

КРЫМСКО-ЧЕРНОМОРСКИЙ РЕГИОН**В.А. Свидлова, Н.М. Козиненко, Л.Г. Барзут**

Институт сейсмологии и геодинамики ФГАОУВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь, seismosilver@mail.ru

В 2011 г. мониторинг сейсмической обстановки в Крымско-Черноморском регионе осуществлялся сетью из семи стационарных сейсмических станций, расположенных на Крымском полуострове: «Симферополь», «Севастополь», «Ялта», «Алушта», «Феодосия», «Судак», «Керчь». С 2007 г. все станции оснащены аппаратурой с цифровым способом регистрации сейсмических колебаний в непрерывном режиме. Продолжают работать станции типа SDAS в Симферополе и Ялте, установленные летом 2000 г., и типа MSP-III – на всех станциях с 2006–2007 гг., кроме Симферополя. Новый тип станции АЦСС-В2 (М117) дополнил имеющиеся в Симферополе с 29 октября 2010 г., в Судаке – с 8 февраля 2011 г., в Ялте – с 27 июля, в Севастополе – с 6 декабря. Все сведения о станциях и параметрах регистрирующей аппаратуры приведены в [1]. Представительность регистрации землетрясений разных классов, обеспечиваемая этой сетью сейсмических станций, по сравнению с [2] не изменилась и дана на рис. 1.

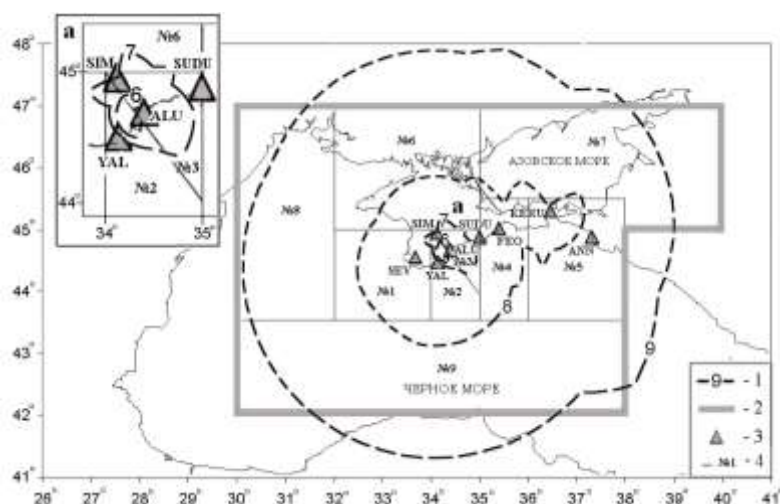


Рис. 1. Карта энергетической представительности землетрясений K_{\min} Крымско-Черноморского региона по данным цифровых сейсмических станций из [2]

1 – изолиния K_{\min} (на врезке а – детальная картина изолиний $K_{\min}=6$ и $K_{\min}=7$); 2 – граница региона; 3 – сейсмическая станция; 4 – граница и номер района.

Из рисунка следует, что слабые землетрясения с $K_{\Gamma}=6, 7$ регистрируются без пропусков на небольших площадях в центре региона между станциями «Симферополь», «Ялта», «Судак». Представительность землетрясений, начиная с $K_{\min}=9$, обеспечивается практически на всей территории, в пределах условных границ Крымско-Черноморского региона (рис. 1).

Станционная обработка полученных цифровых сейсмических записей и их сохранение выполняется по программному комплексу WSG [3]. Для обработки землетрясений из восточной части региона используются дополнительно данные станции ГС РАН «Анапа», входящей в сеть Северного Кавказа [4].

