

Якутия

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

Якутский филиал ГС СО РАН, г. Якутск

Якутский филиал ГС СО РАН проводил исследования сейсмичности территории Республики Саха (Якутия) на основе системы инструментальных наблюдений, включающей 24 сейсмические станции, которые были расположены на севере и северо-востоке (девять пунктов наблюдений), на юге (семь пунктов), в центре (пять пунктов) и на западе региона (три пункта) (рис. I.24, табл. I.17).

Сеть сейсмических станций в апреле 2014 г. пополнилась новым пунктом наблюдений «Куберганя» (KBR) в селе Куберганя на северо-востоке Якутии, открытым вблизи эпицентральной зоны сильного Абыйского (Илин-Тасского) землетрясения 2013 г. для регистрации его афтершоков. Это дало возможность фиксировать на северо-западном окончании Момского хребта все события с $K_p \geq 7$. На остальной территории региона общая картина представительности данных в сопоставлении с 2013 г. [1] не изменилась.

При обработке инструментальных наблюдений в приграничных районах с соседними зонами привлекались данные сети станций Байкальского филиала ГС СО РАН, Сахалинского и Магаданского филиалов ГС РАН.

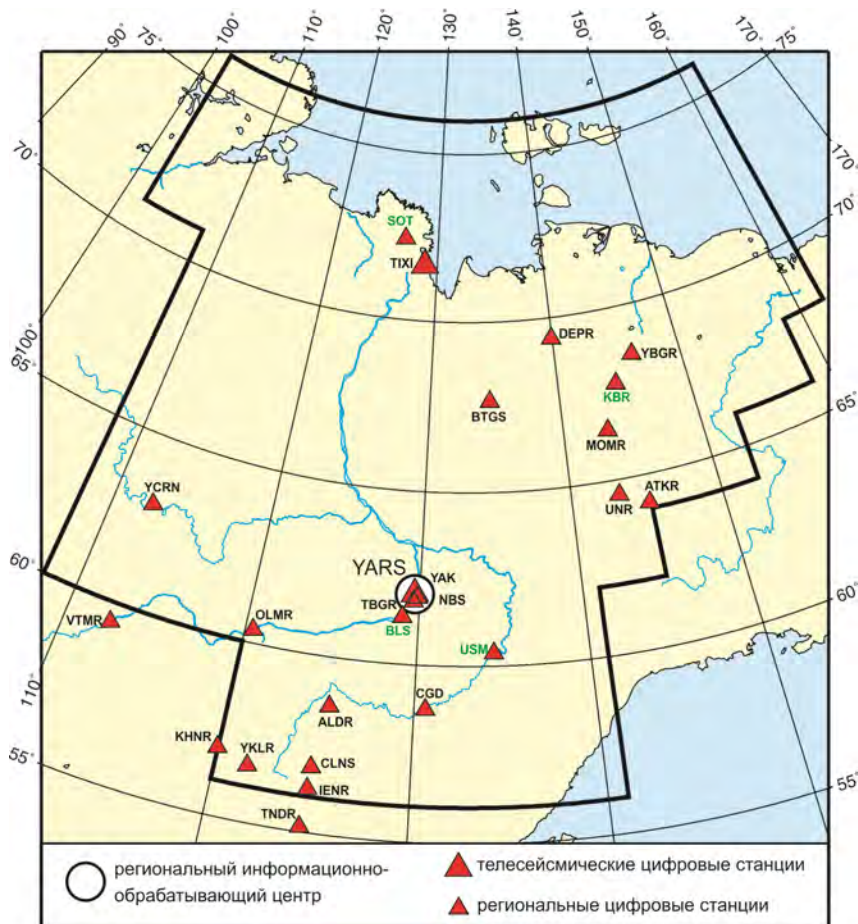


Рис. I.24. Сейсмические станции на территории Якутии в 2014 г.
Черный шрифт – международные коды сети (центра) и станций,
зеленый шрифт – региональные коды станций

Таблица I.17. Сведения о станциях ЯФ ГС СО РАН (сеть YARS)

