

I.8. Якутия

*С.В. Шибяев, Б.М. Козьмин, А.Ф. Петров,
К.В. Тимиршин, Д.М. Пересыпкин, Г.В. Лысова,
Н.Н. Старкова*

Инструментальные наблюдения за сейсмичностью территории Республики Саха (Якутия) в 2011 г. проводились на 22 сейсмических станциях Якутского филиала ГС СО РАН (рис. I.23, табл. I.15). В течение года были открыты три новые станции: в июне – в пос. Верхняя Амга в центре региона, в июле – в пос. Чернышевский вблизи Вилюйской ГЭС на западе региона и в августе – в пос. Белая Гора на р. Индигирке на севере Якутии. Все новые пункты наблюдений оборудованы цифровой аппаратурой.

Открытие новых сейсмических станций позволило расширить области надежной регистрации землетрясений и повысить в 2011 г. порог представительности данных. На юге региона, как и в 2010 г., были представительны землетрясения с $K_p \geq 7$ в междуречье Олёкмы и Алдана. Увеличилась территория, где без пропусков регистрировались события с $K_p \geq 8$ (запад Алданского нагорья и Станового хребта между реками Алдан, Тимптон и Гонам). Для восточной части Алданского нагорья (бассейн р. Учур) в полном объеме записывались сотрясения с $K_p \geq 9-10$. К востоку от р. Учур до Охотского моря в связи с большими эпицентрными расстояниями ($\Delta \geq 300$ км) были представительны землетрясения с $K_p \geq 10-11$. В Центральной Якутии (междуречье Лены и Алдана) появился участок, где стало возможным не пропускать события, начиная с $K_p \geq 7$.

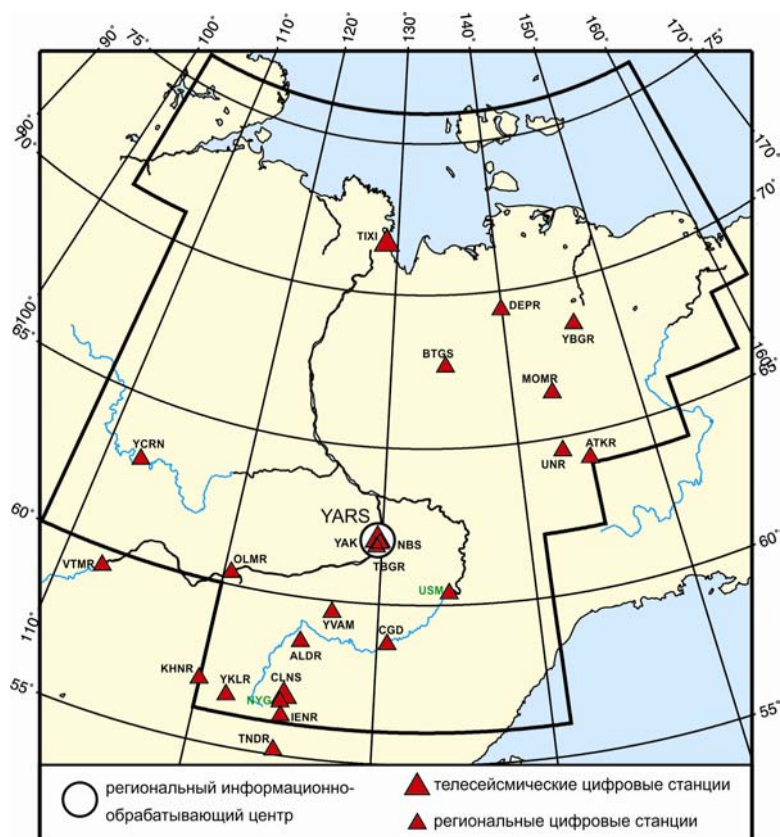


Рис. I.23. Сейсмические станции на территории Якутии в 2011 г.:
черный шрифт – международные коды сети (центра) и станций,
зеленый шрифт – региональные коды станций

