильных повторных толчках этого землетрясения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сильные афтершоки ( $K \geq 10$ ) Колымского землетрясения  
13 января 1972 г.

Дата	Момент возникновения, час, мин, сек	$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E	Класс точности	K
13.I	22 20 11	62,0	147,4	A	10
14.I	05 03 34	61,9	147,4	A	10
15.I	21 06 46	61,9	147,6	A	10
17.I	09 22 48	62,0	147,0	A	10
	10 38 30	62,0	147,6	A	10
13.II	21 29 42	61,9	147,2	A	11
14.II	07 36 58	61,9	147,4	A	10
4.V	14 20 06	61,9	147,2	A	10

Изучение макросейсмических эффектов Колымского землетрясения осуществлено по собранным анкетным сведениям. Максимальная интенсивность землетрясения 6 баллов была отмечена в пос. Кулу, расположенном в 40 км к северо-западу от эпицентра.

По свидетельству начальника гидрометеорологической станции Кулу Е. А. Куракина, сотрясение ощущалось в 4 час 25 мин утра и продолжалось 5—8 сек. В момент толчка покачнулись шкафы, задребезжали стекла, падали неустойчивые предметы, со стен осыпалась известка. Многие жители поселка проснулись. В двухэтажных домах землетрясение было еще заметнее. Появились трещины в штукатурке, звенела посуда, дребезжали стекла окон.

С силой до 5 баллов толчок проявился в населенных пунктах Нагорный, Белова, Агробаза, Нелькоба, Усть-Омчуг, приiske имени 21-го съезда КПСС. Слышался подземный гул, напоминающий тракторный или похожий на гром и выстрелы орудий. Дребезжали стекла, вибрировал пол, звенела и сдвигалась со своих мест посуда. В некоторых домах на стенах полопались обои. Беспokoйно вели себя домашние животные.

Очевидцы из пос. Усть-Омчуг сообщили, что ощущали сильную тряску, как в быстро идущем трамвае. Подпрыгивала посуда, раскачивались подвешенные предметы, сдвигалась с места мебель, с потолков осыпалась известка, местами появились трещины в штукатурке.

В Кадыкчане, Ягодном, Тангаре и г. Сусумане сила сотрясения составила 4 балла. Оно ощущалось многими жителями, некоторые чувствовали тошноту. Наблюдалась вибрация стен, полов, звенели посуда, стекла окон, беспокоились домашние животные.

В поселках Оротукан и Спорный землетрясение ощущалось силой 3 балла.

В г. Магадане толчок был замечен жителями верхних этажей жилых зданий. Например, В. П. Шубина сообщила, что она проснулась от стран-

ного ощущения: качался диван-кровать, наклонилась елка, игрушки звенели, качалась люстра. Затем все на миг стихло, и через 5 сек вновь закачалось. Многие жители проснулись от сильного дребезжания посуды, наблюдалось покачивание мебели, люстр (3—4 балла).

Анализ макросейсмических материалов позволяет сделать вывод, что максимальное сотрясение распространилось в направлении северо-запад—юго-восток от эпицентра вдоль трассы Хеникинского разлома, к зоне влияния которого тяготеет Колымское землетрясение.

Из карты эпицентров легко заметить в юго-восточной части системы хр. Черского большое скопление очагов землетрясений, которое приурочено к системе основных тектонических нарушений — разломам Иньяли — Дебинский, Нерский и Хеникинский [3]. Здесь же были локализованы три сильных землетрясения, происходивших за последние три года: 5 июня 1970 г. ( $K=13$ ), 18 мая 1971 г. ( $K=16,5$ ) и 13 января 1972 г. ( $K=14$ ).

Из других сейсмоактивных участков интерес представляет район хр. Джугджур и побережья Охотского моря, где весьма активно Северное Приохотье. Здесь можно наблюдать довольно четкую связь землетрясений с Челомджа-Ямским разломом, проходящим вдоль побережья Охотского моря вблизи Магадана. Подвижки по данному разлому нередко вызывали сотрясения, ощущавшиеся в г. Магадане [4].

Менее активны Верхоянский хребет, Яно-Оймяконское нагорье, хр. Сетте-Дабан. Как и в прошлые годы, их сейсмичность характеризуется несколькими толчками с энергией в очаге от  $10^9$  до  $10^{11}$  дж [5].

Крайний Север территории в 1972 г. практически асейсмичен, лишь на краже Полоусном (район № 11) были зарегистрированы два толчка с  $K=10$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Голенецкий, Л. А. Мишарина, Ф. В. Новомейская и др. Землетрясения Прибайкалья. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1967 г. М., «Наука», 1970.
2. Л. И. Красный. Основные вопросы тектоники центральной части Дальнего Востока. — Тектоника Сибири, т. 1. Новосибирск, 1962.
3. К. Б. Мокшанцев, Д. К. Горнштейн и др. Тектоническая карта Якутской АССР. Якутск, 1971.
4. Т. А. Андреев, Н. М. Дарезкина, И. Ф. Кравец. Землетрясения Северо-Востока. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1968 г. М., «Наука», 1972.
5. В. М. Козьмин. Основные сейсмоактивные районы Якутии. — Вопросы сейсмичности Сибири. Ч. 2. Новосибирск, 1972.

Каталог землетрясений Якутии и Северо-Востока с  $K \geq 8$  за 1972 г.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час. мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района
			φ° N	λ° E					
<b>Январь</b>									
1	1	00 57 16	55,4	124,2		A		8	4
	3	05 53 22	55,5	127,3		A		8	2
		10 02 06	64,3	147,0		A		8	10
	4	02 20 36,2	56,25	123,67		б		8	2
	5	02 50 43	61,0	147,5		A		8	6
		05 57 59,6	56,16	123,62		б		8	2
	7	00 48 56	55,3	124,2		A		9	4
	8	15 40 41	56,9	132,9		A		11	5
	9	05 22 45	62,9	146,0		A		8	10
		13 10 17	64,1	145,8		A		8	10
10	11 51 44	64,0	146,0		A		9	10	
	16 49 10	55,4	124,1		A		9	4	
	17 04 13	56,6	121,0		A		8	1	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района
			φ° N	λ° E					
2	11	06 24 45	64,1	145,7		Б		8	10
	12	13 42 23	61,2	136,1		А		9	7
	13	17 24 18	61,8	147,1		А	5,6	14	10 *
	14	01 58 00	54,3	126,0		А		9	4
	15	07 41 29	56,7	127,5		А		8	2
3		08 37 42	61,4	150,4		А		8	6
		18 08 02	57,5	121,1		А	4,8	13	1
		22 05 52	57,7	121,1		А		9	1
	16	06 45 44,7	57,59	121,09		б		8	1
		22 16 15	56,2	123,1		А		8	2
	17	03 49 44	56,2	123,7		А		8	2
		15 19 17,2	56,17	123,80		б		8	2
	20	03 50 22	56,2	123,7		А		8	2
		04 20 08	62,8	146,0		А		8	10
		15 38 41	54,3	127,3		А		10	4
		19 48 46	62,7	146,0		А		8	10
	22	05 58 55	62,7	145,9		А		8	10
	26	07 41 43	60,7	151,1		А		8	6
	28	05 55 57,4	55,73	122,52		б		9	4
	29	20 37 22,6	57,18	127,04		б		8	2
	30	05 44 05	57,5	121,1		А		9	1
	22 03 32	55,4	124,1		А		10	4	
31	03 14 56	60,0	152,3		А		9	6	

## Февраль

1	13 01 14	53,8	125,4		А		9	4
3	04 12 38	61,4	133,5		А		8	7
4	11 39 20	64,1	145,8		А		8	10
	14 43 17	62,5	146,0		А		9	10
	20 43 14	62,4	149,7		А		8	10
5	01 29 34	63,2	146,6		А		8	10
6	03 56 35	64,2	146,0		А		9	10
7	00 11 54	60,7	155,3		Б		8	6
	02 45 37	62,5	145,0		А		8	10
	03 19 13	56,1	123,8		А		9	2
	05 45 56,6	56,18	123,72		б		9	2
	08 42 47	56,2	123,7		А		8	2
8	05 36 34	63,9	147,9		А		8	10
	00 19 26	56,4	123,8		А		9	2
9	06 15 11	60,1	142,4		А		9	6
	14 48 21	64,1	146,3		А		8	10
10	12 13 33	64,2	146,1		А		8	10
11	04 36 02	62,8	145,9		А		8	10
	10 53 20	57,7	121,1		А		9	1
12	03 03 19,0	57,09	120,57		б		8	1
13	08 46 52	64,1	145,7		А		8	10
	14 25 11	55,1	124,6		А		9	4
14	03 25 40,8	57,86	121,07		б		8	1
	18 35 28	57,7	121,1		А		8	1
	22 36 37	57,1	122,0		А		10	2
15	13 30 15	64,2	146,2		А		8	10
17	07 07 35	64,1	145,8		А		9	10
	23 06 17	56,1	128,9		А		8	2
18	03 41 03	53,6	125,7		А		9	4
	09 40 31	60,7	151,1		А		8	6
	17 29 18	62,4	144,1		А		9	6
20	13 42 26	64,1	146,0		А		9	10
	18 09 20	55,7	123,2		А		9	4
21	01 29 38	61,9	149,4		А		8	6
	09 39 13	69,4	143,6		Б		10	11
	22 12 46	69,4	145,3		А		10	11
22	23 02 01,1	56,60	121,14	9	а		8	1
	05 27 42	63,6	147,2		А		8	10

\* См. текст.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района
			φ° N	λ° E					
23		10 29 16	55,4	124,2		A		9	4
24		19 05 03	64,1	145,8		A		8	10
		21 53 32	55,4	124,1		A		9	4
25		04 02 46	63,5	147,1		A		8	10
		12 40 39,7	57,15	121,52		a		8	2
26		00 37 06	61,0	154,1		A		9	6
		03 01 54	64,3	146,2		A		8	10
27		05 52 30	62,0	145,8		A		8	10
		08 40 29,3	56,23	123,60		б		8	2
		08 49 43	57,3	129,9		A		9	3

Март

1		08 18 32	57,8	126,4		A		8	3
		20 13 45	64,8	146,5		A		8	10
2		07 44 09	64,1	145,7		A		8	10
		13 52 57	61,6	140,4		A		9	6
3		05 29 10	60,0	153,0		A		10	6
		20 12 55	60,5	152,8		A		8	6
4		02 09 04	57,8	125,9		A		8	3
		15 51 23	57,6	126,7		A		9	3
		18 49 37	62,9	150,4		A		8	10
5		16 21 23,6	56,24	124,96		б		8	2
7		00 48 00,3	56,55	121,01		a		9	1
		01 26 06,3	56,55	121,00		б		9	1
		02 19 06	62,6	145,8		A		8	10
8		08 42 27	59,5	147,1		A		8	6
9		00 48 35,0	56,85	121,16		б		8	1
		04 02 56,9	57,63	121,13		б		8	1
10		03 14 37	59,8	152,5		B		8	6
		04 10 11	64,4	146,4		A		9	10
		08 04 56	64,4	148,4		A		8	10
11		07 49 01	57,8	126,1		A		8	3
12		11 38 08	56,3	131,7		A		9	2
		12 52 30	68,6	141,6		A		8	10
		16 34 59	64,1	145,5		A		9	10
14		04 23 23	60,0	153,0		A		8	6
15		05 13 00	63,6	147,4		A		8	10
17		19 52 15	62,6	144,2		A		10	9
18		14 40 09	53,9	125,5		A		9	4
		14 46 27	63,1	151,3		A		9	10
21		05 31 08	63,7	147,4		A		8	10
		10 56 14,9	58,13	120,30		б		8	1
22		05 29 37,0	55,37	124,09		б		9	4
25		00 38 30	57,6	128,3		A		8	3
26		16 44 14	57,4	132,1		A		9	5
27		00 47 58	57,6	121,1		A		8	1
		16 30 48	56,4	123,4		A		8	2
		19 16 21	63,0	146,4		A		8	10
		20 14 27,2	56,53	121,02	17	б		8	1
28		09 43 45	64,2	146,5		A		8	10
29		02 00 52,3	57,59	121,13		б		8	1
		04 29 15,7	56,20	125,00		б		8	2
30		05 25 27	63,8	147,8		B		8	10
		15 52 31	64,0	145,9		A		9	10
4	31	20 20 53	64,1	145,9		A		12	10
		02 08 43	63,1	146,4		A		8	10
		02 42 14	61,0	154,0		A		9	6
		06 39 26	64,0	147,6		A		8	10
		17 24 46	63,0	146,5		A		8	10

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района
			φ° N	λ° E					
<b>Апрель</b>									
	1	09 50 08	62,0	140,0					8
		09 52 10,3	56,51	121,12	19	б		9	1
5		10 00 26,8	56,52	121,12	14	б		11	1
		11 22 55,1	56,56	121,12	17	б		8	1
		15 12 52,7	56,54	121,10	15	б		8	1
	2	13 35 02	57,5	120,6		A		8	1
	4	04 42 41	63,3	146,2		A		8	10
6		11 32 23	54,6	135,0		A		11	4
		13 45 23	64,1	145,7		A		8	10
	6	07 40 43	63,0	148,0		A		8	10
	7	02 46 28	63,5	147,2		A		9	10
		09 31 57	60,7	159,4		B		9	6
	8	20 09 52	56,8	132,9		A		9	5
	9	11 12 58	54,4	132,6		A		9	4
		18 42 34	64,1	145,6		B		8	10
	10	17 17 06	55,0	125,7		A		8	4
	11	06 26 52	63,2	148,0		A		8	10
		08 11 10	56,6	126,5		A		8	2
		08 50 51	56,1	123,3		A		8	2
		16 23 06,4	56,57	121,13		б		9	1
	12	01 47 12,5	56,54	121,15		б		8	1
		05 56 29	62,4	144,4		B		8	10
	13	01 49 08	64,2	145,5		A		8	10
		19 56 55	60,1	144,1		A		10	6
	15	04 33 51	61,1	136,8		A		8	7
	17	23 16 48	62,0	142,0		A		9	8
	18	07 46 11	55,1	126,4		A		8	4
		08 15 51	65,6	140,6		B		8	10
		10 37 36	57,5	127,1		A		8	3
	19	05 25 04	63,2	145,9		A		8	10
	20	10 35 25	60,1	152,4		A		8	6
		16 56 25	62,8	148,7		A		8	10
7	21	10 41 45	63,6	151,6		A		12	10
		22 06 06	57,0	120,4		A		8	1
	22	07 56 33	55,8	130,5		A		8	2
	23	21 50 30	56,9	122,9		A		9	2
	24	04 51 30	63,8	147,8		A		9	10
		09 44 31	54,2	126,2		A		8	4
		21 19 08	57,1	122,7		A		8	2
	26	05 11 38	56,9	133,1		A		9	5
	28	02 57 25,4	56,62	121,24		б		10	1
		10 50 14	56,9	122,8		A		8	2
	29	22 43 59	59,2	145,6		A		8	6
	30	06 12 22	55,5	124,1		A		8	4
		15 54 04,6	56,56	121,09	10	б		8	1
<b>Май</b>									
	1	02 32 00	57,6	128,0		A		8	3
		11 53 26,0	56,57	121,02		б		8	1
	3	21 35 59	57,3	120,8		A		9	1
	6	16 33 18	63,1	145,3		A		8	10
	8	06 05 50	63,7	147,5		A		9	10
		14 42 31	60,7	140,8		A		9	6
8	9	21 32 08	68,2	139,9		A		11	10
	13	05 22 48	63,6	147,7		A		8	10
		11 45 05	64,3	146,0		A		9	10
		16 17 53	55,5	124,0		A		10	4
	15	05 39 23	64,0	148,0		A		8	10
	16	20 40 36	55,8	130,8		A		9	2
	17	04 59 20,8	57,63	121,03		б		8	1
	18	06 07 15	58,6	120,6		A		8	1
	19	08 42 50	54,1	128,5		A		10	4
		13 30 58	57,6	120,2		A		8	1

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района
			φ° N	λ° E					
		19 11 52	64,1	146,0		А		9	10
		19 42 51	64,1	146,0		А		8	10
	20	10 31 10	61,2	136,4		А		8	7
		10 31 25	61,2	136,4		А		8	7
	23	09 34 19	55,1	123,2		А		8	4
		11 13 16	64,0	145,6		А		8	10
		12 46 50	64,0	145,6		А		8	10
	24	05 24 54	62,8	146,1		Б		8	10
	25	02 53 33	60,4	154,8		Б		9	6
	26	15 49 58	57,6	127,0		А		8	3
	28	06 44 24	64,0	146,2		А		8	10
	29	08 52 15	64,1	146,1		А		9	10

## Июнь

9	1	19 54 57	56,1	123,6		А		8	2
	2	08 32 55	64,0	146,0		А		11	10
	3	04 10 33,6	56,66	121,17	11	б		8	1
		05 17 14,3	56,64	121,18	18	а		8	1
	6	13 18 52,5	56,75	121,23	16	а		8	1
	11	15 16 25	60,1	145,2		А		8	6
		23 34 57,6	56,63	121,00	11	а		8	1
10	13	10 45 05	54,3	126,5		А	5,6	14	4*
		18 55 10	61,6	139,4		А		9	7
	15	06 35 33	63,9	146,4		Б		8	10
	16	07 52 39	62,6	142,0		А		8	8
		09 21 08	64,2	146,4		А		9	10
	17	13 30 34	53,6	125,8		А		8	4
		16 22 22	64,1	145,8		А		9	10
		20 25 52	59,9	152,7		А		8	6
	18	07 37 06,9	56,94	124,85	18	а		8	2
		13 07 42	64,2	145,9		Б		8	10
		20 03 55	61,4	144,5		А		9	6
	20	04 36 13	63,5	147,0		А		8	10
		08 17 12	57,0	126,9		А		8	2
11		09 18 26	57,4	127,7		А	3,5	11	3
		13 44 34	57,7	121,2		А		9	1
		16 25 06,5	57,55	121,15		б		8	1
		17 06 28	57,0	127,3		А		8	2
	22	13 10 55	61,6	140,5		А		9	6
	23	18 14 18	57,6	121,1		А		8	1
	24	05 37 35	62,6	145,8		Б		8	10
	27	10 35 36	62,6	145,6		А		8	10
	28	02 57 29	55,4	124,0		А		8	4
	29	05 56 29,3	56,92	124,33	28	б		8	2

## Июль

	1	06 39 39	63,0	146,1		А		8	10
		16 30 35,4	56,41	124,90		б		9	2
	3	01 32 37	53,8	123,5		А		10	4
		23 46 34,1	56,22	124,29		б		8	2
	4	18 44 06	64,2	145,9		А		8	10
	5	04 53 38	63,0	146,2		А		8	10
	7	07 05 28	58,3	130,1		А		9	3
	8	22 38 56	65,6	136,1		А		8	9
	9	08 00 49,5	56,93	122,95		б		8	2
		18 03 38	56,4	129,0		А		8	2
	11	09 14 52	62,5	157,4		Б		9	6
	14	08 01 46	64,4	146,5		А		8	10
	15	05 44 22	62,8	146,9		А		8	10
		11 02 37	53,4	125,7		А		8	4
	16	21 24 09	63,1	145,8		А		8	10

\* См. текст.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района
			φ° N	λ° E					
	17	03 05 12	64,0	145,7		А		10	10
	18	13 43 34,3	56,93	120,22		б		8	1
	20	02 22 20	63,6	147,0		А		8	10
		21 04 47,6	56,85	123,12		б		8	2
	22	23 20 58,3	57,14	124,49		б		9	2
	28	03 26 18	63,3	146,9		А		8	10
	29	03 53 19,2	56,55	121,03		б		8	1
		06 05 06	60,2	147,4		А		9	6
	30	04 05 26	56,8	126,8		А		8	2
	31	19 09 20,1	57,77	120,95		б		8	1

## Август

	2	01 24 04,4	55,43	123,76		б		8	4
	5	04 58 45	63,8	149,7		А		8	10
		07 16 49	64,2	145,6		А		8	10
		08 27 49,2	58,00	121,31		б		8	1
	6	18 05 59,0	56,73	122,37		б		8	2
	8	10 15 48	63,5	146,4		А		8	10
		12 34 39,4	55,37	124,20		б		8	4
	9	09 51 03	63,7	144,8		А		10	10
		12 49 42	57,3	127,8		А		8	3
		20 51 48	56,9	127,7		А	4,9	13	3*
		21 56 24	56,8	127,7		А		10	3
	10	03 31 25,1	56,68	127,66		б		9	3
		16 07 34	56,9	127,6		А		8	3
		19 21 15	56,6	128,0		А		8	2
		22 10 31	56,9	127,6		А		8	3
	11	07 51 13	56,4	127,7		А		9	2
		12 45 23	53,9	128,2		А		10	4
		14 57 30,3	56,68	126,04		б		8	2
		17 05 03	59,4	143,9		А		8	6
	13	03 14 04,4	58,52	132,17		б		9	5
	14	05 56 42	64,1	145,9		А		8	10
		16 33 52,6	56,55	121,21		а		8	1
	17	03 36 48	63,6	147,4	20	А		8	10
	18	02 02 24,7	56,75	123,60		б		8	2
	19	22 47 36,2	56,63	122,68		б		9	2
	20	04 14 12	60,8	150,3		Б		8	6
	21	17 03 50	56,6	122,4		А		8	2
	23	08 05 01	61,8	140,4		А		8	6
	24	05 15 40	56,7	128,0		А		8	2
	27	01 15 16	56,9	127,1		А		9	2
		02 49 24,5	57,14	123,36		б		8	2
		04 52 48	57,0	131,2		А		9	3
		12 09 26	64,1	145,6		А		8	10
		20 48 41	64,3	148,3		А		8	10
	29	02 01 38	64,0	146,1		А		8	10
	31	13 43 19,0	56,16	124,23		а		10	2

## Сентябрь

	1	09 29 21	65,1	154,4		Б		8	11
		18 34 05	65,4	149,0		А		8	10
	2	11 50 31,2	56,54	121,12		б		8	1
		20 18 35	64,0	145,0		А		8	10
	3	19 23 31	59,4	149,3		А		10	6
		20 20 55	60,8	136,0		А		9	7
	7	08 34 24	56,4	129,6		А		8	2
		18 03 56	54,4	122,8		А		9	4
	8	19 48 57	56,1	130,6		А		12	2
13	13	20 59 37	57,7	127,9		А		9	3
	17	08 44 14	64,2	147,0		А		8	10
		12 50 43	61,8	140,3		А		8	6
	18	02 43 57	57,0	122,2		А		8	2

\* Чульман, 4 балла.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	
			φ° N	λ° E						
14	19	05 31 07	53,9	135,4		A		10	4	
	20	07 49 32	54,1	126,3		A		8	4	
	21	22 16 31	61,7	140,4		A		11	6	
	22	06 35 06	66,1	130,0		A		10	8	
	27	23 20 04	57,4	121,2		A		9	2	
	29	03 51 56	65,1	148,1		B		8	10	
			06 00 59	58,8	120,6		A		8	1
<b>Октябрь</b>										
	2	20 44 36	63,4	145,8		A		8	10	
	3	06 24 20	63,3	146,7		A		8	10	
	5	02 23 05	63,4	147,0		A		8	10	
11	02 39 45	56,6	120,7		A		8	1		
	05 19 58	63,5	147,3		A		8	10		
12	11 33 26,1	57,18	127,71	12	б		9	2		
13	12 09 37,2	56,82	124,77		б		8	2		
19	06 10 17	63,5	146,5		A		10	10		
20	01 15 08	63,6	144,8		A		8	10		
21	13 31 55	56,2	123,6		A		8	2		
23	04 57 10	63,4	146,4		A		9	10		
26	05 42 55	62,8	146,0		A		8	10		
27	12 57 45	63,2	144,7		A		9	10		
28	05 53 56	56,3	123,5		A		8	2		
<b>Ноябрь</b>										
15	1	20 23 58	57,9		121,0		A		8	1
	3	03 27 08	53,7		128,0		A		8	4
	4	05 23 20	63,6	147,3		A		9	10	
	6	01 07 20,7	57,68	121,13		б		9	1	
	7	10 35 35,5	57,23	122,63		а		8	2	
		13 09 46	56,5	121,1		A		8	1	
	9	13 56 52	62,6	145,8		A		9	10	
	10	22 06 42	54,4	125,9		A		10	4	
	11	14 40 26	57,7	121,1		A		9	1	
	15	06 14 56	65,1	136,4		A		9	9	
		18 58 06	64,0	145,6		A		9	10	
		19 58 42	56,5	124,7		A		9	2	
	17	16 24 37	63,3	144,4		A		8	10	
	18	01 35 17	63,5	147,2		A		8	10	
	19	15 43 12	56,7	135,6		A		10	5	
	20	14 50 56,2	57,63	121,06		б		8	1	
	21	18 09 57	57,8	127,1		A		8	3	
	23	03 38 08	62,8	144,3		A		9	10	
		14 49 40	61,7	140,3		A		8	6	
	24	11 25 57	57,1	126,2		A		8	2	
	25	13 42 33	56,3	123,6		A		13	2*	
		03 45 41,7	56,36	123,57		б		9	2	
	26	03 54 38,9	56,36	123,57		б		9	2	
		13 27 18	56,2	123,6		A		9	2	
		19 51 19	59,9	147,3		A		9	6	
	27	01 56 19	56,2	123,7		A		8	2	
		06 00 56	62,2	156,1		B		8	6	
		10 38 03,0	56,27	123,56		б		8	2	
	29	01 28 04	57,0	123,2		A		8	2	
		14 43 48	56,4	129,9		A		9	2	
30	22 12 22	60,5	144,7		A		9	6		
<b>Декабрь</b>										
1	17 16 02	59,3	120,7		A		10	1		
	21 21 57,0	56,36	123,57		б		8	2		
	05 37 00	62,9	146,1		A		8	10		
	07 11 10	60,3	144,5		A		9	6		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района
			φ° N	λ° E					
3	18 00 27	57,2	127,4		A		8	2	
	15 23 39,2	57,32	120,88		б		9	1	
5	19 17 06	63,5	146,5		A		9	10	
	21 12 32	63,6	146,8		A		8	10	
6	05 11 10	62,6	148,5		A		8	10	
	06 13 52	63,1	146,4		A		8	10	
7	14 13 28	63,1	146,3		A		8	10	
	16 29 30	64,0	145,8		A		9	10	
8	18 59 36	63,1	145,4		A		8	10	
	19 24 55	64,1	146,3		A		10	10	
10	07 27 56	64,1	145,0		A		8	10	
	11 47 37,3	56,16	123,62		б		8	2	
13	15 34 17	60,3	146,6		A		8	6	
14	05 46 12	63,4	145,6		A		8	10	
15	18 18 16	56,1	123,8		A		9	2	
16	06 33 26	63,0	146,2		A		8	10	
	10 05 10	56,9	126,9		A		8	2	
17	10 57 06	55,7	123,2		A		8	4	
18	06 17 42	61,2	148,4		A		8	6	
19	07 11 20	63,8	148,8		A		8	10	
	11 22 54,1	56,59	121,17		б		8	1	
20	11 11 13	64,1	145,8		A		8	10	
	02 13 03	63,0	140,4		A		11	8	
21	03 07 01	63,6	147,2		A		8	10	
	03 12 38	62,0	140,1		A		8	8	
22	08 21 56	62,8	149,8		A		8	10	
	06 47 32	63,6	150,1		A		8	10	
23	15 47 19	59,7	147,9		B		8	6	
	00 13 53	59,7	148,1		A		9	6	
24	00 56 29	63,7	146,4		A		9	10	

\* См текст.

## Землетрясения Камчатки и Командорских островов

В 1972 г. началось второе десятилетие непрерывных детальных сейсмологических наблюдений на Камчатке и Командорских островах.

Сеть сейсмических станций и регистрирующая аппаратура в 1972 г. оставались без существенных изменений по сравнению с 1971 г. [1]. По техническим причинам не работала сейсмическая станция Верхне-Камчатск.

Исследование отдельных методических вопросов работы с региональными сейсмографами позволило существенно повысить точность и стандартность частотных характеристик аппаратуры. Результаты этих исследований и соответствующие рекомендации изложены в докладе В. Д. Феофилактова и Е. И. Гордеева на сессии сейсмической комиссии по Сибири и Дальнему Востоку [2].

В 1972 г. реальные частотные характеристики сейсмографов отличались от стандартных не более чем на 5—10%. Все кривые увеличений контролировались электродинамическим генераторным методом. Был внедрен в практику расчет параметров и характеристик сейсмографов на ЭВМ.

В качестве стандартных были приняты следующие параметры сейсмографов:  $T_s=1,2$  с;  $D_s=0,4$ ;  $D_g=0,4$  с/Тг;  $T_g=0,07$  с;  $\sigma^2=0,1$ . Эти параметры соответствуют шкале энергетических классов  $K_{S1,2}^{68}$  [3] и позволяют избавить данную шкалу от аппаратурных погрешностей.

Обработка наблюдений и определение стандартных характеристик сейсмичности в 1972 г. оставались в основном такими же, как в предыдущие десять лет детальных сейсмологических исследований [4]. Энергетический класс землетрясений определялся по максимальным фазам поперечных волн на основании номограммы С. А. Федотова [3]. Контролируемая камчатской сетью площадь наблюдений разбита на районы по схеме 1969 г. [1].

Результаты обработки землетрясений с 10-го класса сведены в каталог общепринятого образца. Сейсмичность 1972 г. иллюстрируется традиционным образом картами эпицентров землетрясений с 8-го энергетического класса (рис. 1, 2), вертикальными разрезами вкрест вулканической дуги (рис. 3) и картой активности (рис. 4).

В 1972 г. на территории Камчатского полигона зарегистрировано и обработано 1702 землетрясения, распределенных по энергии следующим образом:

К	14	13	12	11	10	9	8
Число землетрясений	4	7	43	112	314	708	514

Пространственное распределение землетрясений в 1972 г. отличается от прошлых лет, во-первых, повышенной плотностью эпицентров в окрестности Петропавловского [5] и Усть-Камчатского землетрясений 1971 г., во-вторых, самым интенсивным за годы детальных наблюдений высвобождением сейсмической энергии из очагов на глубинах 100—450 км под п-овом Камчатка.

Первая из указанных особенностей пространственного распределения землетрясений в 1972 г. обнаруживается при сравнении карты эпицентров 1972 г. (рис. 2) с картой среднегодовой плотности землетрясений

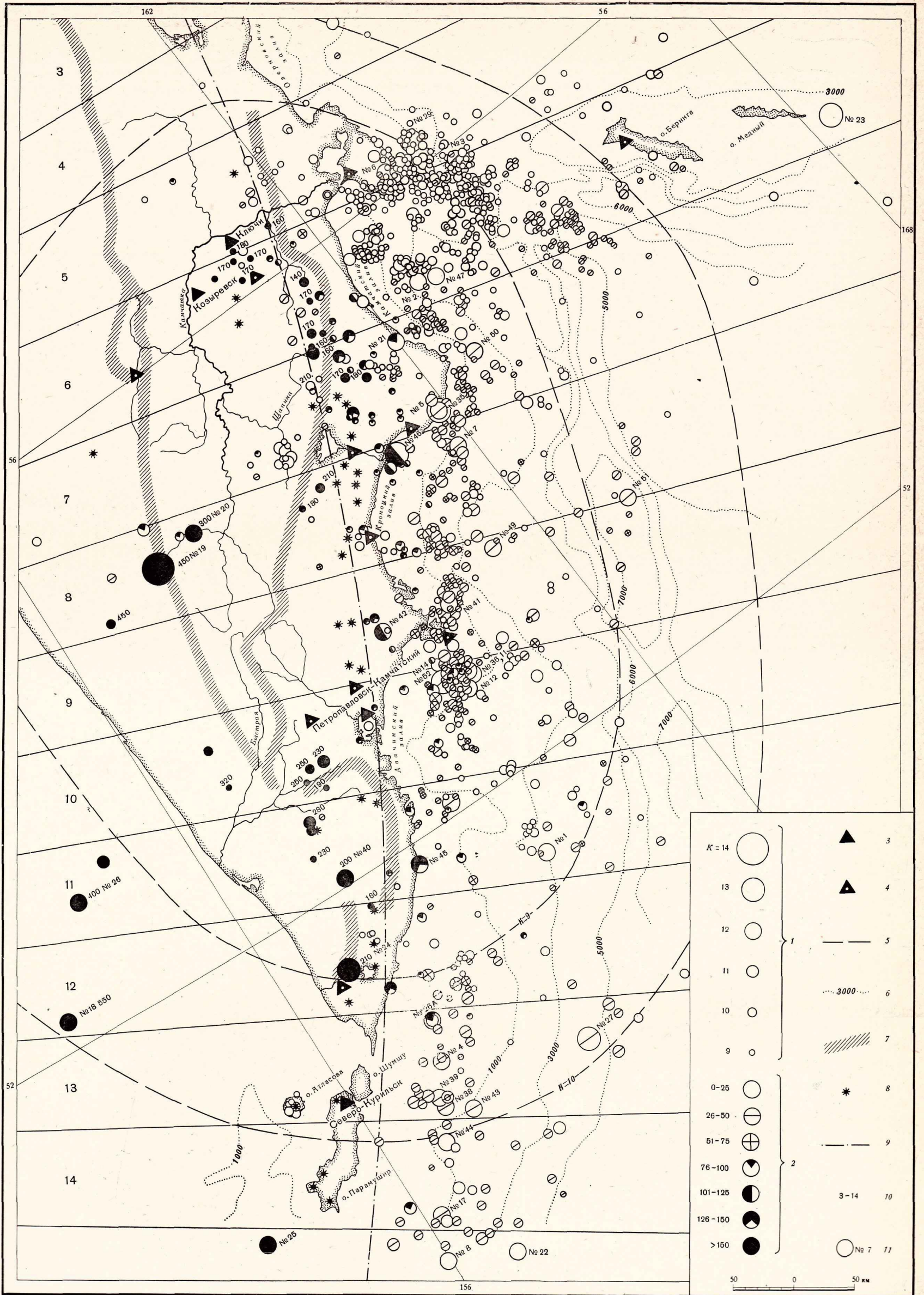


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Камчатки и Командорских островов с  $K_{S1,2}^{Ф68} \geq 9$  за 1972 г.

