

## ДАГЕСТАН

З.А. Адилов, О.А. Асманов, Х.Дж. Магомедов

Дагестанский филиал ФИЦ ЕГС РАН, г. Махачкала, Россия, [adilov79@mail.ru](mailto:adilov79@mail.ru)

**Аннотация.** Сейсмическая сеть Дагестана в 2013 г. включала, как и прежде, девять аналоговых и семь цифровых станций. Для 15 станций в статье приведены значения максимальной и уверенной дальности регистрации землетрясений в зависимости от энергетического класса  $K_p$ . На их основе построены изолинии энергетической представительности землетрясений с  $K_{min}=5, 6, 7$ , а землетрясения с  $K_p \geq 8$  регистрируются без потерь во всей зоне ответственности Дагестана в пределах координат  $\varphi=41.0-44.0^\circ N$ ,  $\lambda=45.0-49.0^\circ E$ . Определение координат гипоцентров производилось методом засечек с использованием местных годографов. Классификация землетрясений, как и прежде, производилась по энергетическим классам  $K_p$  Т.Г. Раутиан. Всего зарегистрировано 684 землетрясения с  $K_p=4.2-12.7$  с суммарной энергией  $\Sigma E=2.13 \cdot 10^{12}$  Дж. На основе карты эпицентров всех землетрясений детально описана сейсмичность в семи районах.

**Ключевые слова:** сейсмическая сеть, дальность регистрации, карта  $K_{min}$ , условные районы, сейсмичность территории Дагестана.

DOI: 10.35540/1818-6254.2019.22.06

**Для цитирования:** Адилов З.А., Асманов О.А., Магомедов Х.Дж. Дагестан // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 22 (2013 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 75–81. doi: 10.35540/1818-6254.2019.22.06

**Сеть станций и карта  $K_{min}$ .** В 2013 г. система сейсмологических наблюдений на территории Дагестана состояла из девяти аналоговых и семи цифровых сейсмических станций (рис. 1). Сведения об аналоговых и цифровых сейсмических станциях Дагестанского филиала ФИЦ ЕГС РАН в 2013 г. приведены в общем списке станций по всему Северному Кавказу [1].

Значения максимальных и представительных радиусов регистрации всех сейсмических станций приведены в табл. 1. Методика определения максимальных и представительных радиусов регистрации, а также построения карт дальности регистрации описана в статье [2]. Согласно работе [3], подобные карты служат аналогом карт энергетической представительности землетрясений на исследуемой территории или  $K_{min}$ .

**Таблица 1.** Максимальные и уверенные радиусы регистрации землетрясений разных классов на сейсмических станциях Дагестана в 2013 г.

№	Станция	$V_{max}$	$R$ , км	$K_p$				
				5	6	7	8	9
1	Ахты (АНТ)	цифр.	макс	60	220	290	300	320
			увер	–	40	225	280	300
2	Аракани (АРК)	10000	макс	20	110	160	210	250
			увер	–	70	110	180	210
3	Ботлих (ВТЛ)	цифр.	макс	90	170	240	280	320
			увер	20	110	180	240	280
4	Буйнакс (БУ)	7100	макс	60	120	170	220	265
			увер	10	70	120	180	220
5	Гуниб (ГНБ)	цифр.	макс	130	210	250	280	340
			увер	20	120	200	245	300
6	Дербент (ДРН)	цифр.	макс	–	130	230	290	300
			увер	–	30	150	240	290
7	Дубки (ДБК)	цифр.	макс	80	190	250	300	320
			увер	15	90	190	260	305
8	Дылым (ДЛМ)	12000	макс	10	80	170	225	265
			увер	–	10	90	185	230
9	Каранай (КРН)	21000	макс	45	100	170	260	300
			увер	10	100	160	240	240
10	Касумкент (КСМ)	11000	макс	–	20	140	230	320
			увер	–	10	80	180	270
11	Кумух (КУМ)	17000	макс	–	150	250	300	320
			увер	–	30	185	270	295
12	Сергокала (СГК)	2500	макс	–	–	50	120	185
			увер	–	–	20	60	140
13	Унцукуль (УНК)	15000	макс	60	115	170	225	265
			увер	15	80	140	200	240
14	Уркарах (УРК)	16000	макс	–	120	210	265	265
			увер	–	50	150	225	240
15	Хунзах (ХНЗ)	15400	макс	60	155	230	255	280
			увер	–	100	180	230	260

Дислокация сейсмических станций и изолинии карты  $K_{min}$  в зависимости от их энергии представлены на рис. 1.

