

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЧАСТЬ РОССИИ, УРАЛ и ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ:

УДК 550.348.436 (470.11)

АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Ф.Н. Юдахин, В.И. Французова

Рассматриваются землетрясения, происшедшие в 1996 г. в Архангельской области. Координаты угловых точек исследуемой территории в границах, показанных на рис. 1, следующие: 60.8°N-49.3°E, 60.8°N-38.5°E, 62.6°N-37.0°E, 63.6°N-35.9°E, 65.3°N-35.5°E, 65.8°N-35.7°E, 65.8°N-39.0°E, 66.7°N-42.0°E, 82.0°N-42.0°E, 82.0°N-70.0°E, 68.5°N-70.0°E, 67.0°N-62.0°E, 67.0°N-52.0°E, 65.1°N-49.1°E, 64.8°N-50.5°E, 60.8°N-49.3°E. С учетом характерных сеймотектонических особенностей область может быть условно разделена на четыре района: Беломорско-Двинской (№1), Тимано-Печорский (№2), Новоземельско-Пайхойский (№3), архипелаг Земля Франца-Иосифа (№4). В указанных границах находится лишь одна сейсмическая станция Кольского регионального сейсмического центра "Амдерма" (данные которой не публикуются), поэтому сведения об эпицентрах сейсмических событий (табл. 1) взяты из зарубежных каталогов [1,2].

Все события, включенные в табл. 1, представлены на рис. 1. Они сосредоточены в **Беломорско-Двинском** районе (№1), отличающемся, согласно [3], наибольшей сейсмической активностью.

Таблица 1. Сейсмические события в Архангельской области за 1996 г.

№	Агентство	Дата, д м	t ₀ , ч мин с	t ₀ , с	Эпицентр				h, км	Магнитуды		Ист.	Примечание
					φ°, N	δφ°	λ°, E	δλ°		ML/n	Md		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	EIDC	31.01	14 31 29.2		64.17		37.14		0	2.9/1		[1]	ВВ
2	EIDC	06.03	09 14 57.0		64.25		37.66		0	3.1/3		[1]	ВВ
3	EIDC	22.05	08 26 16.5		64.24		37.71		0	3.3/3		[1]	ВВ
4	ISC	10.06	17 16 45.7	0.93	60.0	0.10	43.6	0.17	33			[1]	вне Арх. обл.
	BER		17 16 42.9		59.8		44.1		14			[1]	
	EIDC		17 16 47.0		59.74		43.11			4.1/4		[1]	
	HEL		17 16 52		59.94		43.22			4.0	3.8	[1]	
	HEL		17 16 51.6		59.94		43.22			3.6		[2]	
5	EIDC	10.07	08 50 45.3		64.35		36.77		0	3.3/3		[1]	ВВ
6	BER	18.09	15 43 39.6		63.0		39.6		0			[1]	ВВ
7	EIDC	26.12	04 44 11.2		63.4		44.3		0	3.4/4		[1]	
	HEL		04 44 14		63.37		44.75			3.0		[1]	
	HEL		04 44 14.4		63.37		44.76			2.9		[2]	

Примечание. ВВ – возможно взрыв.

Из анализа места и времени возникновения событий следует, что большая их часть является вероятнее всего взрывами. В пользу взрывов №1-3,5 свидетельствует, во-первых, их локализация на территории Двинского залива, где уже отмечались взрывы [3] и, во-вторых, все эти события произошли в рабочее время недели и суток (в среду, в пределах 11^h-17^h по местному времени). Событие (№6) также предположительно является промышленным взрывом, произведенным на одном из близкорасположенных друг от друга карьерах "Савинский" или "Североонежский", функционирующих в Плесецком районе Архангельской области. Оно, по-видимому, незначительное, ибо в каталоге его магнитуда не определена. Но два события (№4,7) можно отнести к землетрясениям.