Таблица I.15. Сведения о станциях ЯФ ГС СО РАН (сеть YARS)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название	Код			φ, °N	λ, °E	h, м		
		международный	региональный						
1	Алдан	ALDR	ALD	01.10.1999	58.610	125.410	662	Крупный галечник, глина, вечная мерзлота	СМ-3КВ Байкал-111
2	Артык	ATKR	ATK	04.07.1988	64.181	145.133	700	Суглинок, галечник, вечная мерзлота	СМ-3КВ PAR-24B
3	Батагай	BTGS	BTG	12.03.1975	67.656	134.625	127	Глина, гравий, вечная мерзлота	СМ-3ОС SDAS
4	Белая Гора	YBGR	BGR	12.08.2011	68.532	146.193	36	Глина, вечная мерзлота	KS-2000 PAR-4CH
5	Верхняя Амга	YVAM	VAM	17.06.2011	59.641	127.123	275	Гравий, галечник	KS-2000 SMART-24
6	Витим	VTMR	VTM	16.06.2003	59.44	112.55	188	Суглинок	СМЕ 4011 PAR-4CH
7	Депутатский	DEPR	DEP	27.08.2003	69.39	139.90	320	Вечная мерзлота	KS-2000 PAR-4CH
8	Иенгра	IENR	IEN	10.07.2004	56.224	124.857	860	Гранитогнейсы	СМ-3КВ Байкал-11
9	Мома	MOMR	MOM	05.03.1983	66.467	143.217	192	Глина, гравий, вечная мерзлота	KS-2000 PAR-4CH
10	Нижний Бестях	NBS	NBS	01.07.2006	61.934	129.886	90	Гравий, галька, вечная мерзлота	KS-2000 SMART-24
11	Олёкминск	OLMR	OLM	11.06.2010	60.376	120.463	45	Песок, вечная мерзлота	СМ-3КВ Байкал-11
12	Табага	TBGR	TBG	24.06.2003	61.821	129.637	98	Вечная мерзлота	СМ-3КВ Байкал-11
13	Тикси	TIXI	TIX	15.08.1995	71.649	128.867	50	Доломиты, кварциты, вечная мерзлота	STS-1, GS-13 IRIS/USGS
14	Тында	TNDR	TND	20.06.2001	55.147	124.721	530	Галька, глина	СМ-3ОС SDAS
15	Усть-Мая 2	–	USM	08.04.2006	60.367	134.458	170	Глина, вечная мерзлота	СМ-3КВ Байкал-11
16	Усть-Нера	UNR	UNR	21.11.1961	64.566	143.228	485	Суглинки, галька, вечная мерзлота	СКМ-3 PAR-24B
17	Хани	KHNR	KHN	11.12.2005	56.921	119.979	690	Гранитогнейсы	СМ-3КВ Байкал-11
18	Чагда	CGD	CGD	01.08.1968	58.752	130.609	195	Галька, глина, вечная мерзлота	СМ-3КВ Байкал-11
19	Чернышевский	YCRN	CRN	14.07.2011	63.021	112.486	319	Галька, гравий	KS-2000 Байкал-111
20	Чульман	CLNS	CHL	01.07.1963	56.837	124.893	745	Песчаник	СМ-3ОС SDAS
21	Юктали	YKLR	YKL	04.07.2004	56.592	121.654	417	Суглинок	СМ-3КВ PAR-4CH
22	Якутск	YAK	YAK	05.10.1957	62.031	129.680	91	Песчаник, вечная мерзлота	STS-1, GS-13 IRIS/USGS

В 2011 г. для всей территории Республики Саха (Якутия), как и в 2010 г., были представительны местные сейсмические события с $M=4.5-5.0$ ($K_p \geq 12-13$).

На западе Якутии (восток Сибирской платформы) с введением в работу сейсмостанции «Чернышевский» увеличилась территория уверенной регистрации землетрясений с $K_p \geq 9-11$ между реками Лена и Вилюй в их среднем и нижнем течении.

В северо-восточных районах Якутии (система хр. Черского), где в бассейне р. Индигирки действовали три станции («Усть-Нера», «Артык» и «Мома»), без пропусков регистрировались местные землетрясения с $K_p \geq 8$. Открытие нового пункта в пос. Белая Гора дало возможность отодвинуть здесь границы районов полной фиксации подземных толчков с $K_p \geq 8-10$ примерно на 300 км к северо-востоку.