В региональный каталог Крымско-Черноморского региона за 2011 г. [5] включены основные параметры 92 землетрясений. Классификация землетрясений в каталоге выполнена по энергетическим классам K_{Γ} [6] для всех землетрясений, а также магнитудам по коду M_c [7] – для восьми землетрясений, моментным магнитудам M_w Канамори [8] – для 17 землетрясений. Диапазон энергетических классов равен $K_{\Gamma}=4.6–10.8$, диапазон магнитуд – $M_c=2.2–3.3$,

$M_w=2.35-4.1$ соответственно. Максимальное ($K_{II}=10.8$, $M_c=3.3$, $M_w=4.1$) землетрясение произошло 17 марта в 02^h13^m в Черноморской впадине на глубине $h=31$ км. Для него определен механизм очага [9]. Ощутимых землетрясений в 2011 г. – два: 25 октября в 03^h00^m с $K_{II}=10.1$ и 29 ноября в 02^h17^m с $K_{II}=10.6$ [10]. Оба землетрясения вызвали сотрясения на Черноморском побережье Кавказа, в Анапе [11], с интенсивностью $I=2-3$ и $3.5-4$ балла, соответственно, по шкале MSK-64 [12]. Для 17 событий региона получены спектральные и динамические параметры их очагов [13].

Карта эпицентров более сильных ($K_{II} \geq 6.6$) землетрясений дана на рис. 2.

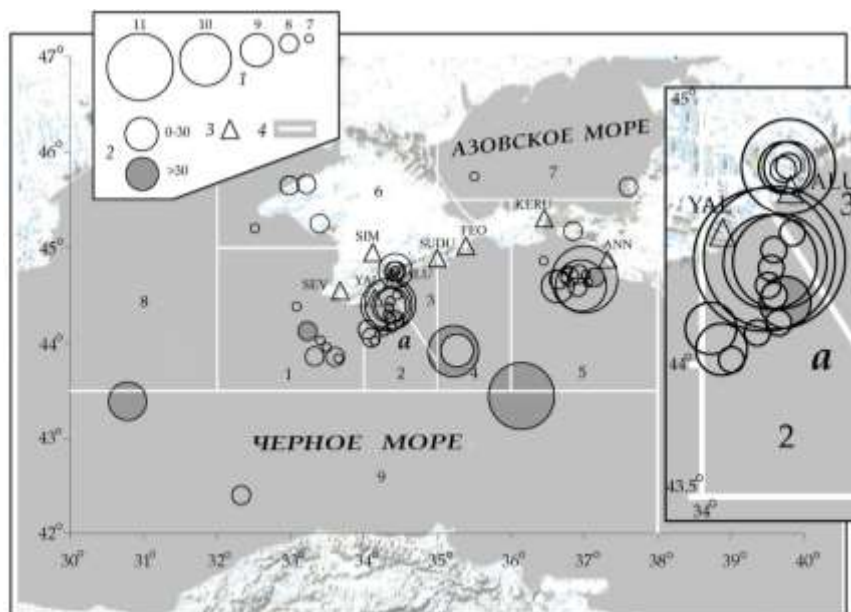


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Крымско-Черноморского региона с $K_{II} \geq 6.6$ в 2011 г.

1 – энергетический класс K_{II} ; 2 – глубина гипоцентра h , км; 3 – сейсмическая станция; 4 – граница и номер района; на врезке а – районы № 2, 3.

Пространственное расположение эпицентров на рис. 2 достаточно традиционное: максимальная их плотность наблюдается в Ялтинском и Алуштинском районах, значительная часть относится к Керченско-Анапскому району. Подавляющее большинство – $\sim 71\%$ эпицентров всех землетрясений – зарегистрировано в акватории Чёрного моря. Из сравнения карты эпицентров 2011 г. с предшествующей, за 2010 г. [14], следует отметить их подобие в положении эпицентров землетрясений 10–11 классов вдоль диагоналей с близкими азимутами 305° и 297° и практически асейсмичные прибрежные зоны в направлении от Судака до Керчи.

Сейсмичность региона. В табл. 1 приведено распределение основных характеристик сейсмической активности $N(K_{II})$, N_Σ и ΣE Крымско-Черноморского региона за 11 лет, с 2001 г. по 2011 г.