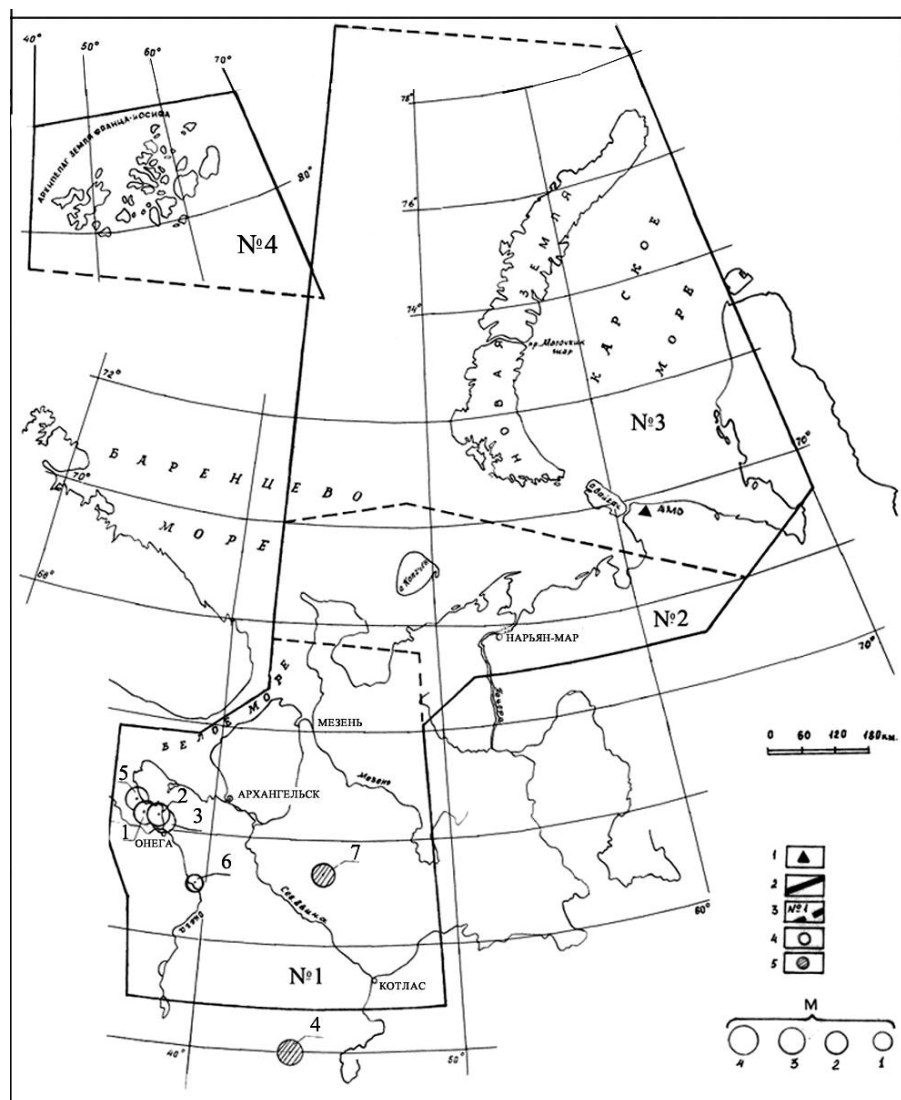


Рис. 1. Сейсмические районы №1-4 и эпицентры сейсмических событий в Архангельской области в 1996 г.

1 – сейсмическая станция; 2 – граница исследуемой территории; 3 – граница и номер района; 4,5 – эпицентр взрыва и землетрясения, соответственно.