Редкая сеть сейсмических станций («Тикси», «Батагай» и «Депутатский») на крайнем севере региона и в арктической части Якутии между реками Лена и Индигирка, а также на побережье и шельфе моря Лаптевых позволяла без пропусков записывать сейсмические события с $K_p \geq 8$ лишь на небольшом участке в низовьях рек Лены и Яны. В районе пос. Тикси и на шельфе моря Лаптевых от полуострова Таймыр до Новосибирских островов существующая система наблюдений могла регистрировать полностью сотрясения, начиная с $K_p \geq 10-12$.

Параметры эпицентров землетрясений определялись по совокупности наблюдений сети сейсмических станций ЯФ ГС СО РАН с привлечением информации из соседних с Якутией регионов: данных сводной обработки и наблюдений отдельных станций («Чара», Средний Калар», «Тупик», «Бодайбо»), принадлежащих Байкальскому филиалу ГС СО РАН, материалов пунктов наблюдений Магаданского филиала ГС РАН («Сусуман», «Сеймчан», «Омсукчан», «Омчак»), а также сведений из бюллетеня станций «Кировский» и «Бомнак» Сахалинского филиала ГС РАН.

Каталог землетрясений Якутии за 2011 г. (раздел IV на CD-ROM) представлен 691 подземным толчком с $M=1.7-5.3$ ($K_p=7.0-13.5$). Все эти сейсмические события относятся к коровым и локализованы в диапазоне глубин 1–34 км. На основе каталога построена карта эпицентров землетрясений (рис. I.24). В печатном варианте каталога землетрясений (раздел IV.9) опубликованы данные 249 событий региона с $M \geq 2.3$. Каталог взрывов (раздел V) содержит параметры 90 промышленных взрывов с $M=1.8-2.4$ ($K_p=7.2-8.4$), зафиксированных главным образом на строительстве железной дороги «Улак-Эльга» от трассы БАМ к угольному месторождению.

Проявления сейсмичности в регионе имели место в двух крупных сейсмических поясах – Байкало-Становом (на юге Якутии) и Арктико-Азиатском (на севере и северо-востоке). Они, соответственно, маркируют границы крупных литосферных плит: Евразийской и Амурской, а также Евразийской и Североамериканской.

Наибольшая сейсмическая активность наблюдалась в пределах Олёкмо-Становой зоны в Южной Якутии, где на правом берегу р. Олёкмы у южных склонов Станового хребта сформировался крупный Ньюжинский рой землетрясений. Он возник еще в мае 2010 г. сначала в виде единичных событий, а затем небольшой серии слабых землетрясений. Его деятельность фиксировалась в течение всего 2011 года. Максимальное оживление роя пришлось на март 2011 г., когда только за один месяц было зарегистрировано 523 подземных толчка в интервале энергетических классов $K_p=5-13.5$ ($M=0.6-5.3$).

Самое сильное в регионе землетрясение, принадлежащее этому рою, возникло 16 марта в 17^h12^m по Гринвичу (03^h12^m по местному времени) с $M=5.3$ ($K_p=13.5$). Оно ощущалось на ближайших к эпицентру железнодорожных станциях вдоль трассы БАМ от Хани до Лопчи. Сильнее всего воздействие землетрясения проявилось на железнодорожной станции Юктали в 7 км к югу от эпицентра, где расположена сейсмостанция ЯФ ГС СО РАН. Слышался глухой гул, подобный грому. В многоэтажных