1 — энергия землетрясений; 2 — глубина очага в км; 3 — действующие сейсмические станции; 4 — временные; 5 — границы области надежной регистрации  $K=10$ ,  $K=9$ ; 6 — изобаты; 7 — горные хребты; 8 — действующие вулканы; 9 — ось вулканической дуги; 10 — секторы вулканической дуги; 11 — порядковые номера по каталогу землетрясений с  $K \geq 12$

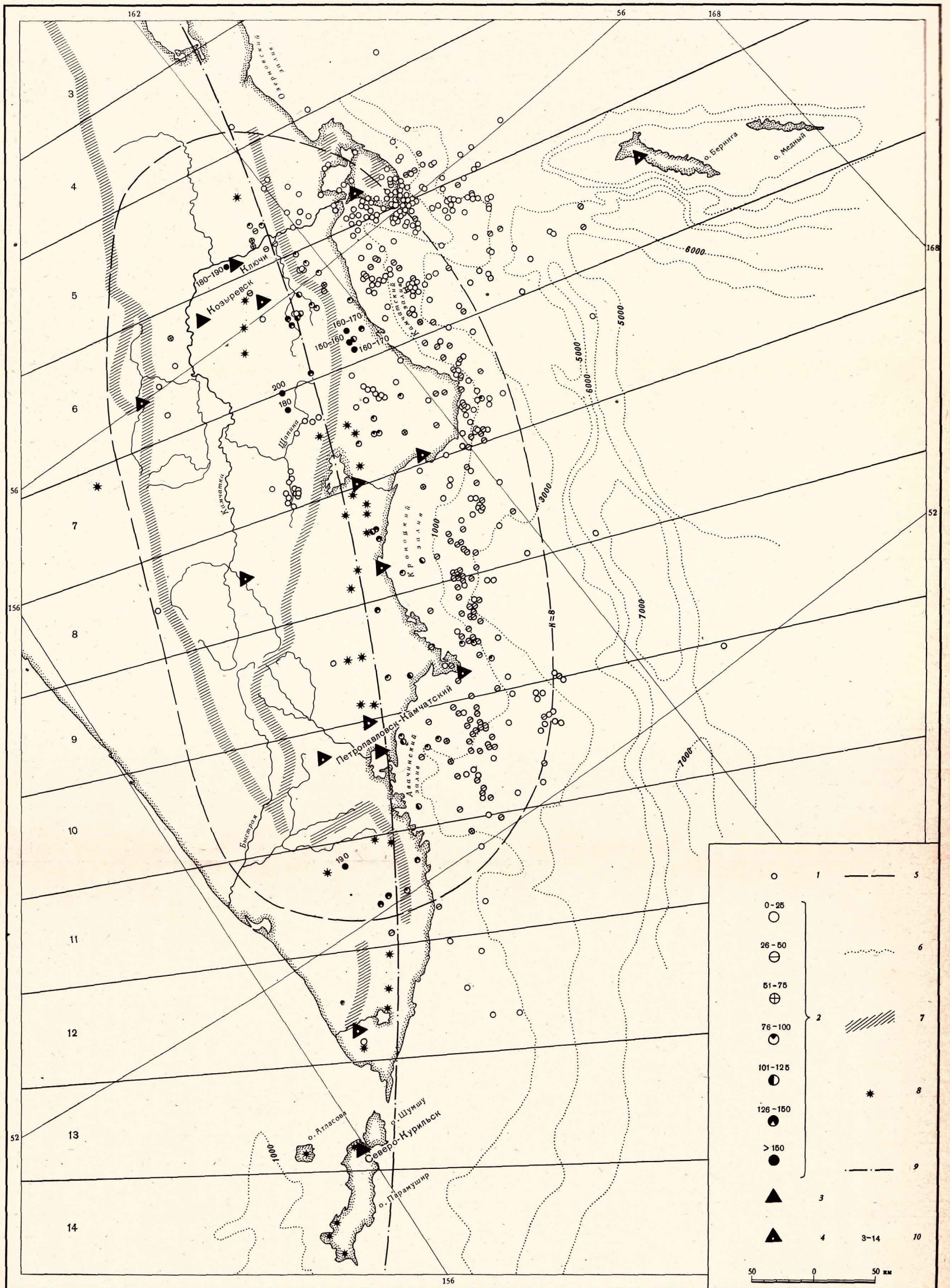
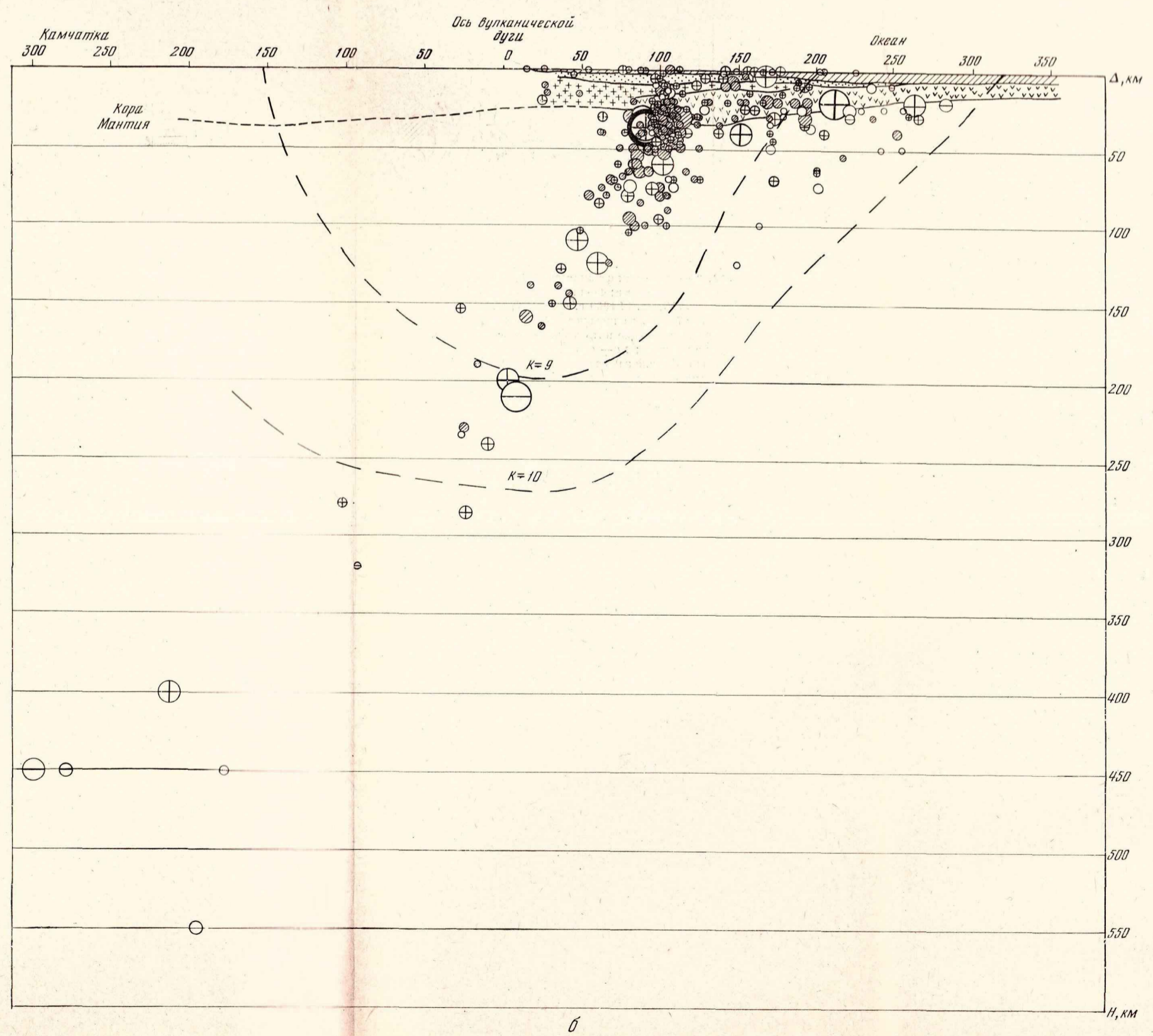
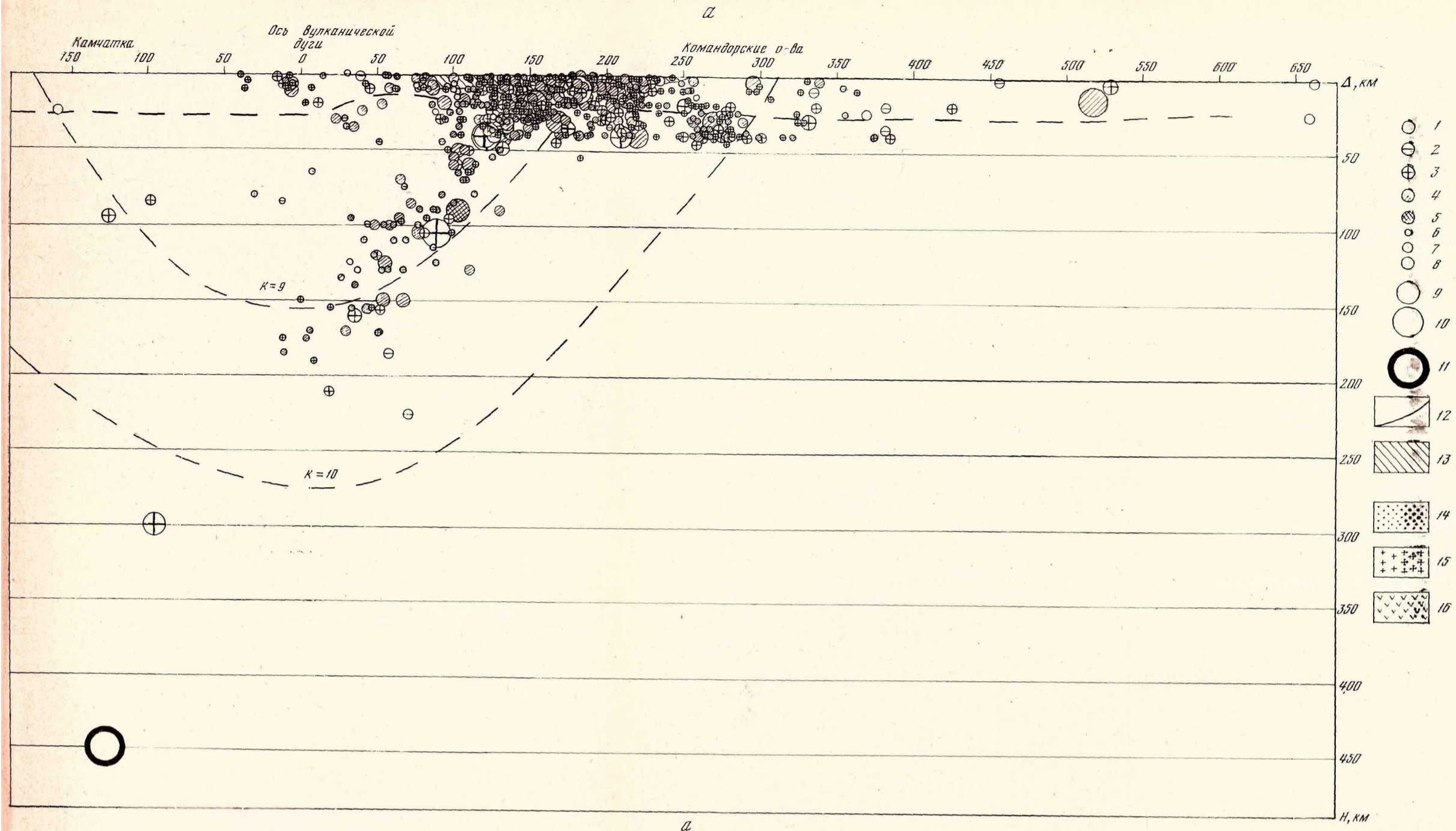


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Камчатки и Командорских островов с  $K=8$  за 1972 г.

1 — энергия землетрясений; 2 — глубина очага в км; 3 — действующие сейсмические станции; 4 — временные; 5 — граница области надежной регистрации  $K=8$ ; 6 — изобаты; 7 — основные хребты; 8 — вулканы; 9 — ось вулканической дуги; 10 — номера секторов вулканической дуги



**Рис. 3.** Вертикальные разрезы вкост вулканической дуги с очагами землетрясений по секторам  
 а — 5, 6, 7, 8;  
 б — 9, 10, 11, 12.  
 Точность определения глубины очагов в км:  
 1 — ±5;  
 2 — ±10;  
 3 — ±15;  
 4 — ±20;  
 5 — ±25 км.  
 Энергия землетрясений  
 6 — K=9;  
 7 — K=10;  
 8 — K=11;  
 9 — K=12;  
 10 — K=13;  
 11 — K=14;  
 12 — границы областей надежной регистрации;  
 13 — вода;  
 14 — осадки;  
 15 — гранитный слой;  
 16 — базальтовый слой

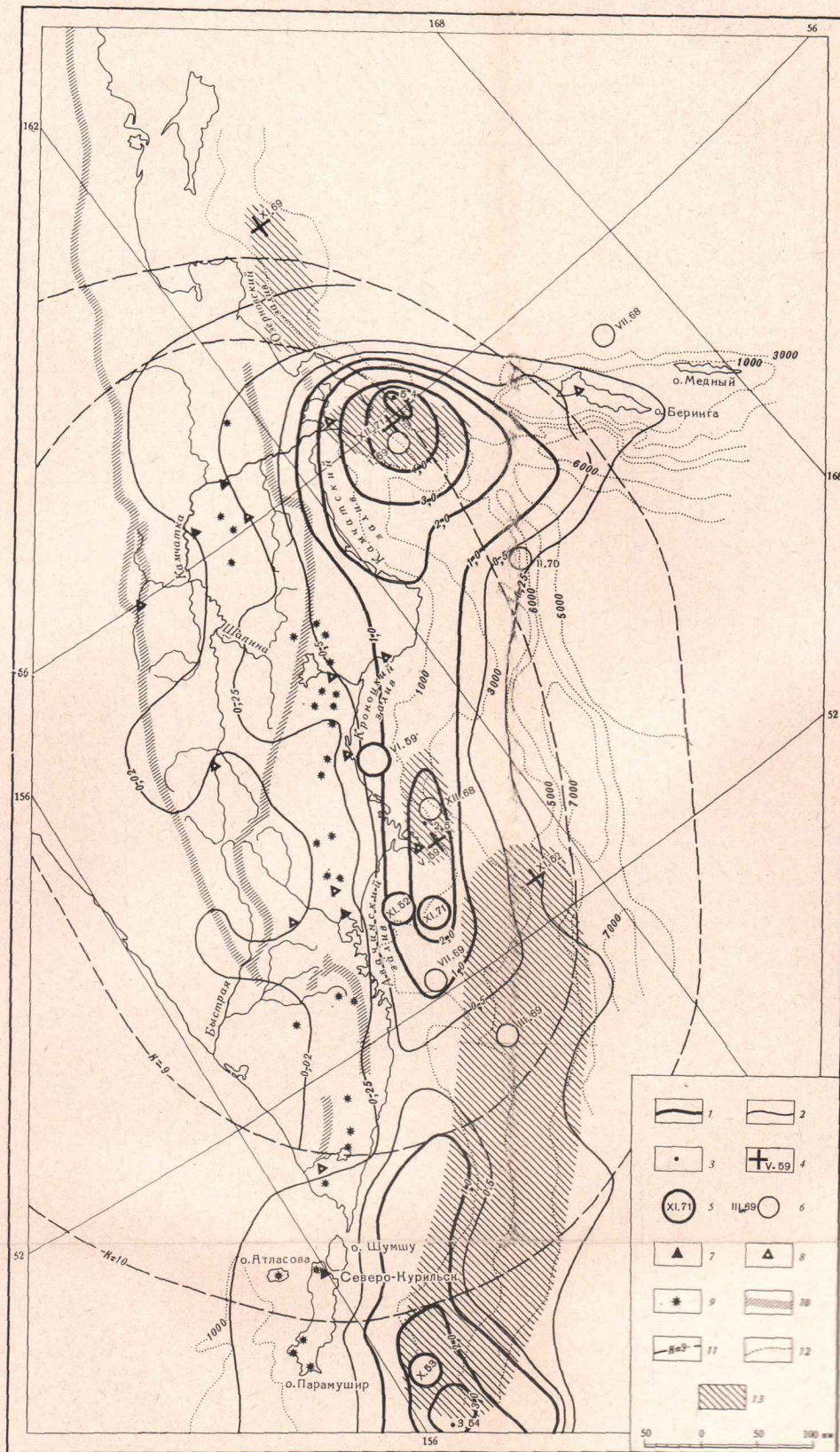


Рис. 4. Карта сейсмической активности Камчатки и Командорских островов за 1972 г.

1, 2 — изолинии сейсмической активности в единицах  $A_{10}$ ; 3 — максимальные и минимальные значения активности; 4 — инструментальные эпицентры землетрясений 4.XI 1952 г. с  $M=8\frac{1}{2}$ , 5.V 1959 г. с  $M=7\frac{3}{4}$ , 22.XI 1969 г. с  $M=7,7$ , 15.XII 1971 г. с  $M=7,7$ ; 5 — эпицентры сильных землетрясений с  $M=7-7\frac{1}{2}$  за предшествующие 20 лет; 6 — эпицентры сильных землетрясений с  $M=6-6\frac{1}{4}$  за предшествующие пять лет; 7 — действующие сейсмические станции; 8 — временные; 9 — действующие вулканы; 10 — основные хребты; 11 — границы областей надежной регистрации землетрясений энергетических классов  $K=8,5$  и  $K=9,5$ ; 12 — изобаты; 13 — области вышеуказанных очагов землетрясений с  $M \geq 7,7$

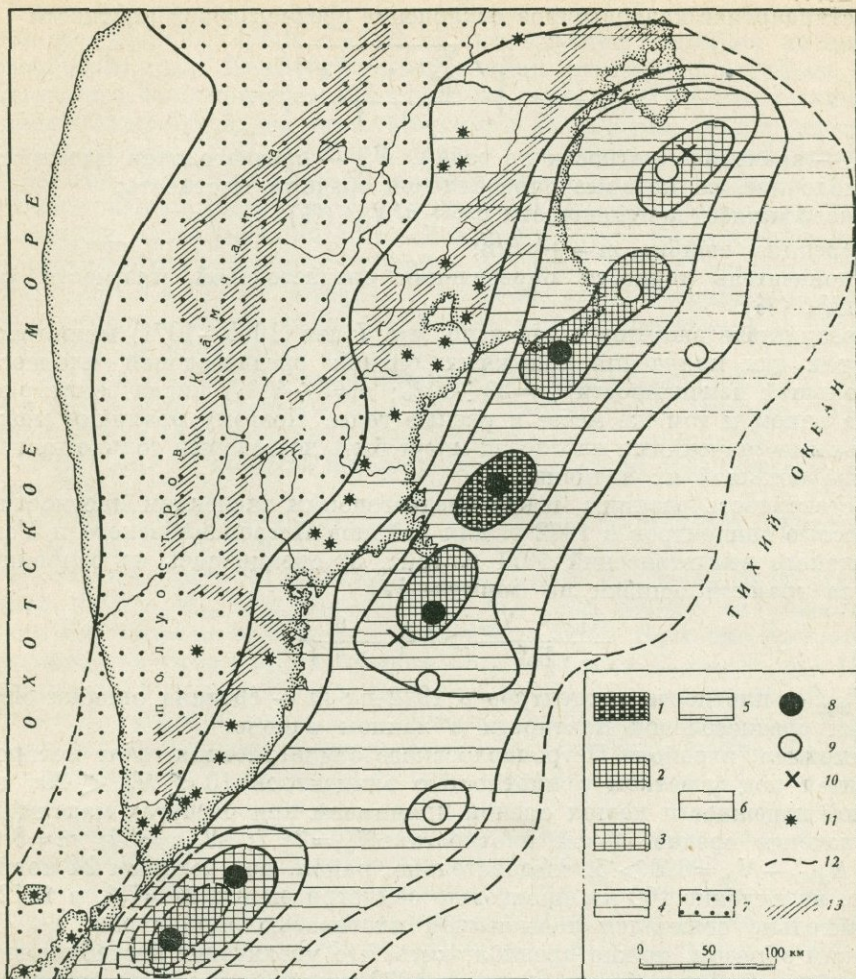


Рис. 5. Среднегодовая карта плотности эпицентров Камчатки и Командорских островов с  $K_{S_{1,2}}^{\Phi_{68}} \geq 9$ , построенная по данным 1965—1971 гг.

Значения среднегодовой плотности эпицентров: 1 —  $N_{\text{ср}} \geq 30$ ; 2 —  $30 > N_{\text{ср}} \geq 20$ ; 3 —  $20 > N_{\text{ср}} \geq 15$ ; 4 —  $15 > N_{\text{ср}} \geq 10$ ; 5 —  $10 > N_{\text{ср}} \geq 5$ ; 6 —  $5 > N_{\text{ср}} \geq 1$ ; 7 —  $1 > N_{\text{ср}} \geq 0,1$ ; 8 — ядро максимальной плотности; 9 — центры наибольшего группирования; 10 — эпицентры Петропавловского и Усть-Камчатского землетрясений 1971 г.; 11 — действующие вулканы; 12 — ненадежные определения среднегодовой плотности вблизи контура надежной регистрации  $K_{S_{1,2}}^{\Phi_{68}} = 9$ ; 13 — основные горные системы

(рис. 5), составленной по данным 1965—1971 гг. Чтобы выяснить, насколько значимо визуально наблюдаемое увеличение плотности эпицентров на фоне ее случайных флуктуаций во времени и пространстве, остановимся на некоторых деталях построения карты среднегодовой плотности эпицентров 1965—1971 гг.

При составлении карты плотности эпицентров (рис. 5) подсчитывалось среднее в год число землетрясений ( $K_{S_{1,2}}^{\Phi_{68}} \geq 8,5$ ) с глубиной очага не более 70 км на квадратной площадке со стороной 50 км в контуре надежной регистрации землетрясений с 9-го энергетического класса. Из рассмотрения исключались последовательности землетрясений типа ультрагрупп, в которых за месяц на площади не более 2500 км<sup>2</sup> происходило не менее 50 землетрясений [6]. Обычным способом [7] для каждой площадки осреднения рассчитаны элементарные статистические характеристики:

1) стандартное квадратичное отклонение среднегодовой плотности

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (N_n - N_{cp})^2}{n-1}},$$

где  $N_n$  — значения плотности по годам,  $N_{cp}$  — среднегодовая плотность,  $n$  — число лет, за которые определялась средняя плотность;

2) коэффициент изменчивости  $v = \pm \sigma / N_{cp}$  (%);

3) средняя ошибка  $m = \pm \sigma / \sqrt{n}$ ;

4) показатель точности определения среднегодовой плотности  $p = \pm m / N_{cp}$  (%).

В результате расчетов стало ясно, что 7 лет (1965—1971) недостаточный срок для получения надежных оценок среднегодовой плотности при большой изменчивости ( $v=20 \div 80\%$ ;  $p=5 \div 40\%$ ) числа землетрясений на одном и том же месте в разные годы. Поэтому различия между локальными значениями плотности могут быть достоверны только при достаточно большой их величине.

Достоверность разницы между среднегодовым значением плотности и плотностью эпицентров в 1972 г. для районов Петропавловского и Усть-Камчатского землетрясений 1971 г. (рис. 5) оценивалась на основании правила тройной ошибки по формуле [7]

$$\frac{N_{1972} - N_{cp}}{\sqrt{2m^2}} \geq 3 + \frac{6}{n+4},$$

где  $N_{1972}$  — плотность эпицентров в 1972 г.;  $m$  — средняя ошибка определения среднегодовой плотности в данном районе.

Например, в районе Петропавловского землетрясения, очаг которого находится под участком с плотностью эпицентров  $10 < N_{cp} < 20$ , для большей надежности наших оценок принимаем при расчетах максимальное значение среднегодовой плотности:  $N_{cp}=21,7$ ;  $N_{1972}=54$ ;  $m=3,68$ , тогда  $N_{1972} - N_{cp} = 6,2 > 5$ , следовательно, район, под которым 24 ноября 1971 г. на глубине 100 км произошло землетрясение с  $M=7,2$ , в 1972 г. действительно отличался повышенной плотностью эпицентров.

Таким образом, можно предположить, что увеличение нестабильности северной части Авачинского залива в 1972 г. есть не что иное, как растянувшаяся во времени (13 месяцев) и пространстве (10—100 км) серия афтершоков глубокого Петропавловского землетрясения, среди которых и одно из сильнейших событий 1972 г. — землетрясение 25 декабря в 18 час 56 мин 5 сек (см. каталог, № 33). Вместе с тем известно, что увеличение плотности эпицентров иногда трактуют как тенденцию роста уровня сейсмического фона перед сильным землетрясением [8]. Причем повышение уровня сейсмического фона приобретает прогностический смысл в тех случаях, когда оно наблюдается в течение нескольких (7—8) лет. На основании данных одного года мы вынуждены ограничиться предположениями, которые будут проверены временем.

Повышенная плотность эпицентров в 1972 г. в северной части Камчатского залива является результатом затухающей во времени афтершоковой активности, типичной для катастрофических землетрясений, подобных Усть-Камчатскому [9—11]. Отметим, что в отличие от Авачинского залива, где повышенная плотность эпицентров наблюдалась равномерно в течение 1972 г., в Камчатском заливе повышение плотности шло за счет афтершоков, особенно многочисленных в начале 1972 г.

Ядро самой высокой в 1965—1971 гг. среднегодовой плотности эпицентров на юге Кроноцкого залива (рис. 5) в 1972 г. (рис. 2) оставалось на том же сравнительно высоком уровне.

Необычным событием 1972 г. было извержение вулкана Алаид, которое сопровождалось группой землетрясений. Сильнейшим среди них было землетрясение 10-го энергетического класса.

Поле сейсмической активности 1972 г. (рис. 4), рассчитанное, как и раньше [4], для глубин 0—100 км, качественно повторяет активность предыдущего года. Конфигурация изолиний активности в районе Усть-Камчатского землетрясения [9] такая же, как в 1971 г., при снижении уровня активности в три раза. Максимум активности 1972 г. сместился на северо-восток, в Камчатский пролив. За счет некоторой миграции афтершоков Усть-Камчатского землетрясения в юго-западном и юго-восточном направлениях изолиния  $A_{10}=2,0$  распространилась в 1972 г. на северную часть Кроноцкого п-ова и район стыка Курило-Камчатского и Алеутского глубоководных желобов. Подобно 1971 г. изолиния активности  $A_{10}=1,0$  в 1972 г. оставалась такой же узкой в прибрежной полосе от Кроноцкого п-ова на севере до  $52^\circ$  с. ш. на юге, а южнее — до  $51^\circ$  с. ш., активность не превышала  $A_{10}=0,5$ .

В отличие от 1971 г. в окрестности п-ова Шипунский в 1972 г. наблюдался локальный максимум  $A_{10}=2,5$ . В районе очага Петропавловского землетрясения [5] активность увеличилась на полпорядка ( $A_{10}=2,0$ ), что не выходит за пределы нормальных флуктуаций сейсмической активности [10].

Южная Камчатка оставалась на уровне активности предыдущих двух лет:  $A_{10}=2,0 \div 3,0$ .

На территории п-ова Камчатка активность на глубинах до 100 км была низкой ( $0,02 \leq A_{10} \leq 0,25$ ). Отметим, что если обычно активность под п-овом Камчатка не превышает 0,1 и только вдоль Восточно-Камчатского вулканического пояса иногда поднимается до уровня  $A_{10}=0,25$ , то в 1972 г. изолиния 0,25 проникла гораздо западнее Кроноцкого озера.  $A_{10}=0,25$  в 1972 г. охватила площадь  $120 \times 50$  км от Кроноцкого озера до р. Щапина за счет роя неглубоких землетрясений в Валагинском хребте (см. рис. 1, 2), сильнейшее из них было 11-го энергетического класса 17 июля в 8 час 28 мин.

В районе Командорских островов активность не превышала  $A_{10}=0,25$ , оставаясь в 1972 г. на обычном для этого района уровне.

Вертикальные разрезы, построенные вкост Курило-Камчатской дуги отдельно для северной (рис. 3, а) и южной (рис. 3, б) Камчатки, иллюстрируют распределение очагов по глубинам в соответствии с имеющимися представлениями об ориентации фокальной поверхности в переходной зоне между континентом и океаном [12].

Распределение очагов землетрясений по глубинам показано на гистограмме (рис. 6). Общий вид распределения числа землетрясений по глубинам в 1972 г. такой же, как и в прошлые годы [13], но распределение высвободившейся сейсмической энергии по глубинам (рис. 7) обнаруживает некоторые особенности этого распределения в 1972 г. На рис. 7 показано распределение по глубинам суммарной сейсмической энергии, выделившейся из очагов на соответствующих глубинах за предыдущие десять лет (1961—1971 гг.) и в 1972 г. По данным 1961—1971 гг., на глубинах больше 160 км только под Охотским морем были землетрясения сильнее 12-го энергетического класса. В 1972 г. на глубине 450 км произошло одно из сильнейших землетрясений этого года 27 мая в 4 час 6 мин с  $K=13,7$  под Срединным хребтом, в самом центре п-ова Камчатка.

В 1972 г. более 50 землетрясений ощущались в разных местах с силой от 2 до 6 баллов. Макросейсмические сведения об ощутимых в некоторых пунктах Камчатки землетрясениях приведены в каталоге.

В заключение отметим, что в 1972 г. на Камчатке и Командорских островах:

1) начала работать единая сеть сейсмических станций на базе лаборатории сейсмологических наблюдений Института вулканологии ДВНЦ АН СССР;

2) обнаружено значимое увеличение плотности эпицентров над очагом глубокого Петропавловского землетрясения 24 февраля 1971 г.;

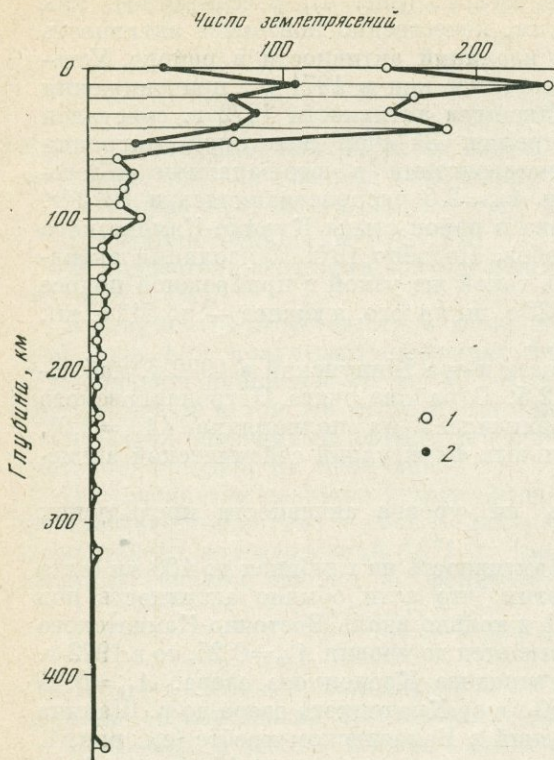


Рис. 6. Гистограмма распределения числа землетрясений по глубинам их очагов в 1972 г.