Землетрясение 10 июня в 17^h16^m локализовано вблизи южных границ Архангельской области (в соседней Вологодской области). Его очаг приурочен к северному склону Сухонской зоны поднятий северо-восточного простирания, ограничивающей с юга Мезенскую синеклизу. Контакт этих структурных элементов носит тектонический (разломный) характер. В виду возможного проявления макросейсмического эффекта этого землетрясения на территории Архангельской области было проведено в июне 2002 г. макросейсмическое обследование близлежащих к эпицентру территорий. Маршрут обследования, показанный на рис. 2, несколько смещен к северу относительно указанного в [1] эпицентра, однако южнее располагается малонаселенная территория Вологодской области, и обследование ее в этой связи представлялось малоперспективным. Наиболее подробно обследованы близкие к эпицентру пункты: г. Тотьма, поселки Октябрьский, Сергиевский, Тарногский городок, Нюксеница. В всех населенных пунктах на осмотренной территории не обнаружено видимых разрушений, местное население о землетрясении представления не имеет. По-видимому, его эпицентр лежит в стороне от данного в каталогах [1,2]. Можно предположить также, что это мог быть и взрыв (неизвестной природы), произведенный в малолюдном, удаленном от населенных пунктов, месте.



Рис. 2. Маршрут макросейсмического обследования эпицентральной области землетрясения 10 июня в 17^h16^m
1-4 – эпицентры из [1] по данным агентств ISC, BER, EIDC, HEL, соответственно.

Очаг землетрясения, происшедшего 26 декабря в 04^h44^m, относится к дизъюнктивным структурам северо-западного простирания, входящим в систему разломов Кандалакшского грабена и продолжающимся от Балтийского щита к юго-востоку под рыхлым чехлом Восточно-Европейской платформы. Пересекающие их почти под прямым углом более молодые разломы Хибинской и Балтийско-Мезенской зон создают раздробленную блоковую структуру фундамента, что обуславливает приуроченность очагов землетрясений к наиболее ослабленным участкам коры. Эпицентр землетрясения расположен в зоне пересечения двух разломов: Двинского – северо-западного простирания и Крестецкого – северо-восточного.

Суммарная сейсмическая энергия описанных двух землетрясений с $ML(HEL)=4.0$ и 3.0 , включенных в каталог [4], равна $8.56 \cdot 10^9$ Дж. Ее оценка произведена путем пересчета в последовательности, как в [5]: $ML(HEL)$ в m_b , m_b в M_s , M_s в lgE по формулам (1-3), соответственно:

$$m_b = 1.7 + 0.8ML - 0.01ML^2 \quad [6] \quad (1),$$

$$m_b = 0.546M_s + 2.9 \quad [7], \text{ или } M_s = 1.78 m_b - 5.18 \quad (2),$$

$$lgE, \text{ Дж} = 5.24 + 1.44M_s \quad [8] \quad (3).$$

Сравнение выделившейся энергии в 1996 г. с таковой в 1995 г. ($7.28 \cdot 10^{10}$ Дж [3]) показывает уменьшение энергии почти на порядок.

Л и т е р а т у р а

1. **Bulletin of the International Seismological Centre (for 1996). 1998-1999.** Ньюбери: Изд-во ISC.
2. **Heikkinen P., Pelkonen E., Raime M., Mustila L., Karilas M.** Sismic events in Northern Europe, Helsinki University Press. Helsinki, Internet <http://www.seismo.helsinki.fi>
3. **Юдахин Ф.Н., Французова В.И. 2001.** Архангельская область // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 128-139.
4. **Французова В.И. (отв. сост).** Архангельская область. См. раздел III (Каталоги землетрясений) в наст. сб.
5. **Коломиец А.С., Петров С.И. 2001.** Восточная часть Балтийского щита // Землетрясения Северной Евразии в 1995 году. М.: Изд-во ОИФЗ РАН. С. 140-142.
6. **Рихтер Ч. Ф. 1963.** Элементарная сейсмология. М.: ИЛ, 670 с.
7. **Рекомендации Комиссии по сейсмологической практике (Брашов, сентябрь, 1972). 1974** // Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. Т. II. С. 221.
8. **Båth M. 1973.** Introduction to seismology. Basel and Stuttgart: Birkhauser Verlag