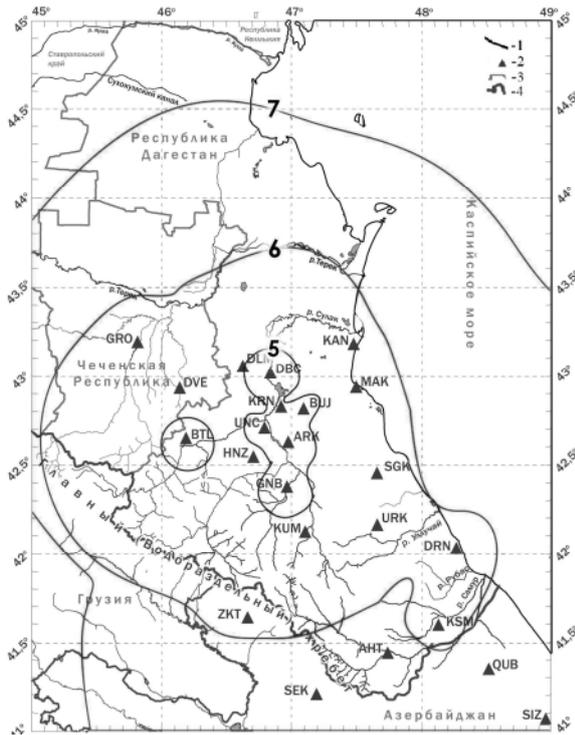


Рис. 1. Карта энергетической представительности землетрясений  $K_{min}$  в 2013 г.

1 – изолинии карты энергетической представительности  $K_{min}$  по дальности регистрации; 2 – сейсмическая станция; 3 – граница Дагестана; 4 – государственная граница.

Карта эпицентров землетрясений 2013 г., зарегистрированных сетью сейсмических станций ДФ ФИЦ ЕГС РАН, представлена на рис. 2.

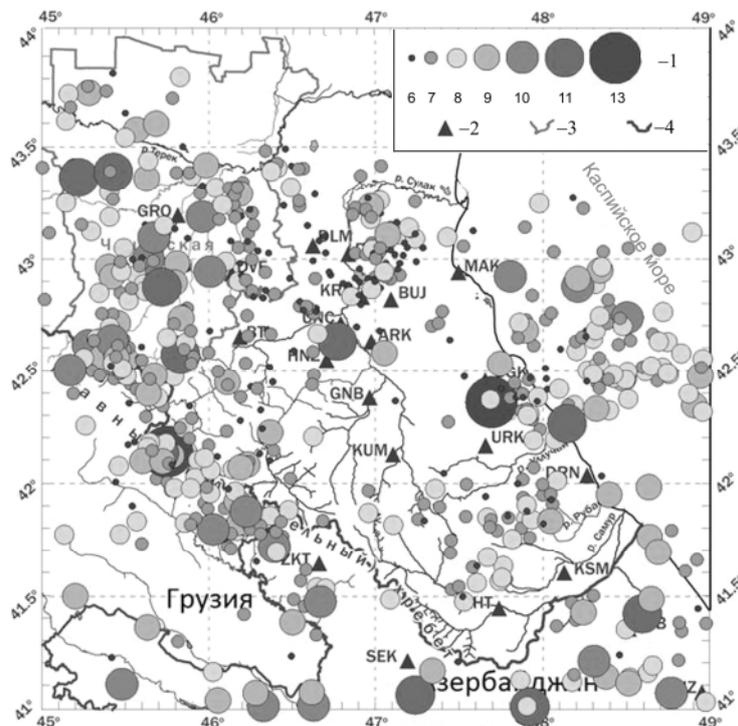


Рис. 2. Карта эпицентров землетрясений Дагестана за 2013 г.

1 – энергетический класс  $K_p$ ; 2 – сейсмическая станция; 3 – граница Дагестана; 4 – государственная граница.

Согласно полученной карте  $K_{min}$ , изображенной на фоне карты станций Дагестана и соседних Республик Грузии и Азербайджана на рис. 1, республиканская сеть сейсмических станций Дагестана обеспечивает уверенную регистрацию землетрясений с  $K_p=6$  в центральной части автономной Республики, вокруг группы станций «Дылым» (DLM), «Дубки» (DBK), «Каранай» (KRN), «Буйнакс» (BUJ), «Унцукуль» (UNC), «Ботлих» (BTL), «Хунзах» (HNZ), «Аракани» (ARK) и «Гуниб» (GNB). Землетрясения с  $K_p=7$  представительны почти для всей территории Дагестана. Землетрясения с  $K_p \geq 8$  регистрируются все, без пропусков.

**Методика наблюдений и каталог землетрясений.** Определение координат гипоцентров производилось методом засечек с использованием местных годографов [4]. Энергетическая классификация землетрясений, как и прежде, производилась по шкале Т.Г. Раутиан [5].

В 2013 г. на территории в координатной рамке  $\varphi=41^\circ-44^\circ N$  и  $\lambda=45^\circ-49^\circ E$  сетью сейсмических станций ДФ ФИЦ ЕГС РАН зарегистрировано 684 землетрясения [6] с определением всех параметров (при  $K_p > 4.5$ ). Распределение землетрясений по энергетическим классам представлено ниже в табл. 2. Коэффициент повторяемости для исследуемой территории в диапазоне классов  $K_p=7-13$  в 2013 г. равен  $\gamma=0.36$ .