№	Сейсмическая станция			Дата открытия–закрытия (установки нового оборудования)	Координаты и высота над уровнем моря			Подпочва	Тип оборудования
	Название, код сети	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-24В
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-4СН
5	Булус	–	BLS	27.03.2012	61.36	129.03	90	Галька	СМЕ-4011+ Байкал-8
6	Витим	VTMR	VTM	16.06.2003	59.44	112.55	188	Суглинок	СМЕ-4011+ PAR-4СН
7	Депутатский	DEPR	DEP	27.08.2003	69.39	139.90	320	Вечная мерзлота	KS-2000+ PAR-4СН
8	Иенгра	IENR	IEN	10.07.2004	56.224	124.857	860	Гранитогнейсы	СМ-3КВ+ Байкал-11
9	Куберганя	–	KBR	18.04.2014	67.775	144.478	50	Вечная мерзлота	СМЕ-6011+ PAR-4СН
10	Мома	MOMR	MOM	05.03.1983	66.467	143.217	192	Глина, гравий, вечная мерзлота	KS-2000+ PAR-4СН
11	Нижний Бестях	NBS	NBS	01.07.2006	61.934	129.886	90	Гравий, галька, вечная мерзлота	KS-2000+ SMART-24
12	Олёкминск	OLMR	OLM	11.06.2010	60.376	120.463	45	Песок, вечная мерзлота	СМ-3КВ+ Байкал-11
13	Столб	–	SOT	16.08.2013	72.403	126.812	50	Алевролиты, вечная мерзлота	СМЕ-6011+ Байкал-8
14	Табага	TBGR	TBG	24.06.2003	61.821	129.637	98	Вечная мерзлота	СМ-3КВ+ Байкал-11
15	Тикси YARS, IMS СТВТО	TIXI	TIX	15.08.1995 (21.09.2014)	71.649	128.867	50	Доломиты, кварциты, вечная мерзлота	STS-1, GS-13+ Q330
16	Тында	TNDR	TND	20.06.2001	55.147	124.721	530	Галька, глина	СМ-3ОС+ SDAS
17	Усть-Мая 2	–	USM	08.04.2006	60.367	134.458	170	Глина, вечная мерзлота	СМ-3КВ+ Байкал-11
18	Усть-Нера	UNR	UNR	21.11.1961	64.566	143.228	485	Суглинки, галька, вечная мерзлота	СКМ-3+ PAR-24В
19	Хани	KHNR	KHN	11.12.2005	56.921	119.979	690	Гранитогнейсы	СМ-3КВ+ Байкал-11
20	Чагда	CGD	CGD	01.08.1968	58.752	130.609	195	Галька, глина, вечная мерзлота	СМ-3КВ+ Байкал-11
21	Чернышевский	YCRN	CRN	14.07.2011	63.021	112.486	319	Галька, гравий	KS-2000+ Байкал-111
22	Чульман	CLNS	CHL	01.07.1963	56.837	124.893	745	Песчаник	СМ-3ОС+ SDAS
23	Юктали	YKLR	YKL	04.07.2004	56.592	121.654	417	Суглинок	СМ-3КВ+ PAR-4СН
24	Якутск YARS, IMS СТВТО	YAK	YAK	05.10.1957	62.031	129.680	91	Песчаник, вечная мерзлота	STS-1, GS-13+ IRIS/USGS

Каталог сейсмических событий Якутии за 2014 г. включает параметры 683 землетрясений с $M=1.4-5.0$ ($K_p=6.6-14.2$) [2] и 340 взрывов с $M=1.8-3.2$ ($K_p=7.2-9.7$) [3]. Очаги землетрясений залегали в пределах земной коры на глубине 0–33 км. На основе каталога построена карта эпицентров землетрясений (рис. 1.25). В печатном варианте каталога землетрясений [4] опубликованы данные 273 событий региона с $M \geq 2.3$. Печатный каталог взрывов [5] содержит данные 83 промышленных взрывов с $M=2.3-3.2$ ($K_p=8.1-9.7$).