Таблица 1. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_{II} и суммарная сейсмическая энергия ΣE Крыма за 2001–2011 гг.

Год	K_{II}										N_Σ	ΣE , 10^9 Дж
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
2001 [15]	2	6	22	14	8	8	3	4			65	482.53
2002 [16]	1	7	9	10	4	6				1	38	10006.063
2003 [17]	1	11	16	11	15	5	2	1			62	46.293
2004 [18]		3	16	12	9	7	2	1			50	57.202
2005 [19]		1	7	7	7	3	2		1		28	519.131
2006 [20]	1	2	8	15	6	8	1	1			42	215.342
2007 [21]		2	7	16	11	7	4		1		48	682.751
2008 [22]		2	11	16	15	11	5			1	61	5067.368

Год	K_{II}										N_{Σ}	$\Sigma E, 10^9 \text{ Дж}$
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
2009 [23]		17	60	43	26	8	5	2			161	348.845
2010 [24]		6	18	32	22	10	3				91	32.684
Сумма	5	57	174	176	123	73	27	9	2	1	646	17458.209
Среднее	0.5	5.7	17.4	17.6	12.3	7.3	2.7	0.9	0.2	0.1	64.6	1745.821
2011		11	24	23	20	7	5	2			92	144.452

Как видим, по сравнению с ситуацией в 2010 г., число землетрясений, равное $N_{\Sigma}=92$, почти не изменилось (в 2010 г. $N_{\Sigma}=91$), но суммарная сейсмическая энергия, высвободившаяся в очагах землетрясений региона в 2011 г., равная $\Sigma E=1.44 \cdot 10^{11} \text{ Дж}$, возросла в 4.4 раза, по сравнению с таковой в 2010 г. ($\Sigma E \sim 3.27 \cdot 10^{10} \text{ Дж}$ [14]). В то же время, в длительном ряду наблюдений, начиная с 2001 г., годовая сейсмическая энергия ΣE в 2011 г. на порядок меньше ее среднего уровня за 10 предшествующих лет, хотя суммарное число землетрясений Крыма $N_{\Sigma}=92$ превышает его среднее значение $\bar{N}_{\Sigma}=64.6$ (табл. 1). Развертка во времени величин $N_{\Sigma}(t)$ и $\Sigma E(t)$ в регионе, приведенная на рис. 3, показывает, что в 2011 г. завершился спад уровня сейсмической энергии, наблюдаемый с 2008 г., и начался ее рост. По числу землетрясений в последние три года наблюдается повышенная в среднем ступень относительно предыдущих семи лет.

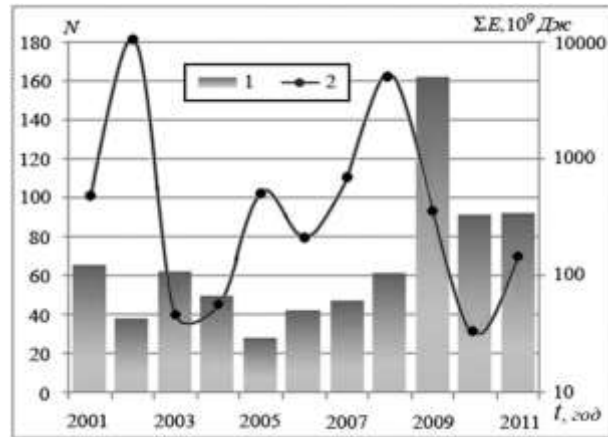


Рис. 3. График распределения числа землетрясений N (1) и выделившейся энергии ΣE (2) в регионе за 11 лет, с 2001 по 2011 г.

Распределение числа землетрясений по районам и энергетическим классам, а также сейсмической энергии по районам в 2011 г., представлено в табл. 2. В нижней строке таблицы приведены для сравнения суммарные данные за 2010 г. [14]. Вид распределения числа землетрясений и суммарной выделенной энергии по районам обычный, без особых исключений.

Таблица 2. Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_{II} и суммарная сейсмическая энергия ΣE по районам за 2011 г.

