

Б. М. Козьмин, Н. П. Емельянов, А. А. Емельянова,  
Э. А. Желинская, А. Г. Ларионов, В. Ф. Ли

### Сильные землетрясения Якутии

№	Число	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Глубина очага, км	Класс точности	М	К	№ района	Макросейсмические данные	
			φ° N	λ° E							
<b>Ноябрь</b>											
13	1	04 40 23	56,65	121,00		б		8	1		
		21 23 54	57,00	126,93		б		14	2		
	3	04 16 51	56,59	124,22		б		8	1		
		08 24 42	56,73	123,39		б		8	1		
	7	21 08 42	56,56	124,40		б		8	1		
		08 25 38	55,44	122,98		б		9	4		
	8	12 06 47	54,6	124,8		А		9	4		
		14 09 59	57,6	136,2		А		9	7		
	18	45 35 08	57,4	127,4		А		9	3		
		12 33 59	56,55	124,13		б		9	1		
	24	03 00 07	64,1	136,6		А		10	7		
	27										
	<b>Декабрь</b>										
		6	02 40 13	57,00	122,88		б		8	2	
		8	40 02 27	56,59	124,22		б		8	4	
			10 26 24	56,58	124,25		б		8	1	
		9	05 30 29	57,0	120,5		А		9	1	
			14 31 26	54,45	127,13		б		8	4	
			18 46 30	57,4	127,4		б		8	3	
			22 31 26	56,8	124,1		А		8	1	
		20	07 27 24	56,65	125,39		б		8	2	
			07 55 13	57,0	139,2		А		9	6	
		21	02 36 48	56,57	124,16		б		8	4	
		22	41 23 07	56,52	124,14	22	б		8	1	
		26	00 28 54	56,6	124,1		А		8	4	
		27	41 23 48	55,5	135,4		А		9	6	

Значительными сейсмическими событиями Якутской сейсмоактивной зоны в 1971 г. явились три сильных землетрясения, отмеченные на северо-востоке, востоке и юге территории.

**Артыкское землетрясение.** 18.V 1971 г. в 22 ч. 44 м. по гринвичскому времени в Оймьяконском районе Якутской АССР вблизи границы с Магаданской областью произошло одно из сильнейших на Северо-Востоке СССР землетрясений, эпицентр которого расположен на юго-восточной окраине горной системы хр. Черского, граничащей с Верхне-Нерской впадиной.

Землетрясение началось с резких интенсивных колебаний, сопровождавшихся сильным глухим гулом. По сведениям жителей пос. Артык, над районом землетрясений повис мощный столб пыли высотой в несколько десятков метров.

Координаты этого землетрясения, рассчитанные А. А. Тресковым методом прямелинейных эпицентралей на ЭВМ по наблюдениям десяти стационарных региональных сейсмических станций Института геологии Якутского филиала (ИГ) СО АН СССР и Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института (СВКНИИ) ДВНЦ АН СССР, оказались: φ=64°03 с. ш., λ=145,98 в. д.

Магнитуда Артыкского землетрясения составила 7,1, а его энергия в очаге оценена в 10<sup>16</sup> Дж. Интенсивность данного толчка в эпицентре, возможно, достигала 9 баллов.

Возникновение землетрясения связано с подвижками по крупному Нерскому или Чай-Юрьянскому разлому, движения по которому происходят постоянно [1]. Зона влияния данного разлома выражена в рельефе отдельными разрывами, отделяющими предгорья системы хр. Черского от Верхне-Нерской впадины [2].

Механизм очага Артыкского толчка, построенный по наблюдениям 43 станций, показал, что обе возможные поверхности разрыва ориентированы вертикально. Номинальная плоскость I имеет простирание 57°, а плоскость II — 147°. Направление осей растягивающих и сжимающих напряжений близки к горизонтальным, причем ортогонально простиранию местных геологических структур действовало напряжение растяжения.

Преобладающими компонентами подвижек при такой ориентировке главных напряжений в очаге будут являться почти чистые левосторонние сдвиги.

Для изучения макросейсмических явлений и регистрации афтершоков данного землетрясения была организована объединенная исследовательская группа из сотрудников Института земной коры (ИЗК) СО АН СССР, ИГ Якутского филиала СО АН СССР и СВКНИИ ДВНЦ АН СССР.