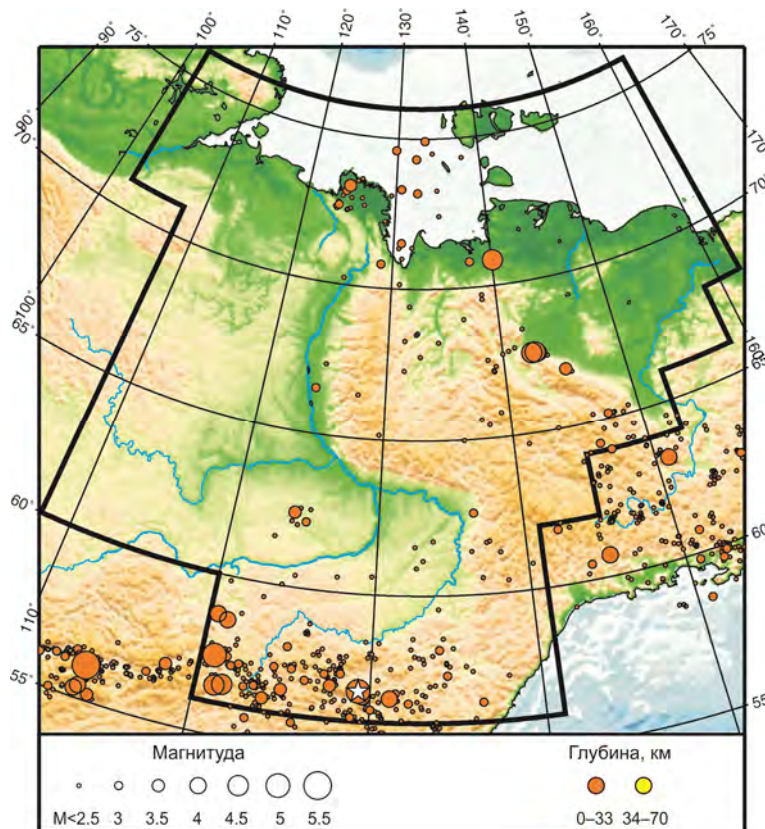


Рис. 1.25. Карта эпицентров землетрясений на территории Якутии в 2014 г.

Звездочкой показано самое сильное землетрясение в регионе

Как и раньше, наиболее подвижными были участки территории в зоне взаимодействия трех крупных литосферных плит: Евразийской, Североамериканской и Амурской. Самыми активными в 2014 г. являлись южные районы Якутии, которые занимает Олёкмо-Становая сейсмотектоническая зона (ОСЗ), составляющая восточный фланг более крупного Байкало-Станового пояса, разграничивающего Евразийскую и Амурскую плиты.

На карте названная зона представлена широтной полосой эпицентров, вытянутой вдоль Станового хребта от реки Олёкмы к Охотскому морю. Внутри полосы выявлены проявления трех сильных землетрясений (два из них произошли на западном окончании и одно – на восточном фланге ОСЗ).

Самым интенсивным было Гонамское землетрясение 4 января на востоке ОСЗ, которое возникло в $19^{\text{h}}34^{\text{m}}$ (5 января в $05^{\text{h}}34^{\text{m}}$ местного времени). Его эпицентр был локализован в безлюдной горно-таежной местности на территории Алданского нагорья, севернее отрогов Станового хребта. Магнитуда землетрясения соответствовала $M=5.0$ ($K_p=14.2$), глубина очага $h=10$ км. В связи с низкой плотностью местного населения его макроэффекты отмечены лишь в четырех населенных пунктах Республики Саха (Якутия). Ближайший из них – временный пос. Эльга – располагался в 120 км к юго-востоку от эпицентра и испытал 6-балльные воздействия. Население поселка, который представляет несколько балков и вагончиков, состояло из сезонных рабочих, занятых

на новом угольном месторождении «Эльгинское». В момент толчка все жители были разбужены сильными колебаниями почвы. Строения «ходили ходуном», слышался громоподобный звук. Тряслись стены, скрипели полы и потолочные перекрытия, смещалась мебель, на столах и скамейках подпрыгивали посуда, книги, с полок падали предметы на пол. 3-балльные эффекты этого события наблюдались в Томмоте (300 км к северо-западу от эпицентра) и пос. Нижний Куранах (320 км к северо-западу). В Нерюнгри (298 км к западу) сила землетрясения достигала 2 баллов. Его ощутили неспавшие жители на верхних этажах 4–9-этажных жилых домов.

