

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
КРЫМСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА имени В. И. ВЕРНАДСКОГО.
ГЕОГРАФИЯ. ГЕОЛОГИЯ

Научный журнал

Том 7 (73). № 4

Журнал «Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология» является историческим правопреемником журнала «Ученые записки Таврического университета», который издается с 1918 г.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Симферополь, 2021

ISSN 2413-1717

Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ №ФС77 – 61806 от 18 мая 2015 года
Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и
массовых коммуникаций

**Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

«Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»

Печатается по решению Научно-технического совета

ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», протокол № ___ от «___» _____ 2021 г.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, группа научных специальностей 25.00.00. Науки о Земле, дата включения — 12.07.2017 по группам специальностей: 25.00.01 — Общая и региональная геология (геолого-минералогические науки), 25.00.03 — Геотектоника и геодинамика (геолого-минералогические науки); 25.00.08 — Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение (географические науки); 25.00.10 — Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых (геолого-минералогические науки); 25.00.23 — Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов (географические науки); 25.00.24 — Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география (географические науки); 25.00.25 — Геоморфология и эволюционная география (географические науки); 25.00.30 — Метеорология, климатология, агрометеорология (географические науки); 25.00.33 — Картография (географические науки); 25.00.25 — Геоинформатика (географические науки); 25.00.36 — Геоэкология (по отраслям) (географические науки), а также в систему «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

**Редакционная коллегия журнала «Ученые записки Крымского федерального
университета имени В. И. Вернадского. География. Геология» (утверждена решением
Научно-технического совета Крымского федерального университета
имени В. И. Вернадского, протокол №1 от «05» марта 2018 г.)**

Главный редактор – Вахрушев Борис Александрович, д. г. н., профессор

Амеличев Г.Н., к. г. н., доцент

Баранов П.Н., д.г.-м.н., д.г.н., профессор
(Украина)

Боков В.А., д. г. н., профессор

Вольфман Ю.М., к. г.-м. н.

Воронин И.Н., д. г. н., профессор

Дружинин А.Г., д. г. н., профессор

Ергина Е.И., д. г. н., профессор

Ибрагимов А. И. Оглы, д.г.н, профессор
(Турция)

Кочуров Б.И., д.г.н., профессор

Линник В.Г., д.г.н, с.н.с.

Лисецкий Ф.Н., д.г.н., профессор

Никитина М.Г., д. г. н., д. э. н., профессор

Округин В.М., к.г.-м.-н., с.н.с.

Дублянский Ю.В., д. г.-м. н. (Австрия)

Плохих Р.В., д.г.н., доцент (Казахстан)

Позаченюк Е.А., д. г. н., профессор

Попкова Л.И., д. г. н., доцент

Пустовитенко Б.Г., д. ф.-м. н., с.н.с.

Райко Гнято, д.г.н., профессор

(Республика Сербская)

Совга Е.Е., д.г.н., с.н.с.

Скребец Г.Н., к. г. н., доцент

Старожилов В.Т., д.г.н., профессор

Страчкова Н.В., к. г. н., доцент

Танжу Тосун, доктор политологии (Турция)

Холощев А.В., д. г. н., профессор

Шаповалов Ю.Б., д.г.-м.н., с.н.с.

Шаров Н.В., д.г.-м.н., профессор

Швец А.Б., к. г. н., доцент

Яковенко И.М., д. г. н., профессор

Подписано в печать ___ . ___ . 2021. Формат 70x100 1/16 Объем 22,5 усл. п. л. Заказ № ___.

Цена свободная Тираж 50 экз. Дата выхода в свет ___ . ___ . 2021

Отпечатано в управлении редакционно-издательской деятельности ФГАОУ ВО

«КФУ имени В. И. Вернадского» 295051, г. Симферополь, бул. Ленина, 5/7 <http://sn-geography.cfuv.r>

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный специальный выпуск журнала является продолжением научно-методического и справочно-аналитического сборника «Сейсмологический бюллетень Украины», издаваемого ежегодно по результатам сейсмического мониторинга в Крымском и Карпатском регионах, начиная с 1991 года. Ранее, с момента его основания в 1970 г. и до 1990 г., сборник выходил под названием «Сейсмологический бюллетень западной территориальной зоны единой системы сейсмических наблюдений СССР».

В настоящем выпуске журнала представлена подробная информация обо всех зарегистрированных сейсмических событиях, произошедших в 2020 г. на территории Крымско-Черноморского и Карпатского регионов, генетически связанных между собой геодинамическими процессами.

В 2020 г. в Крымско-Черноморском регионе наблюдался спад сейсмической активизации, как по количеству зарегистрированных землетрясений, так и по уровню суммарной выделенной сейсмической энергии. За год зарегистрировано 88 местных землетрясений, два наиболее сильных из которых, произошли в Керченско-Анапском районе и ощущались на западном побережье Кавказа с интенсивностью до 3 баллов.

В Карпатском регионе в 2020 году зарегистрировано 60 землетрясений. Наиболее сильное из них, произошедшее 3 сентября в зоне Вранча на глубине 128 км с магнитудой $M_{SH}=4.1$, ощущалось на территории Одесской области и Молдовы с интенсивностью до 3 баллов. Выделившаяся суммарная сейсмическая энергия была на два порядка ниже уровня предыдущего 2018 года.

Для землетрясений Крымско-Черноморского региона приведены спектральные и динамические параметры очагов 11 землетрясений 2020 г., восстановленные по амплитудным спектрам продольных и поперечных сейсмических волн, зарегистрированных на восьми региональных станциях Крыма. Спектральные свойства очагов 10 землетрясений дополнительно изучены по энергетическим спектрам записей объемных волн на сейсмической станции «Алушта».

Для 5 наиболее сильных землетрясений 2018 г., произошедших в различных зонах Крымского региона получено решение механизма очагов с использованием дислокационной модели двойного диполя и, соответственно, проведена корректировка динамических параметров их очагов с учетом различной направленности излучения из очагов на станции регистрации.

Редколлегия

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

A	— амплитуда смещения почвы, измеренная по горизонтальной (N-S, E-W) и вертикальной (Z) составляющим, <i>мкм</i>
Az	— азимут направления с эпицентра на станцию, определенный по координатам эпицентра, <i>град</i>
E	— сейсмическая энергия, <i>Дж</i>
D	длительность записи колебаний от момента вступления продольной волны до полного прекращения колебаний, <i>с</i>
i, e	— индексы четкости определения фаз (i — четко, e — нечетко)
h	— глубина очага, <i>км</i>
I_k	— интенсивность землетрясения в пункте k в баллах по шкале MSK-64
I_{max}	— максимальная интенсивность сотрясений
K_П	— энергетический класс землетрясения по номограмме Пустовитенко
K_P	— энергетический класс землетрясения по номограмме Раутиан
KD	— энергетический класс землетрясения, определенный по длительности записи (D)
MLH	— магнитуда, определенная по горизонтальным составляющим поверхностной волны по среднепериодной аппаратуре
ML	— локальная магнитуда
MD	— магнитуда, определенная по длительности колебаний (D)
MPV	— магнитуда, определенная по вертикальной составляющей продольных волн
mb	— магнитуда, определенная по вертикальной составляющей продольных волн короткопериодного канала
MSH	— магнитуда, определенная по горизонтальной составляющей поперечных волн (S)
MSM	— магнитуда, определенная в максимальной фазе поперечной волны по Молдавской сети сейсмических станций
Mw	— магнитуда, определенная по значению сейсмического момента
Mc	— магнитуда, определенная по сейсмической коде
n	— число данных, участвовавших в усреднении
O(t₀)	— момент возникновения землетрясения (время по Гринвичу)
Pg, Sg	— времена вступлений прямых продольных и поперечных волн

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

P, S (Pn, Sn)	— времена вступлений головных или рефрагированных волн
Pgm, Sgm, Pnm, Snm, Pm, Sm	— времена вступлений максимальных фаз продольных и поперечных волн
(P), (S)	— неуверенное определение типа волны
S-P	— разность времен пробега поперечных и продольных волн, <i>с</i>
T	— период колебания волны, <i>с</i>
α	— азимут направления на эпицентр, определенный по амплитудам первых вступлений волн, <i>град</i>
Δ	— эпицентральное расстояние, <i>км</i>
δh	— погрешность определения глубины очага, <i>км</i>
δK	— погрешность определения энергетического класса землетрясения
δt_0	— погрешность определения времени возникновения землетрясения, <i>с</i>
$\delta\varphi, \delta\lambda$	— погрешности определения координат эпицентра, <i>град</i>
$\varphi^\circ N, \lambda^\circ E$	— географические координаты эпицентра землетрясения, <i>град</i>