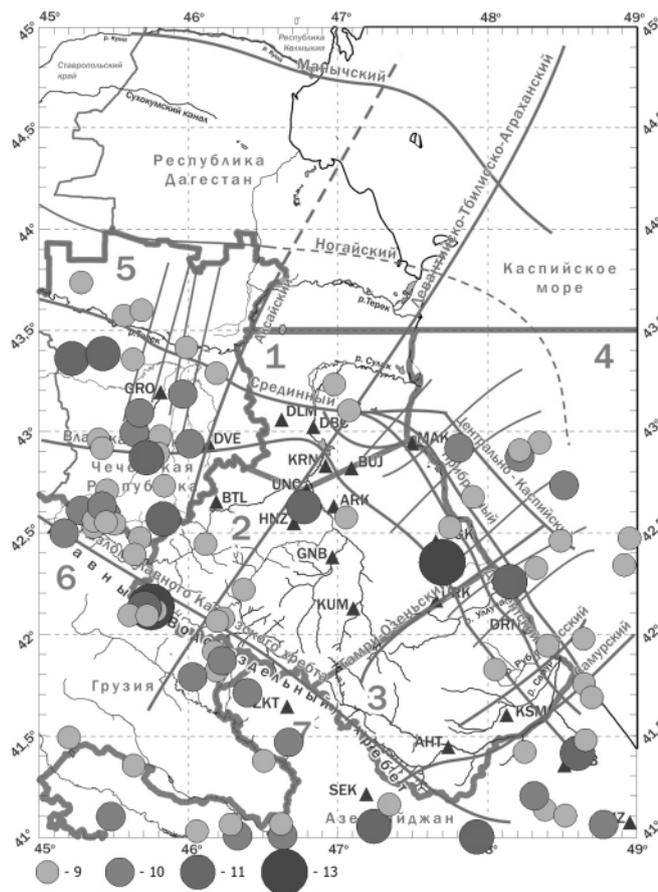
Как видим, масса эпицентров землетрясений в виде широкой полосы тянется в приграничном с Дагестаном районе Грузии. Уплотнения эпицентров наблюдаются в прибрежной зоне Каспийского моря между станциями «Сергокала» и «Дербент», в центральной меридиональной части Чеченской Республики и в северо-восточной части Азербайджана. Непосредственно в пределах государственных границ Дагестана на рис. 2 заметны лишь три землетрясения с  $K_p \geq 10$ , локализованные вблизи сейсмических станций «Уркарах» и «Хунзах». Максимальное из них зарегистрировано 16 апреля в 12<sup>h</sup>26<sup>m</sup> с  $K_p=12.7$ ,  $\varphi=42.355$ ,  $\lambda=47.696$ ,  $h=11.5$  км [6]. Это землетрясение вызвало сотрясения до 6 баллов по шкале MSK-64 [7]. Оно обследовано и описано в [8] и в отдельной статье настоящего ежегодника [9].

**Сейсмичность Дагестана.** Суммарное число землетрясений в каталоге [6] составило 684, из которых 294 землетрясения внешние, произошедшие частично в Чеченской Республике, в Грузии и в Азербайджане. Соответственно, проявление сейсмичности в 2013 г. рассматривается в условно выделенных районах по [2], показанных на рис. 3. Здесь цифры соответствуют номерам районов, выделенных жирными линиями: 1 – Дагестанский клин; 2 – Центральный Дагестан; 3 – Южный Дагестан; 4 – прибрежная зона Каспийского моря; 5 – восточная часть Чечни; 6 – восточная часть Грузии; 7 – северная часть Азербайджана.

Суммарная выделившаяся сейсмическая энергия вне территории Дагестана по данным табл. 2 равна  $\Sigma E=0.915 \cdot 10^{12}$  Дж, что в 22 раза выше суммарной сейсмической энергии внутри Дагестана, равной  $\Sigma E=20.35 \cdot 10^{11}$  Дж.

**Таблица 2.** Распределение числа землетрясений по энергетическим классам  $K_p$  и выделившаяся суммарная сейсмическая энергия  $\Sigma E$  по семи районам в 2013 г.

№	Района	$K_p$										$N_\Sigma$	$\Sigma E$ $10^{11}$ Дж
		5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	Дагестанский клин	32	53	29	15	2						131	0.0038
2	Центральный Дагестан	13	25	40	15	7		2		2		104	20.20
3	Южный Дагестан	6	11	26	16	2						61	0.00387
4	Прибрежная часть Каспийского моря	3	11	33	34	9	3	1				94	0.1427
	Всего	54	100	128	80	20	3	3		2		390	20.35
5	Восточно-Чеченский р-он		28	63	34	18	7	4				154	0.492
6	Восточная Грузия		12	37	18	9	3					79	0.0411
7	Район Азербайджана		8	18	14	11	7	3				61	0.382
	Всего		40	48	66	38	17	7				294	0.915
	Всего по региону	54	148	246	146	58	20	10	0	2		684	21.27



**Рис. 3.** Границы сейсмических районов на карте разломной тектоники и эпицентры землетрясений с  $K_p \geq 8.6$  (обозначения см. на рис. 2)

**Дагестанский клин № 1.** Район тектонической области «Дагестанский клин» находится в зоне влияния Срединного и Черногорского разломов. В 2013 г. здесь зарегистрированы лишь слабые землетрясения, ниже 9 энергетического класса: 11 июня в 08<sup>h</sup>48<sup>m</sup> с  $K_p=8.3$ , 11 октября в 23<sup>h</sup>46<sup>m</sup> с  $K_p=8.6$ , 30 ноября в 06<sup>h</sup>13<sup>m</sup> с  $K_p=8.4$  и 30 ноября в 06<sup>h</sup>29<sup>m</sup> с  $K_p=8.6$  [6].