Работы сейсмогеологического профиля выполнялись сотрудниками ИЗК СО АН СССР (руководитель Р. А. Курушин) и СВКНИИ ДВНЦ АН СССР (руководитель В. М. Мерзляков). Сейсмологические исследования были произведены силами ИГ ЯФ СО АН СССР и СВКНИИ

ДВНЦ АН СССР (ответственные Б. М. Козьмин и Г. А. Андреев). Максимальные материалы в районе Хандыга — Усть-Нера были собраны группой сотрудников во главе с Р. А. Курушиным. Б. М. Козьмин систематизировал корреляционные данные из населенных пунктов, расположенных на территории ЯАССР, а Г. А. Андреев — в Магаданской области. Общее руководство данными исследованиями осуществлял В. М. Кочетков (ИЗК СО АН СССР).

Вертолетными и маршрутными работами была обследована сейсмическая зона землетрясения 18.V. Она оказалась приуроченной к зоне Нерского разлома. Ее площадь — 18 км<sup>2</sup>.

В результате главного сейсмического удара произошли массовые срывы поверхностного растительного слоя со склонов сопки в долине ручья Кобди, левого притока р. Артык (бассейн р. Индигирки). Каким-либо тектоническим разрывом на земной поверхности обнаружено не было.

Массы сорвавшегося материала, перемещиваясь с водой и снегом, растекались по левым притокам Кобди своеобразными селевыми потоками, мощность которых достигала 5—6 м. Сели формировали конусы выноса почти на всех приустевших участках притоков ручья Кобди.

Формы сейсмосрывов различны по очертаниям, а их размеры колеблются по площади от нескольких квадратных метров до 20 тыс. м<sup>2</sup>. Суммарная площадь оползней-срывов составляет примерно четверть миллиона квадратных метров, а объем сорванного и перемещенного материала — свыше 100 тыс. м<sup>3</sup>.

Результаты изучения последствий Артыкского землетрясения показаны на карте изосейст (рис. 1).

Максимальная интенсивность землетрясения (8 баллов) была отмечена в устье ручья Шумный в 15—20 км от эпицентра, где в момент толчка находилась бригада рабочих.

Землетрясение ощущали все. Люди, находившиеся в помещении, выскочили на открытый воздух. Гул от землетрясения был настолько сильным, что заглушил звук работающего трактора. В деревянном доме, рубленном в лапу, опрокинулся стол с посудой, с полок посыпались предметы. Из рам вылетели все стекла.

Интенсивность в 7 баллов землетрясение ощущалось в населенных пунктах Артык, Делянكير, Бурустах, Озерное и участке «Тунгусский». В пос. Артык (30—50 км к северо-западу от эпицентра землетрясения) многие в панике выбегали из домов. Были отменены занятия в школе и детском саду. Верхушки труб центральной котельной поселка раскачивались с амплитудой до 3 м. В ремонтных цехах Артыкской автотбазы с высоты 3 м упали вентиляционные трубы. В главном здании автотбазы образовались тонкие сквозные трещины в капитальных стенах и перегородках, отмечалось обрушение штукатурки. В одноэтажных деревянных домах, расположенных на террасе р. Неры, расстрескались печи.

Очевидцы отмечали, что стоявшие автомашины как бы ездили вперед — назад.

В пос. Делянكير (40 км к юго-западу от эпицентра) были разрушены две печи кирпичной кладки. В домах свивгалась тяжелая мебель, обваливалась штукатурка, люди с трудом удерживали равновесие.

Вблизи пос. Озерное (40—50 км к юго-востоку от эпицентра) буровой станок сейсморазведочной партии весом около 13 т был смещен на 1 м [2].

В направлении Усть-Нера — Магадан на участке Артык-Нерский в местах прижимов наблюдались камнепады, местами значительные. 6-балльные эффекты землетрясения были отмечены в поселках Усть-Нера, Нерский, Дряжский, Аркагала, Мянджа, Адыгаллах, Томтор, Г. Сусуман и др. (Δ = 150—180 км).