Данное событие также проявилось в двух населенных пунктах на севере Амурской области с интенсивностью в 3 балла в пос. Верхнезейск (254 км к югу) и 2 балла – в г. Зея (380 км к югу). Суммарная площадь ощутимых воздействий землетрясения на юге Республики Саха (Якутия) и севере Амурской области составила около 300 тыс. км². После основного события в течение года наблюдалась крупная серия афтершоков (свыше 100 толчков). Их эпицентры в виде полосы (60×15 км), вытянутой с северо-запада на юго-восток, заняли площадь в 900 км². Все повторные события произошли в верхней части земной коры в интервале глубин 5–23 км. Очаги большей половины из них возникли на глубине 6–10 км. Гонамское землетрясение и его афтершоки тяготеют к крупному Тыркандинскому региональному разлому, пересекающему Алданский щит с северо-запада (устье р. Тимптон) к юго-востоку (поднятие Токинского Становика). В каталоге СМТ имеется решение фокального механизма основного землетрясения, подвижка в очаге которого соответствует правому сдвигу.

К другим активным участкам на западном фланге ОСЗ относится среднее течение р. Олёкмы, где в 2011–2012 гг. произошел крупный Нюкжинский рой землетрясений [6, 7]. В этом же месте 21 июня 2014 г. снова возник новый рой мелкофокусной сейсмичности ($h=1–10$ км). Среди них самым крупным был подземный толчок 21 июня в 08^h01^m с $M=4.6$ ($K_p=13.0$), $h=4$ км. Он ощущался на ближайшей к нему железнодорожной станции Юктали на БАМе (13 км к югу от эпицентра) с силой 5–6 баллов, селе Усть-Нюкжа (18 км к югу) – 5 баллов, железнодорожной станции Олёкма (38 км к северо-западу) – 4 балла. До конца года в рое было зафиксировано свыше 40 роевых событий с $K_p=6÷11$.

В 100 км к северу на Олёкмо-Чарском нагорье бала зафиксирована еще одна группа из 75 сейсмических событий с $K_p=6÷11$, тяготеющая к эпицентральной зоне Чаруодинского роя, действовавшего в 2005–2009 гг. В этой группе также имело место ощутимое землетрясение, возникшее 16 августа в 15^h50^m, с $M=4.9$ ($K_p=12.7$) и $h=12$ км. Небольшие колебания силой до 4 баллов от него наблюдались на станции БАМ – Хани (52 км к югу от эпицентра) и 3 балла – на станции Олёкма (68 км к юго-востоку). Позднее, 16 августа и 5 октября, еще два толчка из этого района с $M=3.9$ и 3.6 ($K_p=11.0$ и 10.5), соответственно, проявились с 2–3-балльными эффектами на станции Хани (51–52 км к югу от их эпицентров).

Кроме перечисленных уже случаев на юге Якутии имеются сведения о землетрясении с $M=3.6$ ($K_p=10.4$), зарегистрированном 11 января в 14^h37^m на Алданском нагорье вблизи федеральной автодороги «Лена» рядом с населенными пунктами Чульман (15 км от эпицентра) и Нерюнгри (18 км), где местными жителями были замечены 2-балльные сотрясения.

На северо-востоке Якутии в пограничной зоне между Евразийской и Североамериканской плитами также локализован ряд сейсмических событий умеренной интенсивности, подтверждающих современную активность разломов Верхояно-Колымской складчатой области, прослеживающихся от побережья моря Лаптевых к Охотскому морю. Продолжался афтершоковый процесс 9-балльного Абыйского (Илин-Тасского) землетрясения 14.02.2013 г. в Момском хребте [1], где в 2014 г. выявилась серия из 98 подземных толчков. Самый сильный афтершок с $M=4.5$ ($K_p=11.6$) был зарегистрирован 25 августа в 22^h54^m. В ближайшем к эпицентру селе Куберганя (75 км к северо-