**Принятые сокращения
названий сейсмических станций в соответствии со стандартом
International Registry of Seismograph Stations
International Seismological Centre (ISC)**

Сейсмические станции Крымской сети

ALU	Алушта
FEO	Феодосия
SUDU	Судак
SEV	Севастополь
SIM	Симферополь
YAL	Ялта
TARU	Тарханкут
DNZ2	Донузлав-2
KERU	Керчь

Сейсмические станции Молдовы

KIS	Кишинев
LEOM	Леово
SORM	Сороки
GIUM	Джурджулешты
MILM	Милештий Мичи

Украина

NE56	Одесса
------	--------

Сейсмические станции Карпатской сети

BERU	Берегово
BRIU	Брид
CHRU	Черновцы
HOLU	Холмец
HORU	Городок
KMPU	Каменец-Подольский
KORU	Королево
KSV	Косов
LVV	Львов
MEZ	Межгорье
MORS	Моршин
MUKU	Мукачево
NSLU	Нижнее Селище
NDNU	Новоднестровск
RAK	Рахов
SHIU	Схидныця
STNU	Старуня
TRSU	Тросник
UZH	Ужгород
STBU	Стебник
PNT3	Стебник (временная)
STZU	Стужица

ЦОМЭ ГС РАН на Северном Кавказе

ANN	Анапа
GLDR	Гладковский
SPGR	Шапсуг
SOC	Сочи
GOYR	Гойтх
SUKR	Сукко
TMNR	Таманский

Встречающиеся в тексте сборника сокращения названий других сейсмических станций также соответствуют стандартным обозначениям **ISC**.

УДК 550.348.435

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Свидлова В. А.¹, Бондарь М. Н.^{1,2}

¹*Институт сейсмологии и геодинамики ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия.*

²*ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства», Симферополь, Республика Крым, Россия.*

E-mail: epicrimea@mail.ru

Сейсмические наблюдения в Крыму выполнялись сетью из 9 станций. На основе материалов наблюдений описаны особенности сейсмичности Крымско-Черноморского региона в 2020 г. Приведены: карты представительной регистрации землетрясений и эпицентров; каталог, таблицы и графики распределения числа землетрясений и энергетических параметров по годам и районам, глубинам региона. Показано, что в 2020 г. наблюдалась умеренная сейсмическая активность. Всего за год локализовано 88 землетрясений. Суммарная выделенная сейсмическая энергия $\Sigma E = 247.8735 \cdot 10^9$ Дж меньше в ~6 раз среднегодового значения энергии за предыдущий 10-летний период. Максимальная сейсмическая активность проявилась в Керченско-Анапском районе, где самое сильное землетрясение года 15 марта в 05 ч 36 мин с $K_{\max} = 11.3$, $MSH = 3.9$ вызвало сотрясения интенсивностью 1–3 балла по шкале MSK64. Обрисована необычная сейсмичность района Степной Крым.

Ключевые слова: сейсмичность, сейсмическая станция, эпицентр, гипоцентр, энергетический класс.

ВВЕДЕНИЕ

В 2020 году инструментальный мониторинг сейсмических процессов в Крымско-Черноморском регионе, как и в предыдущем году [1], выполнялся сетью из шести стационарных сейсмических станций геофизической обсерватории Института сейсмологии и геодинамики: «Симферополь» (SIM), «Севастополь» (SEV), «Ялта» (YAL), «Алушта» (ALU), «Судак» (SUDU), «Феодосия» (FEO) и трех станций с дистанционной связью – «Гархангут» (TARU), «Донузлав» (DNZ2), «Керчь» (KERU), принадлежащих ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства» (ГАУ «КРЦ»). Обслуживание и первичная обработка материалов наблюдения на станциях ГАУ «КРЦ» проводится совместно с Институтом сейсмологии и геодинамики КФУ.

1. СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЙ

Расположение сейсмических станций показано на рис. 1. Общие сведения о станциях приведены в таблице 1. Параметры регистрирующей аппаратуры сейсмических станций региона, по сравнению с [1], не изменились.

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

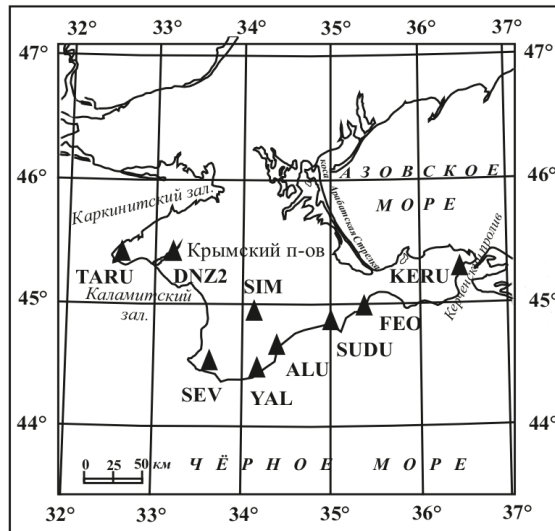


Рис. 1. Крымская сеть сейсмических станций в 2020 г.

Таблица 1.
Сейсмические станции Крыма (в хронологии их открытия), работавшие в 2020 г.

№	Станция		Дата открытия	Начало цифровой регистрации	Координаты			Подпочва
	Название	Код межд. рег.			φ°, N	λ°, E	h_y, m	
1	«Феодосия»	FEO Фдс	11.10.1927	13.09.2006	45.02	35.39	40.0	мергелистая глина
2	«Ялта»	YAL Ялт	13.03.1928	05.07.2000	44.48946	34.15337	23.6	шифренные сланцы
3	«Симферополь»	SIM Смф	14.05.1928	25.06.2000	44.9494	34.1161	275.0	нуммулитовый известняк
4	«Севастополь»	SEV Свс	28.06.1928	20.08.2006	44.54499	33.6792	42.0	суглинки
5	«Алушта»	ALU Алш	03.10.1951	12.07.2006	44.68	34.40	61	глинистые сланцы
6	«Судак»	SUDU Суд	18.10.1988	15.10.2006	44.8883	34.9967	108.0	глинистые сланцы
7	«Керчь»	KERU Кер	19.05.1997	07.03.2007	45.3051	36.4532	70.2	мшпанковый известняк
8	«Тарханкут»	TARU TARU	11.07.2012	11.07.2012	45.3678	32.5321	10	Известняк
9	«Донузлав»	DNZZ Днз2	26.07.2018	26.07.2018	45.3747	33.2144	56	Известняк

2. АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Построена обновленная карта энергетической представительности K_{\min} на территории региона по материалам сводных бюллетеней за 2018–2020 гг., показанная на рис. 2. Уровень надежной регистрации, обеспечиваемый вышеописанной сетью, изменяется от $K_{\min}=6$ до $K_{\min}=9$, как следует из рисунка. Регистрация без пропусков землетрясений с $K_{\Gamma}=9.0$ (по региональной классификации [2]) возможна по-прежнему практически для всего региона. В расчеты изолинии $K_{\min}=8$ за 2020 год вошли данные станции «Керчь», поэтому конфигурация изолинии изменилась и в отличие от предыдущих лет [1] она

покрывает уже весь Керченский п-ов и Таманский п-ов. Незначительно увеличилась площадь и в пределах изолинии $K_{\min}=7$ в северо-восточном направлении.