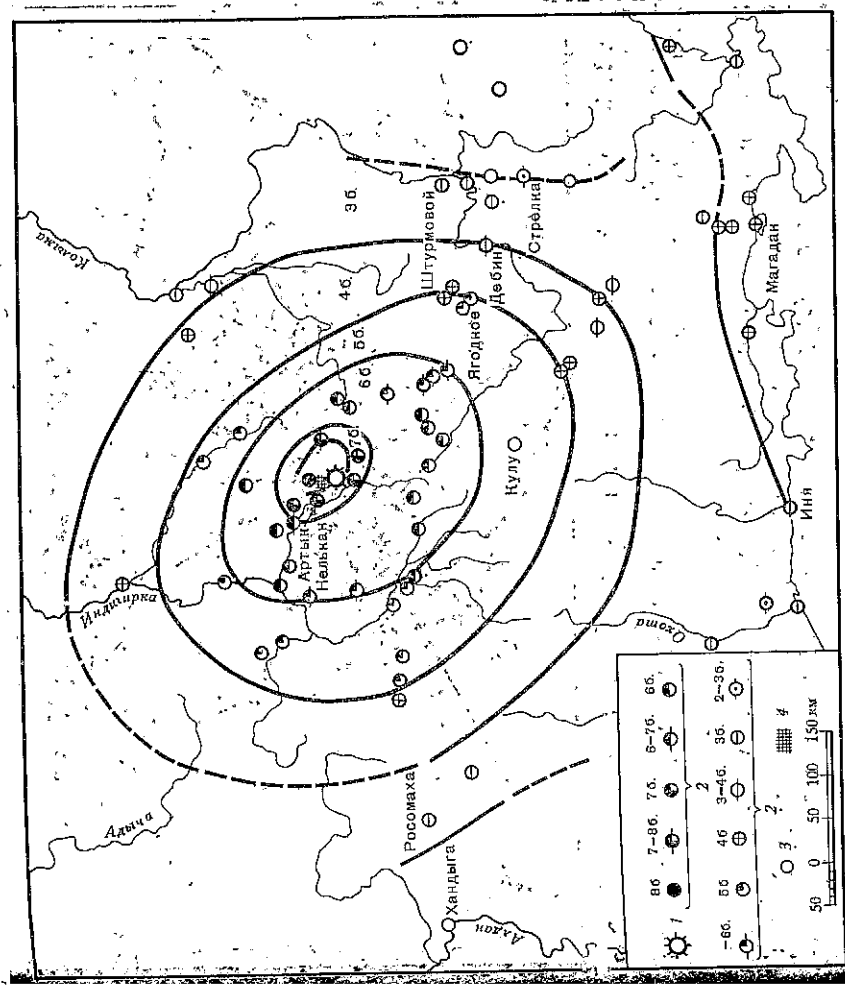


Рис. 1. Карта изосейст Артыкского землетрясения 18.V (составили М. Г. Демьянович, В. М. Кочетков, Р. А. Курушин, В. В. Николаев)

1 — эпицентр; 2 — балльность; 3 — не ощущалось; 4 — область максимальных деформаций

Толчок ощущали все жители, находившиеся в помещении, и многие под открытым небом. Люди в испуге выбегали из домов. Во многих домах возникли тонкие трещины в штукатурке. Дребезжали посуда, стекла окон. Падали предметы на столах и полках, сдвигалась с места мебель. В пос. Аркагала на втором этаже школы в момент толчка вылетела оконная рама.

С силой 5 баллов землетрясение ощущалось в 14 населенных пунктах (в том числе Широкий, Ягодное, Оймакон, Куйдусун, Предпорожный, Δ = 200—250 км).

Дребезжали окна, звенела посуда. Скрипели полы и потолки. Колесились люстры, с полок падали книги. В пос. Предпорожный в отдельных помещениях осыпалась побелка, возникли трещины в штукатурке. В пределах 4-балльной зоны сотрясены (поселки Штурмовой, Делянكير, Зырянка, Угольная, Нелемное, Хону, Кюбоме и др.) землетрясение было замечено лицами, находившимися в покое на первых этажах зданий, реже — на открытом воздухе. Дребезжала посуда, стекла окон, книжных шкафов. Колесались электролампочки. Иногда предметы сдвигались с места.

Особо следует выделить незаконномерное увеличение интенсивности сотрясения до 4 баллов на побережье Охотского моря (г. Магадан, населенные пункты Ола, Унгар, Сокол, Талон, Тактоямек). С силой 3—4 балла землетрясение ощущалось в пунктах: Иня, Усть-Омдуг;