№	Район	K_{II}							N_{Σ}	$\Sigma E, \text{ Дж}$
		5	6	7	8	9	10	11		
1	Севастопольский		2	4	3				9	$2.567 \cdot 10^8$
2	Ялтинский		14	9	3	3	3		32	$1.536 \cdot 10^{10}$
3	Алуштинский	11	8	3	3	1			26	$7.621 \cdot 10^8$
4	Судакско-Феодосийский					1	1		2	$8.821 \cdot 10^9$
5	Керченско-Анапский			5	6	1	1	1	14	$5.479 \cdot 10^{10}$
6	Степной Крым			1	3				4	$1.156 \cdot 10^8$
7	Азово-Кубанский			1	1				2	$1.510 \cdot 10^8$
8	Северо-Западный								0	0
9	Черноморская впадина				1	1		1	3	$6.420 \cdot 10^{10}$
	Всего в 2011 г.	11	24	23	20	7	5	2	92	$1.445 \cdot 10^{11}$
	Всего в 2010 г	6	18	32	22	10	3		91	$3.268 \cdot 10^{10}$

На рис. 4 и 5 отражено распределение по районам региона и по месяцам числа землетрясений N , максимального K_{max} и минимального K_{min} значений классов K_{II} . Из рис. 4 следует, что по числу землетрясений выделяются районы № 2 и № 3, а по суммарной энергии – район № 9. Максимальное число землетрясений на рис. 5 – в ноябре, а максимум выделенной сейсмической энергии приходится на март.

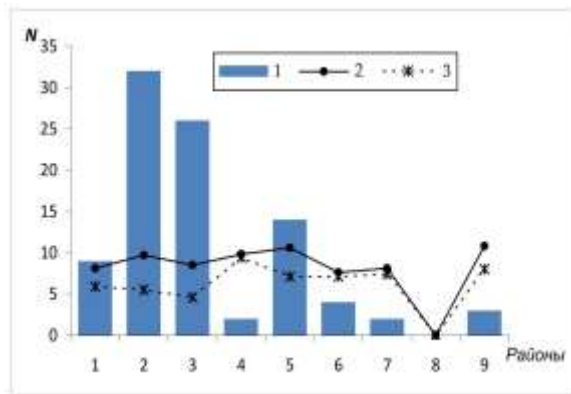


Рис. 4. График распределения числа землетрясений N (1), максимального K_{\max} (2) и минимального K_{\min} (3) классов по районам региона в 2011 г.

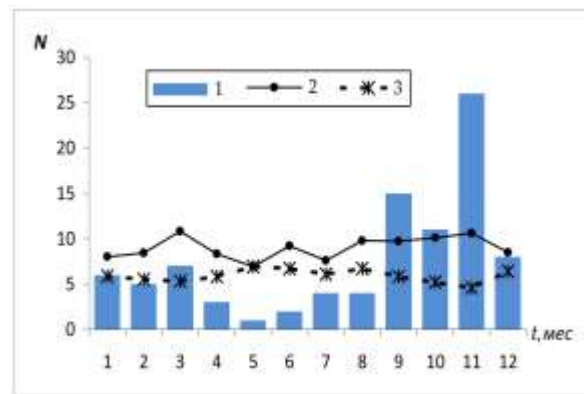


Рис. 5. График распределения числа землетрясений N (1), максимального K_{\max} (2) и минимального K_{\min} (3) классов по месяцам в 2011 г.

Ниже описана сейсмичность региона в отдельных районах

В **Севастопольском районе (№ 1)** зарегистрировано девять землетрясений с $K_{II}=5.9-8.1$, глубина которых различна: от $h=8$ км до $h=35$ км. Суммарная энергия ($\Sigma E=2.567 \cdot 10^8$ Дж, табл. 2), выделившаяся в их очагах, почти на два порядка ниже таковой ($\Sigma E=1.807 \cdot 10^{10}$ Дж) в 2010 г. [14]. Максимальное ($K_{II}=8.1$) в районе землетрясение произошло 24 марта в $08^h 47^m$ на глубине $h=17$ км.