1 — общее число землетрясений; 2 — землетрясения, у которых глубина очагов определена с точностью  $\leq \pm 10$  км

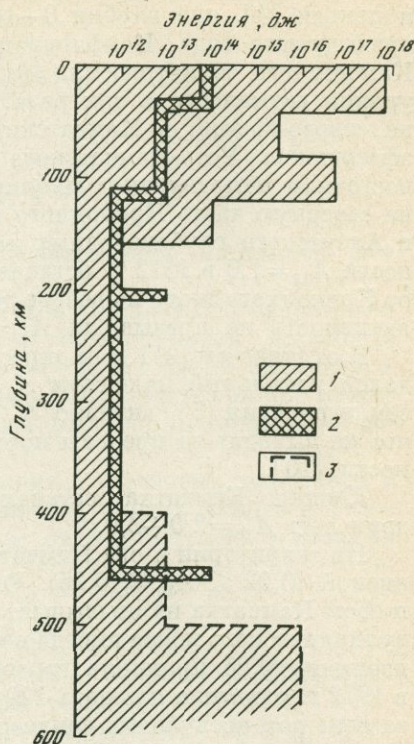


Рис. 7. Гистограмма распределения суммарной сейсмической энергии по глубинам очагов, из которых она высвободилась

1 — в феврале 1961—1971 гг. под Камчатской и фокальной зонами; 2 — в 1972 г. там же; 3 — в 1961—1971 гг. под Охотским морем

3) наблюдаемая в Камчатском заливе повышенная плотность эпицентров является типичным проявлением афтершоковой активности в очаговой области неглубокого Усть-Камчатского землетрясения 15 декабря 1971 г.;

4) впервые за одиннадцать лет детальных наблюдений на глубине 450 км под Срединным хребтом зарегистрировано землетрясение 14-го энергетического класса;

5) в Валагинском хребте произошел небольшой рой поверхностных землетрясений;

6) извержение вулкана Алаид сопровождалось группой поверхностных землетрясений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С. А. Федотов, А. М. Кондратенко. Землетрясения Камчатки и Командорских островов. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1971 г. М., «Наука», 1975.
2. В. Д. Теофилактов, Е. И. Гордеев. О стандартизации характеристик региональной сейсмической сети станций и повышении точности наблюдений. — Труды СахГНИИ, 1975, вып. 30.
3. С. А. Федотов. Энергетическая классификация курило-камчатских землетрясений и проблема магнитуд. М., «Наука», 1972.
4. С. А. Федотов, И. П. Кузин, М. Ф. Бобков. Детальные сейсмологические исследования на Камчатке в 1961—1962 гг. — Изв. АН СССР, серия геофиз., 1964, № 9.

5. А. А. Гусев, В. М. Зобин, А. М. Кондратенко, Л. С. Шумилина. Петропавловское землетрясение 24 (25) XI — В кн.: Землетрясения в СССР в 1971 году. М., «Наука», 1975.
6. А. М. Кондратенко. Группирование камчатских землетрясений. — В кн.: Сильные камчатские землетрясения 1971 г. Владивосток, «Наука», 1975.
7. Н. Л. Леонтьев. Техника статистических вычислений. М., 1966.
8. А. А. Лукк, В. С. Пономарев. Тенденция изменения сейсмического фона во времени. — Изв. АН СССР. Физика Земли, 1972, № 5.
9. А. А. Гусев, В. М. Зобин, А. М. Кондратенко, Л. С. Шумилина. Усть-Камчатское землетрясение 15 XII. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1971 году. М., «Наука», 1975.
10. С. А. Федотов. О сейсмическом цикле, возможности количественного сейсмического районирования и долгосрочном сейсмическом прогнозе. — В кн.: Сейсмическое районирование СССР. М., «Наука», 1968.
11. Ч. Риттер. Элементарная сейсмология. М., ИЛ, 1963.
12. С. А. Федотов. Глубинное строение, свойства верхней мантии, вулканическая деятельность Курило-Камчатской островной дуги по сейсмологическим данным за 1964 г. — Труды второго вулканологического совещания. М., «Наука», 1966, № 3.
13. С. А. Федотов, Л. С. Шумилина. Сейсмическая сотрясаемость Камчатки. — Изв. АН СССР. Физика Земли, 1971, № 9.

**Каталог землетрясений Камчатки и Командорских островов**  
( $K_{St,2}^{Ф68} \geq 10$ ) за 1972 г.

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M <sub>РССН</sub>	K	№ района	Макросейсмические данные			
			φ° N	λ° E									
<b>Январь</b>													
1	1	11 28 43,0	54,89	165,54	10—40	в/н	4,6	9,8	20	г. Петропавловск, 2—3 балла			
		12 55 23,0	55,99	162,95	5—10	а/б		9,8	5				
		22 30 48,0	54,70	164,47	30—40	а/в		9,6	20				
	2	09 40 53,0	55,06	163,46	20—30	а/б		9,8	20				
		19 46 00,5	54,40	161,72	30—40	а/а		10,4	7				
	3	06 36 32,7	51,45	159,58	0	б/в		11,5	11				
		07 23 53,5	51,62	159,45	0	б/в		9,7	11				
	4	19 26 29,7	51,14	160,17	0—50	с/с		10,9	22				
		23 45 06,8	56,28	162,00	0	а/в		9,7	5				
		02 29 21,5	55,74	161,97	20	а/б		10,5	6				
		10 42 27,0	55,66	163,89	10	а/в		10,3	20				
		21 13 23,7	51,53	160,20	50—100	с/с		9,7	11				
	5	23 58 50,0	55,14	163,38	0	б/в		9,9	6				
		14 26 11,0	55,78	163,54	5—10	а/б		10,3	6				
	6	16 09 42,7	55,94	163,09	5—10	а/б		10,3	6				
		07 37 40,0	54,80	163,04	10	б/б		9,7	7				
	7	09 21 46,3	55,35	161,07	150	а/б		10,6	7				
	8	15 23 24,5	52,88	159,81	80	а/б		10,2	10				
	9	02 00 40,0	56,08	162,49	10	а/б		10,3	5				
	2	10	14 00 58,8	55,35	163,68	40		в/б	5,1		11,6	6	Сейсм. ст. Круто- берегово, 3— 4 балла; сейсм. ст. Ключи, 3 балла
			01 38 11,5	51,05	157,88	30—40		а/б			9,4	12	
3		13 56 54,5	55,89	163,98	40	б/в	11,6	6					
		08 54 09,0	55,66	163,75	5—10	а/в	10,2	6					
12		12 51 39,5	52,01	169,30	0	с/с	10,4	21					
		20 20 14,0	55,49	163,83	30	а/н	11,4	6					
14		20 27 38,0	55,49	163,83	30	а/н	9,7	6					
		05 27 45,0	55,58	163,42	10—20	а/б	9,5	6					
16		22 55 04,2	54,26	162,59	10—30	а/в	10,0	7					
		04 38 13,3	55,50	162,52	10	а/б	9,9	6					
		11 00 46,4	55,82	163,74	10	б/б	9,7	6					

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	МБСН	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
5	18	11 48 37,5 12 34 43,0 12 43 31,0	52,68 52,68 54,56	160,42 160,54 161,60	10 20—30 40	а/б а/в а/в	5,4	9,8 9,8 13,0	10 10 7	Сейсм. ст. Ключи, 2 балла; сейсм. ст. Кроноки, 6 баллов; г. Петропавловск, 3 балла; сейсм. ст. Озеро, 3—4 балла Сейсм. ст. Кроноки, 4 балла г. Петропавловск, 3 балла; сейсм. ст. Кроноки, 3 балла Сейсм. ст. Кроноки, 3 балла Сейсм. ст. Кроноки, 5 баллов Сейсм. ст. Кроноки, 3 балла Сейсм. ст. Крутоберегово, 5 баллов; сейсм. ст. Ключи, 2 балла
		20 23 45,0	54,20	161,52	30	а/б		10,6	8	
		22 41 21,0	55,50	162,45	10	а/б		9,8	6	
	19	02 29 47,0	56,02	163,16	10	а/б	9,9	5		
		03 04 59,0	54,26	161,53	20	а/б	9,8	8		
		14 28 17,0	55,66	163,89	10	а/в	9,6	6		
	20	08 50 59,0	54,34	161,35	30	а/б	9,7	8		
		10 00 54,0	55,41	163,56	0	б/в	9,7	6		
	22	06 50 04,9	51,05	157,88	30—40	а/н	10,4	12		
		18 06 44,7	52,03	159,72	10	а/б	9,5	10		
	23	04 34 02,5	54,64	162,17	30—40	а/б	10,1	7		
		05 00 35,0	55,98	163,04	5—10	а/б	10,0	6		
	24	07 45 05,5	55,55	163,21	5—10	б/в	9,7	5		
		12 26 06,0	55,52	163,33	0—10	а/б	10,3	6		
		12 39 28,0	51,01	157,66	40	а/в	10,2	12		
		08 43 05,5	55,84	163,73	20	а/в	10,1	6		
	25	10 02 41,5	53,64	161,08	40	а/б	11,3	8		
		11 55 39,0	53,38	160,34	40	а/б	10,5	9		
	26	15 13 09,0	55,98	163,00	10	а/в	9,7	6		
09 14 11,0		56,04	163,96	10	а/б	9,6	5			
27	00 11 42,0	55,25	163,29	10	а/б	9,8	6			
	20 37 24,5	55,34	163,83	0—10	б/в	11,1	20			
28	02 05 41,0	55,29	163,45	0	а/б	10,4	6			
	17 34 50,0	51,64	160,17	10	а/в	10,0	11			
31	03 26 16,0	54,59	160,67	90—100	б/б	9,6	8			
	19 09 45,0	53,65	160,68	30—40	а/в	9,6	9			
<b>Февраль</b>										
6	1	08 22 45,0	53,28	159,70	70	а/б	9,7	9		
		10 16 02,5	55,95	162,59	40	а/б	10,5	6		
	3	07 46 46,0	51,86	159,87	0	а/в	9,7	11		
		07 57 41,5	53,40	156,80	280	в/в	9,6	16		
	7	07 49 43,0	51,98	160,53	30	а/б	5,0	11,2		
		22 03 47,7	51,89	161,15	10	б/с	9,5	21		
	10	12 53 09,5	55,28	163,03	10	а/в	10,1	6		
		13 58 40,4	55,69	165,08	20	а/в	9,5	20		
	11	20 44 16,5	55,47	162,80	10—20	а/в	9,7	6		
		21 36 15,5	56,14	163,16	20	а/б	4,5	12,1		
	12	12 36 29,9	55,45	163,55	30	б/в	9,8	6		
		03 19 08,0	53,22	160,16	30	а/в	10,2	9		
	13	07 23 07,6	55,11	164,63	30—40	а/в	10,5	20		
		22 36 30,5	54,81	164,17	40	а/б	9,7	20		
		02 37 31,0	55,56	163,51	10	а/б	10,3	6		
	16	03 57 54,0	55,58	163,55	10	а/б	9,6	6		
		04 40 10,4	53,92	161,20	30	а/в	9,9	8		
	19	06 48 12,0	55,10	162,20	10	а/в	10,5	7		

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	МБСН	К	№ района	Макросейсмические данные		
			φ° N	λ° E								
7	20	06 39 32,2 07 18 43,5 22 01 00,0	51,00 51,05 54,26	157,92 157,93 161,51	20—30 50 40	а/в а/б а/б	5,0	10,2 10,6 11,8	12 12 8	Сейсм. ст. Сямлячик, 3 балла; сейсм. ст. Кроноки, 5 баллов		
	21	03 38 55,0 11 20 47,0	55,97 56,15	163,41 162,02	10 0—10	а/б а/б		9,9 9,9	5 5			
	22	19 40 13,0	55,91	164,09	30	а/с		9,5	20			
	23	02 39 52,5	54,44	160,98	30	н/с	9,8	8				
	24	22 15 27,5	56,06	163,20	20—30	б/в	9,9	5				
	25	09 04 37,0	55,03	162,89	10	б/б	9,6	6				
		18 33 29,0	53,10	154,94	550	с/с	11,2	15				
	26	14 58 40,0	51,22	157,21	150	а/в	11,1	12				
		11 35 36,0	55,60	163,90	0	б/в	10,2	20				
	27	14 49 45,0	52,20	160,42	20	а/б	10,0	10				
		20 03 29,0	55,13	164,21	20	а/в	10,5	20				
	28	21 47 51,0	54,89	162,18	20	а/б	9,6	7				
		10 47 23,0	55,70	164,00	10—20	б/в	9,8	20				
	29	23 42 42,0	55,76	163,56	10	а/б	10,6	6				
		<b>Март</b>										
	8	1	04 26 41,0 21 02 32,0 06 17 02,0	52,05 55,85 52,48	159,71 163,55 159,10	0 10 50	а/в а/в а/б	4,3	10 9,5 10,4		10—11 6 10	г. Петропавловск, 2—3 балла г. Петропавловск, 3 балла За планш. То же
		2	00 39 29,5	53,03	159,85	50	а/б		10,6		9	
		3	08 13 54,0 13 56 53,5	55,54 55,54	163,75 155,41	30—40 0—50	б/в с/с		10,4 9,8		20 16	
		5	07 09 28,0	55,54	163,66	20—40	а/в	10,0	6			
06 05 05,0			52,77	159,40	60	а/б	10,2	10				
6		02 39 58,5	52,25	152,58	450	с/в	10,9	За планш.				
		23 55 49,5	54,15	159,95	100	а/а	10,2	8				
9		17 44 32,5	55,20	164,25	40	б/в	10,2	20				
		03 59 51,5	55,08	161,08	220—230	а/н	9,7	7				
10		02 11 14,0	55,61	161,62	100—110	а/в	10,2	6				
		05 34 58,5	53,39	160,45	40	а/б	9,5	9				
11		21 56 50,0	53,50	160,64	40	а/н	10,4	9				
		16 32 04,0	53,81	161,09	20	а/в	9,8	8				
12		00 33 14,0	56,69	161,69	10	а/б	9,6	5				
		06 55 02,5	54,09	159,74	0	а/н	9,8	8				
13		05 22 53,5	52,65	152,87	450	н/н	4,3	11,7				
		18 28 52,0	51,10	157,66	50—100	с/с	4,5	11,1				
14		00 57 43,0	52,82	159,98	40—50	а/б	4,9	11,7				
		06 58 07,5	56,02	163,48	10	а/б	10	5				
15	02 59 11,0	52,83	159,81	30	а/в	4,3	11,6					
	01 41 11,6 22 56 27,0	54,98 52,90	166,17 159,79	0—50 30—40	с/с а/в	9,6 4,7	20 12,3					
16	12 22 12,0	53,14	159,91	60—70	а/б	10,1	9					
	10 07 32,8	52,79	159,89	30	а/б	9,6	10					

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	МЭСН	К	№ района	Макросейсмические данные				
			φ° N	λ° E										
29 31	04 34 28,8		52,94	159,90	50	а/б		9,8	10	Сейсм. ст. Кроноки, 3 балла				
	04 49 02,0		56,02	161,65	70	а/б		9,6	6					
	05 20 13,0		51,64	159,90	0	а/в		9,7	11					
<b>Апрель</b>														
2 3 4 9 10 10 11 12 14 15	22 07 12,0		53,89	161,27	0	а/б		9,6	8	То же				
	07 19 37,0		52,71	159,85	40—50	а/б		9,9	10					
	09 55 32,0		53,79	161,80	30—40	а/в		11,0	8					
	05 19 55,0		55,65	164,19	5—10	б/в		9,5	20					
	07 40 10,0		56,31	163,25	10	а/б		9,5	5					
	10 20 16,5		55,11	162,29	20—30	а/б		10,1	7					
	18 14 41,0		55,74	163,02	10	а/б		10,7	6					
	04 27 32,5		55,58	163,87	5—10	б/в		10,2	20					
	06 14 15,0		52,42	159,40	10	а/б		9,7	10					
	15 21 49,0		55,92	163,05	10—20	а/б		9,7	6					
	03 48 46,5		55,46	162,40	10	а/б		9,9	6					
	11 15 29,5		55,11	164,31	40—50	а/в		10,1	20					
	22 01 44,0		52,83	159,87	40	а/б		10,4	10					
	22 55 08,0		52,80	159,46	60—70	а/б		11,1	10					
	18 19 23 24 25 27 28	05 05 14,5		55,49	162,50	10	а/б	5,2	11,2		6	г. Петропавловск, 3 балла		
16 15 52,0			55,63	164,09	10	а/в		10,0	20					
03 54 43,5			55,40	161,25	150	а/б		10,9	6—7					
18 49 11,6			54,89	165,54	20	б/в		9,7	20					
03 15 22,0			53,80	159,15	160	б/б		10,8	9					
00 50 23,0			52,54	157,28	150—160	в/в		10,2	15					
21 17 38,0			54,14	161,43	20—30	а/б		9,8	8					
29		14 53 26,5		55,79	163,97	40	а/в		9,9	20	Сейсм. ст. Кроноки, 3 балла			
		<b>Май</b>												
		1	08 54 52,0		53,78	161,18	30—40	а/б		11,0			8	г. Петропавловск, 3 балла
	21 09 39,7			52,26	158,42	80	а/б		9,9	11				
	2	00 14 57,0		51,56	159,55	0	а/в		10,0	11				
		05 53 32,5		52,90	160,00	40	а/б		9,6	10				
	3	12 32 58,0		55,39	163,66	0—10	а/в		9,6	20				
		08 13 04,5		54,81	162,35	10—20	а/в		10,1	7				
	4	21 13 14,0		52,95	159,86	90—100	а/в		10,3	10				
		01 09 12,4		55,15	162,47	20	а/в		9,6	6				
5	13 52 37,0		52,09	159,72	5—10	а/б		10,0	10					
	06 30 43,0		53,37	153,75	450	п/п		11,3	За					
8	05 12 53,0		55,76	162,44	10	а/б		9,5	планш. 6					
	19 31 08,6		52,85	159,92	40	а/в		10,9	10					
10	23 54 18,5		52,67	160,86	70	а/в		9,6	9—10					
	09 43 52,5		55,18	163,12	10—20	а/б		9,7	6					
12	07 45 47,0		52,73	162,28	40	а/б		9,9	21					
	13 30 42,7		52,05	160,80	40	а/в		10,4	21					
13	20 59 30,0		52,12	160,73	20	а/б		9,7	10					
	21 31 40,0		52,12	160,74	30—40	а/в		9,8	10					
19	09 04 14,9		56,08	163,29	10	а/б		10,9	5					
	14 51 31,6		55,98	163,23	0	а/в		9,8	5					
18	15 24 17,2		56,07	163,37	5—10	а/б		9,6	5					
	21 24 17,3		52,96	159,92	40	а/б		9,7	9—10					
21	11 40 28,8		52,17	153,67	450	п/п	4,7	11,7	За					
23	20 28 26,5		53,65	160,66	30	а/б		10,1	9					
	20 42 25,5		52,75	160,63	10—40	б/в		10,4	9					
24	22 50 06,0		52,84	160,59	5—10	а/б		11,3	9					
	11 40 54,0		55,57	163,89	10	б/в		9,5	20					
26	11 25 59,0		53,78	160,97	30—40	а/б		9,6	8					

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	МЭСН	К	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
19	27	04 06 47,0	54,82	157,48	450	п/п	6,2	13,7	16	Сейсм. ст. Озеро, 3 балла; г. Петропавловск, 3 балла; сейсм. ст. Кроноки, 3 балла; сейсм. ст. Шипунский, 3 балла; сейсм. ст. Беринг, 3 балла	
		09 54 23,5	55,29	164,58	40	а/с		11,3	20		
		13 57 42,3	56,10	163,31	0	а/в		9,8	5		
29		20 23 04,0	54,76	164,70	40	а/в		10,2	20		
		09 51 02,0	53,79	166,24	20	а/в		9,8	20		
30		17 11 45,0	54,63	161,58	30	а/б		9,9	7	Сейсм. ст. Кроноки, 3 балла	
		<b>Июнь</b>									
1 3 4 5 5 6 7 7 20 9 10 12 21 14 15 16 19 23 21		00 41 41,6	55,06	162,29	20	а/в		9,7	7	г. Петропавловск, 4 балла Сейсм. ст. Озеро, 3 балла	
		21 43 53,5	54,88	164,64	40	а/в		10,7	20		
		07 59 21,0	55,56	164,44	30	а/в		9,8	20		
		08 16 52,5	54,21	161,45	20	а/в		9,9	8		
		07 52 39,5	52,52	159,57	20	а/в		10,0	10		
		5	04 12 50,4	55,98	163,51	0—5	в/б		10,9		5
			07 23 18,5	56,13	163,72	0—5	б/б		9,7		5
		6	16 17 33,5	51,71	158,66	70—80	а/б		9,7		11
			03 27 59,5	56,02	163,58	0—20	б/в		9,5		5
		7	10 43 30,0	55,94	163,50	0	а/б		11,3		5
			23 50 45,5	56,02	164,50	0	б/б		9,5		20
		7	02 38 47,5	55,15	161,20	0	б/б		9,5		7
			06 00 09,1	56,07	163,68	5—10	а/б		9,7		5
		20	10 38 14,5	55,78	161,31	140—150	а/в		10,1		6
			16 10 22,5	52,97	158,57	20	а/в		10,0		10
20		16 40 55,0	54,90	158,10	300	б/в	5,1	12,0	16		
		14 01 39,6	54,98	164,65	40	а/б		9,5	20		
10		01 45 37,0	55,08	164,60	40	а/в		9,8	20		
		22 37 34,0	52,44	160,94	20	а/б		10,2	10		
21		04 53 40,0	55,14	161,71	90	а/а		11,8	7		
		10 27 35,8	56,20	162,25	10	а/б		10,0	5		
14		14 39 21,8	54,63	162,05	30	а/в		9,5	7		
		06 34 35,0	52,66	159,63	30	а/б		9,5	10		
15		13 49 12,3	54,18	167,08	0	б/п		9,5	20		
		09 54 45,6	55,39	163,09	0	а/в		9,7	6		
16		01 43 45,0	54,35	168,32	0—5	б/б	5,0	12,5	20		
		05 33 21,5	51,51	158,63	50—100	с/с		9,8	11		
23		00 13 05,0	53,79	160,65	50	а/б		11,3	8		
		00 19 05,0	53,79	160,65	50	б/б		10,4	8		
21		01 20 49,0	54,62	156,75	450	п/п		10,0	16		
		10 42 45,5	53,13	159,82	50—60	а/б		10,5	9		
		11 40 28,8	52,17	153,67	450	п/п		11,7	За		
		20 28 26,5	53,65	160,66	30	а/б		10,1	9		
		20 42 25,5	52,75	160,63	10—40	б/в		10,4	9		
		22 50 06,0	52,84	160,59	5—10	а/б		11,3	9		
		11 40 54,0	55,57	163,89	10	б/в		9,5	20		
		11 25 59,0	53,78	160,97	30—40	а/б		9,6	8		

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпцентра		Глубина очага, км	Класс точно- сти	МЭСН	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
	22	14 25 30,0	54,93	160,70	120—130	а/б		10,5	7	Сейсм. ст. Кро- ноки, 3 балла
	23	11 29 57,2	52,52	159,44	0—10	б/в		9,6	10	
	24	00 33 02,0	51,53	159,71	0—100	с/с		9,5	11	
	25	17 35 48,0	54,05	160,05	10	б/б		10,4	8	Сейсм. ст. Кро- ноки, 5 баллов; сейсм. ст. Сим- лячик, 5 бал- лов; г. Петро- павловск, 2 балла
24	26	10 05 59,0	51,8	156,3	210	в/н	6,1	13,1	12	Сейсм. ст. Симля- чик, 2 балла; г. Петронав- ловск, 2 балла; сейсм. ст. Кро- ноки, 3 балла
		14 51 56,5	55,73	163,75	10	а/б		9,5	6	
		17 32 41,6	56,22	160,90	20	а/в		9,9	6	
	27	06 49 18,5	54,28	161,41	20—30	а/в		10,5	8	Сейсм. ст. Кро- ноки, 5 баллов
	28	04 47 20,7	55,75	163,80	0—10	а/в		10,5	6	
		14 58 54,4	53,28	162,26	0—40	с/с		9,9	21	
<b>Июль</b>										
	1	02 10 06,0	54,42	161,37	40	а/б		10,5	8	Сейсм. ст. Кро- ноки, 5 баллов
	4	13 52 14,2	54,58	162,05	20—30	а/б		10,2	7	Сейсм. ст. Кро- ноки, 3 балла То же
		19 16 20,2	54,58	162,05	20—30	а/б		9,7	7	
	7	05 13 05,0	55,75	163,45	0	а/б		10,3	6	
	8	23 09 45,0	55,05	161,55	60	а/б		9,8	7	Сейсм. ст. Кро- ноки, 4 балла
26	9	13 54 31,2	52,92	154,47	400	н/в		12,4	15	
	10	12 26 28,0	53,34	161,83	20—30	а/б		10,3	9	
	11	08 53 55,0	55,45	163,81	40	а/в		10,6	20	
	12	14 25 20,0	52,40	168,65	0—50	с/с		10,8	21	
	14	09 12 39,0	52,57	157,33	280—290	в/в		10,7	15	
	16	00 32 52,0	55,06	162,23	10—20	а/б		9,5	7	
		20 04 04,0	54,22	163,11	40	б/в		10,7	20	
	17	08 28 50,0	54,94	159,63	10	а/б	5,1	11,3	17	
		11 11 45,0	56,50	161,47	20—30	а/б		9,5	5	
		20 50 51,0	54,96	159,70	10	а/в		10,5	17	Сейсм. ст. Кро- ноки, 3 балла
	18	04 41 18,1	53,44	163,25	20—30	в/в		9,9	21	
		10 48 37,5	52,75	159,80	30—40	а/в		10,2	10	
		22 27 52,5	54,94	159,52	0	а/в		9,5	17	
	19	05 25 06,4	51,30	159,89	0—50	с/с		10,3	11	
		10 26 37,0	51,00	160,74	30	б/в		10,9	22	
		12 02 56,5	54,95	159,61	5—10	а/в		10,3	17	
	20	20 00 30,0	55,08	162,07	70—90	б/б		9,7	7	
	23	00 08 29,0	55,03	164,49	40	а/б		9,5	20	
	25	08 04 26,5	55,76	163,82	10	а/в		9,6	6—20	
	31	06 40 26,2	56,25	163,15	20	а/в	4,5	11,0	5	
		21 27 56,0	51,58	157,25	10	б/б		9,5	12	
<b>Август</b>										
29	2	21 38 45,5	56,13	163,69	0—10	в/в	6,1	12,6	5	
		21 47 25,0	55,90	163,51	0—5	б/б		10,2	5	
	3	03 57 21,5	55,86	163,40	5—20	б/в		10,6	6	
		06 39 28,0	56,12	163,61	5—10	б/б		9,8	5	
30		12 36 38,0	59,68	163,20	0	н/н	5,4	11,7	За планш.	

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпцентра		Глубина очага, км	Класс точно- сти	МЭСН	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
	4	02 45 58,0	52,90	159,95	20—50	б/б		9,8	10	
	5	03 43 38,0	55,95	163,35	10	а/б		9,7	5	
	6	14 17 38,0	55,45	166,69	20—40	н/н		9,8	20	
		18 22 24,0	55,95	165,54	0	а/б		11,0	20	
	7	10 04 55,0	53,26	167,52	0—10	б/в		10,6	20	
		13 30 50,0	55,43	162,50	10	б/б		9,6	6	
		19 41 41,5	55,47	165,95	0	а/б		10,0	20	
		21 56 31,5	53,70	160,57	40—50	а/б		9,6	9	
	8	17 19 48,5	55,03	159,65	10	б/в		9,7	17	
	9	01 28 08,0	55,41	166,71	40	б/в		10,3	20	
	10	12 21 10,0	52,70	159,78	40—50	а/б		9,8	10	
		14 07 12,5	54,75	164,84	20—40	б/в		10,2	20	
	11	08 51 31,4	55,83	163,90	10	а/б		10,7	20	
		11 05 55,5	52,90	157,70	230	с/в		10,2	16	
35		13 24 46,5	54,54	161,60	40	а/в	5,2	12,0	7	Сейсм. ст. Кро- ноки, 6 баллов; сейсм. ст. Сим- лячик, 2—3 балла; г. Петронав- ловск, 2 балла; сейсм. ст. Озеро, 5—6 баллов Сейсм. ст. Симля- чик, 2—3 балла
	13	18 22 00,5	53,59	159,83	90	а/в		9,8	9	
	15	09 29 39,5	52,71	160,51	20	а/б		10,0	10	
	16	10 26 56,0	54,92	165,46	30	а/в		11,1	20	
		21 37 17,5	55,02	162,79	20—30	а/б		9,9	7	
	18	01 18 40,6	53,75	160,75	30	а/б		9,7	8	
		02 49 25,4	51,85	158,5	60	а/б		10,0	11	
		18 50 10,5	54,12	161,09	30	а/б		10,7	8	Сейсм. ст. Кро- ноки, 5 баллов; сейсм. ст. Озеро, 5 баллов
36		19 02 03,3	52,75	159,9	30	а/б		11,8	10	Сейсм. ст. Кро- ноки, 3 балла
		21 46 17,8	55,28	161,05	10	а/б		9,5	7	
37	20	08 10 07,0	51,66	161,44	10	б/в		11,5	21	
	21	10 15 51,5	55,57	161,68	10	а/б		11,3	6	Сейсм. ст. Кро- ноки, 3 балла; сейсм. ст. Кру- тоберегово, 3 балла; сейсм. ст. Апахончич, 2 балла
	24	15 32 39,5	50,11	159,25	0—50	с/с		9,7	22	
		17 06 01,0	52,64	159,93	40	а/в		9,7	10	
	26	03 31 53,6	55,42	162,78	20	а/б		9,5	6	
	28	02 39 06,5	55,91	162,24	20	а/б		11,1	6	
	30	20 06 51,0	52,47	159,05	30	а/б		11,2	10	
	31	18 12 12,8	55,83	163,95	20	б/б		10,1	20	
		20 45 59,0	51,45	159,55	0	а/в		9,9	11	
<b>Сентябрь</b>										
	1	07 19 06,2	53,89	168,00	20	б/н		9,8	20	
		07 22 44,6	54,15	163,56	5—10	б/в		9,6	20	
		11 35 18,0	51,60	160,60	20—40	б/н		9,5	22	
		20 13 58,0	52,77	159,78	30—40	а/б		10,1	10	
		21 21 33,5	55,74	163,91	20	а/б		9,6	20	
	3	19 12 06,5	53,88	160,14	80—90	а/б		10,3	8	
		23 03 15,5	53,79	160,26	80	а/б		10,1	9	
	4	03 21 59,5	49,48	156,48	0—50	с/с		10,3	14	
		09 02 49,6	52,95	159,99	40	а/б		9,9	9	
		21 55 13,4	52,55	159,18	100—110	б/б		9,7	10	

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	МССН	К	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
40	5	16 30 54,3	55,80	163,90	10—20	а/б	5,0	10,2	20	г. Петропавловск, 3—4 балла	
		23 23 46,0	55,97	163,46	10	а/а		10,1	5		
	7	11 20 29,0	53,79	160,49	90—100	а/б		9,9	8		
		12 40 43,0	53,35	162,85	30	а/б		9,6	21		
	10	23 05 44,0	54,55	162,35	40—50	а/б		9,9	7		
	13	18 38 03,6	51,49	158,36	70—80	а/в		10,8	12		
	14	23 11 12,0	55,00	159,60	0	а/в		9,6	17		
	15	11 40 34,9	52,84	159,78	40	а/б		9,7	10		
	18	03 46 10,4	51,67	157,15	0	в/н		10,0	12		
		06 13 22,0	55,98	163,52	0—10	в/в		10,9	5		
	22	23 20 54,0	52,08	157,40	200	в/в		11,8	11		
	25	06 14 04,0	53,73	160,64	50	б/в		10,0	8		
		14 22 46,0	55,53	163,89	30	б/в		9,5	20		
		19 47 46,5	53,55	159,35	130	б/в		9,8	9		
	41	28	05 55 08,0	53,30	160,25	50—70		б/б	12,4		9
	30	12 23 38,5	53,82	160,59	60	б/в		10,6	8		