**Центральный Дагестан № 2.** В районе Центрального Дагестана 16 апреля в 12<sup>h</sup>26<sup>m</sup> было зарегистрировано упомянутое выше землетрясение с  $K_p=12.7$  северо-восточнее сейсмической станции «Уркарах» в зоне влияния трех крупных глубинных разломов – Срединного, Черногорского и Гамри-Озеньского [10]. Описание этого землетрясения можно найти в статьях [8] и [9].

31 марта в 07<sup>h</sup>02<sup>m</sup> произошло землетрясение между сейсмическими станциями «Хунзах» и «Унцукуль» с  $K_p=11.4$ , которое вызвало в эпицентре сотрясения с интенсивностью в 4–5 баллов по шкале MSK [7]. В Гунибе и Хунзахе оно ощущалось с  $I_i=4$  балла, в Дубках – 3 балла, в Махачкале, Шамхалбулаке и Унцукуле – 2–3 балла [11, 12]. Очаги землетрясений 13 января в 18<sup>h</sup>30<sup>m</sup> с  $K_p=9.1$  и 30 декабря в 17<sup>h</sup>03<sup>m</sup> с  $K_p=8.9$  расположились на Водораздельном хребте. Очаг землетрясения 15 июля в 13<sup>h</sup>31<sup>m</sup> с  $K_p=8.8$  локализован на территории Богосского хребта [6].

**Южный Дагестан № 3.** Район Южного Дагестана характеризуется также слабой сейсмичностью. Самые сильные землетрясения произошли 4 июня в 10<sup>h</sup>39<sup>m</sup> с  $K_p=9.3$  и 7 мая в 10<sup>h</sup>46<sup>m</sup> с  $K_p=8.7$  [6].

**Прибрежная часть Каспийского моря № 4.** В данном районе были зарегистрированы одно землетрясение 11 энергетического класса 17 декабря в 05<sup>h</sup>27<sup>m</sup> с  $K_p=10.6$  и три землетрясения 10 энергетического класса: 19 мая в 21<sup>h</sup>02<sup>m</sup> с  $K_p=9.8$ , 6 сентября в 20<sup>h</sup>07<sup>m</sup> с  $K_p=9.5$  и 13 сентября в 12<sup>h</sup>02<sup>m</sup> с  $K_p=9.8$ . Также в этом районе произошли следующие землетрясения 9 энергетического класса: 18 января в 20<sup>h</sup>54<sup>m</sup> с  $K_p=9.0$ , 16 февраля в 22<sup>h</sup>36<sup>m</sup> с  $K_p=8.7$ , 28 февраля в 18<sup>h</sup>38<sup>m</sup> с  $K_p=8.6$ , 1 августа в 22<sup>h</sup>29<sup>m</sup> с  $K_p=9.3$ , 29 августа в 07<sup>h</sup>31<sup>m</sup> с  $K_p=8.6$ , 16 сентября в 12<sup>h</sup>24<sup>m</sup> с  $K_p=9.3$  [6]. Землетрясение 31 августа в 01<sup>h</sup>53<sup>m</sup> с  $K_p=9.6$ , эпицентр которого находился в 13 км юго-восточнее г. Махачкала, сопровождалось интенсивностью сотрясений 2–3 балла в городах Махачкала и Каспийск [12].

**Восточная часть Чеченской Республики № 5.** Описание сейсмичности в этом районе, где в 2013 г. зарегистрировано 154 землетрясения, разделено на описание четырех частей: а) Сунженского хребта; б) центральной части Чечни; в) южной части Чечни; г) юго-восточной части Чечни.

а) В части Сунженского хребта зарегистрировано 35 землетрясений с  $K_p=5–11$ . Эпицентры землетрясений находятся в пределах ранее выделенных сейсмоактивных зон и привязаны к Сунженскому хребту и Срединному глубинному разлому. В пределах Сунженского хребта зарегистрировано два события северо-западнее г. Грозного (15 августа в 11<sup>h</sup>11<sup>m</sup> с  $K_p=10.6$ , 24 августа в 23<sup>h</sup>33<sup>m</sup> с  $K_p=10.6$ ). В пределах Срединного разлома локализовано семь землетрясений 9 энергетического класса: 26 января в 00<sup>h</sup>17<sup>m</sup> с  $K_p=8.9$ , 7 марта в 16<sup>h</sup>34<sup>m</sup> с  $K_p=8.8$ , 22 марта в 15<sup>m</sup>14<sup>m</sup> с  $K_p=10.8$ , 30 мая в 19<sup>h</sup>24<sup>m</sup> с  $K_p=9.4$ , 15 июня в 00<sup>h</sup>46<sup>m</sup> с  $K_p=8.9$ , 8 июня в 08<sup>h</sup>11<sup>m</sup> с  $K_p=8.9$  и 8 сентября в 08<sup>h</sup>44<sup>m</sup> с  $K_p=8.8$  [6].