Наибольшее число землетрясений отмечено в **Ялтинском районе (№ 2)** – в очагах 32 землетрясений с $K_{II}=5.5-9.7$ высвободилось $\sim 11\%$ сейсмической энергии региона.

9 сентября юго-восточнее Ялты ($\Delta=18-22$ км) в течение 7 часов наблюдался рой из 10 землетрясений (табл. 3) с очень близкими координатами, включающий три самых сильных толчка в этом районе с $K_{II}=9.5, 9.6, 9.7$. Все землетрясения этого роя имеют небольшую глубину $h=12-22$ км. Интересно то, что координаты их гипоцентров относятся к очаговой зоне разрушительного Крымского землетрясения 11.09.1927 г. с $MLH=6.8, I_0=(9)$ баллов с $h=17$ км по Новому каталогу [25], или $I_0=8$ баллов и $h=15$ км по более поздней публикации [26]. В нижней строке табл. 3 приведены для сравнения параметры главного толчка, максимального форшока и афтершока упомянутого Крымского землетрясения.

Таблица 3. Список роя землетрясений 9 сентября 2011 г. в Ялтинском районе

№	Дата, д м год	t_0 , ч мин с	Гипоцентр			K_{II}	M_w	MLH	I_0	
			φ°, N	λ°, E	$h, км$					
1	09.09.2011	07 46 20.5	44.39	34.34	20	9.7	3.5			
2	09.09.2011	09 11 17.2	44.35	34.35	13	6.1				
3	09.09.2011	09 12 05.0	44.37	34.35	16	5.8				
4	09.09.2011	14 38 21.0	44.36	34.35	14	5.9				
5	09.09.2011	14 39 03.0	44.36	34.35	15	6.6				
6	09.09.2011	14 43 40.7	44.38	34.33	18	9.5				3.3
7	09.09.2011	14 49 28.3	44.42	34.34	22	9.3				3.3
8	09.09.2011	15 19 39.2	44.36	34.35	15	5.8				
9	09.09.2011	15 26 09.6	44.39	34.33	20	9.6				3.4
10	09.09.2011	15 37 02.7	44.36	34.35	12	7.3				
Форшок										
	26.06.1927	11 20 45	44.4	34.4	27/ 25			6.0	7	
Гл. толчок										
	11.09.1927	22 15 48	44.3	34.3	17/ 15			6.8	(9)/8	
Афтершок										
	12.09.1227	03 20 03	44.5	34.5	35/ 35			6.0	6-7/ 6	

Примечание. Двойные значения h и I_0 для Крымского землетрясения 11.09.1927 г. и его максимальных форшока и афтершока соответствуют источникам [25] и [26] соответственно.

Суммарная сейсмическая энергия в Ялтинском районе, равная $\Sigma E=1.536 \cdot 10^{10}$ Дж, почти в три раза больше ее величины ($\Sigma E=5.9 \cdot 10^9$ Дж) в 2010 г. [14].

В Алуштинском районе (№ 3) зарегистрировано 26 землетрясений с $K_{II}=4.6-8.5$. Эпицентры практически всех землетрясений (помимо двух) расположены на побережье в 5–8 км северо-восточнее Алушты (рис. 2, врезка «а», район № 3). Суммарная энергия землетрясений района, равная $\Sigma E=7.621 \cdot 10^8$ Дж, сопоставима с ее величиной в 2010 г. ($\Sigma E=6.160 \cdot 10^8$ Дж) [14].

Особенностью сейсмичности этого района в 2011 г. явился заметный рой из 18 землетрясений с практически неизменными координатами, зарегистрированный с 10 по 13 ноября (табл. 4).