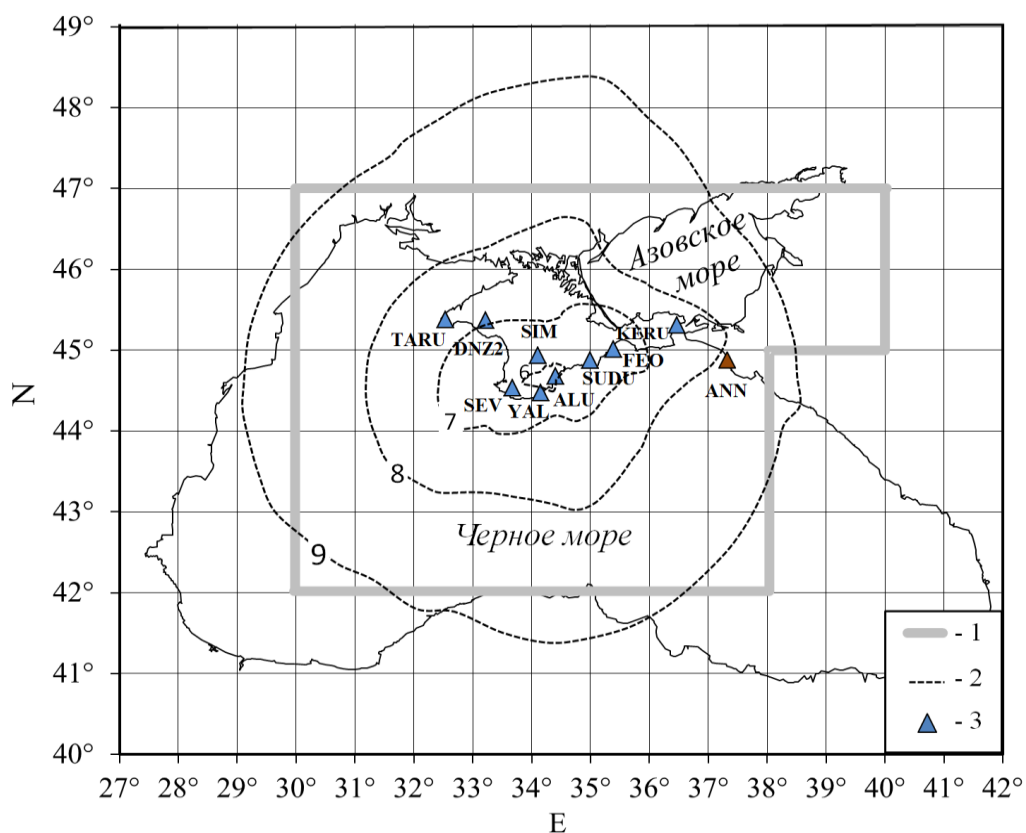


Рис. 2. Карта энергетической представительности землетрясений в изолиниях K_{\min} : 1 — граница региона; 2 — изолинии K_{\min} ; 3 — сейсмическая станция.

На рис. 3 представлена гистограмма, отражающая вклад каждой станции в результаты инструментальных сейсмических наблюдений, обусловленная не только аппаратными регистрационными возможностями, но и ее расположением относительно очаговых зон региона.

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

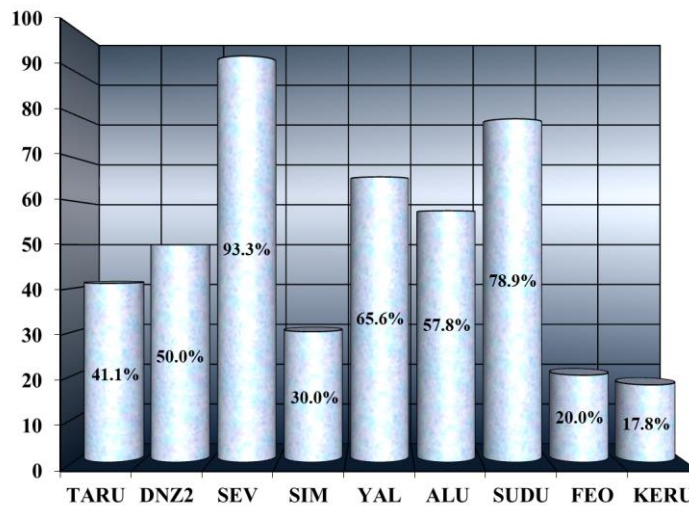


Рис. 3. Количество землетрясений (в %), зарегистрированных станциями от общего числа землетрясений Крыма за 2020 г.

Необходимо отметить, что наиболее эффективными станциями по-прежнему являются стационарные станции «Судак» и «Севастополь». Высокий уровень микросейсмических помех снижает чувствительность станций «Симферополь», «Керчь», «Феодосия».

Первичная интерпретация полученных цифровых материалов наблюдений по-прежнему выполняется с использованием программы WSG [3] на всех сейсмических станциях. Оценка динамических параметров сейсмических волн землетрясений дана по материалам регистрации каждой цифровой станции.

При сводной обработке, расчеты основных кинематических параметров выполняются в программе GIPO, содержащей уточненный годограф волн землетрясений Крымско-Черноморского региона [4, 5].

Как обычно, при расчетах гипоцентров использованы сведения из бюллетеней станции «Анапа». Дополнительно привлекались времена вступлений сейсмических волн, взятых из электронного оперативного каталога EMSC [6], из них на станциях России: GLDR, GOYR, SUCR, TMNR, SPGR, SOC — для некоторых событий Керченско-Анапского района; на станциях Северной Турции: SNOP, BZK — для землетрясений Черноморской впадины; на станциях Румынии: TIRR, TSSL и Украины: NE56 (Одесса) — для землетрясений Северо-Западного района региона.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

В 2020 году в Крымско-Черноморском регионе в пределах условных границ ($\varphi=42^{\circ}-47^{\circ}\text{N}$, $\lambda=30^{\circ}-40^{\circ}\text{E}$) (см. рис. 2) зарегистрировано 88 землетрясений, для которых определены координаты гипоцентров.

По материалам сводной обработки полученной сейсмологической информации составлены региональный каталог и подробные данные о всех сейсмических событиях, которые представлены в таблицах 2 и 3, размещенных в конце настоящей статьи.

Классификация землетрясений в основном каталоге выполнена по следующим энергетическим параметрам: энергетический класс K_{II} [2] и класс по длительности KD [7] для всех землетрясений, магнитуды по коду M_c [8] — для 4 землетрясений, по длительности MD [9], MSH — для 8.

Для 11 событий региона получены спектральные и динамические параметры их очагов, приведенные в работе Пустовитенко Б. Г., Эреджепова Э. Э., Бондарь М. Н.

Магнитуда MSH рассчитана в программе WSG [3] как локальная по максимуму поперечной волны S . Диапазон энергетических классов равен $K_{II}=4.4-11.3$, диапазон магнитуд — $M_c=3.1-4.0$, $MD=2.7-3.8$, $MSH=2.5-3.8$, соответственно.

Общее число локализованных в 2020 г. землетрясений незначительно возросло до $N_{\Sigma}=88$ (против $N_{\Sigma}=85$ в 2019 г.) и превышает среднее значение, $N_{ср}=81$ за десятилетний период наблюдений (табл. 4). При этом суммарный объем выделившейся сейсмической энергии в 2020 г. составляет $\Sigma E=247.8695 \cdot 10^9 Дж$, то есть в 5 раз больше годовой энергии 2019 г. [1] — $\Sigma E=48,7755 \cdot 10^9 Дж$, но в ~ 6 раз меньше среднегодового значения за предыдущие 10 лет — $\Sigma E_{ср.}=1551 \cdot 10^9 Дж$.

В табл. 4 приведены: число землетрясений за год N_{Σ} и суммарная, выделившаяся в очагах этих землетрясений сейсмическая энергия ΣE , а также энергетический уровень самого сильного землетрясения года K_{max} .

Таблица 4.

Распределение числа землетрясений и суммарной сейсмической энергии по годам за 2010–2020 гг.

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Сред- нее	2020
K_{max}	10	11	12	10	11	11	13	11	11	10	81	11
N_{Σ}	91	92	53	64	119	58	59	89	100	85	81	88
$\Sigma E, 10^9$ <i>Дж</i>	33	144	1288	53	191	149	13104	131	364	49	1551	248

Варьирование в течение 20 лет числа землетрясений N и энергетического уровня самого сильного землетрясения года K_{max} , и самого слабого K_{min} проиллюстрировано на рис. 4.

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

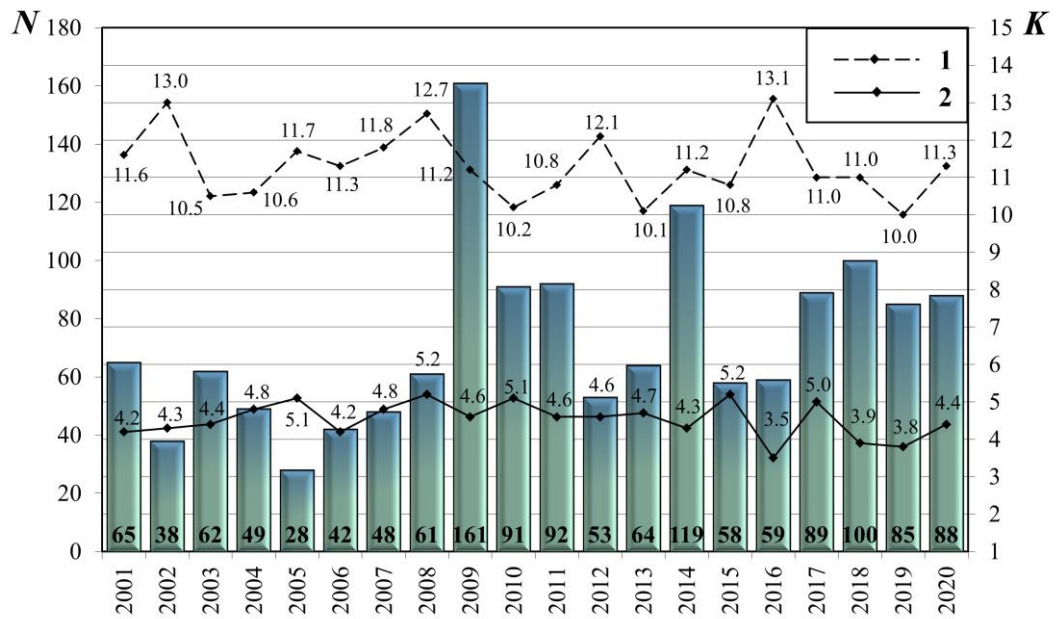


Рис 4. Распределение по годам K_{\max} (1), K_{\min} (2) и числа землетрясений N в Крымско-Черноморском регионе за 2001–2020 годы.