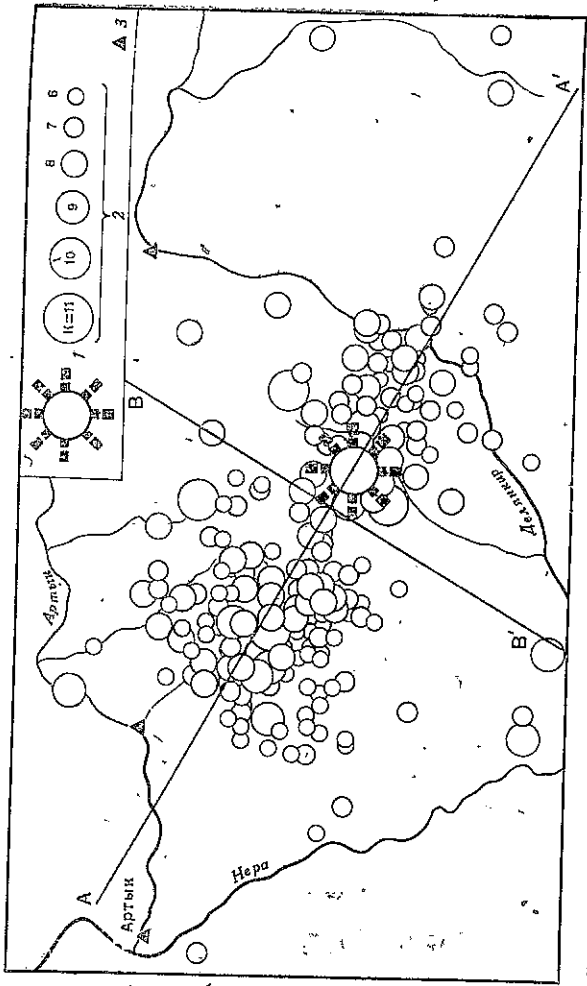


Рис. 2. Карта эпицентров повторных толчков Артыкского землетрясения 18.V за июль—август  
1 — эпицентр главного толчка; 2 — энергия землетрясений; 3 — временные сейсмические станции; AA' и BB' — линии сечения области афтершоков вдоль и поперек соответственно

3 балла в пунктах: Росомаха, Арка, Новое Устье, Палатка, Ямск, Сеймчан; 2—3 балла — в пунктах: Стрелка; Кухтуй. В Хандыге, Мякиг, Верхний Балыгычан, Среднекан, Омсукчан — землетрясение не ощущалось.

Увеличение сейсмического эффекта на один балл связывается, по мнению иркутских сейсмологов, с присутствием в этом районе талых грунтов; залегающих среди массива мерзлых пород.

Изосейсты Артыкского землетрясения имеют эллипсообразную форму, причем большая ось эллипса примерно согласуется с ориентировкой основных геологических структур системы хр. Черского.

Площадь осязательных сотрясений составила почти 900 тыс. км<sup>2</sup>. Подземный гул был слышен на расстоянии свыше 180 км.

При обработке данных наблюдений над афтершоками землетрясения 18.V, кроме инструментальных материалов стационарной сети станций Якутии и Магаданской области, использовались сейсмограммы сведения временных сейсмических станций Тунгусский, Артык, Кобди (ИГ ЯФ СО АН СССР) и Озерная (СВКНИИ ДВНЦ АН СССР), организованных вблизи плейстоценовой зоны землетрясения.

Время работы временных станций — июль — август 1971, г. К концу 1971 г. было зарегистрировано более 1200 повторных толчков.

Эпицентры основного землетрясения и его афтершоков за период полных исследований показаны на рис. 2 и в табл. 1.

Повторные толчки сформировали эпицентральную область, расположенную в междуречье притоков р. Неры — Артык и Делянкир и вытянутую в северо-западном направлении от главного толчка вдоль линии Нерского или Чай-Юрьянского глубинного разлома.

Анализ распределения афтершоков в пространстве и времени позволил проследить миграцию максимума их сейсмической активности на северо-запад от эпицентра основного землетрясения. Так, большинство повторных толчков майской группы (~60%) концентрировалось в юго-восточной части эпицентральной области, в июне здесь уже было отмечено 30% от всего числа зарегистрированных афтершоков, а в июле — лишь 24%.