Таблица 4. Список роя землетрясений с 10 по 13 ноября 2011 г. в Алуштинском районе

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Гипоцентр			K_{II}	M_w
			φ°, N	λ°, E	$h, км$		
1	10.11	18 55 17.9	44.74	34.43	17	8.5	3.2
2	10.11	21 40 25.2	44.74	34.43	18	6.2	2.35
3	10.11	23 20 00.5	44.74	34.43	18	4.7	
4	11.11	02 01 58.8	44.73	34.42	17	5.2	
5	11.11	02 13 10.2	44.73	34.42	17	5.0	
6	11.11	02 55 21.9	44.73	34.42	17	4.9	
7	11.11	09 54 43.9	44.73	34.42	17	8.2	2.9
8	11.11	10 37 42.8	44.73	34.44	17	7.6	2.7
9	11.11	14 00 27.9	44.75	34.41	14	6.3	
10	11.11	16 08 25.2	44.74	34.43	14	6.4	
11	12.11	00 28 18.5	44.74	34.43	17	7.4	2.4
12	12.11	00 39 24.1	44.74	34.43	17	4.6	
13	12.11	00 39 41.0	44.74	34.43	17	4.6	
14	12.11	05 43 03.3	44.73	34.43	17	8.3	2.8
15	12.11	06 04 45.5	44.73	34.46	16	5.8	
16	12.11	06 20 16.6	44.73	34.38	16	6.0	
17	13.11	00 41 03.5	44.72	34.43	17	5.2	
18	13.11	02 46 54.4	44.73	34.41	17	6.8	

Начался рой 10 ноября в 18^h55^m с максимального ($K_{II}=8.5$) в районе толчка. Область роя оконтурена следующими координатами гипоцентров: $\Delta\varphi=44.72-44.75^\circ N$, $\Delta\lambda=34.38-34.44^\circ E$, $\Delta h=14-18$ км. Все они, как и рой в Ялтинском районе, отмечены в каталоге [5] специальными метками.

Значительно возросла выделявшаяся энергия землетрясений Судакско-Феодосийского района (№ 4) ($\Sigma E=8.82 \cdot 10^9$ Дж, вместо $\Sigma E=5.0 \cdot 10^6$ Дж в 2010 г. [14]), несмотря на обычное небольшое их число. Два толчка с интервалом в один час зафиксированы 26 августа с координатами, близкими к границе района Черноморской впадины (рис. 2). Оба зарегистрированных землетрясения с $K_{II}=9.4$ и $K_{II}=9.8$ имеют завышенную глубину: $h=25$ км и $h=34$ км соответственно.

Традиционно высокой сейсмической активностью в сравнении с другими районами региона отличается Керченско-Анапский район (№ 5), пограничный с Северным Кавказом. Здесь крымская сеть зарегистрировала 14 землетрясений с $K_{II}=7.1-10.6$, в очагах которых высвободилось 38 % всей сейсмической энергии региона. Суммарная энергия в районе, равная $\Sigma E=5.479 \cdot 10^{10}$ Дж, на порядок выше ее величины ($\Sigma E=3.69 \cdot 10^9$ Дж) в 2010 г. [14]. Глубина землетрясений района варьируется от $h=7$ до $h=35$ км. Здесь же, как отмечено выше, 29 ноября реализовалось ощутимое в Анапе землетрясение с интенсивностью $I=3.5-4$ балла, а более слабый макросейсмический эффект с $I=2$ балла наблюдался также в Анапе ($\Delta=43$ км) при землетрясении 25 октября в 13^h00^m [10].

В слабоактивном районе Степной Крым (№ 6) отмечено четыре землетрясения с $K_{II}=7.1-7.6$. Только одно из них, максимального класса $K_{II}=7.6$, представительно ($K_{min}=8$). Это землетрясение, ближайшее к станции Симферополь, зафиксировано 24 июля в 03^h22^m на глубине $h=20$ км. Суммарная энергия четырех землетрясений привычно минимальная относительно других районов и равна $\Sigma E=1.156 \cdot 10^8$ Дж (в 2010 г. $\Sigma E=2.16 \cdot 10^8$ Дж [14]).