Временной анализ сейсмичности региона показывает, что в 2020 г., как и в предыдущие три года наблюдался невысокий уровень сейсмической активности. Самое сильное землетрясение года 15 марта в 05 ч 36 мин с $K_{\max}=11.3$, $MSH=3.9$ вызвало сотрясения, не превышающие интенсивность $I\sim 3$ балла по шкале MSK64 [10].

На рис. 5 отражено пространственное распределение эпицентров всех местных землетрясений с энергетическими классами $K_{\Gamma}=4.4\text{--}11.3$ в 2020 г., а также условные границы районов региона: 1 — Севастопольский, 2 — Ялтинский, 3 — Алуштинский, 4 — Судакско-Феодосийский, 5 — Керченско-Анапский, 6 — Степной Крым, 7 — Азово-Кубанский, 8 — Северо-Западный, 9 — Черноморская впадина.

Эпицентры большинства землетрясений региона относятся к акватории Черного моря. Как всегда, эпицентры расположены неравномерно. Максимальная плотность эпицентров – в Керченско-Анапском районе, который выделяется и повышенным энергетическим уровнем землетрясений относительно других районов.

Обычный мозаичный вид имеет распределение глубин залегания очагов землетрясений (рис. 5): в каждом районе помимо землетрясений на средней глубине $h=11\text{--}25$ км, также присутствуют либо поверхностные землетрясения с $h\leq 10$ км, либо относительно заглубленные с $h>25$ км.

Примечательно, что в отличие от предыдущих лет, сейсмическая деятельность наблюдалась в каждом из девяти районов региона.

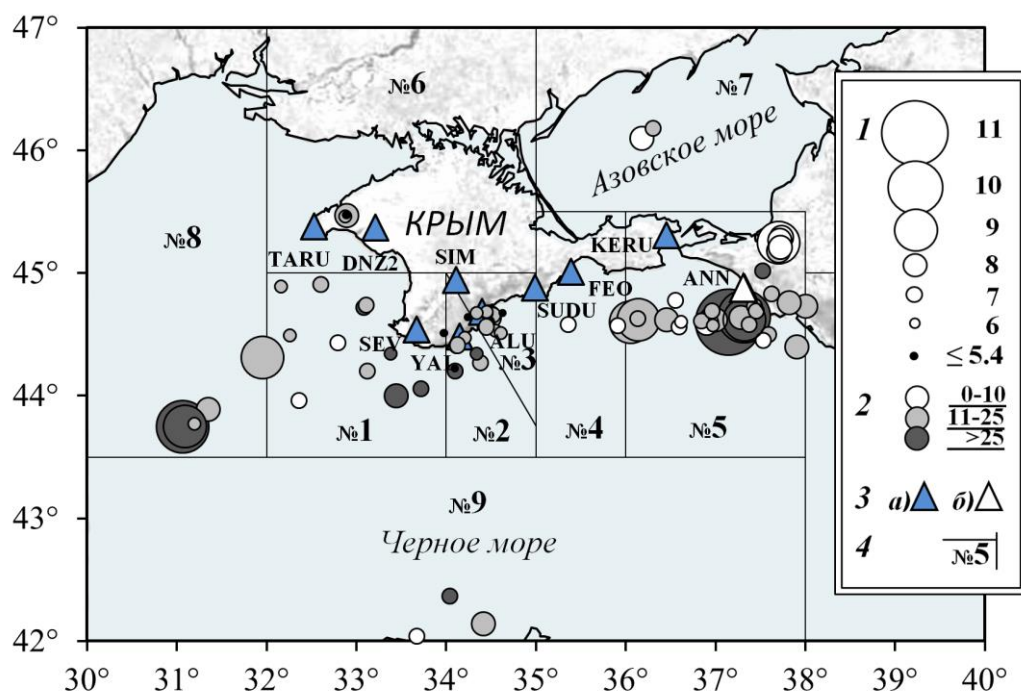


Рис. 5. Карта эпицентров землетрясений Крыма в 2020 г. 1 — энергетический класс K_{II} ; 2 — глубина гипоцентра h , км; 3 — сейсмическая станция, а) Крымская сеть, б) сеть Северного Кавказа; 4 — граница района.

В табл. 5 отражено распределение числа землетрясений Крымско-Черноморского региона по районам и энергетическим классам в 2020 г.

Таблица 5.

Распределение числа землетрясений по энергетическим классам K_{II} и суммарная сейсмическая энергия ΣE по районам в 2020 г.

№	Район Наименование	Число землетрясений										ΣN	ΣE , 10^9 Дж
		Энергетический класс											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Севастопольский	-	2	3	7	1	-	-	-	-	-	13	0.283844
2	Ялтинский	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	7	0.017362
3	Алуштинский	1	11	5	2	1	-	-	-	-	-	20	0.183863
4	Судакско-Феодосийский	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	0.251785
5	Керченско-Анапский	-	-	2	12	12	4	1	1	-	-	32	219.0191
6	Степной Крым	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	4	0.080081
7	Азово-Кубанский	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2	0.215375
8	Северо-Западный	-	-	1	-	1	2	1	-	-	-	5	27.97355
9	Черноморская впадина	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	0.071239
	Всего	1	17	14	29	18	6	2	1			88	247.8695

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Как следует из табл. 5, максимум выделенной энергии ΣE относится к Керченско-Анапскому району № 5. В центральной, наиболее опасной части региона (районы №№ 1–4) наблюдалась слабая фоновая сейсмическая активность на уровне $K_{II} = 7-8$ и в очагах землетрясений этих районов высвободилось лишь $\sim 0.2\%$ годовой сейсмической энергии.

При наблюдаемом незначительном повышении активности региона в целом, сейсмичность проявилась в каждом отдельном районе региона по-разному.

На рис. 6 приведены графики временного хода высвобождения сейсмической энергии ΣE в течение последних 11 лет по всем активным в 2020 году районам.

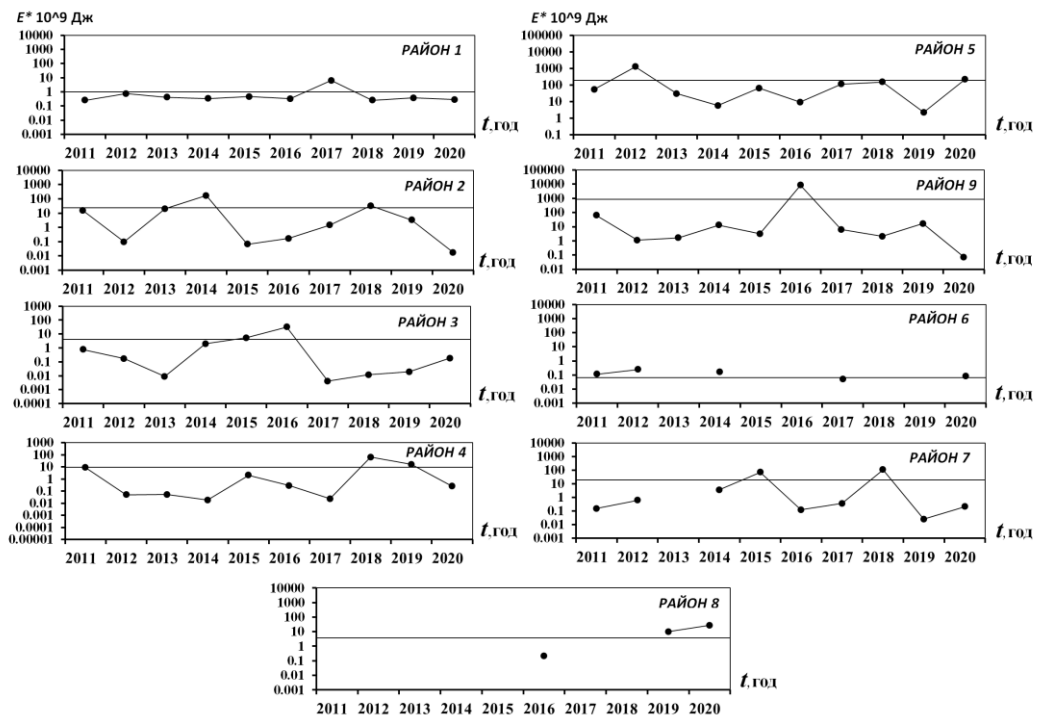


Рис. 6. Изменение суммарной сейсмической энергии ΣE в течение 11 лет для отдельных районов региона.