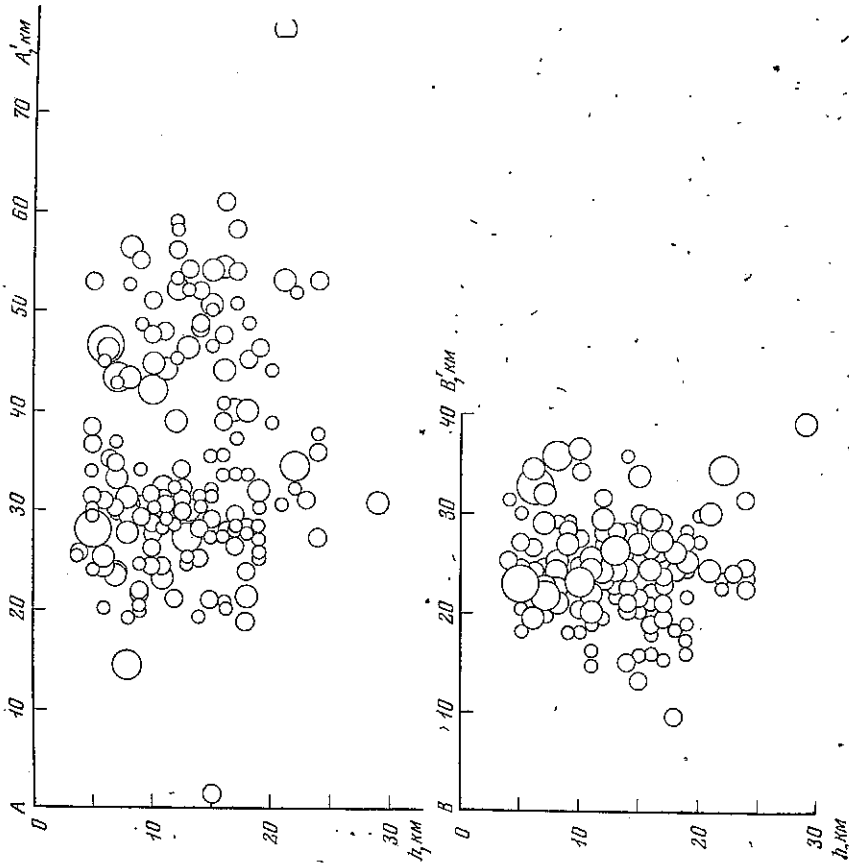


Рис. 3. Продольное (AA') и поперечное (BB') сечения очаговой зоны Артыкского землетрясения (см. рис. 2)

Условные обозначения см. на рис. 2

Сечения областей повторных толчков по глубине вдоль (AA') и вкрест (BB') простираются геологических структур данного района (рис. 3) по-казывают, что глубина залегания очагов афтершоков варьирует в диапазоне 4—29 км. Четко оконтуривается верхний и нижний пределы эпицентральной области — 5 и 24 км. Максимальная плотность очагов приходится на глубины 10—18 км.

Длина наибольшей оси области афтершоков вдоль линии AA' не превышает 60 км, а наименьшей — по линии BB' — 30 км. Площадь, занимаемая афтершоками, равна 1300—1400 км<sup>2</sup>.

Таблица 1

Список сильных афтершоков с  $K \geq 11$  Артыкского землетрясения 18.V

Дата	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		Дата	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра	
		φ° N	λ° E			φ° N	λ° E
18.V	23 03 16	64,1	146,2	29.V	09 19 18	64,1	145,6
	00 33 07	64,1	145,6		21 50 54	64,1	146,1
	02 53 47	64,0	145,8		02 11 51	64,1	145,9
19.V	16 35 18	64,0	145,7	6.IX	11 30 34	64,3	145,6
	20 41 28	64,0	145,7		05 19 15	64,1	145,6
22.V	05 52 55	64,0	146,0				

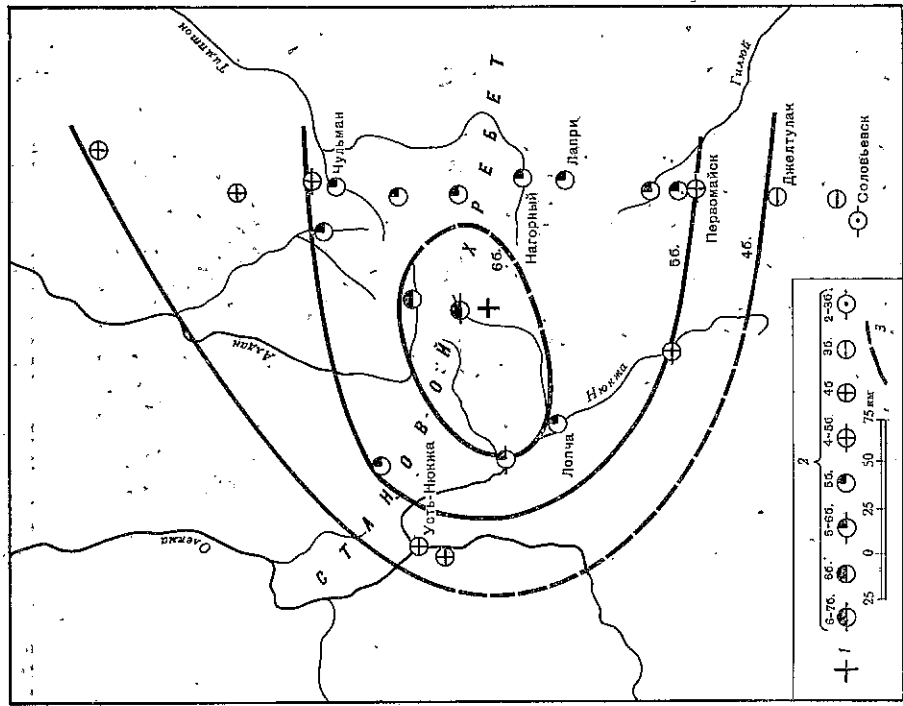


Рис. 4. Схема изосейст Ларбинского землетрясения 14.VI. (составили Б. М. Козьмин, Н. П. Емельянов, А. Г. Ларионов)