## Октябрь

42	2	19 08 43,0	52,90	159,47	90—100	а/б	5,0	11,0	10	г. Петропавловск 2—3 балла
	3	12 17 36,5	52,90	157,90	230—250	в/в		11,2	10	
	4	12 13 33,5	55,64	163,57	10	а/в		10,3	6	
		12 25 55,0	54,60	159,80	210	а/в		9,8	8	
		14 02 13,5	51,53	157,89	80—90	в/в		9,6	12	
	5	21 24 59,0	54,82	164,64	20—40	а/б		9,7	20	
	7	08 46 40,5	54,98	164,54	30—40	б/в		9,5	20	
	9	10 48 56,5	55,45	162,30	20	а/б		10,3	6	
		13 35 02,3	53,31	159,90	20	а/б		10,4	9	
		02 51 18,5	55,81	162,44	0—10	а/б		9,8	6	
	05 27 53,6	55,81	162,39	5—10	а/в	9,5	6			
	05 30 45,5	55,81	162,39	5—10	а/в	9,7	6			
	15 24 47,5	55,87	162,36	10	а/б	9,5	6			
11	00 30 04,5	53,41	159,36	110	а/в	12,1	9			
	04 14 53,5	55,84	161,20	120	а/в	9,6	6			
12	11 44 21,7	55,10	162,24	30	а/б	9,8	7			
14	12 05 45,0	55,48	163,32	0	а/в	9,7	6			
	14 34 58,5	52,50	161,77	20—40	а/в	10,4	21			
	01 03 38,0	53,46	163,32	40	а/б	9,6	21			
45	18	08 45 24,5	50,92	158,29	0—50	с/с	9,6	12	г. Петропавловск, 2 балла	
	20	05 16 11,0	55,20	162,89	40	а/а	9,7	6		
		15 02 07,3	55,87	162,37	10	а/б	9,8	6		
	26	17 16 15,0	51,9	158,2	120—130	в/в	12,0	11		
	27	12 26 28,0	52,79	159,75	40	а/б	10,1	10		
	28	21 17 47,0	55,47	160,75	160	б/в	10,7	6—7		
	29	17 25 48,0	53,2	159,9	50	а/б	10,0	9		
		03 45 56,0	55,54	163,91	0	а/б	10,2	20		
		12 11 08,4	53,37	160,35	40	а/б	11,0	9		

## Ноябрь

46	1	22 50 28,0	54,51	162,58	40	б/б	5,0	9,8	7	Сейсм. ст. Кроноки, 3 балла
	2	00 39 55,0	57,34	164,00	0	н/н		9,9	4	
		07 36 31,0	54,50	162,10	30	а/б		9,6	7	
		17 22 13,0	55,28	160,56	170	а/б		10,1	7	
	5	15 12 22,0	54,98	158,04	80—90	а/в		9,8	16	
	6	14 40 21,5	53,21	160,19	50	б/в		10,7	9	
	7	18 36 29,5	53,25	160,17	50	б/б		11,2	9	
	8	13 04 01,0	53,00	159,19	100	а/б		9,8	10	
	9	16 03 49,0	54,11	160,98	60	а/б		10,4	8	

№	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	МССН	К	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
46		20 08 30,0	54,02	160,56	30	а/в	5,0	11,1	8	Сейсм. ст. Кроноки, 3—4 балла; сейсм. ст. Симлячик, 4—5 баллов	
	10	08 29 14,5	54,49	160,90	110—120	а/в		13,0	8		
	12	02 46 29,2	55,39	162,60	0	а/б		11,5	6		
	13	03 16 35,4	55,16	160,99	180—190	п/п		10,0	7		
	18	08 31 14,0	52,49	160,60	20	а/б		11,0	10		
	22	13 33 31,2	53,85	160,58	50—60	а/в		10	8		
	23	15 56 51,8	54,55	161,75	50	а/в		9,8	7		
	24	01 40 30,0	53,41	160,37	30	а/в		9,9	9		
	25	01 26 20,5	55,83	162,65	30	а/в		10,0	6		
	26	14 51 33,4	52,13	158,89	30—40	а/в		11,8	11		
	48	27	21 37 47,5	53,42	161,15	40		а/б	11,7		9
	28	18 42 53,5	55,77	163,83	5—10	а/б		10,2	6		Сейсм. ст. Кроноки, 2—3 балла
	30	18 31 16,5	52,86	161,03	20—30	а/в		11,3	9		

## Декабрь

47	1	05 36 04,0	54,15	162,6	5—10	а/в	5,0	10,5	6	Сейсм. ст. Шипунский, 5 баллов
		21 15 53,5	54,7	162,5	30	а/б		12,1	7	
	3	13 13 15,5	53,85	160,7	60	а/б		11,0	8	
	12	00 36 05,5	53,05	160,0	40	а/а		11,0	9—10	
		19 13 20,4	55,85	164,2	0—10	а/б		9,8	20	
	17	05 17 54,5	53,32	160,15	40	а/б		9,5	9	
	19	12 08 17,7	54,45	160,7	100—110	а/б		10,6	8	
	21	12 31 05,0	53,59	162,23	40	а/б		10,0	8	
		13 42 16,6	54,43	161,50	40	а/б		10,1	8	
	22	01 38 42,3	55,57	161,00	150—160	б/б		9,7	6	
49		03 13 55,0	54,82	166,25	30—40	а/н	9,8	20	г. Петропавловск, 2 балла	
	23	13 23 01,6	55,00	162,68	30	а/б	9,7	7		
	25	12 30 52,0	53,08	162,84	30—40	а/б	11,8	21		
	51	18 56 00,5	52,85	159,66	30—40	а/в	5,7	13,7		10
	26	20 54 26,5	52,81	159,71	40—50	б/в	11,3	10		
	28	07 32 05,0	55,17	157,70	90—100	а/в	10,7	16		
		04 21 14,5	52,82	159,89	40	б/в	9,5	10		
		11 47 53,0	53,15	160,15	40	а/в	9,5	9		
	29	05 02 41,8	55,06	162,25	40	а/б	9,9	7		
		11 26 31,0	53,34	168,32	0—50	с/с	11,0	20		

Примечание. Землетрясения № 4, 8, 9, 13, 15—17, 22, 25, 26а, 27, 28, 31—34, 38, 39, 43, 44 на рис. 1 перенесены в каталог землетрясений Курильских островов и Охотского моря.

## Землетрясения Сахалина и Приморья

В настоящей статье излагаются результаты обработки материалов инструментальных наблюдений над землетрясениями Сахалина, полученные на сейсмических станциях. Землетрясения Сахалинской зоны, а также прилегающих участков Хабаровского и Приморского краев в 1972 г. регистрировались постоянно действующими и временными сейсмическими станциями Южно-Сахалинск, Углегорск, Тымовское, Оха и Николаевск-на-Амуре (Хабаровский край). При обработке землетрясений с  $M > 4$  использовались наблюдения всех станций Дальнего Востока, СССР и мира, которые эти землетрясения регистрировали. Кроме постоянно действующих в южной части Сахалина работали две экспедиционные сейсмические станции: Монерон (январь—май 1972 г.) и Горнозаводск (январь—июнь 1972 г.). Основные параметры сейсмической аппаратуры постоянно действующих и экспедиционных сейсмических станций даны в табл. 1.

На рис. 1 приведены области регистрации землетрясений различного энергетического уровня Сахалинской зоны какими-либо тремя постоянно действующими или временными сейсмическими станциями. При этом за дальность регистрации принимается факт надежной записи вступления волны  $P$ ; для всех станций дальности регистрации получены от фактически происшедших землетрясений за 1970—1972 гг. с дальнейшим разумным выбором предельных дальностей. Регистрация землетрясений одной какой-либо станцией обеспечена с  $K \geq 7$  по всей территории Сахалина с прилегающим шельфом. Постоянные станции обеспечивают регистрацию подземных толчков с  $K=8$  какими-либо тремя станциями по всей территории Сахалина, исключая южную часть Южного Сахалина. Области регистрации землетрясений с  $K=7$  расположены в радиусе 150 км от станции Углегорск и 100—150 км от станции Оха. Организация постоянной станции в районе п-ова Терпения расширит области регистрации какими-либо тремя станциями как для землетрясений с  $K=8$ , так и с  $K=7$ . Повторные толчки Монеронского землетрясения 1971 г. в период январь—май 1972 г. регистрировались тремя станциями с  $K \geq 6$ .

Методы обработки землетрясений Сахалинской зоны по сравнению с 1970—1971 гг. не претерпели изменений. Наименование условных районов, на которые разделена Сахалинская зона, приведено в [1], здесь же на рис. 2 и 3 даны границы между районами и их нумерация.

Энергетическая классификация сахалинских землетрясений в 1972 г., как и ранее, проводилась по номограмме Соловьевых [2], тогда как для большинства сейсмических зон СССР она проводится по номограмме Раутиан [3]. Для сопоставления сейсмического режима различных зон были определены для сахалинских землетрясений за 1970—1971 гг. энергетические классы по обем вышеупомянутым номограммам независимо. Для этого использовались данные о 300 подземных толчках (из них 200 — повторные толчки Монеронского землетрясения 5 сентября 1971 г.), записанных аппаратурой СКМ-3 на станциях Южно-Сахалинск, Тымовское, Оха ( $T_s=0,7 \div 1$  сек) и ВЭГИК на станциях Оха, Николаевск-на-Амуре, Углегорск, Монерон, Шебунино, Горнозаводск и Котиково.

Параметры аппаратуры сейсмических станций

Станция	Тип приборов	Z		E - W		N - S	
		$V_m$	$T_m, \text{сек}$	$V_m$	$T_m, \text{сек}$	$V_m$	$T_m, \text{сек}$
Южно-Сахалинск	СКМ-3	32000	0,5—0,6	32000	0,5—0,6	32000	0,5—0,6
	СКД	1000	0,3—17,0	1000	0,3—17,0	1000	0,3—17,0
	СК—КПЧ	250	0,4—10,0	150	0,5—9,0	50	0,5—9,0
	Пресса—Юинга	1020	10,0—60,0	1020	10,0—60,0	1020	10,0—60,0
	УБОПЭ-2 № 1	—	—	32,3—33,6	2,0—3,0	32,3—33,6	2,0—3,0
	УБОПЭ-2 № 2	—	—	30,0—31,0	3,0—5,0	30,0—31,0	3,0—5,0
	УБОПЭ-2 № 3	—	—	20,0	2,0—2,5	20,0	2,0—2,5
	Вихерга	114,0	2,0—2,5	97,7—99,8	3,0—4,0	97,7—99,8	3,0—4,0
	СКД—СПР	100	18,0—24,0	100	18,0—24,0	100	18,0—24,0
	СКД—Кубань	1000	4,0—20,0	1000	4,0—20,0	1000	4,0—20,0
Углегорск	ВЭГИК	9400	0,4—0,8	4200	0,3—0,8	4200	0,3—0,8
	СКД	1000—1050	0,7—17,0	1000—1050	0,6—18,0	1000—1050	0,6—18,0
Оха	СКМ-3	9350—9960	0,4—0,7	7000—7400	0,4—0,7	7000—7400	0,4—0,7
	СК (до апреля)	700	0,1—10,0	700	0,1—10,0	700	0,1—6,0
	СКД (после апреля)	880—930	0,4—18,0	1000—1040	0,7—17,0	900—940	1,4—17,0
10* Николаевск-на-Амуре *	УСФ	(80—90)·10 <sup>3</sup>	0,3—0,5	—	—	—	—
	ВЭГИК	—	—	30000	0,4—0,7	10000	0,3—0,6
Монерон *	ВЭГИК	5000	0,4—0,7	4000	0,5—0,7	4000	0,5—0,7
Горнозаводск *	ВЭГИК	5000	0,4—0,7	5000	0,4—0,7	5000	0,4—0,7

\* Временные экспедиционные станции.

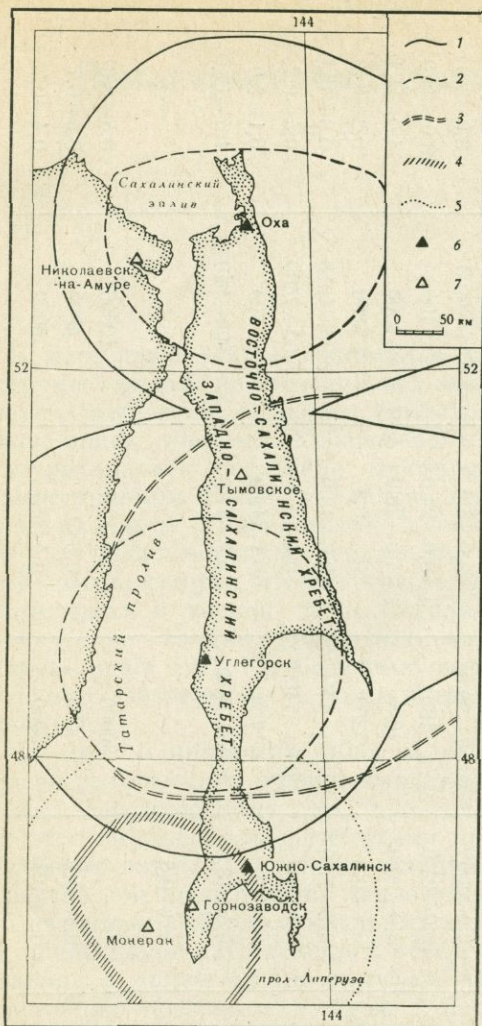


Рис. 1. Области представительности землетрясений разных классов энергии

- 1 — границы области регистрации землетрясений с  $K=8$  тремя станциями;
- 2 — то же с  $K=7$ ;
- 3 — границы дополнительной области регистрации землетрясений с  $K=7$  для случая работы станции в районе п-ова Терпения;
- 4 — границы области регистрации землетрясений с  $K=6$  при работе экспедиционных станций Монерон и Горнозаводск;
- 5 — то же с  $K=7$ ;
- 6 — постоянные сейсмические станции;
- 7 — временные станции экспедиционного типа

Полученное соотношение для землетрясений с  $\Delta=40\div 500$  км и  $K=6\div 10$  имеет вид

$$K_C = K_P - 1,7 (\pm 0,3).$$

Это соотношение в первом приближении можно использовать при переходе от энергетических классов, определенных по номограмме Соловьевых, к энергетическим классам по номограмме Раугиан.

Эпицентры землетрясений, которые произошли в Сахалинской зоне в 1972 г., изображены на рис. 2 ( $K \geq 8$ ) и 3 ( $K < 8$ ). Основные параметры землетрясений помещены в каталоге, при этом в него не включены подземные толчки, очаги которых лежат ниже земной коры, средняя мощность которой предполагается равной 33 км. Всего определены параметры 109 землетрясений Сахалинской зоны, а их распределение по энергетическому уровню за 1971 и 1972 гг. приведено в табл. 2.

Общий уровень сейсмической активности в Сахалинской зоне в 1972 г. был самым низким за последние пять лет. Зарегистрировано всего лишь три землетрясения с магнитудой  $M=4\frac{1}{2}$ .

Наибольшее число землетрясений различного энергетического уровня зарегистрировано в эпицентральной области Монеронского землетрясения в сентябре 1971 г., находящейся на стыке южных частей районов

Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Сахалина с  $K \geq 8$

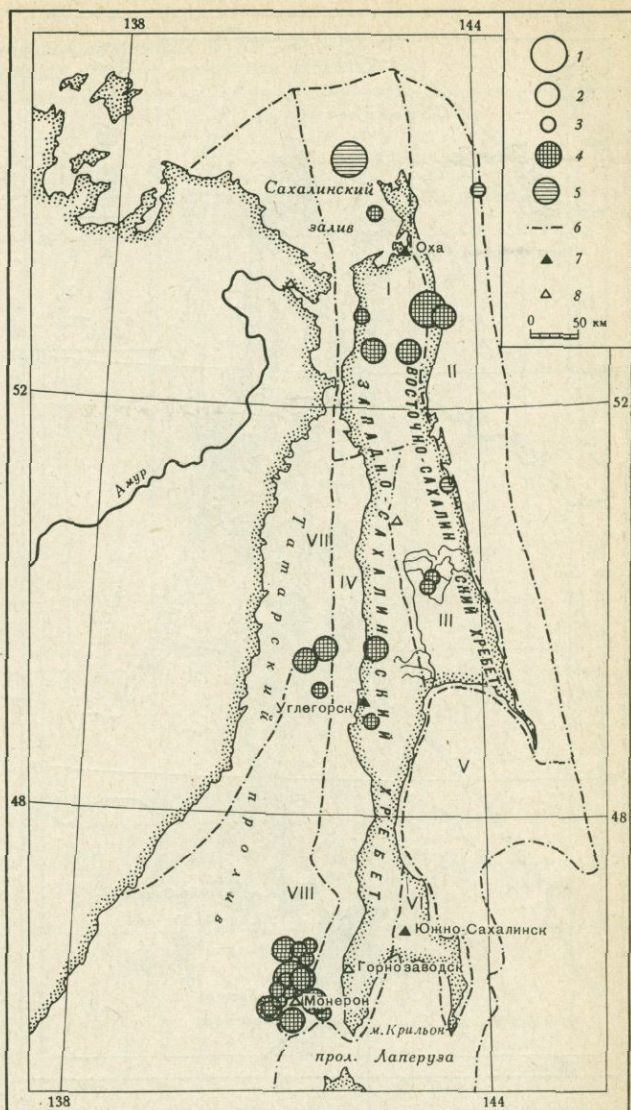
Энергия землетрясений:

- 1 —  $10 \leq K < 11$ ;
- 2 —  $9 \leq K < 10$ ;
- 3 —  $8 \leq K < 9$ .

Точность определения эпицентра:

- 4 — ошибка не более 25 км;
- 5 — то же 50 км;
- 6 — границы условно выделенных районов;
- 7 — постоянно действующие сейсмические станции;
- 8 — временные сейсмические станции экспедиционного типа.

Римскими цифрами обозначены номера условно выделенных районов



№ 4 и 8. Самым сильным из них был подземный толчок 22 января в 7 час 15 мин с  $M=4,5$ , ощущавшийся населением (см. каталог). Более слабые землетрясения в рассматриваемой области отмечались в течение всего года, однако наблюдается заметный спад сейсмической активности. Эпицентры подземных толчков с  $K \leq 9$  в Лесогорско-Углегорской части районов № 4 и 8 распределены по двум группам: одна в пределах побережья острова и другая на границе островного шельфа. Между этими группами землетрясения не наблюдались. Следует отметить, что сейсмическая активность в Лесогорско-Углегорском районе не затухает: то повышается (1968 и 1970 гг.), то понижается (1969, 1971 и 1972 гг.). В других частях района № 4 отмечены отдельные эпицентры подземных толчков различной интенсивности: в районе г. Холмска и севернее него, южнее г. Углегорска, юго-западнее и северо-западнее п. Тымовское.

Вторым по уровню сейсмичности в 1972 г. был Северо-Сахалинский район, где отмечены подземные толчки с  $K=8-10$  восточнее и севернее эпицентров землетрясений в мае 1962 г.; землетрясения с  $K \leq 8$  зарегистрированы северо-западнее г. Оха. Но самым сильным в районе № 1 было землетрясение 7 сентября в 1 час 49 мин с  $M=4,5$ , происшедшее

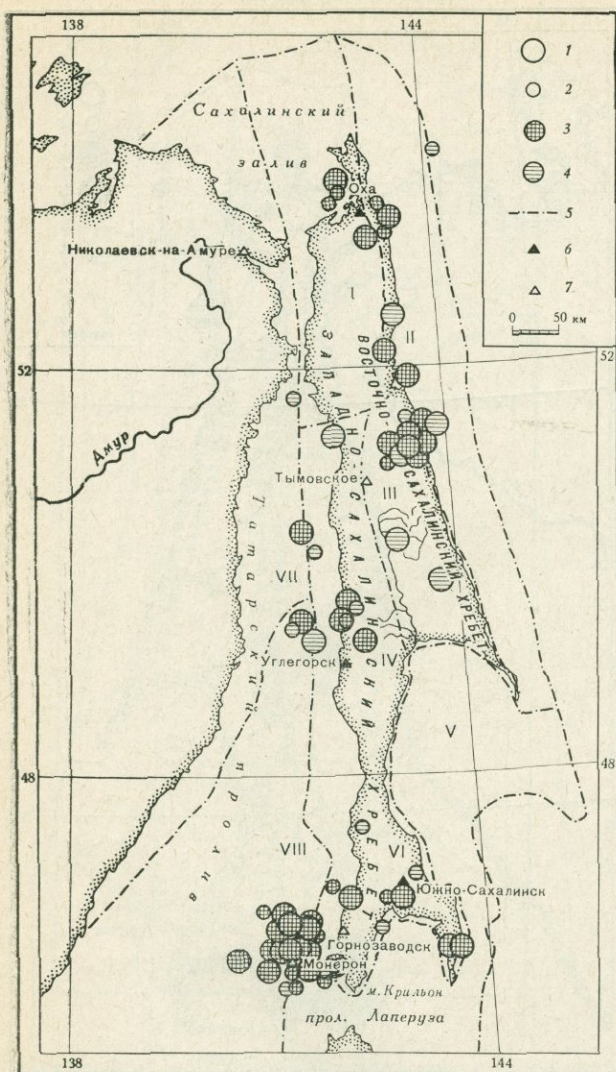


Рис. 3. Карта эпицентров землетрясений с  $K < 8$

Энергия землетрясения:

1 —  $7 \leq K < 8$ ;

2 —  $6 \leq K < 7$ .

Остальные обозначения те же, что и на рис. 2

северо-западное п-ова Шмидта; сведения об ощущаемости населением этого подземного толчка отсутствуют.

На границе районов № 1 и 2 19 мая в 18 час 34 мин произошло землетрясение с  $M=4,5$ , эпицентр которого располагался вблизи эпицентра землетрясения 1932 г.; подземный толчок ощущался в г. Оха с силой до 4 баллов, из других населенных пунктов сведения об ощущаемости не поступили. В других частях района № 2 отмечены подземные толчки с  $K < 8$  восточнее и юго-восточнее г. Оха и севернее п. Ноглики.

За последние годы сейсмическая активность в районе № 3 (Восточно-Сахалинские горы) проявляется ежегодно. В 1972 г. здесь отмечены три землетрясения с  $K=8 \div 9$ : одно из них произошло северо-восточнее п. Тымовское, к его эпицентру приурочена группа очагов землетрясений с  $K < 8$ , два других зарегистрированы юго-восточнее п. Тымовское.

Немногочисленные эпицентры землетрясений с  $K < 8$  зарегистрированы в районе № 6 недалеко от г. Южно-Сахалинск и в средней части Тонино-Анивского п-ова.

В районах № 5 и 7 даже слабая сейсмическая активность (в пределах аппаратурных возможностей) в 1972 г. не отмечена.

Распределение землетрясений за 1971 и 1972 гг.  
по магнитудам, классам энергии и районам

Номер района	Год	6	5	10	9	8	7	K < 7	Всего
		M ≥ 7	M ≥ 6	K ≥ 11	K ≥ 10	K ≥ 9	K ≥ 8		
1	1971	0	0	1	1	3	3	4	12
	1972	0	0	1	0	4	3	2	10
2	1971	0	0	0	0	8	9	6	23
	1972	0	0	1	0	1	7	4	13
3	1971	0	0	1	3	3	16	12	35
	1972	0	0	0	0	3	8	1	12
4	1971	1	1	4	28	30	70	119	253
	1972	0	0	0	1	4	8	10	23
5	1971	0	0	0	0	0	2	4	6
	1972	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1971	0	0	0	0	1	4	12	17
	1972	0	0	0	0	0	3	2	5
7	1971	0	0	0	1	2	1	3	7
	1972	0	0	0	0	0	1	1	2
8	1971	4	9	7	60	44	124	167	415
	1972	0	0	1	0	15	15	13	44
Всего	1971	5	10	13	93	91	229	327	768
	1972	0	0	3	1	27	45	33	109

Каталог землетрясений Сахалина за 1972 г.

Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
		φ° N	λ° E						
<b>Январь</b>									
2	00 06 16	46,2	141,5	10	A		8,5	4	о-в Моноeron (25 км), 3—4 балла
3	02 32 54	46,2	141,5	5—10	A		8,5	4	
8	22 00 01	46,6	141,4	15	A	4,5	8	8	
22	07 15 50	46,4	141,2	20	A		10,5	8	о-в Моноeron, 4—5 баллов; г. Холмск (110 км), 2 балла
25	19 43 55	46,1	141,6	10	A		8	4	
<b>Февраль</b>									
18	17 32 29	43,3	132,2	460	B				
<b>Март</b>									
2	18 52 28	46,3	141,0	0—10	A		8	8	
13	04 28 40	46,1	140,9	5—10	A		8	8	
14	03 36 01	50,2	143,2	10	A		8	3	
16	17 57 02	46,1	140,9	0—10	A		8,5	8	
<b>Апрель</b>									
2	05 03 35	50,3	143,2	10—20	A		8	3	
10	06 57 18	46,0	141,2	10	A		8,5	8	
17	20 08 23	49,6	142,4	20	A		9,5	4	

Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
		φ° N	λ° E						
<b>Май</b>									
18	19 19 17	46,1	141,6	10—20	A		8	4	г. Оха (80 км), 4 балла
19	18 33 53	52,9	143,1	10	A	4,5	10,5	2	
20	13 47 27	46,7	141,1	10—20	A		8,5	8	
22	14 20 22	46,7	141,3	10	A		8	8	
	16 50 05	46,4	141,1	5—10	A		8	8	
<b>Июнь</b>									
10	12 36 52	46,7	141,4	10—20	A		8	8	
27	18 24 17	46,2	141,0	5—10	A		8	8	
<b>Июль</b>									
3	13 06 22	49,6	141,6	10—20	A		8,5	8	
15	00 15 54	46,2	141,0		B		8	8	
<b>Август</b>									
2	23 35 08	52,6	141,2	20—30	B		8,5	1	
27	23 48 31	52,8	142,1	10—20	A		8		
<b>Сентябрь</b>									
7	01 49 28	54,4	141,9	20—30	B	4,5		1	
9	23 06 11	51,2	143,5	10	B		8	3	
17	02 22 03	49,5	141,3	20—30	A		8,5	8	
	07 45 56	52,3	142,8	20	A		8,5	1	
26	06 39 14	49,2	141,5	10—20	A		8	8	
<b>Октябрь</b>									
9	12 45 57	52,8	143,6	10—20	A		8,5	2	
<b>Ноябрь</b>									
18	17 02 40	48,9	142,3		A		7,5—8	4	
<b>Декабрь</b>									
1	14 27 04	53,8	142,4		A		8	1	
5	02 40 12	54,1	144,1		B		7,5—8	2	
16	07 29 47	46,4	141,3	5—10	A		8,5	8	

## ЛИТЕРАТУРА

1. Л. С. Оскорбин, И. Д. Лазаренко, В. Н. Савосько и др. Землетрясения Сахалина и Приморья. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1969 г. М., «Наука», 1973.
2. С. Л. Соловьев, О. Н. Соловьева. Соотношение между энергетическим классом и магнитудой неглубокофокусных курильских землетрясений. — Изв. АН СССР. Физика Земли, 1967, № 1.
3. Т. Г. Раутман. Об определении энергии землетрясений на расстояниях до 3000 км. — Труды Ин-та физики Земли АН СССР, 1964, № 32(199).

## Землетрясения Курильских островов и Охотского моря

В 1972 г. по результатам наблюдений дальневосточных сейсмических станций, сведения о которых имеются в [1], удалось определить параметры 560 курило-охотских землетрясений с  $K \geq 9$  ( $M \geq 4$ ). Описание землетрясений, полученные с ряда сейсмических и гидрометеорологических станций Курильских островов, позволили оценить макросейсмический эффект 46 подземных толчков. На основании каталога, помещенного в конце данной статьи, нами составлены карта эпицентров (рис. 1), карта плотности этих эпицентров, приведенных к уровню  $M=4$  с помощью графика повторяемости (рис. 2), кривая распределения  $\sum P_{M=4}$  вдоль островной дуги (рис. 3) и другие графические материалы, наглядно характеризующие пространственно-временные особенности проявления сейсмичности Курильских островов и Охотского моря в 1972 г.

Анализ рис. 1—3 показывает, что наиболее активным в 1972 г. был район о-ва Онекотан, где зарегистрировано землетрясение с максимальной для данного года магнитудой  $M=6,5$ . Этот толчок и последовавшие за ним афтершоки образовали область повышенной плотности эпицентров (рис. 2) в районе Северных Курильских островов, а на рис. 3 — максимум, превосходящий по величине максимумы в других сейсмоактивных районах Курильской эпицентральной зоны.

Существенно возрос по сравнению с 1971 г. уровень сейсмической активности также и южного края островной дуги: здесь, в районе восточнее о-ва Итуруп, зарегистрированы два толчка с  $M=6$  и  $6,2$ , в районе о-ва Танфильев также отмечен один толчок с  $M=6$ . В 1971 г. магнитуда самого сильного землетрясения в этих районах не превышала уровня  $M=5,2$  [2].

Распределение курило-охотских землетрясений по глубине очага, представленное в табл. 1, в целом подчинялось общим для региона закономерностям. Однако следует отметить, что по сравнению с 1971 г. почти вдвое возросло число толчков с очагами на глубинах, больших 90 км:

Год	1971	1972
Число толчков на глубинах:		
0—80 км	447	457
90—600 км	53	103

Как обычно, основная масса очагов курильских землетрясений отмечалась на глубинах  $H=0 \div 80$  км. Распределение этих землетрясений по магнитуде  $M$  и энергетическому классу  $K$  (см. табл. 2) можно описать уравнением

$$\lg n = 7,2 - 0,55K, \quad (1)$$

где  $n$  — число землетрясений, а  $K$  изменяется от 9 до 14 с шагом 0,5.

Детальный анализ графика повторяемости (1) обнаруживает некоторый дефицит землетрясений с  $K=9,5$  и 9. Из табл. 2 нетрудно установить, что упомянутый дефицит имеется в районах № 1 и 2 и, по-видимому, может быть объяснен некоторыми перерывами в работе сейсмических станций на Северных Курильских островах.

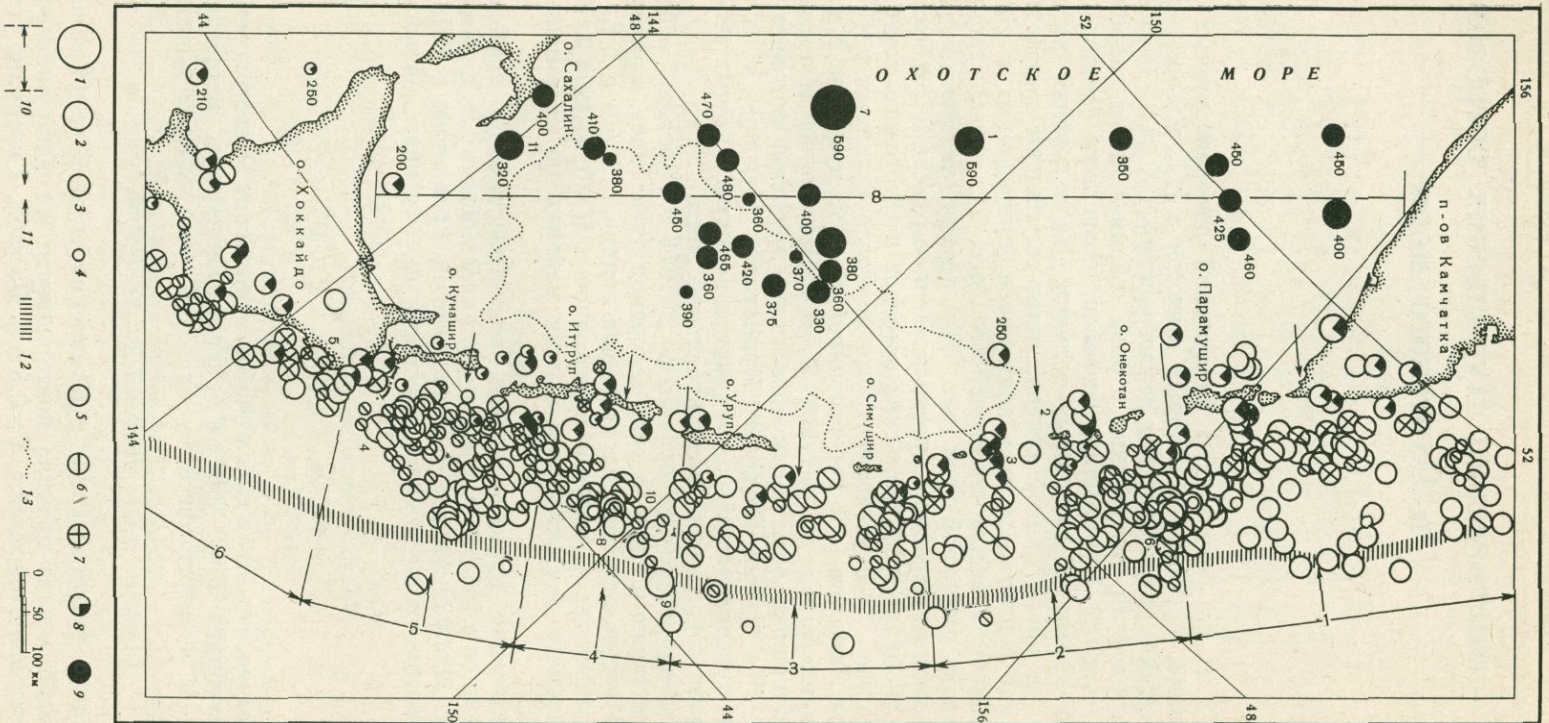


Таблица 1

Распределение курило-охотских землетрясений по глубине очага

Глубина, км	№ района							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0—10	14	2	—	2	2	1	—	4
11—20	3	1	4	8	5	1	—	—
21—30	41	16	11	16	19	4	—	—
31—40	29	50	37	34	69	8	—	—
41—50	5	7	7	3	10	2	—	—
51—60	2	2	2	1	4	4	—	—
61—70	2	3	1	—	3	5	—	—
71—80	6	1	1	—	2	3	—	—
81—300	12	13	6	9	19	14	4	3
>300	—	—	—	—	—	—	1	16

Таблица 2

Распределение мелкофокусных курильских землетрясений по магнитуде  $M$  и энергетическому классу  $K$

$M$	$K$	№ района						Всего
		1	2	3	4	5	6	
4,0	9	14	22	23	25	57	7	148
4,2	9,5	25	23	16	13	23	7	107
4,5	10	37	14	15	13	22	8	109
4,7	10,5	13	12	6	8	8	3	50
5,0	11	16	10	2	2	3	2	35
5,2	11,5	1	—	1	1	—	—	3
5,5	12	—	—	—	—	—	—	—
5,7	12,5	—	—	—	—	—	1	1
6,0	13	—	—	—	1	—	—	1
6,2	13,5	—	—	—	1	—	—	1
6,5	14	—	1	—	—	—	—	1
Всего		106	82	63	64	113	28	457

Таблица 3

Распределение глубоководных курило-охотских землетрясений по магнитуде  $m_{py}$

$m_{py}$	№ района								$m_{py}$	№ района							
	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8
4	1	2	1	4	10	3	1	5	5 <sup>1/2</sup>	—	—	—	—	—	3	—	1
4 <sup>1/4</sup>	1	4	2	—	—	4	—	4	5 <sup>3/4</sup>	—	1	—	—	—	—	—	1
4 <sup>1/2</sup>	3	2	1	4	3	1	3	6	6	1	—	—	—	1	—	—	—
4 <sup>3/4</sup>	3	2	1	—	—	—	1	4	6 <sup>1/4</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—
5	2	1	1	1	1	1	—	5	6 <sup>1/2</sup>	—	1	—	—	—	—	—	1
5 <sup>1/4</sup>	1	—	—	—	—	2	—	2									

В шельфовых зонах Курильских островов, в районе хребта Витязь и на территории о-ва Хоккайдо зарегистрировано 69 землетрясений с  $90 \leq H \leq 300$  км. Общее число глубоководных курильских землетрясений составляло примерно 6% от числа толчков с нормальной глубиной очага, однако число глубоко- и мелкофокусных землетрясений максимальной зарегистрированной в 1972 г. магнитуды оказалось сопоставимым (табл. 3), следовательно, сопоставимой можно считать и энергию, высвобожденную на соответствующих глубинах.