Прямая линия на графиках соответствует средней величине сейсмической энергии каждого района за этот период. Графики наглядно иллюстрируют, что сейсмическая активность основных районов (№№ 1–4) ниже среднего уровня. Небольшое увеличение количества выделенной сейсмической энергии в 2020 г. отмечено в Керченско-Анапском и Северо-Западном районах. Наблюдалась выявленная ранее закономерность о противофазном характере выделения энергии в районе №5 относительно района № 9. Различные объяснения связанности энергетических вариаций двух районов представлены в [11].

Ниже рассмотрены особенности сейсмичности отдельных районов в соответствии с рис. 6 и подробными данными о землетрясениях Крымско-Черноморского региона (табл. 3)

В Севастопольском районе (№ 1) в течение года произошло 13 событий с классами от $K_{II} = 4.8$ до $K_{II} = 8.3$. Очаги всех землетрясений находятся в море на глубинах $h = 5-32$ км, расстояниях $\Delta = 24-126$ км от станции «Севастополь».

В табл. 6 дополнительно приведены основные параметры восьми сейсмических толчков, которые с учетом особенностей волновой картины записей отнесены к возможным подводным взрывам, хотя информация о техногенной природе этих событий в настоящее время отсутствует.

Таблица 6.

Список предполагаемых подводных взрывов
в Севастопольском районе региона за 2020 г.

№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Гипоцентр			K_{II}
			φ° , N	λ° , E	h , км	
1	28.04	13 54 09.1	44.10	32.50	10	7.0
2	29.04	11 28 54.9	44.91	33.01	20	7.0
3	16.06	14 00 15.1	44.53	32.83	18	7.5
4	13.08	15 48 34.8	44.71	33.46	11	6.4
5	18.08	08 59 38.0	44.57	33.33	20	7.1
6	20.08	18 15 36.3	44.54	32.71	20	7.3
7	20.08	18 30 26.3	44.63	32.82	25	7.4
8	16.10	13 27 01.3	44.67	33.28	25	7.3

В Ялтинском районе (№ 2) наблюдалась необычная вялая сейсмичность. Всего в этом районе зарегистрировано семь слабых землетрясений с $K_{II} = 4.4-6.8$. Очаги шести из них расположены в море на расстояниях $\Delta = 5-33$ км от берега при глубинах $h = 12-29$ км.

В Алуштинском районе (№ 3) на порядок повысился уровень выделенной энергии в очагах 20 землетрясений. Это обеспечено одним землетрясением с $K_{II} = 8.2$. Остальные толчки – более низких энергий с $K_{II} = 4.4-7.1$. Больше половины очагов землетрясений расположены на небольших расстояниях от станции «Алушта», $\Delta = 4-11$ км. «Рой» из четырех слабых толчков, отмечен 6 октября в течение одной минуты.

В Судакско-Феодосийском районе (№ 4) после двухлетнего периода необычно высокой сейсмической активности, зарегистрировано только два землетрясения с $K_{II} = 7.1$, очаги которых расположены в море на глубине $h = 6-7$ км.

В Керченско-Анапском (№ 5) районе, который является наиболее активным в 2020 году, зарегистрировано 32 землетрясения с $K_{II} = 6.3-11.3$. В очагах этих землетрясений выделилось максимальное количество годовой сейсмической энергии, 88.4%.

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Самое сильное ($K_{II}=11,3$; $MSH=3.9$) землетрясение произошло 15 марта в 05 час 36 мин с эпицентром в море на глубине $h=42$ км. Эпицентральное расстояние от станции «Анапа», $\Delta=49$ км. Этот толчок ощущался в населенных пунктах Кавказского побережья Черного моря: в г. Анапа, п. Субсех, с. Веселовка с интенсивностью сотрясений $I=3$ балла по шкале MSK64 [10], в г. Новороссийск — 2–3 балла. Второе ощутимое землетрясение меньшего класса $K_{II}=10.1$ и с меньшей глубиной $h=25$ км наблюдалось 12 декабря в 14 час 54 мин. Его эпицентр расположен северо-восточнее относительно главного толчка года, ближе к берегу. Эпицентральное расстояние от станции «Анапа», $\Delta=27$ км. Интенсивность сотрясений в г. Анапа, ст. «Анапская», с. Сукко, п. Супсех — 4–4.5 балла, в г. Новороссийск — 3 балла по шкале MSK64. Предварительные оперативные сведения о макросейсмических проявлениях этих землетрясений переданы по телефону дежурным сотрудником сейсмостанции «Анапа».

В малоактивном районе **Степной Крым** (№ 6) вслед за двухлетним полным затишьем отмечено четыре землетрясения с $K_{II} = 4.7–7.9$ и одинаковыми координатами эпицентров, расположенных на суше: $\varphi^{\circ}=44.46–44.47$ N, $\lambda^{\circ}=32.88–32.89$ E. Эти события вызывают особый интерес, так как координаты эпицентров этих толчков практически совпадают с месторасположением Глебовского подземного хранилища газа (ГПХ, $\varphi^{\circ}=44.49$ N, $\lambda^{\circ}=32.998$ E). За последние 20 лет землетрясения с такими координатами были зарегистрированы Крымской сетью в 2008 и 2014 годах. Геологические и сеймотектонические условия этого района описаны в [12]. На рис. 7 приведена запись землетрясения с $K_{II} = 7.9$, зарегистрированного 8 апреля 2020 г. в 12 час 12 мин.

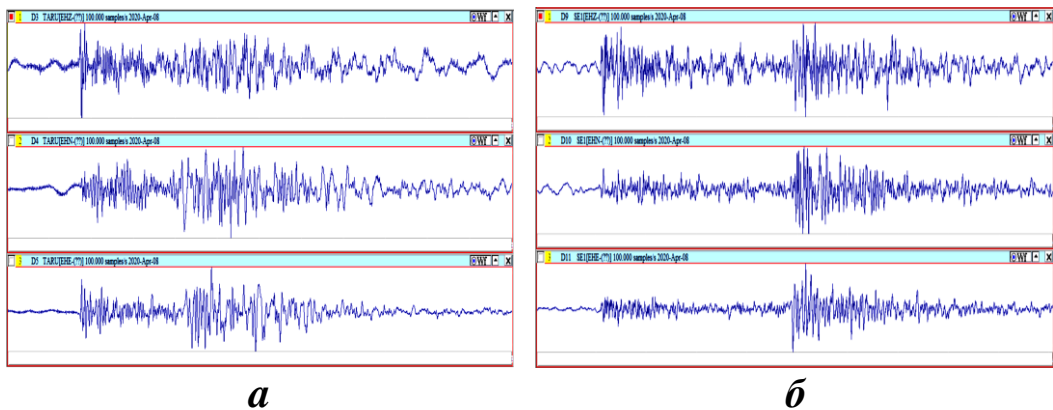


Рис. 7. Запись землетрясения 8 апреля 2020 г. **а** — с./ст. «Тарханкут»; **б** — с./ст. «Севастополь».

Азово-Кубанский район (№ 7) оставался спокойным, здесь зарегистрировано два землетрясения с $K_{II}=7.2–8.3$. Их эпицентры удалены на расстояния $\Delta=213$ км и $\Delta=163$ км от ближайшей станции «Судак» при глубине $h=12$ км и $h=7$ км.

Относительно других районов, **Северо-Западный** (№ 8) отличился сравнительно высокой активностью, которая началась в декабре 2019 г. после двухлетнего полного затишья. В очагах пяти землетрясений с $K_{П} = 6,3-10,4$ высвободилось 11.3% годовой сейсмической энергии. Процесс высвобождения энергии проявился в виде немногочисленной последовательности землетрясений. Главный толчок с $K_{П}=10,4$ ($M=3,6$) произошел 12 апреля в 02 ч 31 мин. Два афтершока с $K_{П}= 7,8$ и $K_{П}=6,3$ зафиксированы через 1 час 41 минуту и 18 часов 19 минут. Эта последовательность предварялась форшоком 23 марта в 11 ч 04 мин с $K_{П}=8,9$. Оценка глубины всех очагов ненадежная ($h=19-42$ км), так как ближайшая к эпицентрам станция «Тарханкут» расположена на расстояниях $\Delta \geq 190$ км.