1 — эпицентр; 2 — балльность; 3 — изосейсты

Отдельные пресекции гипоцентральной области повторных толчков весьма схожи с эллипсами, поэтому само «сейсмическое тело» может быть приближенно представлено трехосным эллипсоидом с примерным объемом 19 000 км<sup>3</sup>.

**Ларбинское землетрясение.** Менее интенсивным было землетрясение, зафиксированное в Южной Якутии 14.VI в 13 ч. 48 м. 53 с. на южных склонах Станового хребта в верховьях р. Нижняя Ларба (бассейн р. Олекмы). Интенсивность землетрясения в эпицентре могла достигать 7—8 баллов. Координаты его эпицентра  $\varphi = 56^{\circ} 19' \text{ ш.}$  и  $\lambda = 123^{\circ} 70' \text{ в. д.}$   $M = 5,9$ . Глубина очага — 15 км. Землетрясение произошло на наиболее активном участке Становика — его западном крыле и связано с современной тектонической деятельностью субширотного Станового структурного шва [3].

На рис. 4 представлены результаты изучения макросейсмических проявлений, наблюдавшихся при Ларбинском землетрясении. Сведения в основном получены из опросных листов, присланных жителями ряда населенных пунктов, а также корреспондентами из геологических партий Южно-Якутской комплексной экспедиции (ЮЯКЭ). Землетрясение ощущалось на значительной территории Южной Якутии и Амурской области на площади порядка 100 тыс. км<sup>2</sup>.

Верховья рек нижней Ларбы и Алдана — 6—7 баллов. Геологи ЮЯКЭ, стоявшие лагерем на р. Нижняя Ларба, услышали мощный глу-

хой гул, напоминающий громовые раскаты, ощутили сильное колебание земли. Слякшие мгновенно вскочили из палатки, которая резко заколыхалась. Такие же ощущения наблюдались в лагере геологической партии в верховьях р. Алдан.

Чульман, Беркамит, Унгра, Золотинка, Нагорный, Лапри, Сигикта, Тыдинский, устья рек Лепча и Чильчи, Кабактан — 5 баллов. Вот как описывает очевидец из пос. Нагорный свой ощущения от этого землетрясения: «Слегка качало кровать, дребезжали стекла и посуда в шкафу, трясло печь, колебались стены дома. Создавалось впечатление, что мимо окон идет огромная тяжелая машина». В пос. Чульман землетрясение было замечено многими людьми в положении лежа. Славские проснувшись. Дребезжала посуда, стекла окон. На 4-м этаже раскачивались различные предметы, ощущалось сильное колебание стен дома.

В населенных пунктах Тыдинский, Сигикта, Лапри, расположенных в направлении, пересекающем структуры Станового хребта, землетрясение ощущалось примерно одинаково. Был слышен подземный гул. Скрипели полы и потолки. Дребезжала посуда, стекла окон. Скрипела мебель. Колебались висятые предметы.

В н. п. Нымныр, Хатыми, Угольный, Первомайск, Усть-Уркима, Усть-Нюкжа, Даванак — 4 балла. Толчок ощутили люди, сидевшие, лежащие в одноэтажных помещениях. Скрипели полы и потолки, дребезжала посуда. В пос. Усть-Нюкжа был слышен гул, похожий на гул мотора летающего самолета.

В н. п. Дзержулак, Стрелка, Соловьевск — 2—3 балла. Землетрясение было замечено лицами в положении лежа на первом и втором этажах жилых зданий.

Специальных экспедиционных работ в районе Ларбинского землетрясения в отличие от землетрясения 18.V не проводилось. Карта эпицентров его повторных толчков была составлена на основании обработки данных наблюдений сети станций Якутии и Прибайкалья (рис. 5, табл. 2).