Остановимся подробнее на проявлениях сейсмической деятельности в отдельных сейсмоактивных районах, выделенных на рис. 1.

*Парамуширский район* в 1972 г. характеризуется тем, что максимум сейсмической активности здесь приходится на глубины 100—200 км. Сильнейшими землетрясениями района были толчки 26 июня в 10 час

Рис. 1. Карта эпицентров курило-охотских землетрясений с  $K \geq 9$  ( $M \geq 4$ )

Классификация по  $M$  и  $K$ : 1 —  $M \geq 6^{1/2}$ ; 2 —  $5^{1/4} \leq M < 6^{1/2}$ ; 11 —  $9 < K < 14$ ; 3 —  $4^{1/4} < M \leq 5$ ; 9 —  $9 < K \leq 11$ ; 4 —  $K=9$ . Глубина очага в км; 5 —  $0 < H < 30$ ; 6 —  $30 < H \leq 60$ ; 7 —  $60 < H \leq 90$ ; 8 —  $90 < H \leq 300$ ; 9 —  $H > 300$ ; 10 — границы сейсмоактивных районов Курильских островов; 11 — положение осевой части глубинных разрезов, изображенных на рис. 5; 12 — ось глубоководного Курило-Камчатского желоба; 13 — контур глубоководной Южно-Охотской котловины

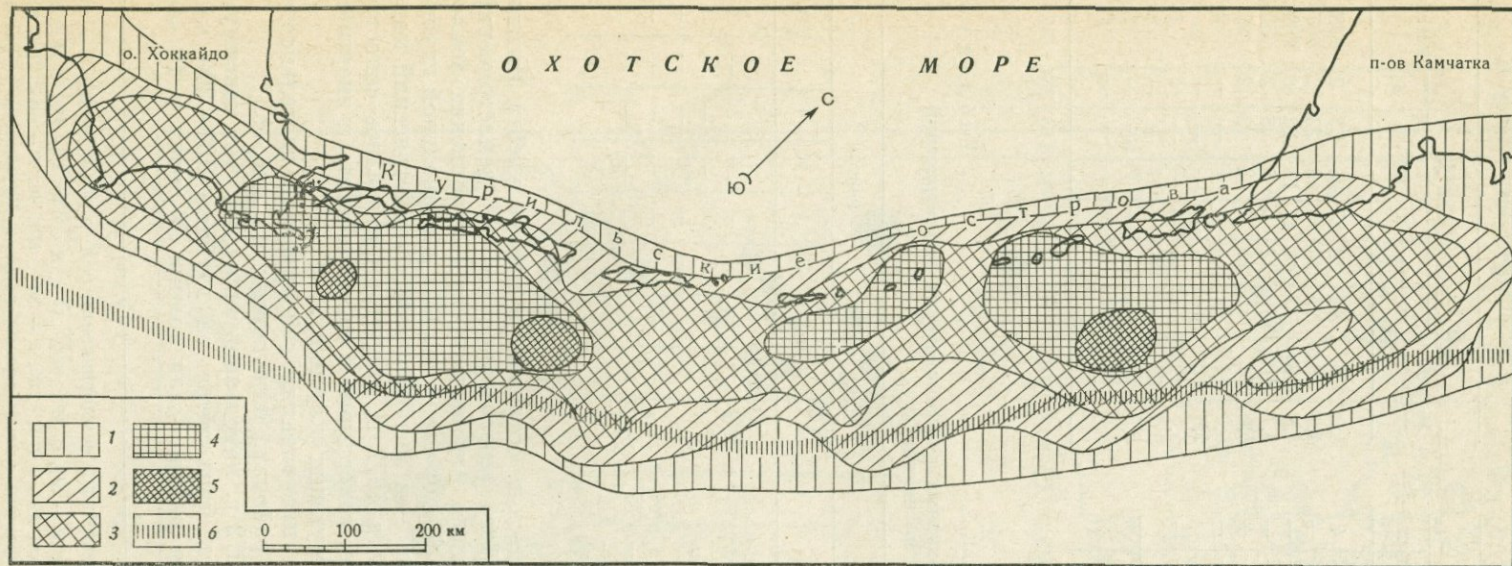
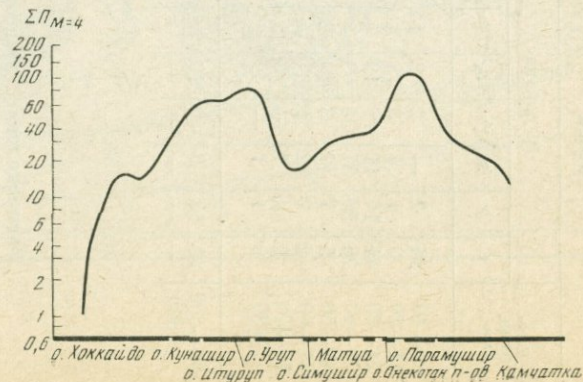


Рис. 2. Карта плотности курильских землетрясений, приведенных к уровню  $M=4$  с помощью графика повторяемости

1 —  $P_{M=4} \leq 1$ ; 2 —  $1,1 \leq P_{M=4} \leq 3$ ; 3 —  $3,1 \leq P_{M=4} \leq 9$ ; 4 —  $9,1 \leq P_{M=4} \leq 27$ ; 5 —  $27,1 \leq P_{M=4} \leq 81$ ; 6 — ось глубоководного Курило-Камчатского желоба

Рис. 3. Кривая изменения вдоль Курильской островной дуги плотности эпицентров землетрясений, приведенных к уровню  $M=4$  с помощью графика повторяемости



5 мин с  $m_{PV}=6,1$  и  $H=190$  км и 15 октября в 4 час 33 мин с  $m_{PV}=5,2$  и  $H=120$  км. Толчок 26 июня, эпицентр которого находился на западном побережье Южной Камчатки, ощущался на о-ве Парамушир с силой 2—3 балла. Сведения о механизме очага этого землетрясения (табл. 4) позволяют предположить, что по обоим возможным плоскостям разрыва произошел сбрососдвиг, причем в одном случае юго-западное крыло опустилось со сдвигом на восток-юго-восток, а во втором — юго-восточное крыло опустилось со сдвигом на юго-запад.

Таблица 4

Результаты определения механизма очагов курило-охотских землетрясений 1972 г.

Дата	Время в очаге, час, мин, сек	М или $m_{PV}$	Координаты очага		№ района	Н, км	Плоскость I			
			$\varphi^\circ$ с. ш.	$\lambda^\circ$ в. д.			$A_z^\circ$	$\alpha^\circ$	Компоненты подвижки	
									по простиранию	по падению
25.I	11 20 38	5,5	42,6	144,2	6	100	20	70	-0,8387	-0,5446
1.II	23 15 38	5,4	43,0	143,4	6	120	165	79	+0,9205	+0,3907
6.III	18 50 16	5,8	50,2	149,1	8	590	31	66	-0,9063	+0,4226
22.III	10 27 44	6,6	49,0	154,0	2	140	318	88	+0,7547	+0,6561
25.III	00 56 06	5,8	48,0	153,3	2	135	41	46	-0,9659	-0,2588
25.III	22 59 40	6,0	43,0	146,2	5	40	93	68	-0,7660	+0,6428
11.V	00 44 59	5,6	42,9	144,7	6	52	343	55	-0,7880	+0,6157
15.VI	15 21 19	5,0	42,1	143,0	6	60	106	76	-0,766	+0,6428
26.VI	10 05 59	5,6—6,1	51,8	156,3	1	190	213	80	-0,9397	-0,3420
18.VII	13 54 45	5,5	43,3	145,2	6	100	147	86	+0,9063	+0,4226
27.VII	00 20 50	4,9	49,8	159,0	1	30	278	81	-0,9848	-0,1736
4.VIII	17 51 10	6,5	49,0	156,2	2	45	238	30	-0,9397	+0,3420
21.VIII	06 23 48	6,5	49,3	147,1	8	590	192	46	+0,9781	+0,2079
10.XII	18 26 09	6,0	44,5	149,5	4	20	252	60	-0,7314	+0,6820
12.XII	09 03 58	5,3	44,3	150,9	4	30	43	60	-0,9135	+0,4067
17.XII	00 18 34	6,2	44,5	149,5	4	50	64	50	-0,5299	+0,8480
27.XII	14 06 09	5,4	46,1	144,0	8	320	162	60	+0,9925	+0,1219

окончание

Дата	Плоскость II				Напряжения сжатия		Промежуточное напряжение		Напряжения растяжения	
	$A_z^\circ$	$\alpha^\circ$	Компоненты подвижки		$A_z^\circ$	$e^\circ$	$A_z^\circ$	$e^\circ$	$A_z^\circ$	$e^\circ$
			по простиранию	по падению						
25.I	277	60	+0,9063	-0,4246	151	37	320	53	57	05
1.II	260	69	-0,9781	+0,2079	124	06	230	67	30	23
6.III	290	68	+0,8829	+0,4695	251	02	344	57	160	35
22.III	228	60	-0,9994	-0,0349	355	25	230	61	101	28
25.III	300	80	+0,6691	-0,7431	158	39	22	44	271	23
25.III	344	54	+0,8746	+0,4848	126	07	28	46	224	43
11.V	228	59	+0,7193	+0,6947	198	03	288	40	103	50
15.VI	06	50	+0,9511	+0,3090	140	15	38	50	244	37
26.VI	118	70	+0,9816	-0,1908	348	20	146	69	225	06
18.VII	239	65	-0,9945	+0,2756	106	13	224	66	09	20
27.VII	186	80	+0,9848	-0,1736	54	16	223	77	329	02
4.VIII	130	81	+0,4848	+0,8746	109	28	216	28	340	46
21.VIII	290	83	-0,6691	+0,7431	318	26	208	44	77	40
10.XII	138	54	+0,788	+0,6157	104	03	10	40	200	50
12.XII	300	70	+0,829	+0,5592	264	06	02	54	168	37
17.XII	288	50	+0,5299	+0,848	266	01	355	24	174	66
27.XII	255	84	-0,866	+0,500	294	12	176	58	32	22

Среди землетрясений с нормальной глубиной очага сильнейшим в Парамуширском районе был толчок 30 июля в 3 час 1 мин с  $M=5,1$  и  $H=50$  км, эпицентр которого находился юго-восточнее о-ва Онекотан. Макросейсмический эффект этого землетрясения достигал на юге о-ва Парамушир силы 3—4 балла, а на о-ве Матуа — 2 балла.

Максимум распределения парамуширских землетрясений по глубине залегания гипоцентра приходится на глубины 20—30 км. Больше, чем в каком-либо другом районе, здесь отмечалось поверхностных толчков с  $H=0\div 10$  км (см. табл. 1, рис. 4 и 5, 1).

Ход сейсмического процесса во времени (рис. 6, 1) в районе был довольно равномерным в течение всего года, лишь в ноябре — декабре сейсмические толчки стали отмечаться несколько реже, чем в первые 10 месяцев.

*Онекотан-Матуанский район* был самым активным в 1972 г. Как уже упоминалось, в этом районе зарегистрировано сильнейшее из мелкофокусных землетрясений года — 4 августа в 17 час 51 мин. Глубина очага его, определенная по фазам, отраженным вблизи эпицентра, равнялась 45 км, а магнитуда  $M=6,5$ . Макросейсмическое проявление этого землетрясения на о-ве Парамушир оценивалось от 3—4 баллов на юге острова до 2—3 баллов — на севере. На о-ве Матуа макросейсмический эффект землетрясения достигал силы 3 балла.

По предварительным данным о механизме очага для землетрясения 4 августа характерны взбрососдвигающие дислокации. Причем вдоль одной из возможных плоскостей разрыва, которая параллельна простиранию островной дуги, происходило поднятие юго-восточного крыла разрыва с незначительным сдвигом его на северо-восток. Вдоль другой из возможных плоскостей наблюдался надвиг юго-западного крыла разрыва на северо-восточное.

Два других сильных землетрясения Онекотан-Матуанского района — 22 марта в 10 час 27 мин и 25 марта в 0 час 56 мин были глубокофокусными. Землетрясение 22 марта имело очаг в районе о-ва Шиашкотан на глубине 140 км и  $m_{PV}=6,6$ , а толчок 25 марта — под о-вом Матуа ( $H=135$  км,  $m_{PV}=5,8$ ). Оба землетрясения ощущались на побережье близлежащих островов и сопровождалась повторными толчками, которые образовали две группы эпицентров вблизи побережья островов Шиашкотан и Матуа.

По данным о механизме очагов оба землетрясения имели одну совпадающую плоскость разрыва, а именно ту из возможных нодальных плоскостей, которая ориентирована вдоль простирания островной дуги. Подвижки же в очагах этих землетрясений были разного знака.

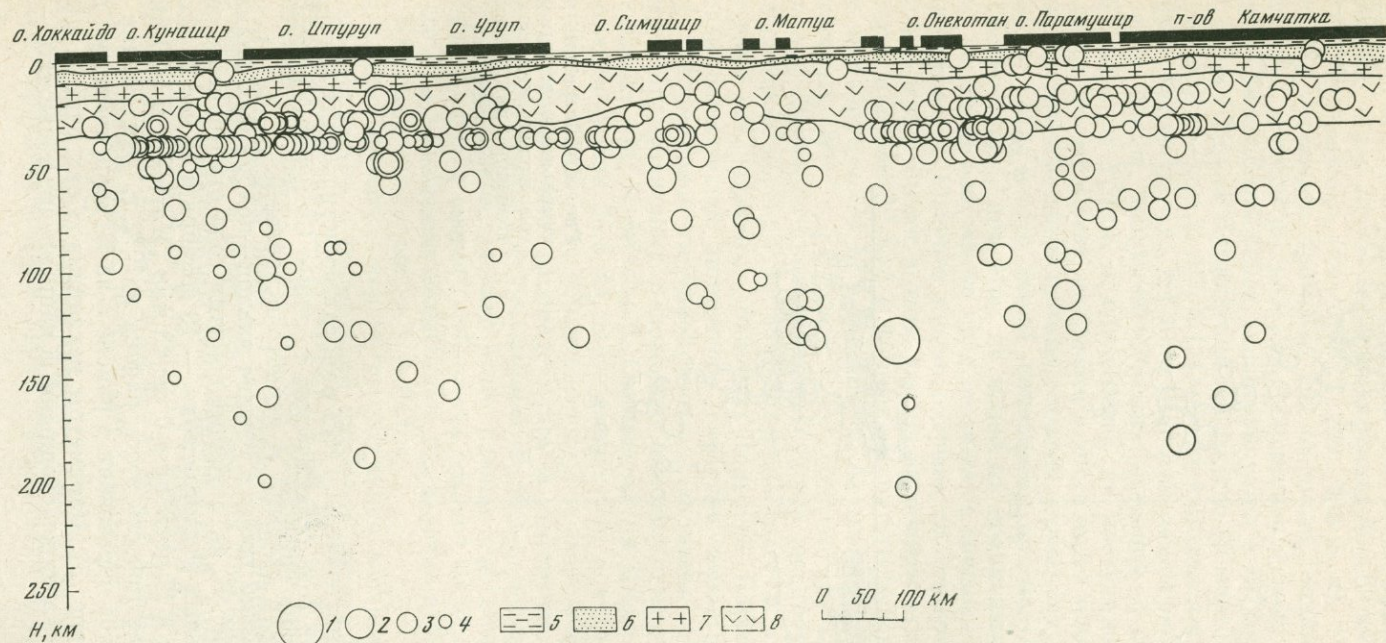
Более 50% онекотан-матуанских землетрясений имело очаги на глубине 30—40 км (см. табл. 1, рис. 4, 5, 2). Число глубокофокусных толчков составляло примерно 6% от количества землетрясений с нормальной глубиной очага.

Проявление сейсмической активности в течение года было неравномерным, наибольшая активность наблюдалась в марте и августе и связана с вышеупомянутыми землетрясениями 22 и 25 марта и 4 августа.

Как показывают дальнейшие события в этом районе, описанный выше толчок 4 августа оказался одним из наиболее сильных форшоков землетрясения 28 февраля 1973 г., вызвавшего значительные волны цунами на Тихоокеанском побережье СССР.

*Симушир-Урупский район* был наиболее спокойным в сейсмическом отношении районом Курильской эпицентральной зоны в 1972 г. Сильнейшим здесь был толчок 13 января в 13 час 54 мин с  $K=11,5$  и очагом восточнее о-ва Симушир на глубине 60 км, ощущавшийся на этом острове с силой 4—5 баллов.

Распределение симушир-урупских землетрясений по глубине залегания гипоцентров имеет ярко выраженный максимум при  $H=30\div 40$  км (см. табл. 1, рис. 4 и 5, 3). Глубокофокусные толчки составили



**Рис. 4.** Проекция гипоцентров курильских землетрясений (районы 1—6) на вертикальную плоскость, проходящую вдоль Курило-Камчатской дуги на расстоянии 130 км от побережья

1—4 соответствуют обозначениям рис. 1; 5 — вода; 6 — осадки (средняя скорость  $P$ -волн менее 3,5 км/сек); 7 — «гранитный» слой (скорость  $P$ -волн 5,2—6,4 км/сек); 8 — «базальтовый» слой (скорость  $P$ -волн 6,4—7,0 км/сек); границы 5—8 даны по работе [4]

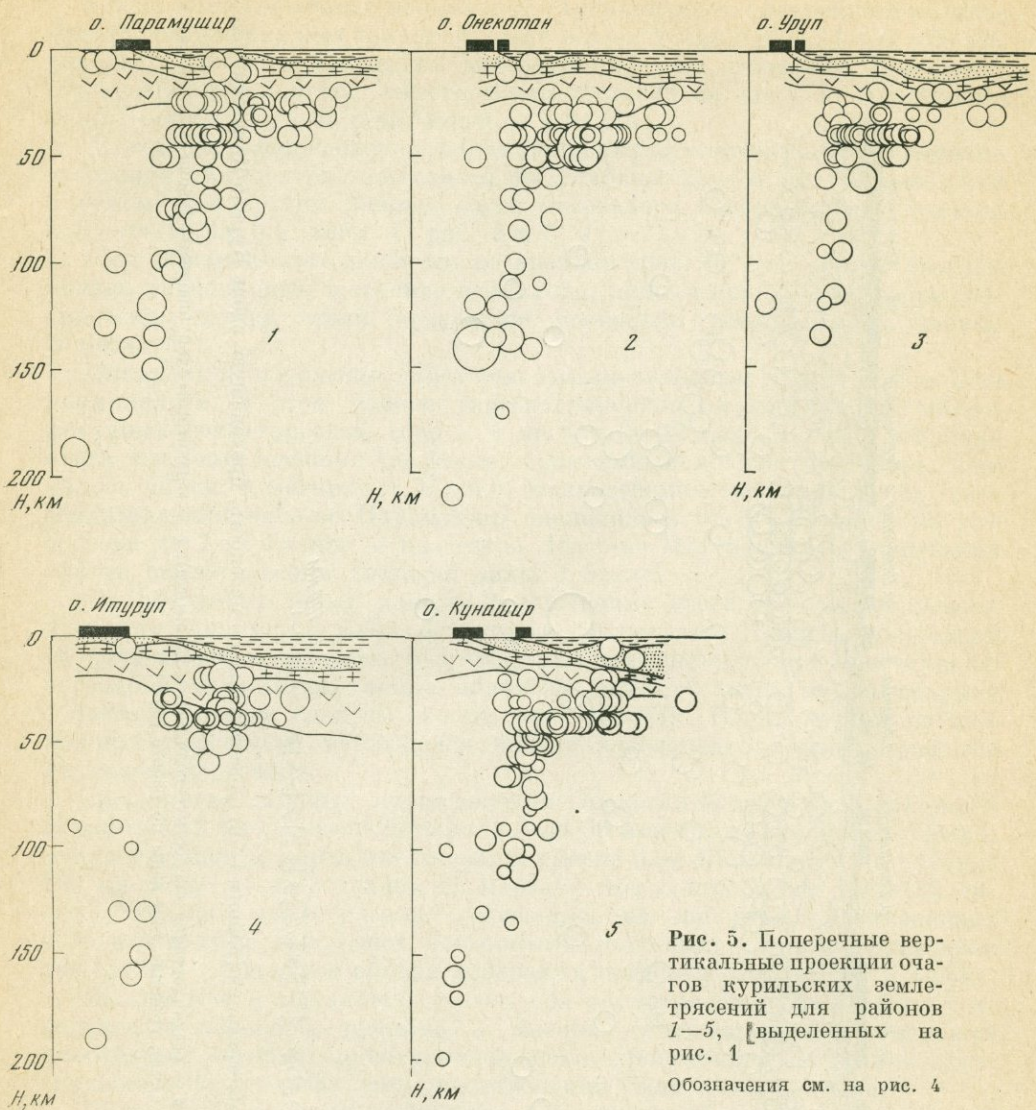


Рис. 5. Поперечные вертикальные проекции очагов курильских землетрясений для районов 1—5, выделенных на рис. 1

Обозначения см. на рис. 4

в этом районе приблизительно 10% от числа землетрясений с  $H=0\div 80$  км.

В течение всего года сейсмические толчки в Симушир-Урупском районе (рис. 6, 3) были слабыми и немногочисленными.

Северо-Итурупский район в течение января—ноября был практически слабоактивным (рис. 6, 4), основные события года отмечались в середине декабря. Два сильных землетрясения — 10 декабря в 18 час 26 мин ( $M=6,0$  и  $H=20$  км) и 17 декабря в 0 час 18 мин ( $M=6,2$  и  $H=50$  км) обусловили высокую активность этого района в 1972 г. Эти толчки вместе с серией афтершоков образовали в районе о-ва Итуруп максимум на кривой  $\sum \Pi_{M=4}$  (см. рис. 3). Параметры механизма обоих очагов, представленные в табл. 4, оказались сходными, а направление подвижки — одинаковым.

Определенный интерес вызывает землетрясение 12 декабря в 9 час 3 мин с  $M=5,3$ , очаг которого находился на глубине 30 км вблизи оси глубоководного желоба. Для этого землетрясения также найдены две возможные плоскости разрыва в очаге. Одна из них ориентирована по простиранию островной дуги, а вторая — вкrest его. В первом случае

предположительно происходило поднятие северо-западного крыла разрыва и перемещение его к южному краю островной дуги, во втором поднималось северо-восточное крыло разрыва со смещением на юго-восток.

Гипоцентры подавляющего большинства землетрясений района находились на глубинах 30—40 км, а на глубинах 60—80 км в 1972 г. землетрясений не наблюдалось (см. табл. 1, рис. 4 и 5, 4). Глубокофокусные землетрясения составили примерно 7% от числа толчков с нормальной глубиной очага, эпицентры которых находились в этом районе.

*Итуруп-Кунаширский район* характеризуется в 1972 г. заметной активизацией района Малой Курильской гряды, где 25 марта в 22 час 59 мин зарегистрирован толчок с  $M=6,1$ . Очаг его находился в районе о-ва Танфильев на глубине 40 км. На о-ве Шикотан землетрясение проявилось с силой 4—5 баллов, макросейсмических сведений с других островов Малой Курильской гряды, к сожалению, не поступило.

Динамические параметры подвижки в очаге этого землетрясения, найденные по предварительным данным о знаках первых вступлений волны  $P$ , помещены в табл. 4. По обоим возможным плоскостям разрыва произошел взбросодвиг, при этом по одной из нодальных плоскостей наблюдалось поднятие восточного края разрыва со смещением на юг, а вдоль другой поднималось северное крыло разрыва со сдвигом на восток.

Более поздние события в этом районе позволили отнести землетрясение 25 марта в 22 час 59 мин к форшокам другого цунамигенного землетрясения, имевшего место 17 июня 1973 г. на стыке Курильской и Японской островных дуг.

*Район о-ва Хоккайдо* примечателен тем, что на его территории отмечается некоторое перекрытие зон поверхностных и глубокофокусных землетрясений. В остальных районах Дальнего Востока наблюдается четкое разделение полей эпицентров глубоких землетрясений и землетрясений с нормальной глубиной очага. Напомним, что о-в Хоккайдо по своему географическому положению находится на пересечении трех сейсмоактивных зон: Курильской, Сахалинской и Японской. Территория о-ва Хоккайдо (район № 6 на карте эпицентров и в каталоге) является единственным районом, где землетрясения с нормальной глубиной очага практически равномерно распределились в интервале  $H=0 \div 80$  км, а глубокофокусные толчки составили примерно 50% от числа мелкофокусных.

Самое сильное землетрясение этого района зарегистрировано 11 мая в 0 час 44 мин вблизи южного побережья острова на глубине 50 км. Магнитуда его  $M=5,6$ . Макросейсмическое проявление этого землетрясения на о-ве Кунашир оценивалось в 3 балла.

Найдены динамические параметры подвижки в очагах трех глубоких и двух землетрясений с нормальной глубиной очага. Для двух мелкофокусных землетрясений — 15 июня в 15 час 21 мин и упомянутого выше землетрясения 11 мая — обнаружилось совпадение одной из нодальных плоскостей. Одинаковым оказался и характер подвижки в обоих очагах. Аналогичная картина в ориентации нодальных плоскостей наблюдалась и для очагов глубокофокусных землетрясений о-ва Хоккайдо: 25 января в 11 час 20 мин с  $H=100$  км и  $m_{PV}=5,5$ ; 1 февраля в 23 час 15 мин с  $H=120$  км и  $m_{PV}=5,4$ ; 18 июля в 13 час 54 мин с  $H=100$  км и  $m_{PV}=5,5$ . Причем для двух последних толчков совпадало также и направление подвижки в очаге.

Во всех пяти случаях общей являлась одна из возможных нодальных плоскостей, ориентированная вдоль простирания Курильской островной дуги.

*Район Японского моря* (рис. 1), прилегающий к Дальневосточной эпицентральной зоне, был в 1972 г. слабосейсмичным, здесь отмечалось четыре землетрясения с  $90 \leq H \leq 300$  км и одно более глубокое (см. табл. 1). Мелкофокусных землетрясений в Японском море не зарегистрировано.

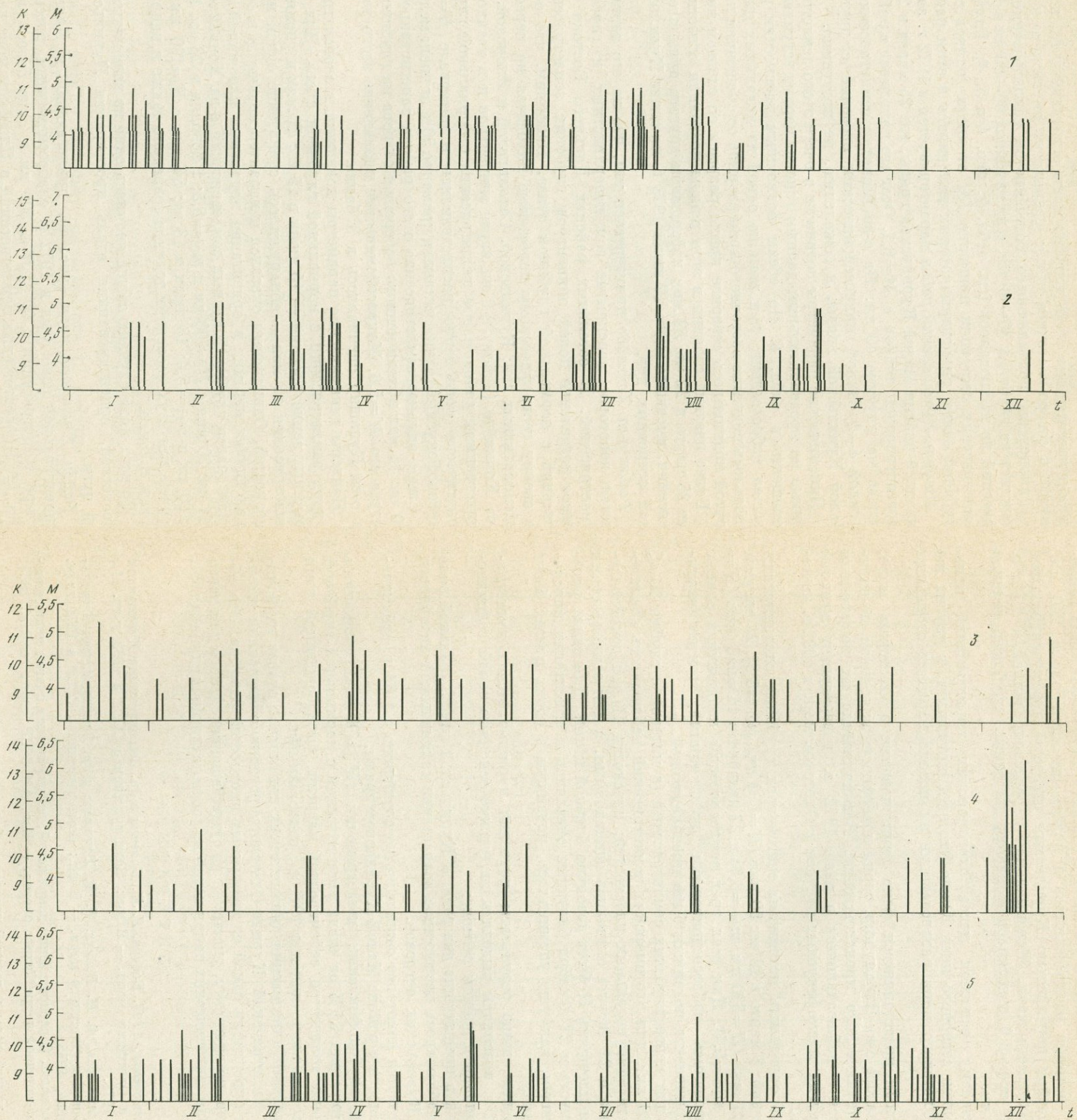


Рис. 6. Графики хода во времени сейсмического процесса в отдельных сейсмоактивных районах Курильской эпицентральной зоны  
 1 — Парамуширский; 2 — Онекотан-Матуганский; 3 — Симушир-Урупский; 4 — Северо-Итурупский; 5 — Итуруп-Кунаширский

Охотское море является регионом в основном глубокофокусных землетрясений, которые распределились в полосе шириной около 250 км, протянувшейся параллельно Курильским островам через центральные районы Охотского моря. Максимальная зарегистрированная в 1972 г. магнитуда  $m_{PV}=6,6$  относилась к одному из самых глубоких толчков с  $H=590$  км.

По-прежнему основная масса охотоморских землетрясений отмечалась вблизи северного края Южно-Охотской котловины, в других же районах Охотского моря распределение их носило характер отдельных толчков.