Сейсмическая активность района **Черноморской впадины** (район № 9) — низкая. Всего в этом районе зарегистрировано три землетрясения с $K_{П} = 6,8-7,6$. Одно из них имеет самую большую глубину $h=45$ км относительно глубин всех местных землетрясений.

Далее приведены рисунки, отражающие особенности сейсмичности всего региона в целом. На рис. 8 показано число землетрясений N и логарифм высвободившейся сейсмической энергии ΣE , в каждом районе региона за 2020 г., а на рис. 9 — распределение числа землетрясений N по глубинам.

Рис. 8 иллюстрирует, что абсолютный максимум как числа землетрясений, так и количества высвободившейся в их очагах сейсмической энергии в течение года, приходится на Керченско-Анапский (№.5) район.

Глубина очагов меняется в интервале от $h=5$ км до $h=45$ км. 60.2% всех землетрясений имеют среднюю глубину от $h=11$ км до $h=25$ км, а 15.9% — с $h>25$ км (рис. 9). К зоне перехода кора-мантия, $h>35$ км можно отнести 4.5% числа толчков, что согласуется с выводами о глубинах залегания очагов в регионе по результатам многолетних наблюдений [13].

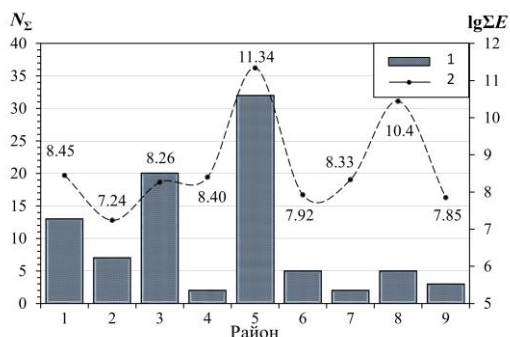


Рис. 8. Распределение числа N_{Σ} (1) землетрясений и суммарной выделенной энергии ΣE (2) по районам.

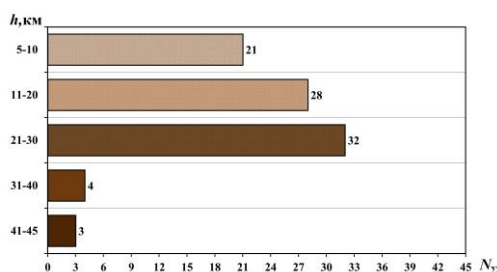


Рис. 9. Распределение по глубинам числа землетрясений N за 2020 г.

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Развертка во времени значений энергетических классов, зарегистрированных в 2020 г. землетрясений, показана на рис. 10.

Рассматривая ход сейсмического процесса в течение года, можно отметить, что землетрясения распределены во времени не равномерно. В январе, феврале сейсмические события различных энергетических классов происходили сравнительно разреженно. Затем динамика возникновения землетрясений изменилась. На март приходится максимум выделившейся энергии.

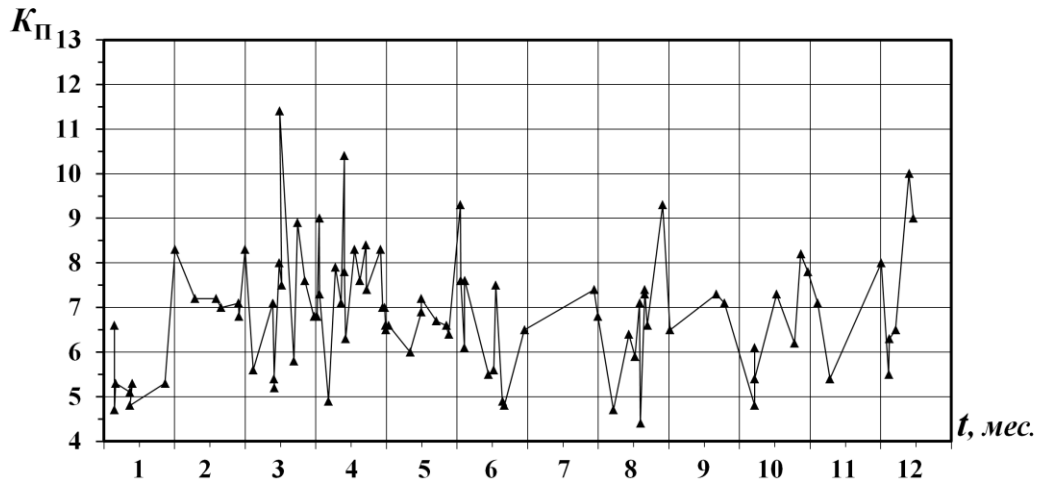


Рис. 10. Временной ряд землетрясений в 2020 г.

В марте, апреле, июне, августе сейсмическая энергия высвобождалась наиболее плотно по числу событий. В июле наблюдалось некоторое затишье, но с конца месяца сейсмическая деятельность опять активизировалась. В декабре вновь существенно повысился уровень количества выделившейся энергии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе полученной информации в ходе мониторинга сейсмичности Крымско-Черноморского региона, составлен каталог и подробные данные о землетрясениях с основными кинематическими и динамическими параметрами, построена карта представительной регистрации по материалам наблюдений за 2018–2020 гг., проведен анализ и обозначены особенности сейсмичности отдельных районов региона.

Восстановление регистрации на станции «Керчь» повысило чувствительность сети в северо-восточном направлении: увеличилась площадь представительных землетрясений на уровне $K_{\min}=7-8$ в пределах границ региона. Изолиния $K_{\min}=8$ в отличие от предыдущих лет покрывает уже весь Керченский п-ов и Таманский п-ов.

В 2020 г. наблюдалась умеренная сейсмическая активность региона с незначительным усилением относительно ситуации в предыдущем году.

Региональный каталог за 2020 г. содержит сведения о 88 сейсмических событиях, для которых определены координаты гипоцентров.

Максимальное количество годовой сейсмической энергии, 88.4% выделилось в очагах землетрясений Керченско-Анапского района (№5). Из них два толчка с $K_{II}=11.3$ и $K_{II}=10.1$ вызвали сотрясения в населенных пунктах Кавказского побережья Черного моря. Максимальная наблюдаемая интенсивность сотрясений $I_{max} \sim 4-4.5$ балла.

Таблица 2.

Каталог землетрясений крымско-черноморского региона за 2020 г.
(Составители: З.Н. Сыкчина, Н.М. Козиненко, Л.Ю. Бекмамбетова, М.Н. Бондарь, Г.П. Антонюк, В.А. Антонюк, И.В. Курьянова, Ж.В. Лукьянова, В.А. Подвинцев)

Время возникновения землетрясения, t_0							Координаты эпицентра				Глубина очага			Энергетический класс			Район	Магнитуда		
месяц	число	час	мин	сек	δt_0	C_t	$\varphi^{\circ}N$	$\lambda^{\circ}N$	$\delta\varphi, \delta\lambda$	C_p	$h, км$	$\delta h, км$	C_h	$K_{II} [2]$	δK	n		C_k	19	$M_c [8]$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	4	19	3	46.7	0.2	2	45.46	32.89	0.01	5	23	1	3	4.7	0.2	3	1	6		
1	4	20	36	10.1	0.2	1	44.06	33.72	0.01	1	32	1	2	6.6	0.4	6	1	1		
1	5	3	47	57.7	0.3	2	45.47	32.89	0.01	4	24	1	3	5.3	0.4	3	1	6		
1	11	14	40	35.8	0.5	2	44.58	34.42	0.01	8	10	1	5	5.1	0.1	2	1	3		
1	11	14	56	8.0	0.2	2	44.58	34.42	0.01	5	10	1	3	5.3	0.1	3	1	3		
1	11	15	20	29.6	0.5	2	44.58	34.42	0.01	8	10	1	5	4.8	0.2	2	1	3		
1	27	1	1	56.9	0.1	1	44.67	34.63	0.02	3	14	2	2	5.3	0.3	7	1	3		
1	31	16	22	34.1	0.2	1	44.59	36.90	0.06	4	5	5	3	8.3	0.5	9	1	5		
2	8	15	46	48.2	0.5	2	46.18	36.30	0.10	6	12	5	3	7.2	0.2	2	1	7		
2	17	9	57	36.7	0.2	1	44.43	32.79	0.02	3	6	1	3	7.2	0.5	3	1	1		
2	19	13	12	48.3	0.2	2	44.91	32.60	0.01	4	18	1	3	7.0	0.4	2	1	1		
2	26	21	43	23.6	0.3	1	44.58	35.36	0.02	1	6	1	2	7.1	0.1	5	1	4		
2	27	10	40	14.4	0.2	2	44.41	34.12	0.01	4	24	1	3	6.8	0.4	5	1	2		
2	29	12	43	52.9	0.1	1	44.63	36.96	0.04	3	26	4	2	8.3	0.4	10	1	5		
3	3	17	50	58.4	0.2	2	44.34	33.38	0.05	5	31	5	3	5.6	0.6	3	1	1		
3	12	6	15	16.0	0.2	1	44.59	34.45	0.04	3	14	5	3	7.1	0.3	7	1	3		
3	12	13	21	40.5	0.2	2	44.54	34.44	0.04	5	7	8	3	5.2	0.2	3	1	3		
3	12	22	18	11.2	0.1	1	44.53	34.44	0.04	3	6	6	3	5.4	0.4	7	1	3		
3	15	1	33	17.0	0.5	2	44.76	37.82	0.08	2	20	5	3	8.0	0.5	6	1	5		
3	15	1	34	51.8	1.0	2	44.73	38.00	0.06	4	20	11	3	7.5	0.4	5	1	5		
3	15	5	36	1.1	0.6	2	44.60	37.14	0.07	1	42	6	3	11.3	0.2	8	1	5	4.0	3.9
3	21	19	29	8.8	0.2	2	44.53	34.55	0.07	4	20	4	3	5.8	0.4	5	1	3		
3	23	11	4	54.8	0.2	1	43.75	31.09	0.05	3	42	5	2	8.9	0.5	8	1	8		2.8
3	26	13	35	25.5	1.2	2	42.14	34.41	0.06	5	20	5	3	7.6	0.6	2	1	9		
3	30	14	9	54.3	0.2	2	44.56	36.59	0.05	4	5	4	3	6.8	0.3	5	1	5		
3	30	18	0	36.3	0.2	2	42.04	33.67	0.06	5	5	5	3	6.8	0.2	3	1	9		