*after 10 days*

Список сильных афтершоков с  $K \geq 10$  Ларбинского землетрясения 14.VI. 71

Дата	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		К	Дата	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		К
		$\varphi^{\circ} \text{ N}$	$\lambda^{\circ} \text{ E}$				$\varphi^{\circ} \text{ N}$	$\lambda^{\circ} \text{ E}$	
14.VI	13 59 54	56,23	123,80	40	10.VII	05 49 19	53,18	123,67	40
16.VI	14 25 55	56,14	123,65	42	12.VII	12 37 46	56,20	123,71	40
17.VI	23 09 16	56,26	123,66	40	9.VIII	11 51 53	56,15	123,61	40
18.VI	05 52 46	56,20	123,72	40	10.VIII	22 07 46	56,20	123,73	40
19.VI	12 39 13	56,20	123,64	40	12.VIII	03 54 24	56,15	123,69	40
20.VI	14 20 57	56,18	123,72	40	26.IX	13 00 48	55,22	123,78	40
26.VI	06 14 14	56,17	123,60	40	12.X	09 53 52	55,21	123,61	41
9.VII	09 37 47	56,12	123,63	40	9.XI	13 35 50	55,22	123,62	40

Эпицентры повторных толчков Ларбинского землетрясения равномерно заполнили площадь около 230 км<sup>2</sup>, причем главный толчок пришелся на центр этой области. Зона афтершоков распределялась в междуречье Нижней Ларбы и Чубани вдоль оперяющегося разрыва юго-западного прогибания, входящего в систему разломов Станового краевого шва.

**Юдомское землетрясение.** Последнее ощущавшееся на территории Якутии землетрясение было отмечено 30.IX в 21 ч. 31 м. 25 с. на севере Хабаровского края недалеко от границы с Якутской АССР в бассейне р. Юдомы.

Координаты эпицентра, определенного по инструментальным данным:  $\varphi = 61^{\circ} 6' \text{ с. ш.}$ ,  $\lambda = 140^{\circ} 4' \text{ в. д.}$ ,  $M = 5,6$ . Интенсивность землетрясения в эпицентре, возможно, составляла 7 баллов. Возникновение землетрясения и его афтершоков связано с тектоническими движениями по одноименному разлому меридионального направления.

Малонаселенная местность в районе землетрясения не позволила иметь достаточно подробные данные о макроэффектах данного толчка. Имеются лишь корреспондентские сведения из четырех населенных пунктов: Нежданник, Аллах-Юнь, Охотский-Перевоз и Хандыга. В первых двух землетрясение ощущалось с силой около 5 баллов. Работники Нежданниковской геологоразведочной партии услышали глухой гул, похожий на отдаленную работу мощного дизеля. Сидящие за столами ощутили слабое колебание столов. Скрипели полы и пологи, дребезжала посуда и стекла окон. Скрипела мебель. Раскачивались электролампочки. Начальник гидрометеостанции пос. Нежданник Смирнова сообщила следующее: «Примерно в 6 часов, 30 минут утра местного времени послышался гул, как будто двигался тяжело груженный трактор. Рокот приближался, становился все сильнее. Потом раздались треск стен, закачались лампочки, поехал с полочки барограф. Я схватила барограф и выбежала с ним на улицу. Все это длилось не более 4—5 минут. В 9 часов утра был повторный толчок в виде легкого дребезжания, но без гула. Почти все жители поселка почувствовали это землетрясение».

В пос. Аллах-Юнь также ощущали два толчка, при которых дрожали стены домов, стекла окон. Раскачивались всякие предметы. Гул напомнил сильный взрыв. В поселках Охотский-Перевоз и Хандыга интенсивность не превышала двух баллов. В Хандыге толчок был замечен липами, находящимися в состоянии покоя. Дребезжала посуда. Наблюдатель водомерного поста Охотский-Перевоз Суржанинова слышала около 6 час. 30 мин. утра гул к востоку от поселка. Геологи Аллах-Юньской комплексной экспедиции, находившиеся на полевых работах в верховьях р. Юдомы, сообщили, что неоднократно при повторных толчках Юдомского землетрясения слышали гул, похожий на взрыв.

Таблица 3

Список сильных афтершоков с  $K \geq 10$  Юдомского землетрясения 30.IX

Дата	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		К	Дата	Момент возникновения, ч. м. с.	Координаты эпицентра		К
		$\varphi^{\circ} \text{ N}$	$\lambda^{\circ} \text{ E}$				$\varphi^{\circ} \text{ N}$	$\lambda^{\circ} \text{ E}$	
30.IX	21 48 51	61,6	140,5	10	7.X	22 34 03	61,6	140,4	11
	22 55 54	61,5	140,6	12	17.XI	21 54 32	61,5	140,6	10
1.X	00 37 50	61,5	140,3	12	25.XI	11 22 56	61,6	140,5	11
2.X	16 27 20	61,6	140,4	12	27.XII	03 01 39	61,6	140,6	10