Интересным представляется факт возникновения в Охотском море, северо-западнее о-ва Парамушир, серии поверхностных толчков, по-видимому, вулканического происхождения. Возникновение их по времени увязывается с наблюдавшимся в июне 1972 г. извержением вулкана Алаид. Других мелкофокусных толчков в Охотском море в 1972 г. не наблюдалось.

Удалось определить механизмы очагов трех глубоких охотоморских землетрясений: 6 марта в 18 час 50 мин ( $H=590$  км,  $m_{PV}=5,8$ ), 21 августа в 6 час 23 мин ( $H=590$  км,  $m_{PV}=6,6$ ) и 27 декабря в 14 час 6 мин ( $H=320$  км,  $m_{PV}=5,4$ ). Для всех трех землетрясений подвижки в очагах характеризовались взбросодвиговыми дислокациями, причем вертикальная компонента подвижки была преобладающей.

Как и для менее глубоких землетрясений (в интервале глубин  $90 \leq H \leq 300$  км), для охотоморских землетрясений наблюдалось совпадение в ориентации нодальных плоскостей: плоскости II для землетрясений 6 марта и 21 августа оказались одинаковыми, а для землетрясения 27 декабря плоскость II была довольно близкой к ним. Для землетрясений 21 августа и 27 декабря близкими оказались и ориентации плоскостей I, причем, как уже упоминалось, подвижки в обоих очагах были одного знака.

Изложенные выше результаты изучения курило-охотских землетрясений 1972 г. позволяют выделить следующие основные черты сейсмической обстановки в данном регионе:

1. Как и в предыдущие два года, в Курильской эпицентральной зоне в 1972 г. наблюдалось постепенное возрастание сейсмической активности Северных Курильских островов.

2. Отмечается некоторое оживление по сравнению с 1971 г. сейсмической активности в районе Малой Курильской гряды.

3. Хотя глубокофокусные землетрясения ( $H \geq 90$  км) составляли в 1972 г. примерно 4,5% от числа землетрясений с нормальной глубиной очага, однако количество сейсмической энергии, высвобожденной теми и другими, оказалось, как и в 1971 г., сопоставимым.

4. Результаты определения динамических параметров очагов глубокофокусных землетрясений Курило-Охотского региона обнаружили идентичность в ориентации одной из возможных плоскостей разрыва. Это обстоятельство, по-видимому, указывает на существование единого для всего региона поля тектонических напряжений на соответствующих глубинах [3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Н. Поплавская, А. Н. Бойчук, Г. И. Брагина и др. Землетрясения Курильских островов и Охотского моря. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1969 году. М., «Наука», 1973.
2. Л. Н. Поплавская, А. Н. Бойчук, Т. Н. Хантаева и др. Землетрясения Курильских островов и Охотского моря. — В кн.: Землетрясения в СССР в 1971 году. М., «Наука», 1975.
3. Л. М. Балакина. О распределении напряжений, действующих в очагах землетрясений северо-западной части Тихого океана. — Изв. АН СССР, серия геофиз., 1959, № 11.
4. Строение земной коры и верхней мантии в области перехода от Азиатского континента к Тихому океану. М., «Наука», 1964.

**Каталог землетрясений Курильских островов  
и Охотского моря с  $K \geq 9$  за 1972 г.**

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			$\varphi^{\circ}$ N	$\lambda^{\circ}$ E						
<b>Январь</b>										
1		10 45 38	46,4	154,0	30			9	3	
		16 55 13	50,3	156,3	105	A			1	
2		18 13 51	49,3	156,7	25	A		10,5	1	
		20 18 25	42,1	142,5	60	A		9	6	
4		11 03 20	43,4	147,4	40	B		9	5	
		20 35 24	43,8	146,3	90	B			5	
5		02 16 14	44,0	147,5	30—40	A		10,5	5	
		13 22 03	44,5	147,7	135	B			5	
7		13 12 10	50,2	160,2	10—30	B		11	1	
		01 14 12	44,4	147,8	30	B		9	5	
9		14 48 04	45,5	150,2	90—100	B			3	
		21 00 25	43,7	147,5	40	A		9	5	
10		07 35 28	50,9	158,0	50	B		10	1	
		18 11 50	43,5	145,9	110	B			5	
11		15 46 39	43,4	147,9	20	A		9,5	5	
		16 29 43	45,0	148,3	100—105	A			4	
12		02 36 26	50,4	156,9	80—90	A		10	1	г. Северо-Курильск, 3—4 балла; о-в Шумшу, 3—4 балла
		03 40 42	42,9	146,6	40			9	5	
13		13 54 18	46,6	152,6	60	A		11,5	3	о-в Симушир, 4—5 баллов; о-в Уруп, 3 балла; о-в Магуа, 2 балла
		00 58 40	49,7	156,0	0—50	B		10	1	
17		04 19 01	45,9	149,5	120	A			3	о-в Уруп, 2—3 балла
		20 45 46	44,3	148,0	40			9	5	
18		14 02 01	44,4	149,7	50	A		10,5	4	
		12 28 14	43,6	147,1	40	B		9	5	
21		01 41 06	46,8	152,8	40	A		10	3	
		07 15 50	46,4	141,2	20	A	4,6	10,5	1	
22		08 30 36	50,3	159,3	0—50	B		11	1	
		14 56 30	47,8	154,0	60	A		10,5	2	
23		09 18 18	43,3	146,2	40	B		9	5	
		22 53 35	43,0	143,8	130	A			6	
24		11 20 38	42,6	144,2	100	A			6	г. Южно-Курильск, 2—3 балла
		04 32 00	51,6	151,0	530	A			8	
26		08 27 07	42,0	142,5	65	A		10	6	
		09 20 16	48,9	155,5	40	B		9,5	2	
28		15 56 24	48,7	155,9	40	A		10,5	2	
		04 12 05	48,9	156,1	40			9	2	
29		16 22 50	49,3	155,3	30	B		10,5	2	
		21 28 53	44,3	148,2	40	A		9,5	4	о-в Уруп, 2 балла
29		23 42 46	49,8	157,6	0—50			10,5	1	
		19 11 53	43,4	146,2	20	A		9,5	5	
<b>Февраль</b>										
1		12 48 47	44,4	148,2	30	B		9	4	
		22 55 59	44,1	147,9	30	B		9	5	
2		23 15 38	43,0	143,4	120	A			6	
		17 56 29	50,5	159,1	0—50	B		10	1	
3		10 03 23	45,1	150,3	40	B		9,5	3	
		03 19 18	44,0	148,3	40	B		9	5	
4		07 51 17	48,7	154,4	40	B	4,5	10,5	2	
		12 09 19	44,3	147,9	40	B		9,5	5	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
	5	12 56 18	45,0	150,7	30			9	3	
	7	14 22 17	50,2	154,8	130	Б			1	
	8	14 53 15	42,7	145,2	40			9	6	
		15 30 51	50,2	157,0	0—50			10	1	
		21 37 44	43,5	146,4	50	Б		9,5	5	
	9	03 49 44	44,7	148,8	40	Б		9	4	
	11	10 24 35	44,8	143,3	200	А			8	
		22 00 22	44,1	147,8	40	Б		9	5	
	12	07 43 58	42,7	148,8	30	А	4,4	10,5	5	
	13	05 25 00	43,8	147,0	45	А		9	5	
	14	21 32 56	44,2	147,7	40	Б		9	5	
	15	05 05 12	42,9	147,3	40	А		9,5	5	
		16 45 34	46,2	153,4	40	Б		9,5	3	
	16	17 46 27	42,3	143,1	60	А	4,0		6	
	18	14 30 11	44,6	150,0	40			9	4	
		18 02 34	43,4	148,1	40	А	4,4		5	
	19	01 51 00	50,3	157,0	40	Б		10	1	
		13 19 25	44,3	149,3	30	А	4,7	10,5	4	
		13 54 44	44,3	149,3	30	А	5,1	11	4	
		22 40 16	44,3	149,3	30	А	4,5	10,5	4	
	20	10 08 50	47,3	146,3	450	А			8	
		20 06 55	50,9	158,2	40			10	1	
	22	01 53 41	48,8	155,3	30	Б		10	2	
	23	03 07 03	43,6	148,6	30	А	4,6	10,5	5	
		03 21 30	43,9	148,5	30	А	4,5		5	
		03 42 40	43,7	148,4	30	А	4,5		5	
	24	09 25 01	44,2	148,0	40			9	5	
		10 14 04	46,9	154,0	30	Б		9,5	2	
		10 19 38	48,7	155,9	50	А	5,0		2	
		10 38 44	48,7	155,4	40	Б		9,5	2	
	25	19 59 29	44,1	147,6	40			9,5	5	
		22 43 08	49,0	156,6	40	Б		9,5	2	
	26	02 12 58	49,0	156,3	40	А	5,0		2	
		04 40 26	43,5	145,5	95	А			5	
		05 58 27	46,9	152,5	80	А		10,5	3	
	28	01 04 27	45,0	148,0	90	Б			4	

## Март

	1	16 58 43	50,5	157,7	0—50			10	1	
	2	23 09 10	45,1	148,2	130	Б			4	
										о-в Уруп, 2—3 балла
	3	02 13 13	46,3	151,1	130—140	А			3	
		15 08 02	49,5	156,2	0—50	Б		10	1	
		20 40 52	47,3	147,2	465	Б			8	
		22 45 45	42,3	144,0	80	Б		10	6	
		23 10 23	49,6	156,2	40	А		10,5	1	
	4	02 53 01	46,6	152,9	30—40	Б		9	3	
	6	18 50 16	50,2	149,1	590	А			8	
	8	02 39 01	52,2	152,6	450	Б			8	
		03 51 27	49,5	155,7	50	Б		10,5	2	
		15 55 16	47,5	148,6	375	Б			8	
	9	01 12 45	49,3	155,5	40	Б		9,5	2	
		09 13 28	49,5	156,3	5—10	Б		11	1	
		12 19 27	49,6	156,7	0—10	Б		11	1	
		23 24 15	46,8	152,5	30—40	Б		9,5	3	
	16	05 23 00	51,8	153,6	430	А			8	
	17	07 49 03	49,0	156,3	30	А	4,8		2	
	18	00 41 48	46,8	143,7	400	А			8	
	20	08 04 50	43,8	146,9	45	А		10	5	
										г. Южно-Курильск, 2—3 балла
		14 08 20	46,4	153,4	40			9	3	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
2	22	10 27 44	49,0	154,0	140	А			2	о-в Матуа, 5—6 баллов; г. Северо-Курильск, 3—4 балла; г. Петропавловск, 3—4 балла
	23	03 03 52	43,9	146,8	30	А		9	5	
	24	12 39 06	48,2	155,5	40	Б		9,5	2	
		21 52 55	43,3	146,8	40	Б		9	5	о-в Шикотан, 2 балла
3	25	00 56 06	48,0	153,3	135	А			2	о-в Матуа, 4—5 баллов; г. Петропавловск, 2—3 балла; г. Курильск, 2 балла
		07 54 47	44,1	149,4	40			9	4	
		13 47 01	50,9	158,4	40	Б		10	1	
4		22 59 40	43,0	146,2	40	А	6,1		5	п. Малокурильское, 4—5 баллов
	26	10 04 47	43,3	146,5	40	Б		9	5	
	27	02 11 56	47,6	154,0	40			9,5	2	
	28	23 05 33	43,2	146,7	30	А		10	5	
	29	06 24 14	44,7	149,4	60	А		10	4	
		07 26 31	44,1	145,8	150	А			5	
	30	15 37 51	44,4	148,3	30	Б		10	4	п. Буревестник, 2—3 балла
										Апрель
	1	10 15 38	50,6	158,0	70	А			11	1
		14 51 06	45,6	151,1	40	Б			9	3
		18 53 47	42,6	144,6	70	А			10	6
2		04 00 16	46,3	151,7	40	А			9,5	3
		05 59 11	50,4	157,6	40				9	1
		21 21 54	43,7	146,8	50	Б			9	5
		23 38 40	45,2	150,3	40	Б			10	3
3		13 57 25	44,5	149,5	40	Б			9	4
		22 49 52	49,0	155,9	50	Б			11	2
4		01 00 52	48,7	156,0	40				9	2
		01 09 25	48,7	156,0	40				9	2
		13 09 01	42,9	147,0	40				9	5
		23 19 05	49,9	156,7	20	Б			10	1
5		02 43 29	43,0	145,8	60				9	5
		05 37 02	42,0	142,0	80	А	4,5	10,5	6	
		06 46 19	47,5	152,8	110	А			2	
6		00 38 05	48,3	154,9	30	А			11	2
7		10 27 45	42,9	146,8	40				9	5
8		01 07 18	48,8	155,1	50	А			10,5	2
		20 17 18	47,9	155,7	40	Б			10	2
9		08 22 32	48,0	155,3	40	А			10,5	2
		09 25 40	47,7	154,0	50	Б			9	2
		11 11 32	44,6	149,3	40	Б			9	4
		13 35 21	43,2	146,5	40	Б			10	5
10		17 11 10	50,5	157,3	0—50				10	1
11		14 14 17	42,2	143,1	70	А	4,6		11	6
12		10 51 08	44,6	146,6	170	А				5
13		01 14 17	48,2	155,2	40	Б			9,5	2
		09 24 22	44,7	151,6	40	Б			9	3
		16 02 20	46,7	147,7	390					8
		19 23 43	42,2	143,1	65	Б			9,5	6

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
14		00 06 12	49,4	156,8	0—50	А	4,5	9,5	1	
		10 54 50	46,2	152,3	40			11	3	
		11 05 12	46,2	152,2	40			10	3	
15		05 43 40	43,6	139,1	250	А		9,5	7	о-в Шикотан, 2 балла
		08 32 02	43,6	146,6	70				5	
16		00 15 47	46,4	152,8	50	А	4,1	10	3	
		02 46 13	43,3	146,5	50			10,5	5	
17		06 28 03	48,8	155,6	0—50	А		10,5	2	
		04 04 48	49,2	153,8	210			2	2	
19		10 19 37	48,8	155,1	40	А		9	2	
		01 03 04	44,6	149,3	40			9	4	
23		07 25 40	44,2	147,1	60—70	А		9,5	5	
		07 33 45	44,3	149,3	30—40			9,5	4	
		01 28 19	44,2	148,7	40			9	4	
24		17 59 24	45,2	151,2	40	Б		9,5	3	
		23 23 34	46,6	153,4	50			9,5	3	
26		10 55 33	47,0	152,6	110—120	Б		9,5	3	

## Май

1		00 04 12	50,3	156,8	40	Б		9	1	
		08 52 22	43,3	146,8	40			9	5	
2		07 52 12	44,0	147,3	90	А		9,5	3	
		19 45 57	46,7	152,9	40			9,5	3	
3		20 53 32	44,8	151,0	40	Б		9,5	3	
		01 28 42	49,6	158,7	0—50			9,5	1	
4		05 41 18	44,5	150,2	40	А		9	4	
		11 12 04	44,6	149,4	40			9	4	
5		11 58 34	50,5	156,9	0—50	А		10	1	
		19 08 48	44,3	148,2	40			9	4	
6		19 29 43	48,7	155,2	40	Б		9	2	
		06 30 43	53,4	153,8	450			8	8	
7		01 43 46	50,9	157,5	80	Б		10,5	1	
		08 28 03	42,4	138,1	200			7	7	
9		03 57 27	43,9	147,0	100	Б		5	5	
		04 35 12	45,3	148,9	150			4	4	
10		23 23 24	48,1	153,2	135	А		2	2	
		00 44 59	42,9	144,7	50			5,6	12,5	
11		01 36 56	46,7	155,2	40	А		9	2	г. Южно-Ку- рильск, 3 балла
		22 19 10	43,0	146,4	40			9,5	5	
13		13 04 20	45,6	152,0	50	А		10,5	3	
		05 36 32	45,2	150,1	50			9,5	3	
16		16 07 20	42,4	143,0	100—120	А		6	6	
		14 10 51	49,7	155,5	100			1	1	
18		21 33 23	43,6	146,6	40	А		9	5	
		02 30 58	49,7	158,0	0—50			10	1	
20		10 29 36	46,5	152,7	30—40	Б		10,5	3	
		03 21 34	45,1	148,4	0—5			4,0	10	
24		11 40 31	51,9	163,8	460	А		8	8	
		12 45 54	45,4	153,7	30			9,5	3	
26		13 34 05	49,4	157,7	0—50	А		10	1	
		00 23 46	43,7	146,3	40			9,5	5	
27		02 18 58	49,3	156,9	0—50	А		10,5	1	
		21 39 47	44,3	149,5	30			4,0	9,5	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
28		10 40 38	43,5	147,8	30	А	4,8	9,5	5		
		14 10 10	43,3	147,9	0—5				5		5
		19 28 20	43,0	148,1	40				9		5
29		19 30 28	42,9	148,1	40	А	4,5	9,5	5		
		19 31 41	42,9	148,1	40				10		5
		19 39 41	43,0	148,0	40				10		5
30		20 56 06	48,7	155,3	40	А	4,5	9,5	2		
		07 49 22	43,3	147,8	20				10,5		5
		12 07 34	43,0	147,9	40				10		5
31		12 19 25	43,0	148,1	40	А	4,5	9,5	5		
		12 25 00	43,1	148,0	40				10,5		5
		05 11 01	49,4	156,3	0—50				10		1
31		12 53 53	44,1	147,0	70	А	4,5	9,5	5		
		15 56 40	49,6	156,1	0—50				9		1
		18 56 09	50,8	157,8	0—50				9,5		1
31		21 10 34	43,3	147,8	30	Б	4,5	9,5	5		
		21 14 27	42,9	147,9	40				10		5
		00 04 01	49,4	156,6	0—50				10		1
31		10 59 18	42,8	144,2	80	А	4,5	9,5	6		
									10		6

## Июнь

1		00 18 12	46,9	153,8	30	Б		9	2	
		09 33 36	47,2	152,7	120				3	
3		12 46 15	43,7	140,1	210	А		9,5	6	
		18 51 59	42,5	144,9	30				1	
4		03 42 32	50,3	156,2	50	Б		9,5	1	
		09 52 58	50,1	157,0	40				9,5	
5		12 08 24	50,6	157,2	50—100	А		9,5	1	
		06 32 12	49,3	156,8	0—50				10	
6		17 24 06	48,0	153,2	120	А		10,5	2	
		00 16 46	47,0	153,0	30				3	
9		09 19 24	44,4	148,7	40	Б		9	4	
		10 02 13	47,4	153,2	110				2	
10		10 14 31	48,8	155,1	40	А		9	2	
		08 03 49	44,7	148,2	130				4	
11		21 51 00	44,0	147,2	45	А		9,5	5	п. Малоку- рильское, 4—5 баллов; п. Буревестник, 2—3 балла
		23 23 10	46,9	152,4	50				3	
12		23 33 41	46,1	151,6	50	Б		10	3	
		00 19 20	43,9	147,5	40				9	
13		21 41 20	49,5	155,6	100	Б		5,0	2	
		15 21 19	42,1	143,0	60				6	
15		19 18 21	44,4	149,3	40	А		10,5	4	
		06 38 52	50,8	155,6	0—10				9,5	
18		07 13 58	50,8	155,6	0—10	А		9,5	8	
		08 20 28	50,8	155,6	0—10				9,5	
19		08 54 02	50,8	155,6	0—10	А		10	8	
		18 02 33	43,8	147,8	40				9,5	
20		18 07 55	44,1	151,5	30	А		10	3	
		10 33 27	41,8	135,5	350				7	
22		12 19 20	43,2	146,8	40	А		9	5	
		18 11 42	50,4	157,0	40				10,5	
24		02 35 48	48,1	155,2	40	А	4,5	9,5	5	
		05 19 16	43,8	147,9	40				5	
29		10 11 20	48,4	154,5	40	А		9	2	
		11 25 16	43,0	144,9	40				9	
29		12 23 13	43,3	146,9	40	А		9	5	
		17 16 48	50,5	154,2	210				8	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
<b>Июль</b>										
1	15 03 50	45,4	151,8	40	Б		9	3		
2	20 26 13	47,0	153,1	40	Б		9	3		
	23 37 07	44,8	141,1	250	Б			7		
4	04 42 35	49,1	156,7	30—40			9,5	1		
	21 48 19	47,6	156,0	30	Б		9,5	2		
5	11 02 34	48,6	154,5	140	Б			2		
	22 45 04	49,9	157,1	0—50	Б		10	1		
6	19 02 17	43,1	146,6	30—40	А		9	5		
7	03 35 59	46,5	152,8	40			9	3		
8	08 29 28	46,3	154,5	20	А	4,5	11	2		
	21 07 38	46,8	153,3	20	Б		10	3		
9	13 54 35	52,8	154,9	400	А			8		
10	13 30 34	47,2	153,2	80	Б		9,5	2		
11	06 58 24	48,5	154,4	70	А	4,5	10,5	2		
12	00 14 32	49,4	155,3	70	А	4,5	10,5	2		
13	14 33 23	44,1	148,6	40			9	4		
	15 05 49	45,2	151,2	40	А		10	3		
14	09 03 33	42,9	144,6	90				6		
	11 51 53	48,2	155,7	40			9,5	2		
	18 09 19	46,9	153,0	30	Б		9	3		
15	09 51 47	46,0	152,0	40	Б		9	3		
	16 18 29	48,9	152,2	250	А			8		
	17 25 24	43,4	146,7	40	Б		9	5		
16	15 00 06	48,3	154,8	40			9	2		
17	01 17 29	50,7	157,4	30—40	Б		11	1		
	16 26 17	49,6	156,9	0—50	Б		11	1		
	17 02 43	43,0	148,0	10	А	4,7		5		
18	13 54 45	43,3	145,2	100	А			6	г. Южно-Курильск, 3 балла	
	22 06 36	42,7	144,5	60	А	4,3	10	6		
19	01 15 01	47,5	147,7	420	Б			8		
	05 14 02	50,4	156,8	0—50	Б		10	1		
21	12 18 50	51,0	158,4	0—10	Б		9,5	1		
22	09 08 03	43,7	146,7	50—60	А		10	5	п. Малокурильское, 2 балла	
23	10 55 13	47,8	149,2	330	А			8		
24	15 32 40	50,1	159,2	0—50	Б		9,5	1		
	23 16 06	50,9	158,1	40			9	1		
25	05 03 30	43,4	146,6	40	А		10	5	о-в Шикотан, 2 балла	
	05 27 22	43,7	147,7	40	Б		9	5		
	18 56 18	44,3	147,6	100	А			5	То же	
	22 58 35	44,7	150,2	40	Б		9,5	4		
26	02 26 08	45,2	151,0	30	Б		10	3		
	02 44 02	48,7	156,8	40			9	2		
27	00 20 54	49,8	159,0	30	А	4,9		1	м. Васильева, 3—4 балла	
	00 57 04	43,9	147,0	40	Б		9,5	5	о-в Шикотан, 2 балла	
29	21 07 18	49,0	156,4	30	А	4,4	10,5	1		
30	02 20 52	43,2	141,3	160	А			6		
	03 01 07	49,1	156,3	50	А	5,1	11	1	м. Васильева, 3—4 балла; о-в Матуа, 2 балла	
31	17 20 14	48,0	146,0	470	А			8		
	18 36 03	49,3	156,5	40			9	1		
<b>Август</b>										
1	10 20 14	48,8	156,1	40			9,5	2		
	11 35 18	51,6	160,6	20—40	Б		9,5	1		
2	11 13 24	47,1	147,5	360	А			8		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
		18 42 20	43,2	146,6	40	А		10	5	о-в Шикотан, 2 балла
	3	02 25 27	46,9	152,6	65	А		10	3	о-в Матуа, 2 балла
	4	03 22 00	49,5	156,5	0—50	Б		10,5	1	
		04 30 47	46,4	153,0	40			9	3	
		17 09 27	48,9	156,5	40			10	1	
6		17 51 12	49,2	156,0	45	А	6,5		2	г. Северо-Курильск, 3—4 балла; о-в Матуа, 3 балла; м. Васильева, 2—3 балла
		18 26 12	49,0	156,4	40	А		10,5	1	м. Васильева, 2—3 балла
	5	00 48 58	49,0	156,5	40			10	1	
		04 16 32	49,0	156,3	40	Б		10	2	
		04 52 03	49,0	156,4	30	А		10	2	
		05 46 29	49,1	156,1	40	А	5,0		2	
		22 12 00	49,0	156,0	40	Б		9,5	2	
6		10 59 19	49,0	156,2	40	Б		10	2	
		11 07 30	48,9	156,5	30	А		10	2	
		17 36 45	46,0	152,0	40			9,5	3	
8		09 45 52	48,3	156,9	35	А	4,6	10,5	2	
9		21 09 14	46,9	153,0	40			9,5	3	
13		01 39 06	42,9	146,0	40			9	5	
		08 07 23	46,9	144,9	410—420	А			8	
		08 41 45	48,5	155,7	40			9,5	2	
		09 42 22	47,9	147,2	480	Б			8	
		10 44 55	47,7	155,5	40			9	2	
		11 13 50	48,3	155,8	40			9,5	2	
		11 32 25	48,3	155,8	40			9	2	
		12 15 56	46,8	153,0	40			9	3	
14		02 02 45	46,9	145,2	380				8	
15		13 15 56	47,9	148,5	370	Б			8	
		22 52 57	47,0	154,0	40			9,5	2	
16		12 08 59	48,3	155,2	40			9,5	2	
		19 27 17	45,3	150,3	40	Б		10	3	
17		21 53 53	44,1	148,3	30			9	5	
		22 34 37	44,4	148,6	40	Б		10	4	
18		00 42 29	45,3	150,3	40			9	3	
		00 46 56	43,0	145,3	40			9,5	6	
		15 36 29	44,2	148,3	40			9,5	4	
		21 23 12	49,1	153,9	50	А	4,5	10	2	
19		17 50 26	44,3	148,2	40			9	4	о-в Шикотан, 3—4 балла
		17 54 26	43,3	147,0	40	А	4,1	10,5	5	
		23 20 46	43,4	148,4	25	А	4,8	11	5	
7	21	06 23 48	49,3	147,1	590	А			8	о-в Матуа, 2 балла
		09 19 20	42,8	147,2	30			9	5	
22		03 37 08	47,5	152,8	80—90			9,5	2	
		14 20 20	50,1	156,9	60	А	4,8	11,5	1	о-в Шумшу, 4 балла
23		10 38 08	49,2	155,4	0—10	Б		9,5	2	
24		10 44 12	50,4	156,1	130—140	Б			1	
25		10 19 39	47,0	152,9	30	Б		9	3	
26		06 28 41	42,2	143,0	20			9	6	
		16 33 09	42,2	142,9	40			9	6	
		23 40 15	44,4	148,0	40	А		9,5	5	
27		01 57 13	49,6	157,1	30			9	1	
28		04 08 19	43,1	149,1	30	Б		9	5	
30		22 40 22	44,1	147,9	40			9	5	

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
<b>Сентябрь</b>										
1	13 00 23	42,2	148,4	40			9,5	5		
2	02 42 22	48,8	156,4	40	A	5,0	10	2		
	03 42 56	48,8	156,2	30	A	4,5	10	2		
	03 49 06	49,0	156,0	35	A	4,9	11	2		
	13 17 29	47,6	156,0	40	B		9,5	2		
	18 29 45	48,8	156,4	30	A	4,8	10,5	2		
	18 32 32	48,8	156,4	25	A	4,9		2		
	18 50 38	48,8	156,5	30	A		10	2		
	20 13 17	48,7	156,8	40			9	2		
5	15 32 53	48,8	156,8	40	B		9	1		
6	04 15 24	50,2	156,8	40	B		9	1		
7	09 07 15	44,3	149,3	30	B		9,5	4		
8	06 30 36	43,3	145,6	65	A	4,4	10	6		
	10 06 11	44,4	148,5	40	B		9	4		
	12 30 40	46,1	152,1	40—50	B		10,5	3		
	13 46 54	44,5	147,0	145	A			5		
10	01 54 22	44,4	150,6	40			9	4		
11	15 59 54	42,4	141,5	100	A			6		
12	23 00 30	47,4	154,6	40	B		10	2		
13	21 13 25	48,7	155,3	40			9	2		
14	01 22 54	43,2	146,3	40			9	5		
	05 05 58	45,3	151,3	40	B		9,5	3		
	08 00 03	44,2	147,6	80	A		9	5		
15	07 36 13	46,0	151,2	40	B		9,5	3		
16	07 22 43	44,1	148,2	40			9	5		
18	19 15 20	47,9	153,6	140	A			2		
20	20 32 03	46,9	152,8	40	A		9,5	3		
21	14 34 37	43,6	147,9	40	B		9	5		
22	03 41 29	50,2	156,8	80	A		11	1	г. Северо-Курильск, 2—3 балла	
23	19 47 57	49,2	155,9	30	B		9,5	2		
24	05 58 00	49,4	156,4	40	B		9	1		
25	14 59 55	50,6	157,8	40	B		9,5	1		
	19 10 13	48,2	154,9	40			9	2		
27	06 07 22	42,5	143,1	110	A		9,5	6		
	06 57 00	49,2	155,1	40	A		9	2		
	19 33 32	48,7	154,4	40	A		9,5	2		
28	12 00 57	48,9	155,3	40	B		9	2		
29	12 52 23	44,2	147,9	90	A			5	о-в Шикотан, 4 балла	
<b>Октябрь</b>										
1	20 37 04	46,8	153,0	40			9	3		
	23 41 56	43,6	147,9	50			9	5		
2	02 22 50	48,3	153,1	120	A			2		
	03 43 49	44,0	148,7	20	B		9,5	4		
	21 51 48	43,3	146,6	30	A	4,5		5		
3	03 26 54	48,9	154,7	40	B		9,5	2		
	10 14 22	47,4	154,2	25	A	5,0	11	2		
	21 57 50	43,7	146,7	45	A		9	5		
	22 58 59	44,8	150,2	40			9	4		
4	05 00 15	49,0	155,4	40			9	2		
	05 23 04	46,2	153,4	20	A		10	3		
5	08 52 50	44,5	148,8	40			9	4		
	11 04 25	42,6	142,9	40			9	4		
6	08 14 37	43,3	141,6	40			9,5	6		
7	23 37 04	42,0	142,8	50	B		9	6		
8	12 27 44	43,1	148,1	40			9,5	5		
9	00 09 59	46,3	153,2	40			9	3		
	09 33 26	43,6	146,3	50—60	A	4,8		5		
	09 40 01	43,4	146,4	30	A		11	5		
	20 54 35	45,2	150,3	40	B		10	3		

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные
			φ° N	λ° E						
10	19 10 41	43,3	146,5	40	B			9	5	г. Южно-Курильск, 3 балла
11	23 11 49	48,7	154,2	40	B			9	2	
12	00 48 25	49,2	156,5	30	A	4,7	10,5	1		
14	00 00 24	48,3	148,8	380	A				8	
15	04 33 20	50,4	156,0	120	A				1	г. Северо-Курильск, 1—2 балла
15	17 21 22	50,0	156,5	60	B			9	1	
16	03 21 28	44,0	148,5	25	A			11	5	
	12 42 55	45,8	151,0	90—100	A				3	
	19 40 13	42,1	142,6	30				10	6	
17	17 22 08	44,1	148,0	30				9	5	
	17 55 10	46,1	153,0	30	B			9	3	
18	00 08 36	44,0	146,7	20	A			9	5	
	18 32 06	49,9	156,6	70	A			10	1	То же
19	06 10 20	48,8	156,5	40	B			9	2	
20	04 02 51	43,9	147,0	75	B			9,5	5	
	06 03 34	49,9	156,9	0—50	B			11	1	
23	06 20 21	42,8	142,7	120	A				6	
24	00 27 46	42,8	142,7	100	A				6	
	05 42 43	44,8	146,8	200					5	
26	19 02 57	49,4	156,5	10	B			10	1	
	23 39 51	50,2	156,8	40	B			9,5	1	
27	11 23 08	44,3	148,0	40				9,5	5	
28	00 47 46	45,3	150,0	60	A			10	3	
	03 23 30	48,5	147,9	400	B				8	
	20 29 48	45,4	147,7	90	B				4	
29	11 41 24	50,4	159,2	10				9,5	1	
	13 26 04	44,4	148,1	40	A			10	5	
30	15 58 54	43,5	144,2	10	B			9,5	6	
31	22 01 27	44,3	146,6	130	B				5	
<b>Ноябрь</b>										
1	16 39 50	43,1	146,5	40	A	4,3	10,5	5		
4	10 35 48	45,3	148,0	190	B				4	
6	16 22 16	43,5	147,6	40	A	4,0	10	5		
8	04 10 08	44,8	146,9	160	A				5	
9	23 41 35	44,4	148,3	40	B			9,5	4	
10	07 40 57	44,3	147,6	110	A				5	
12	01 14 50	50,5	155,4	100					1	
	04 08 28	43,1	147,5	25	A	4,5	10	5		
	23 31 45	43,8	148,1	40				9,5	5	
13	01 57 06	44,9	150,7	40				9	3	
	03 34 02	43,6	146,4	30				9	5	
	22 33 54	43,5	146,4	60				9	5	
14	17 37 06	43,6	146,6	40	B			9	5	
	19 26 30	45,0	147,1	100	B				5	
15	14 34 32	47,3	153,0	60				10	2	
16	00 37 55	44,4	148,0	100	B				4	
	11 24 55	43,4	146,1	40	A			9	5	
	14 05 35	44,6	148,6	30	A			10	4	
17	17 11 57	44,4	150,2	30	B			10	4	
18	12 53 04	44,5	148,7	20				9	4	
19	05 55 20	43,4	148,3	40				9	5	
<b>п. Буревестник, 5 баллов; п. Малокурильское, 5 баллов; г. Южно-Курильск, 4 балла</b>										

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	M	K	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
	23	00 17 08	43,2	145,4	30	Б		9,5	6		
	28	21 16 31	42,4	144,1	40			10,5	6		
	29	02 03 08	43,1	147,3	40	Б		9	5		
<b>Декабрь</b>											
8	3	15 36 43	45,7	149,3	160	А			4	0-в Шикотан, 2—3 балла	
		16 48 55	43,4	146,7	40	Б		9	5		
	6	23 49 04	42,2	141,1	140	Б			6		
		03 35 49	43,1	141,6	170	А			6		
	10	18 26 09	44,5	149,5	20	А	6,0		4		0-в Шикотан, 3 балла
		18 39 33	44,7	149,6	40	Б		10	4		
	9	11	20 19 30	44,6	149,5	40	Б		9,5		4
			00 22 20	44,5	149,5	15	А		10,5		4
		12	00 44 15	44,7	149,9	30			9		4
			00 51 36	44,5	149,6	40	А		9,5		4
01 13 35			44,6	149,5	40			9	4		
01 36 46			44,5	149,6	40	А		10	4		
02 05 22			44,6	149,5	40	А		9,5	4		
08 59 02			44,7	152,4	20	Б		9	3		
16 14 46			44,5	149,6	30	Б		9,5	4		
19 32 52			44,5	149,5	30	А	4,8	10,5	4		
13	09 03 58	44,3	150,9	30	А	5,3		4			
	04 29 48	44,6	149,5	20	Б		10,5	4			
10	14	15 44 23	43,4	146,2	20	А		9	5		
		23 48 32	44,6	149,6	10			9	4		
	15	10 49 35	49,6	156,6	30	Б		10,5	1		
		12 58 00	49,2	156,1	40	А		10,5	1		
	17	06 51 58	48,1	149,1	360	Б			8		
		14 41 33	44,5	149,6	30—40	А	5,0		4		
	18	00 18 34	44,5	149,5	50	А	6,2		4	0-в Шикотан, 3—4 балла	
		00 32 24	44,6	149,4	20	Б		10	4		
	11	20	00 41 28	44,6	149,4	30	Б		9,5	4	
			01 18 18	44,6	149,4	30	А		10,5	4	
22		01 22 44	44,6	149,4	40	А		10	4		
		01 26 07	44,7	149,4	50	А		10	4		
23		02 14 34	44,6	149,6	30	Б		9	4		
		05 45 56	44,4	149,8	20	А		10	4		
24		06 24 52	44,5	149,7	20	А	4,4	10	4		
		12 39 19	45,6	150,6	30	Б		10	3		
25		01 43 52	43,1	145,3	110				6		
		07 55 46	48,8	154,2	170	Б			2		
27	15 11 18	43,4	146,4	50	Б		9	5			
	20 48 24	50,0	159,4	0—10	Б		10	1			
28	11 08 55	49,6	158,2	30			10,5	1			
	04 42 42	42,8	145,1	40			9,5	6			
29	04 46 20	42,7	145,4	40	Б		10	6			
	11 39 44	44,4	149,4	40			9	4			
30	16 40 48	48,0	146,5	480	А			8			
	23 42 56	48,6	153,8	10	Б		10	2			
31	14 39 36	45,4	151,7	40			9,5	3			
	12 55 52	45,4	150,3	25	А		11	3			
32	18 03 37	43,2	146,1	40			9	5			
	21 15 14	43,5	146,8	40	Б		9	5			
33	14 06 09	46,1	144,0	320	А			8			
	02 59 19	45,2	150,2	40			9	3			
34	21 52 18	49,2	156,0	20	Б		10	1			
	21 57 05	43,8	147,2	50	А		9	5			
35	22 35 20	44,3	147,5	40	Б		9	5			
	07 45 42	43,7	147,6	40	А		10	5			

## Землетрясения Арктики

Количество и расположение сейсмических станций в Советском секторе Арктики за 1972 г. не изменилось по сравнению с предыдущими годами [1, 2]. Также остались прежними методика обработки и используемые источники.