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	1	16	11	40.8	0.2	2	44.62	36.14	0.01	5	25	1	3	9	0.4	10	1	5		3.0
4	1	16	31	22.2	0.2	2	44.63	36.13	0.04	4	21	3	3	7.4	0.4	6	1	5		
4	5	15	41	18.0	0.6	2	44.64	34.24	0.06	4	15	4	3	4.9	0.3	3	1	2		
4	8	12	12	42.7	0.2	2	45.47	32.89	0.03	3	25	1	3	7.9	0.3	7	1	6		
4	10	23	9	36.6	0.2	2	44.69	36.96	0.03	5	25	2	3	7.1	0.4	5	1	5		
4	12	2	31	6.6	0.8	1	43.75	31.06	0.06	1	35	5	3	10.4	0.4	9	1	8	3.4	3.6
4	12	4	12	5.0	0.2	2	43.89	31.35	0.01	5	19	1	3	7.8	0.5	5	1	8		
4	12	20	50	46.3	0.2	2	43.77	31.20	0.01	5	21	0	3	6.3	0.6	3	1	8		
4	16	13	14	19.3	0.2	2	46.10	36.18	0.02	5	7	2	3	8.3	0.4	5	1	7		
4	18	22	55	45.5	1.5	2	44.62	36.45	0.09	2	20	8	3	7.7	0.6	10	1	5		
4	21	11	21	53.4	0.1	1	44.60	36.05	0.03	1	25	1	2	8.5	0.3	10	1	5		2.5
4	21	19	24	54.4	1.5	2	42.37	34.04	0.06	5	45	5	3	7.4	0.5	7	1	9		
4	27	19	33	49.4	0.2	1	44.00	33.44	0.02	2	26	1	2	8.3	0.6	8	1	1		
4	29	22	52	40.0	0.2	2	44.50	37.59	0.01	5	18	1	3	6.6	0.4	3	1	5		
4	29	23	26	9.5	0.2	2	44.45	37.53	0.01	5	9	1	3	6.6	0.5	3	1	5		
5	1	0	39	17.7	0.2	2	44.61	36.84	0.03	5	25	3	3	6.6	0.1	4	1	5		
5	10	2	29	51.4	0.2	2	44.49	32.26	0.01	4	25	1	3	6.0	0.2	4	1	1		
5	15	12	35	2.0	0.1	1	44.72	33.08	0.02	3	29	1	3	6.9	0.4	4	1	1		
5	15	12	41	57.3	0.1	1	44.74	33.11	0.04	2	25	1	3	7.2	0.8	4	1	1		
5	22	1	51	58.8	0.2	2	44.58	37.37	0.04	4	24	3	3	6.8	0.4	4	1	5		
5	27	18	43	5.8	0.2	2	44.60	36.62	0.05	4	8	4	3	6.4	0.4	5	1	5		
6	1	13	25	13.8	0.2	2	45.25	37.70	0.05	4	9	4	3	9.4	0.3	9	1	5		3.3
6	1	17	26	5.7	0.2	2	45.18	37.70	0.03	4	21	3	3	7.6	0.5	5	1	5		
6	1	18	19	56.8	0.2	2	45.29	37.73	0.02	4	5	2	3	7.6	0.4	6	1	5		
6	3	3	1	14.0	0.2	2	44.89	32.16	0.01	5	21	1	3	6.1	0.3	3	1	1		
6	3	7	16	2.4	0.2	2	45.21	37.72	0.03	4	9	3	3	7.6	0.5	3	1	5		
6	3	7	25	37.9	0.2	2	45.27	37.71	0.03	4	6	3	3	7.6	0.4	3	1	5		
6	13	12	47	4.6	0.7	2	44.34	34.34	0.05	4	26	7	3	5.5	0.1	3	1	2		
6	15	19	33	44.6	0.2	2	45.46	32.88	0.01	4	23	0	3	5.6	0.3	3	1	6		
6	19	10	32	34.5	0.2	1	44.51	33.98	0.01	5	18	0	3	4.9	0.4	2	1	1		
6	20	3	27	0.0	0.2	2	44.51	33.97	0.01	4	17	1	3	4.8	0.3	2	1	1		
6	28	21	26	16.0	0.2	2	45.02	37.52	0.02	4	26	1	3	6.5	0.3	3	1	5		
7	29	11	35	14.7	0.5	2	44.78	36.55	0.05	6	5	5	3	7.4	0.4	2	1	5		
7	31	0	24	13.4	0.2	1	44.20	34.10	0.03	1	29	4	2	6.8	0.3	8	1	2		
8	6	20	36	48.5	0.2	2	44.71	34.47	0.01	4	30	1	3	4.7	0.5	3	1	3		
8	16	5	46	53.8	0.1	1	44.67	34.45	0.02	3	13	1	3	5.9	0.5	3	1	3		
8	18	20	56	10.4	0.2	2	44.63	34.48	0.03	5	10	3	3	4.4	0.8	4	1	3		
8	21	22	24	0.1	0.2	2	44.83	37.62	0.03	5	24	2	3	6.6	0.3	4	1	5		
8	28	14	20	51	0.2	2	44.31	31.95	0.06	4	19	6	3	9.3	0.3	8	1	8		3.1
8	31	23	54	24.2	0.2	2	44.69	37.45	0.05	6	24	4	3	6.5	0.1	5	1	5		
9	20	4	49	54.6	0.2	2	43.96	32.36	0.03	5	5	1	3	7.3	0.6	4	1	1		
9	20	4	51	38.8	0.2	2	44.22	34.10	0.09	4	15	15	3	4.7	0.1	2	5	2		
9	23	20	16	9.3	0.2	2	44.73	37.43	0.04	5	21	3	3	7.1	0.2	5	1	5		
10	6	19	0	36.3	0.5	2	44.51	34.61	0.05	8	20	3	5	4.8	0.5	1	1	3		
10	6	19	0	37.6	0.2	2	44.51	34.61	0.05	5	20	3	3	6.1	0.1	5	1	3		
10	6	19	0	42.4	0.5	2	44.51	34.61	0.05	8	20	3	5	5.4	0.2	3	1	3		
10	6	19	1	4.7	0.2	2	44.50	34.62	0.05	5	20	3	3	5.4	0.1	4	1	3		
10	24	8	40	26.5	0.1	1	44.68	34.45	0.02	3	13	2	3	6.2	0.4	4	1	3		
10	27	2	8	45.3	0.5	1	44.64	34.48	0.04	2	14	2	3	8.2	0.1	6	1	3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10	30	7	40	0.9	0.2	1	44.40	37.90	0.03	3	20	1	3	7.8	0.4	6	1	5		
11	3	5	31	35.1	0.2	2	44.57	35.91	0.01	4	7	1	3	7.1	0.4	3	1	4		
11	8	13	49	19.5	0.2	2	44.67	34.45	0.03	4	15	2	3	5.4	0.2	4	1	3		
11	18	9	20	14.6	0.2	2	44.27	34.38	0.01	4	23	1	3	6.6	0.7	3	1	2		
11	30	6	18	20.8	0.2	2	44.62	37.00	0.04	4	24	3	3	8	0.4	7	1	5		
12	3	14	22	44.8	0.2	2	44.47	34.21	0.01	5	12	1	3	5.5	0.5	4	1	2		
12	3	22	19	55.5	0.2	2	44.57	36.97	0.03	4	20	2	3	6.3	0.2	3	1	5		
12	6	16	41	20.9	0.2	2	44.20	33.12	0.02	4	23	1	3	6.9	0.4	6	1	1		
12	12	14	54	24.9	0.7	1	44.65	37.31	0.11	2	25	9	3	10.1	0.4	10	1	5	3.1	3.4
12	12	15	41	1.7	0.7	2	44.64	37.28	0.10	4	25	9	3	7.8	0.7	4	1	5		
12	14	10	32	16.9	0.2	1	44.62	37.32	0.11	2	40	10	3	9.3	0.3	10	1	5	3.1	3.8
12	17	12	44	46	0.2	1	44.66	34.52	0.10	3	13	6	3	6.8	0.3	6	1	3		
12	29	21	33	31.4	0.3	2	44.67	34.34	0.02	4	22	2	3	5.5	0.4	4	1	3		

Приложение к таблице 2.