Область афтершоков землетрясения 30.IX локализована в верховьях р. Юдомы вблизи оз. Наманкуур (рис. 6, табл. 3). При этом эпицентральная зона расположена в север-северо-восточном направлении от эпицентра главного толчка и пересекает русло реки, а основная масса повторных толчков сконцентрирована на восточном борту долины. Площадь зоны афтершоков примерно равна 200 км<sup>2</sup>.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Б. Мокшанцев, Д. К. Горништейн и др. Тектоническая карта Якутской АССР. Якутск, 1971.
2. В. Ф. Белый, А. П. Валтер, В. М. Мерляков. Сильное землетрясение на Северо-Востоке СССР. — Природа, 1971, № 11.
3. К. Б. Мокшанцев. Тектоника восточной части Сибирской платформы и обрамляющих складчатых сооружений. (Автореферат докт. дисс.) Новосибирск, 1971.

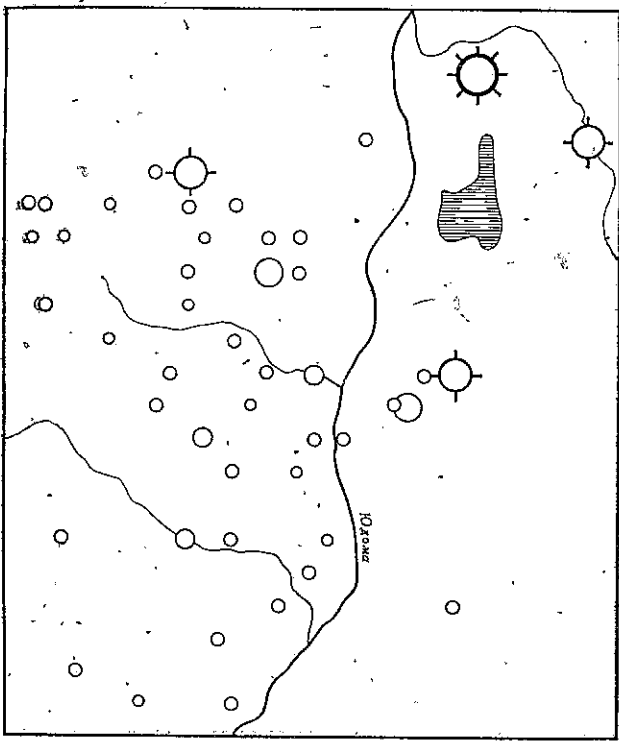


Рис. 6. Схема эпицентров повторных толчков Юдомского землетрясения 30.IX

Условные обозначения см. на рис. 5

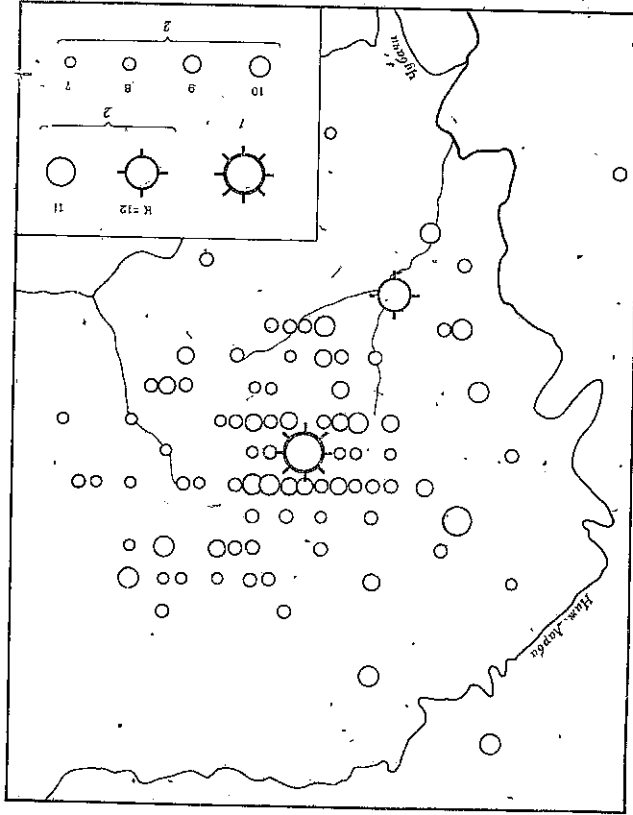


Рис. 5. Схема эпицентров повторных толчков 14.VI

☼ — эпицентр главного толчка;  
○ — эпицентр землетрясения