б) Сейсмическая активность центральной части Чечни представлена: одним землетрясением 11 энергетического класса (8 декабря в 07<sup>h</sup>39<sup>m</sup> с  $K_p=10.7$ ), тремя землетрясениями 10 энергетического класса (24 января в 11<sup>h</sup>00<sup>m</sup> с  $K_p=10.3$ , 10 марта в 05<sup>h</sup>38<sup>m</sup> с  $K_p=10.2$  и 18 мая в 19<sup>h</sup>12<sup>m</sup> с  $K_p=9.8$ ) и шестью землетрясениями 9 энергетического класса (24 февраля в 17<sup>h</sup>04<sup>m</sup> с  $K_p=9.0$ , 31 мая в 08<sup>h</sup>42<sup>m</sup> с  $K_p=9.33$ , 4 сентября в 04<sup>h</sup>55<sup>m</sup> с  $K_p=9.2$ , 30 сентября в 23<sup>h</sup>58<sup>m</sup> с  $K_p=8.8$ , 23 сентября в 07<sup>h</sup>40<sup>m</sup> с  $K_p=9.6$  и 6 декабря в 23<sup>h</sup>49<sup>m</sup> с  $K_p=8.6$ ) [6]. Все перечисленные землетрясения привязаны к Срединному разлому.

в) В южной части Чечни произошли три землетрясения 10 энергетического класса (20 февраля в 15<sup>h</sup>31<sup>m</sup> с  $K_p=9.6$  и в 18<sup>h</sup>37<sup>m</sup> с  $K_p=9.7$ , 4 июня в 23<sup>h</sup>59<sup>m</sup> с  $K_p=10.2$ ), восемь землетрясений 9 энергетического класса – 4 января в 20<sup>h</sup>17<sup>m</sup> с  $K_p=9.4$ , 20 февраля в 18<sup>h</sup>35<sup>m</sup> с  $K_p=8.9$ , 21 февраля в 01<sup>h</sup>09<sup>m</sup> с  $K_p=8.7$ , 25 февраля в 21<sup>h</sup>25<sup>m</sup> с  $K_p=9.4$ , 14 июля в 07<sup>h</sup>50<sup>m</sup> с  $K_p=8.5$ , 14 августа в 05<sup>h</sup>48<sup>m</sup> с  $K_p=9.4$  и 1 декабря в 05<sup>h</sup>33<sup>m</sup> с  $K_p=9.5$  [6]. Все эти землетрясения привязаны к Прикительскому хребту.

г) В юго-восточной части Чечни, в пределах Снегового хребта, локализованы: одно землетрясение 11 энергетического класса (24 апреля в 11<sup>h</sup>26<sup>m</sup> с  $K_p=11.4$ ); одно землетрясение 9 класса (2 августа в 12<sup>h</sup>27<sup>m</sup> с  $K_p=8.6$ ) и 13 землетрясений с  $K_p=7–8$  [6].

**Восточная часть Грузии № 6.** В районе восточной Грузии было зарегистрировано 79 землетрясений. Суммарная сейсмическая энергия в очагах равнялась  $0.38 \cdot 10^{12}$  Дж, что составило 1.8 % от всей выделившейся в регионе сейсмической энергии.

Наиболее энергетически насыщенной в 2013 г. явилась приграничная область Грузии с Азербайджаном, где реализовались шесть событий 9–10 энергетических классов (9 апреля в  $15^{\text{h}}38^{\text{m}}$  с  $K_p=8.7$ , 17 мая в  $18^{\text{h}}00^{\text{m}}$  с  $K_p=9.4$ , 22 июня в  $11^{\text{h}}03^{\text{m}}$  с  $K_p=8.6$ , 21 сентября в  $14^{\text{h}}48^{\text{m}}$  с  $K_p=10.2$ , 28 сентября в  $19^{\text{h}}03^{\text{m}}$  с  $K_p=8.6$  и 28 ноября в  $18^{\text{h}}32^{\text{m}}$  с  $K_p=10.0$ ). В приграничной с Грузией области Дагестана реализовались землетрясения 18 сентября в  $00^{\text{h}}23^{\text{m}}$  с  $K_p=10.6$  и 1 декабря в  $05^{\text{h}}33^{\text{m}}$  с  $K_p=9.5$ , шесть землетрясений 8 энергетического класса и пять землетрясений 7 класса. Одно землетрясение зарегистрировано в южной части Чеченской Республики в приграничной с Грузией зоне 1 декабря в  $05^{\text{h}}33^{\text{m}}$  с  $K_p=9.5$  [6].

**Северная часть Азербайджана № 7.** В районе северного Азербайджана было зарегистрировано 61 землетрясение с  $K_p=6-11$ , что составляет 1.71 % от общего числа событий в регионе. Наибольшей плотностью землетрясений характеризуется приграничная область северо-восточной части Азербайджана. Здесь зарегистрировано одно землетрясение 11 энергетического класса (14 сентября в  $10^{\text{h}}14^{\text{m}}$  с  $K_p=11.1$ ) и шесть землетрясений 9 класса (14 марта в  $21^{\text{h}}33^{\text{m}}$  с  $K_p=9.0$ , 1 июля в  $00^{\text{h}}17^{\text{m}}$  с  $K_p=8.8$ , 18 августа в  $12^{\text{h}}27^{\text{m}}$  с  $K_p=9.2$ , 25 октября в  $23^{\text{h}}44^{\text{m}}$  с  $K_p=9.5$ , 12 ноября в  $15^{\text{h}}14^{\text{m}}$  с  $K_p=9.2$ , 12 декабря в  $08^{\text{h}}08^{\text{m}}$  с  $K_p=9.0$ , 28 декабря в  $16^{\text{h}}56^{\text{m}}$  с  $K_p=9.6$ ) [6].