В другом малосейсмичном районе региона – Азово-Кубанском (№ 7) – зафиксированы только два землетрясения с $K_{II}=7.4$ и $K_{II}=8.1$, глубиной $h=9$ и $h=24$ км, оба ниже представительного уровня регистрации – $K_{min}=9$. Суммарная энергия этих землетрясений также мала: $\Sigma E=1.51 \cdot 10^8$ Дж (в 2010 г. $\Sigma E=6.27 \cdot 10^8$ Дж [14]).

В Северо-Западном районе (№ 8) второй год продолжается полное сейсмическое затишье после сильного землетрясения 07.05.2008 г. с $K_{II}=12.7$, $M_w=4.8$ вблизи о. Змеиный [27], энергия которого составила 98.9 % от всей энергии региона за 2008 г. [28]. Не исключено про-

должение затихнуть в ближайшие 10 лет, если исходить из наблюдаемой здесь предыдущей активизации только в 1986 г. на энергетическом уровне $K_{II}=11.7$ [27]. Остается добавить, что на территории этого района представительный класс $K_{min}=9$ (рис. 1), поэтому возможны пропуски более слабых толчков.

Значительная часть (44 %) сейсмической энергии региона высвободилась в 2011 г. в очагах трех землетрясений района **Черноморской впадины (№ 9)**, зарегистрированных 5 января в 05^h45^m с $K_{II}=8.0$, 17 марта в 02^h13^m с $K_{II}=10.8$ и 25 августа в 08^h22^m с $K_{II}=9.0$ [5]. Среди них и самое сильное ($K_{II}=10.8$) событие года, эпицентр которого расположен в непосредственной близости к пограничным районам № 4 и 5. Первое из перечисленных событий не представительно ($K_{min}=9$), а глубины представительных землетрясений соответственно равны $h=31$ и $h=35$ км. Привлекает внимание тот факт, что с 2008 г. нарушена свойственная региону многолетняя закономерность противофазного характера выделения энергии в районе № 9 по отношению к району № 5 [29].

В заключение можно отметить, что в регионе сохраняется сейсмический режим, характеризующийся слабой сейсмичностью.

Л и т е р а т у р а

1. **Панков Ф.Н. (отв. сост.)**. Сейсмические станции Крымско-Черноморского региона в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
2. **Свидлова В.А., Сыччина З.Н., Пасынков Г.Д.** Оценка представительности землетрясений Крыма по материалам цифровых станций // Сейсмологический бюллетень Украины за 2009 год. – Симферополь: ОС ИГ НАНУ, 2011 – С. 65–67.
3. **Красилов С.А., Коломиец М.В., Акимов А.П.** Организация процесса обработки цифровых сейсмических данных с использованием программного комплекса WSG // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Международной сейсмологической школы, посвященной 100-летию открытия сейсмических станций «Пулково» и «Екатеринбург». – Обнинск: ГС РАН, 2006. – С. 77–83.
4. **Мехрюшев Д.Ю., Янков А.Ю., Погода Э.В., Даниялов М.Г., Габсатарова И.П., Пойгина С.Г. (сост.)**. Сейсмические станции ГС РАН, работавшие на территории Северного Кавказа в 2010 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – (На CD).
5. **Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыччина З.Н. (отв. сост.)**. Каталог землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
6. **Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е.** Об энергетической оценке землетрясений Крымско-Черноморского региона // Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. – М.: ИФЗ АН СССР, 1974. – Т. 2. – С. 113–125.
7. **Пустовитенко Б.Г., Раутиан Т.Г., Свидлова В.А.** Определение магнитуд и энергетических классов землетрясений по наблюдениям в Крымском регионе // Сейсмологический бюллетень Западной территориальной зоны ЕССН СССР (Крым – Карпаты за 1978–1979) – Киев: Наукова думка, 1983. – С. 126–138.
8. **Hanks T.S., Kanamori H.** A moment magnitude scale // J. Geophys. Res. – 1979. – **84**. – N 135. – P. 2348–2350.
9. **Пустовитенко А.А. (отв. сост.)**. Каталог механизмов очагов землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
10. **Козиненко Н.М. (сост.)**. Макросейсмический эффект землетрясений в населенном пункте Крымско-Черноморского региона в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
11. **Козиненко Н.М., Пойгина С.Г. (сост.)**. Сведения о пункте, для которого имеется информация о макросейсмических проявлениях ощутимых землетрясений Крымско-Черноморского региона в 2011 г. // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – Приложение на CD_ROM.
12. **Медведев С.В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага)**. Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. – М.: МГК АН СССР, 1965. – 11 с