домах отмечены сильный звон посуды, дребезжание стекол в окнах, падение предметов с полок и шкафов, раскачивание лампочек и люстр, перемещение мебели. Возникла паника, многие жители проснулись и выбежали из домов (5–6 баллов). В пос. Усть-Нюкжа ($\Delta=20$ км) некоторые люди проснулись, слышался сильный гул. В деревянных домах скрипели полы и потолки, дребезжали стекла, раскачивались лампочки. В школе с потолка осыпалась штукатурка (4–5 баллов). С силой до 4 баллов землетрясение ощущалось на станции БАМ Олёкма (40 км), 3–4 балла – в Хани (105 км) и Чильчи (90 км), 2–3 балла – в Лопче (130 км). Область ощутимых макроэффектов затронула пограничные районы Республики Саха (Якутия) и Амурской области на площади порядка 16 тыс. км². Жители станции БАМ Юктали в течение года, начиная с марта, постоянно ощущали даже слабые воздействия роя и часто слышали гулы, похожие на взрывы. Следует отметить, что рядом с роем ($\Delta=15$ км) находится единственный мостовой переход Байкало-Амурской железнодорожной магистрали через р. Олёкму, который также многократно испытал воздействия роя с интенсивностью в 3–5 баллов.

Общее число событий в последовательности Нюкжинского роя составило более 800 толчков, почти половину от всего количества землетрясений, отмеченных в Якутии в 2011 году. Их эпицентры образовали на южных склонах Станового хребта компактную группу площадью около 400 км². Наличие близкой сейсмостанции «Юктали» позволило провести массовое определение глубин очагов этих землетрясений. Оказалось, что большинство роевых событий были мелкофокусными (76 % из них возникли на глубине 1–10 км).

Другой – Чаруодинский – рой землетрясений на Олёкмо-Чарском нагорье, расположенный в 100 км к северу от Нюкжинского роя (действует более 10 лет), был более активен, по сравнению с 2010 годом. В его расположении зафиксировано 80 подземных толчков с $M=1.8-4.1$ ($K_p=7.2-11.4$). Наиболее крупный среди них отмечен здесь 4 августа в 06^h11^m с $M=4.1$ ($K_p=11.4$).

Невысокий уровень сейсмичности сохранялся в центре Алданского нагорья и бассейне р. Учур на востоке Олёкмо-Становой зоны, где выявлено несколько десятков слабых землетрясений и лишь одно – 22 марта в 12^h05^m с $M=3.3$ ($K_p=10.0$).

Широкая (до 400 км) полоса эпицентров землетрясений Арктико-Азиатского сейсмического пояса пересекает северо-восток Якутии от шельфа моря Лаптевых к Северному Приохотью. Одним из активных районов пояса является система хр. Черского, где на ее юго-западном фланге 16 ноября произошло землетрясение с $M=5.1$ ($K_p=13.1$). Его эпицентр тяготеет к границе Верхнеселенняхской впадины с самым высокогорным поднятием в системе Черского – хребтом Улахан-Чистай. Землетрясение сопровождалось небольшой серией афтершоков с $M=2.0-2.9$ ($K_p=7.6-9.3$). Макроэффекты данного толчка с интенсивностью в 4 балла проявились в пос. Сасыр, находившемся на расстоянии 40 км к востоку от эпицентра. В этом же районе продолжились сейсмические проявления в эпицентральной области Андрей-Тасского землетрясения 2008 г. с $M=5.7$. На карте эпицентров они представлены сгущением эпицентров слабых подземных толчков, где 11 февраля в 13^h49^m также отмечено землетрясение с $M=3.3$ ($K_p=10$).

Два события умеренной интенсивности наблюдались в пределах Верхоянского хребта. Первое произошло в центральной части хребта 8 марта в 22^h06^m с $M=3.6$ ($K_p=10.4$), второе – на 300 км южнее первого на западных склонах хребта вблизи Китчанского выступа 21 апреля в 00^h10^m с $M=3.8$ ($K_p=10.8$).

Значительная активизация сейсмического процесса наблюдалась на крайнем севере Якутии в Лаптевском районе, где в дельте р. Лены, Оленёкском заливе, губе Буор-Хая и шельфе моря Лаптевых зарегистрировано два скопления эпицентров землетрясений с $M=2.4-4.8$ ($K_p=8.4-12.6$).