Продолжается сейсмическая активность в эпицентральной зоне двух Загатайских землетрясений III и IV 07.05.2012 г. [13], где в 2013 г. были зарегистрированы два землетрясения 10 энергетического класса (25 августа в  $01^{\text{h}}18^{\text{m}}$  с  $K_p=10.2$ , 30 декабря в  $15^{\text{h}}20^{\text{m}}$  с  $K_p=10.1$ ) и три землетрясения 8 класса (3 апреля в  $21^{\text{h}}55^{\text{m}}$  с  $K_p=8.1$ , 8 мая в  $08^{\text{h}}06^{\text{m}}$  с  $K_p=8.3$  и 26 августа в  $01^{\text{h}}19^{\text{m}}$  с  $K_p=8.3$ ) [6].

В Шекинском районе зарегистрированы два землетрясения 11 энергетического класса (18 апреля в  $20^{\text{h}}38^{\text{m}}$  с  $K_p=11.2$ , 30 апреля в  $09^{\text{h}}29^{\text{m}}$  с  $K_p=11.2$ ) и одно землетрясение 9 класса (10 июня в  $18^{\text{h}}56^{\text{m}}$  с  $K_p=9.3$ ). Наиболее сильные землетрясения произошли в северо-западном районе Азербайджана: 6 апреля в  $09^{\text{h}}19^{\text{m}}$  с  $K_p=10.5$ , 22 апреля в  $06^{\text{h}}13^{\text{m}}$  с  $K_p=10.5$ , 17 июня в  $00^{\text{h}}48^{\text{m}}$  с  $K_p=10.0$ , 25 августа в  $01^{\text{h}}18^{\text{m}}$  с  $K_p=10.3$ , 3 декабря в  $15^{\text{h}}20^{\text{m}}$  с  $K_p=10.11$ . В пределах этой области локализовано также пять землетрясений 9 энергетического класса: 5 февраля в  $22^{\text{h}}33^{\text{m}}$  с  $K_p=8.7$ , 27 апреля в  $17^{\text{h}}34^{\text{m}}$  с  $K_p=8.8$ , 22 мая в  $14^{\text{h}}29^{\text{m}}$  с  $K_p=9.2$ , 25 ноября в  $10^{\text{h}}36^{\text{m}}$  с  $K_p=8.6$ , 12 декабря в  $08^{\text{h}}08^{\text{m}}$  с  $K_p=9.0$  [6].

В итоге, при практически равных суммарных числах зарегистрированных и обработанных землетрясений – 684 в 2013 г. и 691 в 2012 г. [14], суммарная энергия, выделившаяся в очагах всех землетрясений в 2013 г. –  $2.127 \cdot 10^{12}$  Дж – ниже таковой в 2012 г. ( $9.692 \cdot 10^{13}$  Дж) [14] почти на два порядка.

## Л и т е р а т у р а

1. 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 2013 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 22 (2013 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – Приложение на CD\_ROM
2. Адилов З.А., Асманов О.А., Даниялов М.Г. Дагестан // Землетрясения Северной Евразии, 2011 г. – Обнинск: ГС РАН, 2017. – С. 70–76.
3. Гайский В.Н., Жалковский Н.Д. Исследование повторяемости землетрясений Западной Тувы // Изв. АН СССР. Физика Земли. – 1971. – № 9. – С. 16–28.
4. Асманов О.А. Годографы сейсмических волн на территории Дагестана // Отчет о результатах сейсмических наблюдений на территории ДАССР, проведенных Опытной-методической партией в 1990 г. – Махачкала: Фонды ДФ ГС РАН, 1991. – С. 27–42.
5. Раутиан Т.Г. Об определении энергии землетрясений на расстоянии до 3000 км. // Экспериментальная сейсмика. Труды ИФЗ АН СССР, № 32(199) – М.: Наука, 1964 – С. 88–93.
6. Амиров С.Р., Мусалаева З.А., Гамидова А.М., Абдуллаева А.Р., Сагателова Е.Ю. // Каталог (оригинал) землетрясений Дагестана за 2013 г.– Махачкала: Фонды ДФ ФИЦ ЕГС РАН, 2013 г. – 14 с.
7. Медведев С.В., Шпонхойер В., Карник В. Шкала сейсмической интенсивности MSK–64. – М.: МГК АН СССР, 1965. –11 с.