востоку) отмечены 4-балльные сотрясения. Эпицентр землетрясения 29 мая в 05^h07^m с $M=4.4$ ($K_p=13.0$), возникшего в Яно-Индибирской низменности (бассейн р. Чондон), недалеко от Янского залива моря Лаптевых, располагался на продолжении окраинно-континентальной рифтовой системы моря Лаптевых в прибрежных к шельфу арктических районах Якутии. Это подтверждает наличие связи между моретрясениями и землетрясениями на континенте. Отсутствие вблизи населенных пунктов не позволило собрать макросейсмические данные, имеется лишь одно сообщение, что его ощущали на расстоянии 180 км в пос. Депутатский с силой до 2 баллов жители на четвертом и пятом этажах жилых каменных домов.

Несколько подземных толчков отмечены на шельфе моря Лаптевых. К таким относятся события 1 июня в 08^h52^m с $M=3.0$ ($K_p=9.4$), а также 21 июня в 14^h37^m с $M=2.4$ ($K_p=8.3$) около о. Столбовой. Небольшая группа из пяти землетрясений с $M=1.9-3.4$ ($K_p=7.4-10.2$) была зарегистрирована 11–14 апреля в Оленёкском заливе моря Лаптевых вблизи устья р. Лены. Они тяготеют к эпицентральной области 7-балльного Оленёкского землетрясения 1980 года.

Еще одно событие отмечено 15 февраля в 03^h57^m на Сибирской платформе в пределах Ленского плато ($M=3.7$; $K_p=10.6$; $h=15$ км). Его эпицентр располагался в 270 км к востоку от Якутска в верховьях реки Синяя (левый приток р. Лены).

В целом для всего региона характерен шлейф слабых землетрясений $K_p \leq 8$, который прослеживается вдоль границ взаимодействия литосферных плит на севере Якутии в северо-западном–юго-восточном, а на юге – в широтном направлении.

На рис. 1.26 показана гистограмма суммарной сейсмической энергии, выделившейся на территории Якутии в 2010–2014 гг. (по данным [2]).

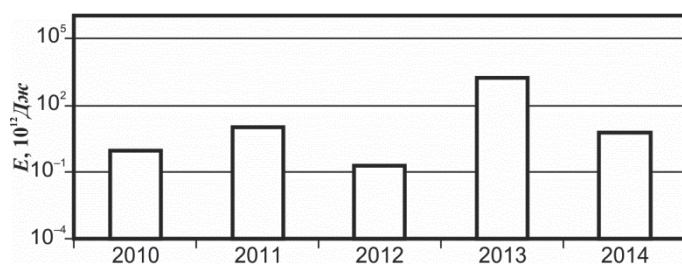


Рис. 1.26. Распределение сейсмической энергии, выделившейся на территории Якутии в 2010–2014 гг.

Литература

1. Шибяев С.В., Козьмин Б.М., Петров А.Ф., Тимиришин К.В., Пересыпкин Д.М., Лысова Г.В., Старкова Н.Н. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Якутия // Землетрясения России в 2013 году. – Обнинск: ГС РАН, 2015. – С. 49–53.
2. Part_IV-2014. 09_Yakutia_2014.xls // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
3. Part_V-2014. Catalogs_explosions_2014.xls // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – Приложение на CD-ROM.
4. Шибяев С.В., Козьмин Б.М., Старкова Н.Н. (отв. сост.); Хастаева Е.В., Москаленко Т.П., Денег Е.Г. Каталоги землетрясений по различным регионам России. Якутия // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 143–147.
5. Сведения о наиболее крупных промышленных взрывах // Землетрясения России в 2014 году. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 170–185.
6. Шибяев С.В., Козьмин Б.М., Петров А.Ф., Тимиришин К.В., Пересыпкин Д.М., Лысова Г.В., Старкова Н.Н. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Якутия // Землетрясения России в 2011 году. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 44–48.
7. Шибяев С.В., Козьмин Б.М., Петров А.Ф., Тимиришин К.В., Пересыпкин Д.М., Лысова Г.В., Старкова Н.Н. Результаты сейсмического мониторинга различных регионов России. Якутия // Землетрясения России в 2012 году. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 47–51.