13. Пустовитенко Б.Г., Калинин И.В., Пустовитенко А.А. Очаговые параметры землетрясений Крымско-Черноморского региона // Землетрясения Северной Евразии, 2011 год. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. – С. 282–293.
14. Свидлова В.А., Пасынков Г.Д., Михайлова Р.С. Крымско-Черноморский регион. // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – С. 76–82.
15. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2001 год ($N=65$) // Землетрясения Северной Евразии в 2001 году. – Обнинск: ГС РАН, 2007. – (На CD).
16. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н., Козиненко Н.М. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2002 год ($N=38$) // Землетрясения Северной Евразии, 2002 год. – Обнинск: ГС РАН, 2008. – (На CD).
17. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н., Козиненко Н.М. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2003 год ($N=62$) // Землетрясения Северной Евразии, 2003 год. – Обнинск: ГС РАН, 2009. – (На CD).
18. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н., Козиненко Н.М. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2004 год ($N=50$) // Землетрясения Северной Евразии, 2004 год. – Обнинск: ГС РАН, 2010. – (На CD).
19. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н., Козиненко Н.М. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2005 год ($N=28$) // Землетрясения Северной Евразии, 2005 год. – Обнинск: ГС РАН, 2011. – (На CD).
20. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н., Козиненко Н.М. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2006 г. ($N=42$) // Землетрясения Северной Евразии, 2006 год. – Обнинск: ГС РАН, 2012. – (На CD).
21. Свидлова В.А., Сыкчина З.Н., Козиненко Н.М., (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2007 г. ($N=48$) // Землетрясения Северной Евразии, 2007 год. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – (На CD).
22. Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2008 г. ($N=61$) // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – (На CD).
23. Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крыма за 2009 г. ($N=161$) // Землетрясения Северной Евразии, 2009 год. – Обнинск: ГС РАН, 2015. – (На CD).
24. Козиненко Н.М., Свидлова В.А., Сыкчина З.Н. (отв. сост.). Каталог землетрясений Крымско-Черноморского региона в 2010 г. ($N=91$) // Землетрясения Северной Евразии, 2010 год. – Обнинск: ГС РАН, 2016. – (На CD).
25. Кульчицкий В.Е., Зарайский М.П. (отв. сост.), Каменобродский А.Г., Кульчицкий В.Е., Попов И.И., Зарайский М.П., Шебакин Н.В., Якушева В.Н. II а. Крым и Нижняя Кубань [150 до н.э.–1974 гг., $M \geq 3.5$, $I_0 \geq 5$] // Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. – М.: Наука. С. 55–68.
26. Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Горячун А.В. Землетрясения Крымско-Черноморского региона. – Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.
27. Пустовитенко Б.Г., Пустовитенко А.А., Скляр А.М., Князева В.С. Змеиное землетрясение 7 мая 2008 г. с $K_{II}=12.7$, $M_c=5.1$, $M_w=4.8$, $I_0^p=5-6$ (западная часть шельфа Черного моря) // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 313–325.
28. Свидлова В.А., Пустовитенко А.А., Пасынков Г.Д. Крым // Землетрясения Северной Евразии, 2008 год. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С. 67–73.
29. Пустовитенко А.Н., Свидлова В.А., Пустовитенко А.А., Михайлова Р.С. Крым // Землетрясения Северной Евразии в 2001 году. – Обнинск: ГС РАН, 2007. – С. 64–73.