В каталоге параметры землетрясений в основном приведены по Оперативному бюллетеню [3]. Все отклонения и дополнения оговорены в примечаниях. Энергетический класс определялся по номограмме Раутиан [4]. Территория зоны очень большая, положения эпицентров за год определены только для 19 очагов, поэтому разбиение на районы не производилось.

Карта эпицентров приведена на рисунке. Кроме того, сейсмические станции Иульгин и Тикси записали близкие землетрясения (см. таблицу), положения эпицентров которых определить не удалось. По данным сейсмической станции Иульгин, продолжаются толчки в районе эпицентра 5 октября 1971 г., в Чукотском море, близ Колючинской губы. Более сильные из них вошли в каталог.

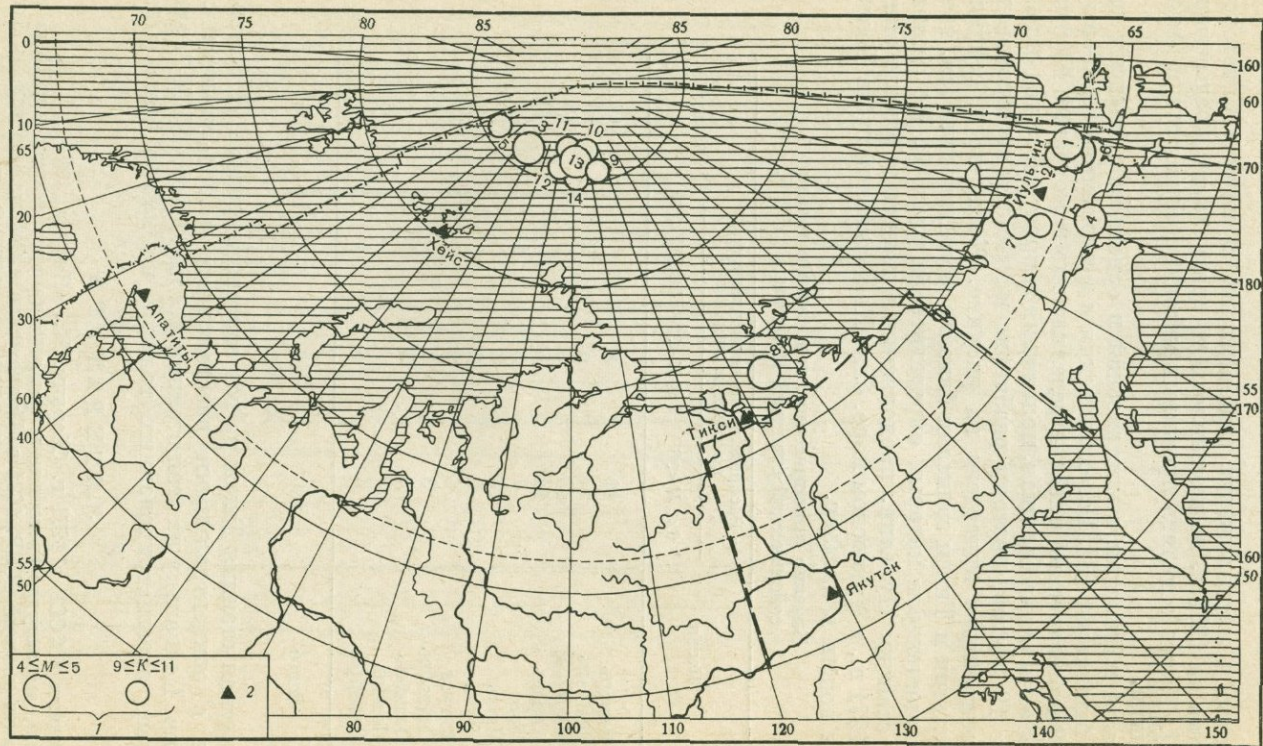
Близкие землетрясения, записанные только сейсмической станцией Иульгин в 1972 г.

Месяц	Распределение землетрясений по классам энергии			Всего
	$6 \leq K < 8$	$8 \leq K < 10$	$10 \leq K < 12$	
Январь	10	8		18
Февраль	10	4	2	16
Март	13	5		18
Апрель	14	6		20
Май	7	3	1	11
Июнь	13	3		16
Июль	6	2		8
Август	6	9		15
Сентябрь	9	2		11
Октябрь	3	3	1	7
Ноябрь	3			3
Декабрь	6	8	1	15
Всего	100	53	5	158

Сейсмическая станция Тикси за год зарегистрировала 71 близкое землетрясение с эпицентрными расстояниями в большинстве случаев менее 100 км. Поскольку на этой станции нет приборов СГКМ-3, энергетический класс зарегистрированных толчков не может быть определен.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Землетрясения в СССР в 1971 г. Сборник. М., «Наука», 1975.
2. Параметры, амплитудно-частотные и фазовые характеристики приборов опорных сейсмических станций СССР. 1971 г. Приложение к Сейсмологическому бюллетеню сети опорных сейсмических станций СССР. М., 1973.
3. Оперативный сейсмологический бюллетень (ежедекадный). Межведомственный геофизический комитет. М., 1972.
4. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР. Институт физики Земли АН СССР, 1966.



Карта эпицентров землетрясений Арктики за 1972 г.

1 — энергия землетрясений; 2 — сейсмические станции

Каталог землетрясений Арктической зоны с  $K \geq 8$  за 1972 г.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	M	K	№ района	Примечание
			φ° N	λ°					
<b>Январь</b>									
1	14	03 20 19,8	67,5	171,5 W *		4,0	12	Чукотское море	M и K по записям сейсм. ст. Иультин
2		05 16 39,5	67,5	173 W			11	То же	Все данные по записям сейсм. ст. Иультин
<b>Февраль</b>									
3	16 27	17 16 45,5 10 02 59	67,5 86,6	178,5 E 57,3 E	20	4,8	10 13	Хр. Пекульней Хр. Отто Шмидта	То же K по записям сейсм. ст. Хейс
<b>Май</b>									
4	31	18 37 36,8	65,5	180			12	Анадырская низменность	Все данные по записям сейсм. ст. Иультин
<b>Июнь</b>									
5	5	19 00 12	86,3	38,4 E		3,5	11	Северо-западнее Земли Франца-Иосифа	M и K по записям сейсм. ст. Хейс
<b>Июль</b>									
	4	23 37 20,7	67,5	173,5 W			9	Чукотское море	Все данные по записям сейсм. ст. Иультин
<b>Август</b>									
6	10	20 40 29	67,5	173 W		4	12	То же	То же
<b>Сентябрь</b>									
7	25 26	14 32 06,7 13 45 18	69 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> 68 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	178 E 177 E			10 11	Экиатапский хребет Пегтымельский хребет	» » » »
<b>Октябрь</b>									
8	7	01 33 39	73,3	134,5 E		4,6		Море Лаптевых	
<b>Декабрь</b>									
9	8	04 39 46,5	85,3	91,2 E	32 *		11	K северу от Северной Земли	K по записям сейсм. ст. Хейс
10	16	21 01 34	85,5	83 E			11	Хр. Отто Шмидта	Все данные по записям сейсм. ст. Хейс
11		21 11 13,5	85,5	83 E			11	То же	То же
		21 24 11	85,5	83 E			10	» »	» »
12		21 46 58	85,5	83 E			11	» »	» »
13		23 00 01	85,5	83,0 E		4	12	» »	» »
14		23 44 19	85,5	83 E			11	» »	» »
	17	03 07 57	85,5	83 E			9	» »	» »

\* Параметры землетрясения — по данным бюллетеня NEIS (Национальная сейсмологическая служба США).

## Сильные землетрясения мира в 1972 г.

При изучении землетрясений территории СССР в 1972 г. представляет интерес сопоставление их с распределением сильных землетрясений, которые произошли за этот же период на всем земном шаре. С этой целью на основании «Сейсмологического бюллетеня сети опорных сейсмических станций СССР» составлены каталог землетрясений мира с  $M \geq 6$  и карта эпицентров землетрясений, приведенных в каталоге (рис. 1).

Распределение сильных землетрясений земного шара в 1972 г. отражает основные характерные особенности, отмеченные ранее при анализе материалов за весь период инструментальных наблюдений [1, 2].

Распределение суммарной энергии по основным сейсмическим поясам дано в табл. 1. Энергия подсчитывалась по формуле Гутенберга и Рихтера  $\lg E = 11,8 + 1,5 M$  [3], полученной для землетрясений всего земного шара.

Таблица 1

Распределение землетрясений с  $M \geq 6$   
по сейсмическим поясам

Сейсмический пояс	Число землетрясений с магнитудой		$E \cdot 10^{22}$ , эрг	% от всей энергии земного шара
	6–6 $\frac{3}{4}$	7–7 $\frac{3}{4}$		
Тихоокеанский	100	17	175,79	97,92
Трансзападный	12		2,53	1,41
Антарктический	4		0,63	0,35
Атлантический	2		0,42	0,23
Арктический	1		0,15	0,08
Итого	119	17	179,52	

Количество энергии, выделившейся в мире ( $179,52 \cdot 10^{22}$  эрг), ниже средней, вычисленной за десять лет ( $241,8 \cdot 10^{22}$  эрг) (рис. 2). Землетрясений с  $M \geq 8$  не зарегистрировано. Число землетрясений с  $M \geq 6$  в 1972 г. равно 136, больше среднего количества за 10 лет — 118 землетрясений (табл. 2). На рис. 3 приведен график повторяемости землетрясений с  $M \geq 6$  за 1963—1972 гг. Как видно из рисунка, эти данные находятся в хорошем согласии с данными Гутенберга и Рихтера за прошлые годы [4]. Несмотря на ранее сделанное предположение о том, что станции ЕССН регистрируют землетрясения с  $M=6$  полностью, из графика повторяемости следует, что часть их оказывается пропущенной, по-видимому, за счет землетрясений из южного полушария.

В Тихоокеанском сейсмическом поясе выделилось 97,9% от всей энергии мира. Самые сильные землетрясения с  $M=7,8$  произошли восточнее о-ва Тайвань (№ 4), юго-восточнее Аляски (№ 13), в районе Филиппин (№ 16). Наиболее сейсмически активной была западная часть Тихоокеанского кольца, где произошли 16 землетрясений с  $M \geq 7$ , в восточной

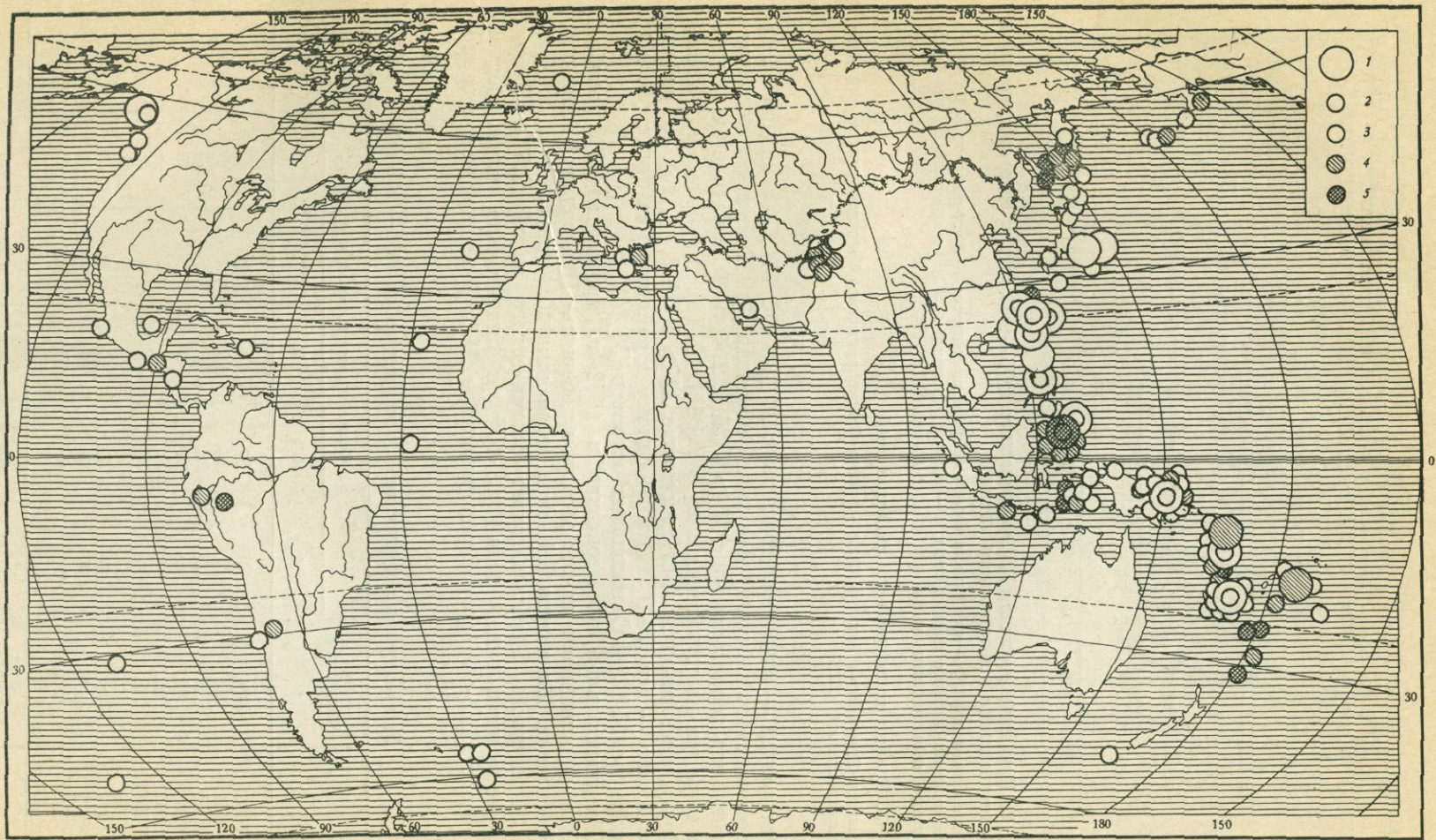


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений мира за 1972 г. с  $M \geq 6$

Магнитуда: 1 —  $7 \leq M < 8$ ; 2 —  $6 \leq M < 7$ . Глубина очага в км: 3 —  $H \leq 60$ ; 4 —  $60 < H \leq 300$ , 5 —  $H > 300$

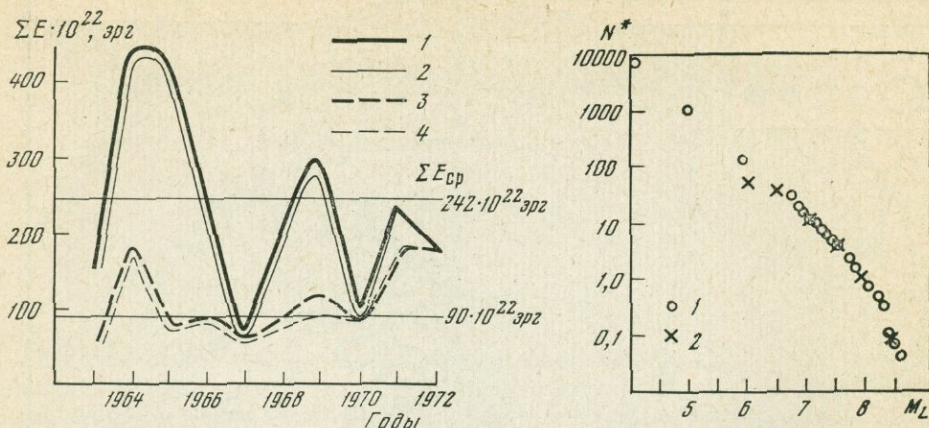


Рис. 2. Изменение величины  $\Sigma E$  во времени за 1963—1972 гг. для всего земного шара и Тихоокеанского сейсмического пояса

1 — для земного шара; 2 — для Тихоокеанского сейсмического пояса; 3 — без землетрясений с  $M \geq 8$  с афтершоками для всего земного шара; 4 — без землетрясений с  $M \geq 8$  с афтершоками для Тихоокеанского сейсмического пояса

Рис. 3. График повторяемости землетрясений

1 — данные Гутенберга и Рихтера [4]; 2 — данные «Сейсмологического бюллетеня сети опорных сейсмических станций СССР»

части кольца — одно землетрясение с  $M \geq 7$  (№ 13). В западной части Тихоокеанского сейсмического пояса в районе о-ва Тайвань зарегистрированы пять землетрясений с  $M \geq 7$  (№ 1, 2, 4, 5, 8), в районе Филиппин отмечены три землетрясения с  $M \geq 7$  (№ 9, 10, 16). В районе о-вов Новые Гебриды отмечены три землетрясения с  $M \geq 7$  (№ 3, 6, 15), в районе о-ва Хонсю — два (№ 7, 17) и по одному в районах о-ва Тонга (№ 11), Индонезии (№ 12) и Соломоновых островов (№ 14).

Разрушительное землетрясение в 1972 г. произошло 23 декабря в 6 час 29 мин 42 сек на юго-западном побережье Центральной Америки, в Никарагуа. Магнитуда 6,1, сила сотрясения 10 баллов.

Сейсмичность Трансазиатского сейсмического пояса ( $2,53 \cdot 10^{22}$  эрг) на уровне предыдущего года ( $2,69 \cdot 10^{22}$  эрг) значительно ниже средней за 10 лет ( $13,3 \cdot 10^{22}$  эрг). Землетрясений с  $M \geq 7$  не зарегистрировано.

Таблица 2

Распределение землетрясений по магнитудам за 1963—1972 гг.

Год	Число землетрясений с $M \geq 6$	Число землетрясений с магнитудой					
		6	6,5	7	7,5	8	8,5
1963	104	60	27	14	2	1	
1964	123	67	36	16	3	1	
1965	104	58	29	11	5	—	1
1966	87	54	20	9	2	2	
1967	92	49	30	11	2	—	
1968	152	91	34	18	8	1	
1969	125	60	40	17	6	2	
1970	135	65	40	24	6	—	
1971	126	58	41	17	2	3	
1972	136	62	46	13	7	2	
Среднее за 10 лет	117,8	62,4	34,4	15,0	4,3	1,2	0,1

Отмеченные землетрясения располагались в районе Памира, Гиндукуша и Средиземноморья.

В Антарктическом сейсмическом поясе зарегистрированы четыре землетрясения с  $M \geq 6$ , три из них в районе Южных Сандвичевых островов, одно — на Южно-Тихоокеанском поднятии. Уровень выделившейся сейсмической энергии  $0,63 \cdot 10^{22}$  эрг ниже средней ( $1,58 \cdot 10^{22}$  эрг).

Сейсмичность Атлантического сейсмического пояса ( $0,42 \cdot 10^{22}$  эрг) в три раза меньше среднегодовой ( $1,29 \cdot 10^{22}$  эрг). Землетрясений с  $M \geq 7$  не отмечено.

В Арктике отмечено одно землетрясение с  $M=6,2$  в Гренландском море.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Е. Ф. Саваренский, Д. П. Кириос. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. Изд. 2-е. М., Гостехиздат, 1955.
2. В. Gutenberg, C. F. Richter. Seismicity of the Earth and associated phenomena. New Jersey, 1954.
3. В. Gutenberg, C. F. Richter. Magnitude and Energy of Earthquakes. — Ann die Geofisika, 1956, 9, N 3.
4. В. Gutenberg, C. F. Richter. Seismicity of the Earth. 2nd ed. Princeton Univ. Press, 1954.

Каталог землетрясений мира с  $M \geq 6$  за 1972 г.

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина, км	$M_{LH}$	$m_{PV}$	Район
			$\varphi^\circ$	$\lambda^\circ$				
<b>Январь</b>								
1	1	22 05 59,0	16,7 S	174,8 E	56	6,7	6,7	Западнее о-вов Фиджи
	4	03 16 56	22,7 N	122,1 E		7,1	6,9	Юго-восточнее о-ва Тайвань
	6	00 30 17,2	4,6 S	151,8 E	160		6,3	Севернее о-ва Новая Британия
2	7	06 25 48,4	2,1 S	139,0 E		~6,0	6,4	Индонезия
	8	05 27 53	21,2 N	120,5 E		6,9	7,2	Южнее о-ва Тайвань
	12	09 59 10,3	6,9 S	71,8 W	580		~6,0	Западная Бразилия
		18 37 23	37,7 N	75,0 E	101			6,2
	15	20 21 45	40,2 N	79,1 E	10	6,2	5,9	Пустыня Такла-Макан
	18	21 55 15,5	4,8 S	145,0 E		6,2	6,4	Новая Гвинея
	19	15 00 54,2	4,7 S	145,0 E		6,1	6,8	»
	20	11 36 29	36,4 N	70,7 E	212		6,3	Гиндукуш
	22	13 08 50,3	14,0 N	91,0 W	102	6,0		Побережье Гватемалы
		21 50 38,9	20,5 S	172,8 E		6,1		Район о-вов Новые Гебриды
3	23	21 17 52,1	13,2 S	166,4 E		6,9	6,8	о-ва Новые Гебриды
	24	03 55 42,5	13,0 S	166,4 E	28	5,8	6,5	То же
4	25	02 06 23	22,6 N	122,3 E		7,8	7,4	Восточнее о-ва Тайвань
5		03 41 24	23,3 N	122,2 E		7,3	6,9	То же
	26	23 00 24,4	20,2 S	179,0 W	668		6,5	о-ва Фиджи
	28	01 16 21,7	19,4 S	169,1 E	124		6,1	о-ва Новые Гебриды
<b>Февраль</b>								
6	14	23 29 51,7	11,4 S	166,3 E	102		7,3	о-ва Санта-Крус
	21	19 34 50,9	55,9 N	158,3 W	60	~6	6,4	п-ов Аляска
	22	01 14 47	36,5 N	70,5 E	211		6,0	Гиндукуш
	25	01 17 12,5	60,6 S	25,7 W		6,3		Район Южных Сандвичевых о-вов
7	29	09 22 58	33,6 N	140,8 E		7,4	7,3	Юго-восточнее о-ва Хонсю

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина, км	M <sub>LH</sub>	m <sub>RV</sub>	Район
			φ°	λ°				
<b>Март</b>								
	6	18 50 17	50,1 N	148,9 E	590		6,0	Охотское море
	7	07 45 21,9	28,2 S	178,3 W	192		6,9	Северное о-вов Кермадек
	17	00 21 25,8	24,7 S	179,6 W	407		6,1	То же
	20	07 33 49,6	6,8 S	76,8 W	64	6,3		Перу
		23 31 46	51,3 N	179,2 W	72	5,9	6,2	Алеутская дуга
	22	10 27 43	49,1 N	153,6 E	152		6,9	Курильские о-ва
	25	00 56 06	48,1 N	153,1 E	150		6,4	»
		12 15 29,6	3,5 S	150,1 E	41	6,3	6,5	Западнее о-ва Новая Ирландия
		22 59 41	43,4 N	146,0 E	54	6,2	6,5	Курильские о-ва
	28	13 58 21,9	30,7 S	179,8 W	337		6,0	о-ва Кермадек
	30	05 34 54,7	25,7 S	179,4 E	532		6,4	Северо-западнее о-вов Кермадек
	31	15 36 53,5	55,3 S	29,1 W		~6		Район Южных Сандвичевых о-вов
<b>Апрель</b>								
	1	23 51 23,0	49,5 S	163,7 E		6,1		Район о-ва Новая Зеландия
	2	21 30 05,4	13,3 S	166,1 E	377	6,4	6,6	о-ва Новые Гебриды
	4	22 43 06,7	7,4 S	125,6 E		~6	6,7	Индонезия
	10	02 06 53	28,5 N	52,8 E		6,6	6,8	Иран
	11	02 21 15,7	1,0 N	28,3 W		6,4	6,8	Юг Северо-Атлантического хребта
	17	10 49 43	24,4 N	122,7 E		6,3	6,5	Восточное о-ва Тайвань
	24	01 20 48,2	31,4 S	111,1 W		6,1		Восточное Тихоокеанское поднятие
8	24	09 57 22	23,8 N	121,7 E	~35	7,5	7,3	Восточное о-ва Тайвань
9	25	19 30 07	13,4 N	120,5 E		7,5	7,5	Филиппины
	28	23 32 10,2	5,1 S	154,2 E	409		6,7	Соломоновы о-ва
	30	15 15 30	13,5 N	120,5 E		~6		Филиппины
<b>Май</b>								
	4	07 48 17,2	15,9 S	167,5 E	450	6,7	7,0	о-ва Новые Гебриды
		21 39 59	35,2 N	23,4 E		6,2	6,7	Средиземное море
	5	23 16 27,9	4,2 S	152,7 E	32	6,4	6,6	Западнее о-ва Новая Ирландия
	7	22 06 30,1	53,7 S	134,2 W		6,1		Южно-Тихоокеанское поднятие
	14	12 01 20	40,5 N	143,3 E		6,0	6,2	Восточное о-ва Хонсю
	17	05 27 52	13,5 N	120,2 E		6,0	6,3	Филиппины
10	22	06 04 00	16,6 N	122,3 E		6,9	7,0	»
11		20 45 57,3	17,7 S	175,2 W	227		7,1	о-ва Тонга
	27	04 06 50	55,0 N	156,4 E	420		6,6	п-ов Камчатка
	28	01 55 21,9	11,0 S	117,1 E		6,4	7,2	Индонезия
<b>Июнь</b>								
	7	12 01 12	2,4 N	128,4 E	100		6,0	Индонезия
	8	09 14 08	21,1 N	120,2 E		6,0	6,3	Южнее о-ва Тайвань
		18 53 11,7	30,5 S	71,8 W	39	6,7		Западное побережье Чили
12	11	16 41 02	3,9 N	124,5 E	330		7,3	Индонезия
	12	19 47 35	53,0 N	166,9 W		6,1	6,2	Алеутская дуга
	21	15 29 52	32,3 N	131,5 E		6,0		Япония
	24	15 29 22	36,3 N	69,7 E	50	6,3	6,6	Афганистан, Гиндукуш
		23 20 03,4	1,5 N	127,5 E	200		6,1	Индонезия
	26	10 06 00	51,8 N	156,2 E	200		6,2	Охотское море

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина, км	M <sub>LH</sub>	m <sub>RV</sub>	Район
			φ°	λ°				
<b>Июль</b>								
	4	10 16 10	9,4 N	122,6 E	40	6,0	6,6	Филиппины
	5	10 16 38,4	49,5 N	127,2 W	27	6,0	6,4	Восточная Аляска
	11	05 54 43	36,4 N	70,7 E	200		6,3	Афганистан, Гиндукуш
	23	19 13 09,0	50,1 N	129,3 W		6,7	6,4	Восточная Аляска
	29	05 04 19	0,1 N	123,5 E	130		6,1	Индонезия
13	30	21 45 14	56,8 N	135,7 W	25	7,8	7,4	Вне побережья юго-востока Аляски
		23 17 19,5	5,7 S	130,5 E	57		6,3	Индонезия
	31	03 28 32	31,0 N	141,6 E		~6	6,2	Юго-восточное Япония
<b>Август</b>								
	1	19 06 32	2,5 N	127,8 E	~80		6,3	Индонезия
	2	21 38 53	56,1 N	163,1 E	50	6,1	6,1	п-ов Камчатка
	3	04 40 50	51,2 N	178,1 W		6,5	6,4	Алеутская дуга
	4	11 38 08,3	56,2 N	135,3 W	20	6,0	6,0	Юго-восток Аляски
		17 51 12	49,2 N	156,1 E	50	6,6	6,4	Восточнее Курильских о-вов
		22 30 36,3	11,1 S	162,0 E		6,0	6,3	Район Соломоновых о-вов
	6	07 14 46,6	11,1 S	162,0 E	56	6,1	6,7	То же
	7	09 24 17	16,7 S	172,3 W	45	5,9		Южнее о-ва Самоа
	12	09 42 05	51,4 N	179,0 W		~6	6,3	Алеутская дуга
14	17	23 44 05,9	6,0 S	152,9 E	10	6,9	7,4	Соломоновы о-ва
	21	06 23 48	49,5 N	147,1 E	580		6,6	Охотское море
	30	10 29 51,1	3,5 S	144,9 E		6,3	6,4	о-в Новая Гвинея
<b>Сентябрь</b>								
	2	01 49 37	29,5 N	130,6 E		6,1	6,4	Япония, о-ва Рюкю
	3	06 31 21,6	5,6 S	151,3 E	45	6,1	6,1	о-в Новая Британия
		16 48 31	36,0 N	73,4 E	60	6,2	6,6	Северная Индия
	4	18 11 12,0	11,7 S	166,2 E		6,7	6,8	Район о-вов Новые Гебриды
	5	05 23 02,1	6,9 S	129,7 E	86		6,2	Индонезия
		17 18 26	2,0 N	128,3 E	120		6,5	»
		17 30 35,6	19,9 S	169,0 E	52	6,1		о-ва Новые Гебриды
	8	03 12 54	5,6 S	130,8 E		5,9		Индонезия
		11 34 46,2	71,6 N	10,0 W		6,2	6,3	Гренландское море
	9	02 44 03,1	15,4 S	175,7 W		6,3	6,3	о-ва Тонга
	10	06 03 25,7	20,2 S	168,8 E	39	6,0	6,4	о-ва Новые Гебриды
	11	13 35 48,5	3,2 S	130,8 E		5,9	6,1	Индонезия
	13	04 13 20,5	37,9 N	22,4 E	83		6,2	Южная Греция
		14 33 38,0	20,4 S	168,8 E		6,4	6,8	Южнее о-вов Новые Гебриды
		14 55 46,1	20,4 S	168,9 E		6,2		о-ва Новые Гебриды
	16	03 35 47,9	28,7 S	68,4 W	95	6,0	6,0	Аргентина
		09 14 34,6	15,2 N	96,2 W	100—120		6,3	Мексика
	17	14 07 15,6	38,3 N	20,3 E		6,5	6,4	Западнее Ионических о-вов
	19	01 36 52,4	19,5 N	70,1 W		5,9	6,4	Карибская петля, о-в Гаити
	22	19 57 27,4	22,3 N	121,2 E		6,4	6,4	о-в Тайвань
	23	02 14 26,8	22,3 N	121,4 E		6,4	6,4	»
	24	20 09 35,6	6,3 S	131,2 E		6,6	7,0	Индонезия
<b>Октябрь</b>								
	1	23 49 36,2	7,5 N	123,7 E	613		6,3	Филиппины
	6	16 42 54,3	6,1 S	149,8 E	59	6,2	6,4	о-в Новая Британия
	12	17 49 51,1	1,8 N	127,4 E	90—100		6,4	Молуккские о-ва