8. **Асманов О.А., Даниялов М.Г., Мирзалиев М.М., Магомедов Х.Д.** Макросейсмические проявления Кичи-Гамринского землетрясения 16 апреля 2013 г. с  $M_s=4.8$  // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы Седьмой Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ГС РАН, 2013. – С. 32–35.
9. **Асманов О.А., Даниялов М.Г., Мирзалиев М.М., Магомедов Х.Д., Адиллов З.А.** Кичи-Гамринское-II землетрясение 16 апреля 2013 г. с  $K_p=12.7$ ,  $M_S=4.5$ ,  $I_0=6$  (Центральный Дагестан) // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 22 (2013 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – С. 370–376. doi: 10.35540/1818-6254.2019.22.33
10. **Черкашин В.И., Сабанаев К.А., Гаврилов Ю.О., Панов Д.И.** Тектоника Дагестана (объяснительная записка) // Труды ДНЦ РАН. – Отв. ред. Ю.Г. Леонов. – Вып. 60. – Махачкала: 2012. – 86 с.
11. **Габсатарова И.П., Селиванова Е.А., Королецки Л.Н., Даниялов М.Г., Цирихова Г.В. (отв. сост.), Абдуллаева А.Р., Александрова Л.И., Амиров С.Р., Артёмова Е.В., Багаева С.С., Гамидова А.М., Головкова Л.В., Гричуха К.В., Девяткина Л.В., Дмитриева И.Ю., Зверева А.С., Иванова Л.Е., Калугина И.Ю., Косая В.В., Лещук Н.М., Мусалаева З.А., Перевозникова Я.Н., Петросян Э.Н., Сагателова Е.Ю., Селиванова Е.А. (сост.).** Каталог землетрясений и взрывов Северного Кавказа за 2013 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 22 (2013 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – Приложение на CD\_ROM.
12. **Габсатарова И.П., Королецки Л.Н. (отв. сост.), Артёмова Е.В., Иванова Л.Е., Девяткина Л.В., Асманов О.А., Пономарева Н.Л., Карпович Е.А. (сост.).** Макросейсмический эффект ощутимых землетрясений Северного Кавказа в 2013 г. // Землетрясения Северной Евразии. – Вып. 22 (2013 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2019. – Приложение на CD\_ROM.
13. **Етирмишли Г.Д., Казымова С.Э., Исмаилова С.С., Гаравелиев Э.С.** Загатальское-III землетрясение 7 мая 2012 г. в  $04^{\text{h}}40^{\text{m}}$  с  $K_p=13.2$ ,  $M_{L \text{ Azp}}=5.6$ ,  $M_w=5.6$ ,  $I_0=7$  и Загатальское-IV в  $14^{\text{h}}15^{\text{m}}$  с  $K_p=13.3$ ,  $M_{L \text{ Azp}}=5.7$ ,  $M_w=5.3$ ,  $I_0=7$  (Азербайджан) // Землетрясения Северной Евразии. Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018 – С. 332–344.
14. **Адиллов З.А., Асманов О.А., Даниялов М.Г.** Дагестан // Землетрясения Северной Евразии. Вып. 21 (2012 г.). – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018 – С. 72–78.

## METADATA IN ENGLISH

### DAGESTAN

**Z.A. Adilov, O.A. Asmanov, Kh.Dzh. Magomedov**

*Dagestan Branch of Geophysical Survey of the Russian Academy of Sciences,  
Makhachkala, Russia, [adilov79@mail.ru](mailto:adilov79@mail.ru)*

**Abstract.** For the Dagestan seismic network consisting of nine analog and seven digital seismic stations in 2013, the values of the maximum and reliable earthquake detection range are given depending on the energy class  $K_p$ . On their basis, the contours of the energy representation of earthquakes with  $K_{\min}=5, 6, 7$  are constructed, and earthquakes with  $K_p \geq 8$  are recorded without loss in the entire area of responsibility of the Dagestan branch of GS RAS within the coordinates:  $\varphi=41.0-44.0^\circ\text{N}$ ,  $\lambda=45.0-49.0^\circ\text{E}$ . The coordinates of hypocenters were determined by the hodograph method using local hodograph. The classification of earthquakes, as before, was carried out in T.G. Rautian energy classes. 684 earthquakes with  $K_p=4.2-12.7$  and total energy of  $\Sigma E=2.13 \cdot 10^{12}$  were recorded in total. The notable events were the Georgian-Dagestan and Kichi-Hamri earthquakes, the last of which was described in a separate article of this yearbook. On the basis of the map of the epicenters of all earthquakes, seismicity was described in detail in seven regions.

**Key words:** seismic network, registration distance,  $K_{\min}$  map, conditional areas, seismicity of the territory of Dagestan.

**DOI:** 10.35540/1818-6254.2019.22.06

**For citation:** Adilov, Z.A., Asmanov, O.A., & Magomedov, Kh.Dzh. (2019). Dagestan. *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 22 (2013), 75–81. (In Russ.). doi: 10.35540/1818-6254.2019.22.06