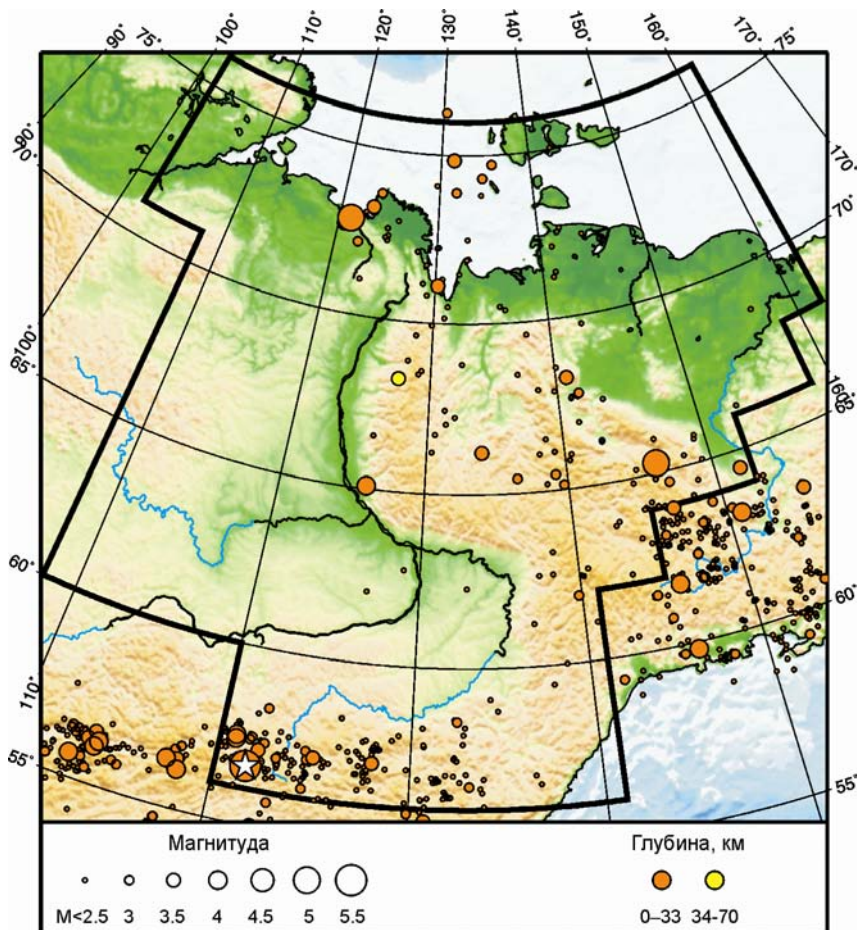


Рис. 1.24. Карта эпицентров землетрясений на территории Якутии в 2011 г.
Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

Для двух землетрясений Якутского региона (16.03.2011 г. в 17^h12^m и 25.04.2011 г. в 22^h13^m) в разделе VI помещены решения механизмов очагов, рассчитанные в Байкальском филиале ГС РАН (код сети ВУКЛ).

На рис. 1.25 показана гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на территории Якутии в 2007–2011 гг. (по данным регионального каталога Якутского филиала ГС СО РАН). В регионе наблюдается рост количества выделившейся сейсмической энергии, по сравнению с 2010 годом.

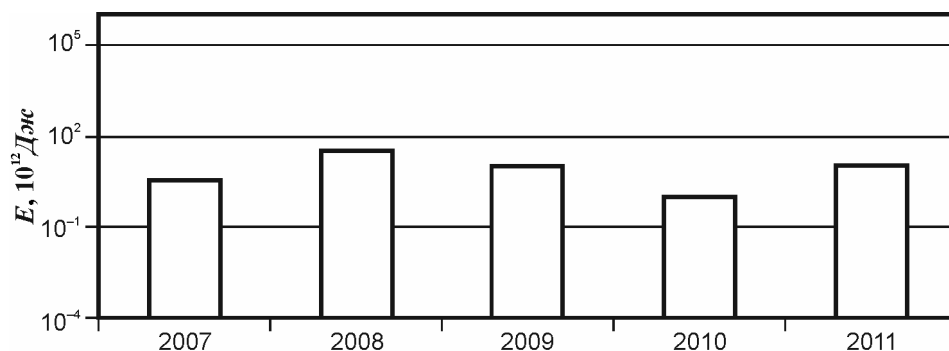


Рис. 1.25. Гистограмма распределения сейсмической энергии, выделившейся на территории Якутии в 2007–2011 гг.