№ п/п	Число	Момент возникновения, час, мин, сек	Координаты эпицентра		Глубина, км	$M_{LH}$	$m_{PV}$	Район
			$\varphi^\circ$	$\lambda^\circ$				
	20	04 33 48,9	20,6 N	29,7 W	100	6,0	6,5	Атлантический океан
		08 17 48,6	18,8 N	106,7 W		6,6	6,2	
	27	09 23 08,7	20,0 S	168,9 E		6,1	6,6	о-ва Новые Гебриды
	28	02 27 10,1	7,3 S	146,7 E		6,0	6,7	о-в Новая Гвинея
	30	03 16 52,0	15,3 S	167,5 E		6,5	6,5	о-ва Новые Гебриды
		16 48 09,4	6,3 S	154,8 E		6,0	6,4	Соломоновы острова

## Ноябрь

15	2	19 55 22,1	20,0 S	168,8 E	126	7,1	7,4	о-ва Новые Гебриды	
		03 49 56,6	20,1 S	169,1 E		6,1		То же	
		21 36 01,7	8,2 S	112,3 E		6,5		Индонезия	
	4	23 48 22,3	20,2 S	168,9 E		21	5,9	6,2	о-ва Новые Гебриды
		00 05 50,2	9,7 S	122,2 E		5,9	6,5	Индонезия	
	9	18 41 14,5	23,9 N	121,6 E		6,3	6,6	о-в Тайвань	
	12	17 56 54	38,4 N	73,2 E		116	6,5	6,5	Северный Памир
	13	04 43 45,2	15,6 N	95,0 W		6,8	6,5	Мексика	
	21	02 47 14,2	23,8 N	121,6 E		6,0	6,2	о-в Тайвань	
		03 59 08,5	6,5 S	154,3 E		6,3	6,3	Западнее Соломоновых островов	
27	15 17 40,8	5,3 S	126,6 E	425		6,4	Индонезия		

## Декабрь

16	2	00 19 47,2	6,5 N	126,6 E	54	7,8	7,1	Филиппины
		01 40 47,8	6,5 N	126,6 E		6,2		»
17	4	10 16 12	33,3 N	140,7 E	60	7,7	7,2	Юго-восточное о-ва Хонсю
		8	18 13 02,9	1,9 S	99,8 E	20	6,1	6,1
	10	18 26 11	44,8 N	149,4 E		6,3	6,7	Юго-восточное Курильских островов
	17	00 18 33	44,6 N	149,4 E	50	6,2	6,4	То же
	22	12 19 00,1	55,4 S	28,2 W		6,5		Западнее Южных Сандвичевых островов
	23	06 29 42,5	12,4 N	86,1 W		6,1		Никарагуа

## Спектральные и временные характеристики Р-волн сильных землетрясений 1971—1972 гг. (по данным ЧИСС в ЦСО Обнинск)

В 1971—1972 гг. была продолжена работа по изучению спектрального состава Р-волн, начатая в 1969 г. [1, 2], Основные сведения о параметрах очагов этих землетрясений приведены в табл. 1. Из 18 рассматриваемых землетрясений эпицентры 14 расположены в пределах Курило-Камчатской зоны и юго-западнее о-ва Сахалин (вблизи о-ва Монерон).

Таблица 1

Основные параметры землетрясений

№ п/п	Дата	Время, час	Район	Δ° обн.	Глубина, км	М среднее ЕССН		m* <sub>max</sub>
						M <sub>LH</sub>	m <sub>CV</sub> <sup>СК</sup>	
1971 г.								
1	5.IX	18	Юго-западнее Сахалина	60,6	15	7,5	7,2	7,3
2	6.IX	02	То же	60,4	10	5,3	—	6,0
3	6.IX	06	» »	60,5	10	5,7	6,1	6,1
4	6.IX	13	» »	60,4	29	6,1	6,3	6,6
5	8.IX	11	» »	60,5	17	6,9	6,7	6,6
6	8.IX	16	» »	60,6	15	6,6	6,6	6,6
7	27.IX	19	» »	60,6	10	6,6	6,5	6,5
8*	18.V	22	Хр. Черского	48,6	—	7,1	6,8	6,8
9	19.VIII	22	Курильские острова	64,1	60	6,4	6,5	6,6
10	9.IX	23	То же	66,0	30	6,2	6,8	6,8
11	15.XII	08	Камчатка	61,1	25	7,9	7,5	7,7
12	17.XII	19	»	61,6	30	6,3	6,3	6,3
13	9.VIII	02	Иран	21,8	25	5,4	5,9	6,5
1972 г.								
14	25.III	22	Курильские острова	65,2	54	6,2	6,5	6,8
15	4.VIII	17	То же	64,3	45	6,6	6,4	6,4
16	10.XII	18	» »	65,3	44	6,1	6,7	6,6
17	12.XI	17	Памир	29,6	116	—	6,5	6,6
18	10.IV	02	Иран	29,1	33	6,8	6,8	7,0

\* Спектр дается по станции ЧИСС — Москва.

Наряду с магнитудами  $M_{LH}$  и  $m_{CV}$  (средними магнитудами ЕССН) в табл. 1 помещена магнитуда  $m_{max}^*$ , вычисленная по максимальному значению  $(A/T)$  в спектре волны Р [3]. Результаты измерений  $(A/T)_{max}$  на соответствующих периодах  $T$  в волне Р приведены в табл. 2. В ней также помещены значения  $(A/T)$ , рассчитанные для тех случаев, когда периоды на записи находятся вне полосы пропускания канала. Качественно это обстоятельство указывает на понижение спектральной интенсивности колебаний в полосе регистрации. Количественно для оценки верхнего предела значения  $(A/T)$  измеренная амплитуда относится к периоду максимума чувствительности канала (к среднему значению периода в полосе

Спектральное распределение колебательной скорости  $(A/T)_{\max}$  Р-волн

№ землетрясения	1		2		3		4		5		6		7		8		$T_1 - T_2$
	$T$	$A/T$	$T$	$A/T$	$T$	$A/T$	$T$	$A/T$	$T$	$A/T$	$T$	$A/T$	$T$	$A/T$	$T$	$A/T$	
1971 г.																	
1	1,0	0,17	1,6	0,44	3,2	1,32	7,2	2,42	14	1,26	19	0,89	28	0,48			3,0—15
2	0,8	0,02	1,6	0,07	2,4	0,13	4,8	0,07	12	0,02			41 *	0,33			1,6—4,6
3	1,0	0,07	1,3	0,10	4,0	0,15	4,8	0,14	9,0	0,09							1,0—10,5
4	0,9	0,28	1,3	0,55	2,4	0,53	4,2	0,30	10	0,08							0,9—4,4
5			1,4	0,09	4,0	0,29	6,0	0,56	16 *	0,03							3,7—12,5
6	0,9 *	0,03							13	0,26							
6	1,0	0,08	1,4	0,14	2,4	0,54	5,6	0,44	16 *	0,21	20	0,08					1,6—11
7	1,0	0,04	1,3	0,08	4,0	0,25	4,8	0,38	10	0,32							
8	1,0	0,06	1,4 *	0,12					12	0,10	18	0,07	24	0,05			3,0—7,4
8	1,0	0,06	2,5	0,46	3,7	0,78	4,5	0,76	7,0	0,34	10	0,11	17	0,05	37	0,015	2,3—6,5
9	1,1	0,26	1,4	0,38	2,8	0,31	5,2	0,29	12	0,08	20	0,06					1,1—5,4
10	0,8	0,30	1,3	0,53	2,4	0,81	5,2	0,60	10,5	0,22	20	0,10					1,0—7,0
11	0,8	1,1	1,6	3,3	2,4	6,00	5,0	3,90	11	2,20	18	1,68	30	3,10	42	2,2	1,5—31
11									14 *	1,80	25 *	1,14	43 *	2,06	60 *	1,44	
12	0,8	0,10	1,6	0,33	2,4	0,56	4,0	0,34									1,5—5,0
13	1,0	0,63	1,4	1,96	2,2	1,46	3,2	0,66	10	0,32							1,1—2,8
13							6,5 *	0,18	16 *	0,11							
1972 г.																	
14	1,0	0,32	1,3	0,39	2,0	0,72	4,8	0,38	11	0,24	20	0,14	29	0,12			1,1—5,2
15	0,8	0,15	1,4	0,23	2,4	0,30	4,0	0,26	14 *	0,22	25 *	0,12	45 *	0,06			
15									10	0,17	20	0,12	30	0,08			0,9—12
16	1,0	0,31	1,3	0,48	2,4	0,38	4,8	0,28	25 *	0,11 *	25 *	0,05	45 *	0,05			
16	0,9 *	0,25							9,8	0,18	20	0,05					
17	0,8	0,82	1,2	1,22	2,4	0,64	4,0	0,58	13 *	0,12	25 *	0,04					0,9—5,6
17							5,5 *	0,52	9,6	0,40	18	0,18	28	0,11			
18	0,8	0,74	1,6	1,26	2,4	2,80	4,0	1,80	13 *	0,24	25 *	0,12	45 *	0,06			0,7—2,4
18									13	0,90	18	0,80	20	0,70			
18											25 *	0,66	40 *	0,12			1,4—6,0

\* Дополнительные точки.

Обозначения:  $T$  — период в сек;  $A/T$  — в  $мк/сек$ ; 1, 2, ... — номера октавных каналов;  $T_1 - T_2$  — активная ширина спектра на уровне 0,5 в  $сек$ .

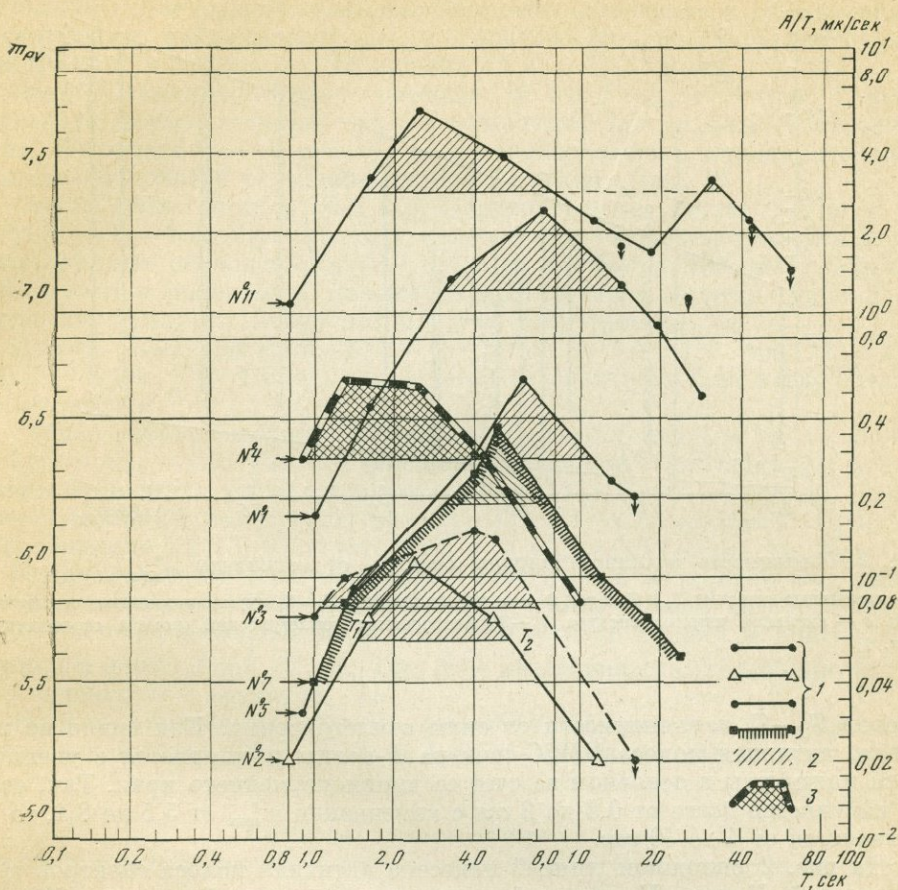


Рис. 1. Спектры  $P$ -волн монеронских землетрясений

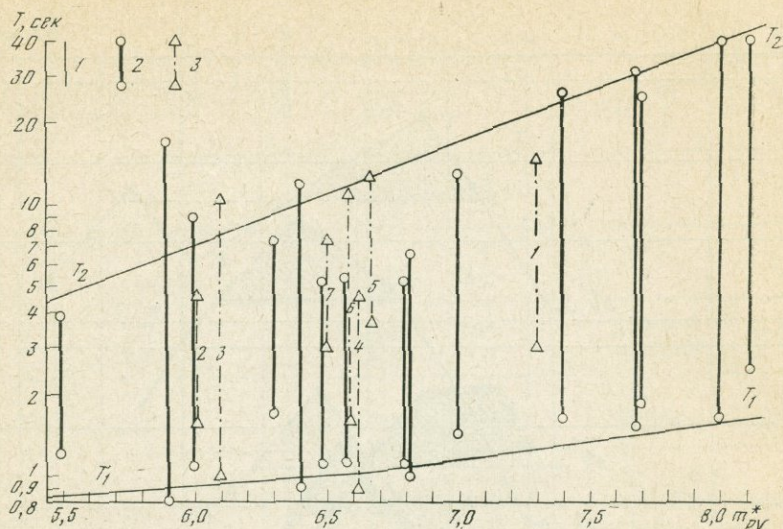
1 — линии спектров (номера соответствуют табл. 1); 2 — активная полоса спектра на уровне 0,5 от максимума интенсивности ( $A/T$ ); 3 — спектр подкорового землетрясения (№ 4)

канала). Такая точка на спектре отмечается стрелкой вниз. Значения  $T_1$  и  $T_2$  также приведены в табл. 2. Из рассматриваемых землетрясений наибольший интерес представляет монеронская серия землетрясений 5—27 сентября 1971 г. На рис. 1 показаны спектры главного Монеронского толчка 5 сентября 1971 г. с  $m_{\max}^* = 7,3$  (№ 1) и его пяти афтершоков с  $m_{\max}^*$  от 6,7 до 6,0 (№ 2—5, 7). На рисунке дан спектр самого сильного в 1971 г. Камчатского землетрясения 15 декабря с  $m_{\max}^* = 7,7$  (№ 11). Интенсивность колебаний в  $P$ -волнах приведена как в единицах  $A/T$ , так и в единицах  $m_{PV}$ .

Рассмотрение спектров землетрясений из одной очаговой зоны позволяет исключить их зависимость от эпицентрального расстояния и строения среды на пути распространения сейсмических волн от очага до станции.

Анализ спектров монеронских землетрясений показывает, что, несмотря на ряд существенных отличий, основные закономерности изменения спектров в зависимости от магнитуды и глубины очага сохраняются.

Для сопоставления землетрясений Курило-Камчатской и Южно-Сахалинской зон проследим за изменением активной полосы ЧИСС-спектров землетрясений обеих зон. В работе [3] по данным 200 землетрясений составлена таблица зависимости активной полосы ЧИСС-спектра от магнитуды  $m_{\max}^*$ . На рис. 2 приведен график изменения граничных пе-



**Рис. 2.** Зависимость активной ширины спектра от магнитуды  $m_{\max}^*$   
 1 — граничные значения  $T_1$  и  $T_2$  в сек; 2 — активная ширина  $T_1-T_2$  курило-камчатских землетрясений; 3 — активная ширина спектра  $T_1-T_2$  монеронских землетрясений (номера соответствуют табл. 1)

риодов  $T_1-T_2$  в зависимости от силы землетрясения. Как видно из рисунка, активная полоса ЧИСС-спектра  $P$ -волны расширяется с увеличением магнитуды в основном за счет ее длиннопериодного края. Так, если  $T_1$  изменяется всего от 0,8 до 2 сек с изменением  $m_{\max}^*$  от 5,5 до 8,1, то  $T_2$  изменяется от 4 до 40 сек.

На рис. 2 сплошной линией нанесена активная полоса спектров землетрясений Курило-Камчатской зоны и шикотанской серии 1969 г., а пунктирной — для монеронской серии. Видно, что активная полоса спектров землетрясений Курило-Камчатской зоны совпадает с граничными значениями  $T_1-T_2$  для 8 землетрясений из 15. Шесть землетрясений имеют незначительно суженную активную полосу спектров, для четырех из них хорошо совпадает высокочастотный край  $T_1$ . Одно землетрясение с  $m_{\max}^* = 5,9$  имеет аномально широкую активную полосу.

Из монеронской серии (семь землетрясений) всего один спектр землетрясения № 3 с  $m_{\max}^* = 6,1$  имеет нормальную активную полосу  $T_1-T_2 = 1,0-10$  сек. Глубина очага шести землетрясений монеронской серии колеблется от 10 до 17 км и только землетрясение № 4 имеет глубину 29 км. Спектр землетрясения № 4 имеет узкую активную полосу  $T_1-T_2 = 0,9-4,5$  сек, типичную для подкорковых землетрясений, а максимум колебательной скорости  $A/T$  смещен в сторону коротких периодов ( $T_M = 1,3$  сек). Для пяти землетрясений (№ 1, 2, 5, 6, 7) величина периода  $T_2$  увеличивается при возрастании магнитуды, что хорошо согласуется с формулой  $\lg T_2 = 0,35 M - 1,2$ , полученной для серии шикотанских землетрясений [1]. Период, которому соответствует максимум колебательной скорости ( $T_M$ ), в серии монеронских землетрясений смещен в сторону более длинных периодов по сравнению с шикотанскими землетрясениями. Так, если у землетрясений шикотанской серии  $T_M$  изменяется от 2 до 5 сек при изменении  $m_{\max}^*$  от 6 до 7,8, то в спектрах землетрясений монеронской серии  $T_M$  меняется с 4 сек для землетрясения с  $m_{\max}^* = 6,1$  (№ 3) до 7,0 сек для землетрясения с  $m_{\max}^* = 7,3$  (№ 1).

Значительно отличается и короткопериодный край активной полосы ЧИСС-спектра. Если у землетрясений шикотанской серии значение  $T_1$  изменяется от 0,8 до 2,4 сек при изменении магнитуды от 6 до 7,8, то у зем-

летрясений монеронской серии закономерного изменения  $T_1$  с изменением магнитуды не наблюдается; так, у основного Монеронского землетрясения (№ 1)  $T_1=3,2$  сек, а у афтершока № 5 —  $T_1=3,9$  сек.

Спектр Камчатского землетрясения (№ 11) с  $m_{\max}^*=7,7$  (рис. 1) имеет двугорбую форму, довольно часто наблюдаемую при сильных землетрясениях. Активная полоса спектра этого землетрясения хорошо совпадает с активной полосой осредненного ЧИСС-спектра (рис. 2).

Спектр землетрясения № 8 (хр. Черского) имеет узкую активную полосу ( $T_1-T_2=2,3\div 6,5$  сек), хотя максимум его несколько смещен в сторону длинных периодов ( $T_M=3,7$  сек). По конфигурации, ширине активной полосы и положению максимума спектр этого землетрясения более сходен со спектрами монеронской серии землетрясений.

Спектр землетрясения № 17 на Памире ( $H=130$  км,  $T_1-T_2=0,7\div 2,4$  сек,  $T_M=1,2$  сек) согласуется со спектрами для заглубленных землетрясений.

Спектр разрушительного Иранского землетрясения (№ 18) 10 апреля 1972 г. с  $m_{\max}^*=7,0$ ,  $T_M=2,4$  сек имеет правильную треугольную форму. Активная полоса спектра несколько сужена ( $T_1-T_2=1,4\div 6,0$  сек). Также узкую активную полосу спектра ( $T_1-T_2=1,4\div 2,8$  сек) имеет Иранское землетрясение (№ 13) 9 августа 1971 г. с  $m_{\max}^*=6,5$  ( $H=25$  км,  $T_M=1,4$ ).

К динамическим характеристикам относится и временной ход интенсивности колебаний. Изменение спектра  $P$ -волны во времени представляет собой частотно-временное поле интенсивности колебаний и описывается функцией вида  $\dot{A}=\dot{A}(T, t)$ , где  $\dot{A}$  — интенсивность колебания ( $A/T$ ),  $T$  — период,  $t$  — время [1, 2].

На рис. 3 приведены частотно-временные поля для трех землетрясений монеронской серии (№ 1, 4, 5), а в табл. 3 даны параметры этих полей.

Таблица 3

Параметры частотно-временных полей

№ землетрясения	$m_{\max}^*$	$\tau_M$ , сек	$K_M$	$T_1$ , сек	$T_2$ , сек	$t_1$ , сек	$t_2$ , сек	$K$	$S$
1	7,3	18	0,45	3,0	15	7,5	28,5	0,5	11,5
4	6,6	2	3,3	—	4,6	1,5	4,0	0,8	1,3
5	6,6	8	0,83	3,0	11,0	4,0	14	0,7	5,6

В таблице обозначено:  $m_{\max}^*$  — спектрально-максимальная магнитуда;  $\tau_M$  — длительность нарастания максимальной интенсивности  $(A/T)_{\max}$ ;  $K_M=m_{PV}/\tau_M$  — крутизна нарастания  $(A/T)_{\max}$ ;  $T_1, T_2$  — граничные периоды активной полосы спектра на уровне  $0,5(A/T)_{\max}$ ;  $t_1, t_2$  — границы интервала времени на том же уровне;  $K$  — коэффициент заполнения;  $S=(\lg T_2-\lg T_1)(t_2-t_1)$  — условная площадь, околтуренная изолинией интенсивности на уровне  $0,5(A/T)_{\max}$  или изомагнитудой  $m_{PV}$ .

Из монеронской серии подобраны две пары землетрясений:

1) с одинаковой глубиной очага ( $H=15$  и  $17$  км), но с разными магнитудами (землетрясение 5 сентября 1971 г. в 18 час (№ 1) с магнитудой  $m_{\max}^*=7,3$  и его афтершок 8 сентября в 11 час с магнитудой  $m_{\max}^*=6,6$ );

2) с одинаковой магнитудой ( $m_{\max}^*=6,6$ ), но разной глубиной очага (землетрясение 8 сентября 1971 г. в 11 час (№ 5) с глубиной очага  $H=17$  км и землетрясение 6 сентября 1971 г. в 13 час с  $H=29$  км).

Частотно-временное поле главного Монеронского землетрясения 5 сентября 1971 г. в 18 час (рис. 3, а) имеет сложную форму. На поле отчетливо выделяются два энергетических всплеска: более ранний по времени  $t_1-t_2=7,5\div 28,5$  сек приурочен к более длинным периодам  $T_1-T_2=3\div 15$  сек, а короткопериодный всплеск  $T_1-T_2=1,4\div 2,5$  сек вступает по

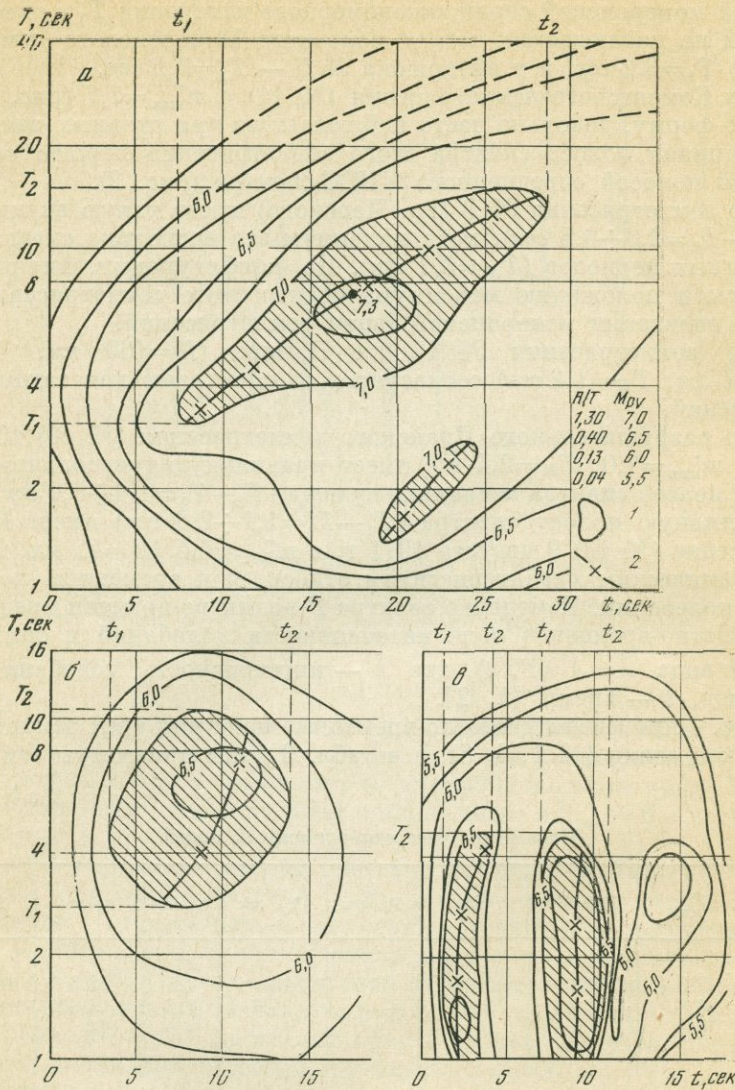


Рис. 3. Частотно-временные поля монеронских землетрясений в сентябре 1971 г.: а — 5 в 18 час (№ 1); б — 8 в 11 час (№ 5); в — 6 в 13 час (№ 4). 1 — изолинии магнитуды  $m_{PV}$ ; 2 — гребни рельефа

времени позже ( $t_1 - t_2 = 18 \div 24$  сек). Такое запаздывание высокочастотного всплеска, по-видимому, связано с процессом в очаге [4].

Наибольшее значение  $A/T$ , определяющее магнитуду  $m_{\max}^* = 7,3$  ( $\tau_M = 18$  сек), имеет первый всплеск.

При сравнении частотно-временного поля интенсивности описанного землетрясения с полем афтершока 8 сентября 1971 г. в 11 час с  $m_{\max}^* = 6,6$  (рис. 3, б) видим, что оно имеет одиночный энергетический всплеск, сечение которого на уровне 0,5 от  $(A/T)_{\max}$  показывает, что основная часть энергии при этом землетрясении выделилась на периодах  $T = 3,0 \div 11$  сек в интервале времени от 4,0 до 14 сек. Крутизна нарастания максимума интенсивности  $K_M$  сильного землетрясения почти вдвое меньше, чем у слабого, что вполне закономерно для коровых землетрясений. При увеличении  $m_{\max}^*$  от 6,6 до 7,3 условная площадь  $S$  возрастает приблизительно в два раза (от 5,6 до 11,5). Продолжительность максимальных колебаний  $t_0 = t_2 - t_1$  для сильного землетрясения в два раза больше, чем для слабого,

(21 и 10 сек соответственно). Такие различия в частотно-временных полях выявлены при сравнении двух землетрясений монеронской серии с различными магнитудами.

В отличие от спокойного частотно-временного поля землетрясения 8 сентября 1971 г. (рис. 3, б), на частотно-временном поле землетрясения 6 сентября 1971 г. (рис. 3, в) выделяются два параллельно направленных максимума интенсивности, сформированных на одних и тех же периодах  $T=1\div 4,5$  сек, в интервалах времени от 1,5 до 4 сек первый и от 7 до 10,5 сек — второй. Сечения их на уровне 0,5 от  $(A/T)_{\max}$  оконтурены изолинией, соответствующей магнитуде  $m_{PV}=6,5$ .

Самое короткое время нарастания максимума  $\tau_M=2$  сек, самая большая крутизна  $K_M=3,3$  и самая короткая продолжительность максимальных колебаний  $t_0=2,5$  характеризуют это землетрясение как подкоровое. Этому частотно-временному полю соответствует узкий спектр, типичный для подкоровых землетрясений. Второй максимум интенсивности на частотно-временном поле вызван отраженной вблизи очага волной  $pP$ , которая вступает через 6 сек после вступления волны  $P$ . Волна  $pP$  этого афтершока зарегистрирована стационарной аппаратурой станции Обнинск и еще рядом станций сети ЕССН — Пулково, Фрунзе, Хейс, Кизыл-Арват, Кишинев и Братск.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К. К. Запольский, Н. А. Жбрыкунова, В. Я. Жбрыкунов, Г. М. Логинова. Спектральный состав  $P$ -волн сильных землетрясений (по данным станции Обнинск). — В кн.: Землетрясения в СССР в 1969 году. М., «Наука», 1973.
2. К. К. Запольский, Н. А. Жбрыкунова, В. Я. Жбрыкунов. Спектральный состав  $P$ -волн сильных землетрясений (по данным станции Обнинск). — В кн.: Землетрясения в СССР в 1970 году. М., «Наука», 1973.
3. Н. А. Жбрыкунова, В. Я. Жбрыкунов. К вопросу о максимальной магнитуде в спектре  $P$ -волны. — В кн.: Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. М., 1975. Ротапринт.
4. T. W. Francis. Hiroo Kanamori Source Mechanism of February 4, 1965. Rat Island Earthquakes. — J. Geophys. Res., September 10, 1973, 78.

# Содержание

Предисловие . . . . .	3
Сильные землетрясения на территории СССР . . . . .	5
Землетрясения Карпат . . . . .	14
Землетрясения Крыма . . . . .	17
Землетрясения Кавказа . . . . .	19
Шахдагское землетрясение 20 декабря 1971 г. . . . .	27
Землетрясения Копетдага . . . . .	33
Землетрясения Средней Азии и Казахстана. . . . .	42
Сары-Чашминские землетрясения 7 и 8 мая 1971 г. . . . .	87
Землетрясения Северного Тянь-Шаня . . . . .	94
Землетрясения Алтая и Саян. . . . .	100
Землетрясения Прибайкалья . . . . .	105
Землетрясения Якутии и Северо-Востока . . . . .	119
Землетрясения Камчатки и Командорских островов . . . . .	132
Землетрясения Сахалина и Приморья . . . . .	146
Землетрясения Курильских островов и Охотского моря . . . . .	153
Землетрясения Арктики . . . . .	175
Сильные землетрясения мира в 1972 г. . . . .	178
Спектральные и временные характеристики <i>P</i> -волн спльных землетрясений 1971—1972 гг. (по данным ЧИСС в ЦСО Обнинск) . . . . .	185

## Землетрясения в СССР в 1972 году

*Утверждено к печати*

*ордена Ленина Институтом физики Земли им. О. Ю. Шмидта АН СССР*

Редактор издательства Ю. Г. Тихомирова. Художественный редактор Н. Н. Власик.  
Технический редактор В. Д. Прилепская.

Сдано в набор 17/IX 1975 г. Подписано к печати 30/I 1976 г. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага № 2. Усл. печ. л. 18,73. Уч.-изд. л. 20,0. Тираж 900. Т-03725. Тип зак. 637.  
Цена 2 руб.

Издательство «Наука». 103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21  
1-я типография издательства «Наука». 199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

2 руб.

1616