## References

1. Mekhriushev, D.Iu., Iankov, A.Iu., Pogoda, E.V., Danialov, M.G., Gabsatarova, I.P., & Poigina, S.G. (2019). Seismic stations of the GS RAS, operating in the North Caucasus in 2013. *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 22(2013), Appendix on CD. (In Russ.).
2. Adilov, Z.A., Asmanov, O.A., & Danialov, M.G. (2017). [Dagestan]. *Zemletryaseniia Severnoi Evrazii v 2011 godu* [Earthquakes in Northern Eurasia, 2011] (pp. 70–76). Obninsk, Russia: GS RAS Publ. (In Russ.).
3. Gaiskii, V.N., & Zhalkovskii, N.D. (1971). [Investigation of earthquake frequency in Western Tuva]. *Fizika Zemli* [Izvestiya. Physics of the Solid Earth], 9, 16–28. (In Russ.).
4. Asmanov, O.A. (1991). [Hodographs of seismic waves in the territory of Dagestan]. In *Otchet o rezul'tatakh seysmicheskikh nablyudeniy na territorii DASSR, provedennykh Opytno-metodicheskoy partiyey v 1990 g.* [Report on the results of seismic observations on the territory of DASSR, conducted by the Experimental Methodological Party in 1990] (pp. 27–42). Makhachkala, Russia: DF GS RAS Publ. (In Russ.).
5. Rautian, T.G. (1964). [On the determination of the energy of earthquakes at a distance of 3000 km]. In *Ekspperimental'naya seismika. Trudy IFZ ANSSSR № 32(199)* [Experimental seismic. Proceedings of the IFZ SA USSR № 32 (199)] (pp. 88–93). Moscow, Russia: Nauka Publ. (In Russ.).
6. Amirov, S.R., Musalaeva, Z.A., Gamidova, A.M., Abdullaeva, A.R., & Sagatlova, E.Iu. (2013). *Katalog (original) zemletryasenyi Dagestana za 2013 g.* [Catalog (original) of Dagestan earthquakes for 2013]. Makhachkala, Russia: Funds DF GS RAS (In Russ.).
7. Medvedev, S.V. Shponhoyer, V., & Karnik, V. (1965). *Shkala seysmicheskoy intensivnosti MSK-64* [MSK-64 seismic intensity scale]. Moscow, Russia: MGK Academy of Sciences USSR Publ., 11 p.
8. Asmanov, O.A., Danialov, M.G., Mirzaliyev, M.M., & Magomedov, Kh.D. (2013). [Macroseismic manifestations of the Kichigamrin earthquake on April 16, 2013, with  $M_s = 4.8$ ]. In *Materialy VII Mezhdunarodnoy seysmologicheskoy shkoly "Sovremennyye metody obrabotki i interpretatsii seysmologicheskikh dannykh"*. [Proceedings of the VII International Seismological Workshop "Modern Methods of Processing and Interpretation of Seismological Data"] (pp. 32–35). Obninsk, Russia: GS RAS Publ. (In Russ.).
9. Asmanov, O.A., Danialov, M.G., Mirzaliyev, M.M., Magomedov, Kh.Dzh., & Adilov, Z.A. (2019). Kichi-Hamrinsky-II earthquake on April 16, 2013 with  $K_p=12.7$ ,  $M_S=4.5$ ,  $I_0=6$  (Central Dagestan). *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 22 (2013), 370–376. (In Russ.). doi: 10.35540/1818-6254.2019.22.33
10. Cherkashin, V.I., Sabanaev, K.A., Gavrilov, Iu.O., & Panov, D.I. (2012). [Tectonics of Dagestan (explanatory note)]. In *Trudy DNC RAN* [Proceedings of DSC RAS], 60. (In Russ.).
11. Gabsatarova, I.P., Selivanova, E.A., Koroletski, L.N., Danialov, M.G., Tsirikhova, G.V., Abdullaeva, A.R., Aleksandrova, L.I., Amirov, S.R., Artemova, E.V., Bagaeva, S.S., Gami-dova, A.M., Golovkova, L.V., Grichukha, K.V., Deviatkina, L.V., Dmitrieva, I.Iu., Zvereva, A.S., Ivanova, L.E., Kalugina, I.Iu., Kosaia, V.V., Leshchuk, N.M., Musalaeva, Z.A., Perevoznikova, Ia.N., Petrosian, E.N., Sagatlova, E.Iu., & Selivanova, E.A. (2019). Catalog of earthquakes and explosions of the North Caucasus for 2013. *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 22 (2013), Appendix on CD. (In Russ.).
12. Gabsatarova, I.P., Koroletski, L.N., Artemova, E.V., Ivanova, L.E., Deviatkina, L.V., Asmanov, O.A., Ponomareva, N.L., & Karpovich, E.A. (2019). Macroseismic effect of tangible earthquakes in the North Caucasus in 2013. *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 22 (2013), Appendix on CD. (In Russ.).
13. Etirmishli, G.D., Kazymova, S.E., Ismailova, S.S., & Garaveliev, E.S. (2018). Zagatala-III earthquake on May 7, 2012 at 04<sup>h</sup>40<sup>m</sup> with  $K_p=13.2$ ,  $M_{L\text{A3p}}=5.6$ ,  $M_W=5.6$ ,  $I_0=7$  and Zagatala-IV at 14<sup>h</sup>15<sup>m</sup> with  $K_p=13.3$ ,  $M_{L\text{A3p}}=5.7$ ,  $M_W=5.3$ ,  $I_0=7$  (Azerbaijan). *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 21 (2012), 332–344. (In Russ.).
14. Adilov, Z.A., Asmanov, O.A., & Danialov, M.G. (2018). Dagestan. *Zemletriaseniia Severnoi Evrazii* [Earthquakes in Northern Eurasia], 21 (2012), 72–78. (In Russ.).