Способы определения основных параметров землетрясений

№ спос.	Время в очаге, Ct	Координаты эпицентра, $C\varphi$	Глубина очага, Ch	Энергетический класс, Ck
1	Определено по графику Вадати	Определены по $n > 4$		Определен по А/Т по региональной номограмме Кп [2]
2	Определено по годографам	Определены по $n = 4$	Определена способом Вадати определения координат эпицентра и глубины	
3		Определены по $n = 3, m \geq 1$	Определена из годографа	
4		Определены по $n = 2, m \geq 1$		
5		Определены по $n = 1, m \geq 2$	Присвоено значение глубины для основного толчка (афтершоки, форшоки)	
6		Определены по $n = 1, m \geq 1$ и энергетическим соображениям		
8		Присвоены параметры основного толчка		

n – количество ($t_S - t_P$) m – количество P или S фаз

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Таблица 3.

Подробные данные о землетрясениях Крыма за 2020 г.

Станция	Δ, км	Az	Фаза	Время			T, с	A, мкм			Kп [9]	D, с	KD [11]	Примечания
				ч	м	с		N-S	E-W	Z				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ 1. 4 января. Крым, район 6														
<i>0=19ч 3мин 46.7с, φ=45.46°N, λ=32.89°E, h=23км, Kп=4.7±0.2(3), KD=5.4(1)</i>														
DNZ2	26	113	eSg	19	3	57.4								
DNZ2			Sgm	19	4	2.6	0.13	0.003						
DNZ2			Sgm	19	4	3.2	0.19		0.004		4.7			
TARU	32	253	ePg	19	3	53.4								
TARU			Pgm	19	3	53.5	0.40			0.007				
TARU			eSg	19	3	58.0								
TARU			Sgm	19	3	59.3	0.42	0.007			5.0			
TARU			Sgm	19	3	59.6	0.29		0.008			13	5.4	
SEV	120	149	eSg	19	4	23.5								
SEV			Sgm	19	4	24.4	0.36	0.001			4.5			
SEV			Sgm	19	4	25.2	0.42		0.001					
№ 2. 4 января. Черное море, район 1														
<i>0=20ч 36мин 10.1с, φ=44.06°N, λ=33.72°E, h=32км, Kп=6.6±0.4(6), KD=7.1(5)</i>														
SEV	57	357	ePg	20	36	20.3								
SEV			Pgm	20	36	22.0	0.27			0.009				
SEV			eSg	20	36	28.1								
SEV			Sgm	20	36	30.4	0.35	0.007						
SEV			Sgm	20	36	30.9	0.38		0.013		5.9	25	6.7	
YAL	61	36	e(Pg)	20	36	21.2								
YAL			Pgm	20	36	23.3	0.24			0.003				
YAL			eSg	20	36	29.4								
YAL			Sgm	20	36	30.6	0.22	0.008						
YAL			Sgm	20	36	30.8	0.36		0.013		6.1	24	7.0	
ALU	89	38	eSg	20	36	36.8								
ALU			Sgm	20	36	38.9	0.36	0.042						
ALU			Sgm	20	36	39.5	0.41		0.017		7.0			
SUDU	138	47	e(Pg)	20	36	32.9								
SUDU			Pgm	20	36	36.4	0.26			0.003				
SUDU			eSg	20	36	50.1								
SUDU			Sgm	20	36	50.6	0.40	0.011			6.6			
SUDU			Sgm	20	36	50.8	0.40		0.006			30	7.1	
DNZ2	153	345	ePg	20	36	35.6								
DNZ2			Pgm	20	36	40.7	0.24			0.002				
DNZ2			eSg	20	36	54.6								
DNZ2			Sgm	20	36	58.2	0.24	0.007						
DNZ2			Sgm	20	36	58.8	0.32		0.008		6.8	40	7.6	
TARU	176	328	ePg	20	36	39.1								
TARU			Pgm	20	36	43.2	0.57			0.011				
TARU			eSg	20	37	1.0								
TARU			Sgm	20	37	2.7	0.37	0.010						
TARU			Sgm	20	37	3.5	0.18		0.002		7.0	33	7.3	

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

№ 3. 5 января. Крым, район 6 $0=3ч\ 47мин\ 57.7с$, $\varphi=45.47^{\circ}N$, $\lambda=32.89^{\circ}E$, $h=24км$, $K_{П}=5.3\pm 0.4(3)$, $KD=5.9(3)$

DNZ2	28	115	ePg	3	48	4.2								
DNZ2			Pgm	3	48	5.4	0.32			0.002				
DNZ2			eSg	3	48	8.7								
DNZ2			Sgm	3	48	12.8	0.15		0.008					
DNZ2			Sgm	3	48	13.9	0.14	0.008			5.6	18	6.0	
TARU	30	251	ePg	3	48	4.5								
TARU			Pgm	3	48	4.8	0.26			0.010				
TARU			eSg	3	48	9.2								
TARU			Sgm	3	48	10.7	0.20		0.011					
TARU			Sgm	3	48	10.9	0.19	0.010			5.6	14	5.5	
SEV	120	149	ePg	3	48	19.6								
SEV			Pgm	3	48	21.3	0.30			0.001				
SEV			eSg	3	48	34.5								
SEV			Sgm	3	48	35.0	0.26		0.001					
SEV			Sgm	3	48	36.2	0.26	0.001			4.7	20	6.2	

№ 4. 11 января. Черное море, район 3 $0=14ч\ 40мин\ 35.8с$, $\varphi=44.58^{\circ}N$, $\lambda=34.42^{\circ}E$, $h=10км$, $K_{П}=5.1\pm 0.1(2)$, $KD=6.0(1)$

ALU	11	353	ePg	14	40	38.3								
ALU			Pgm	14	40	38.9	0.23			0.007				
ALU			eSg	14	40	40.1								
ALU			Sgm	14	40	40.8	0.25	0.076			5.0			
ALU			Sgm	14	40	40.8	0.22		0.028			18	6.0	
SEV	59	266	eSg	14	40	54.2								
SEV			Sgm	14	40	54.4	0.35	0.002						
SEV			Sgm	14	40	55.7	0.23		0.002		5.1			

№ 5. 11 января. Черное море, район 3 $0=14ч\ 56мин\ 8.0с$, $\varphi=44.58^{\circ}N$, $\lambda=34.42^{\circ}E$, $h=10км$, $K_{П}=5.3\pm 0.1(3)$, $KD=5.8(1)$

ALU	11	353	+iPg	14	56	10.5								
ALU			Pgm	14	56	10.6	0.16			0.018				
ALU			iSg	14	56	12.3								
ALU			Sgm	14	56	13.0	0.23	0.090			5.3			
ALU			Sgm	14	56	13.0	0.23		0.030			16	5.8	
SUDU	57	53	eSg	14	56	25.9								
SUDU			Sgm	14	56	28.5	0.30		0.004					
SUDU			Sgm	14	56	28.6	0.34	0.009			5.3			
SEV	59	266	eSg	14	56	26.4								
SEV			Sgm	14	56	27.9	0.22		0.002		5.2			
SEV			Sgm	14	56	30.4	0.30	0.002						

№ 6. 11 января. Черное море, район 3 $0=15ч\ 20.мин\ 29.6с$, $\varphi=44.58^{\circ}N$, $\lambda=34.42^{\circ}E$, $h=10км$, $K_{П}=4.8\pm 0.2(2)$, $KD=5.1(2)$

ALU	11	353	ePg	15	20	32.0								
ALU			Pgm	15	20	33.4	0.14			0.004				
ALU			eSg	15	20	33.8								
ALU			Sgm	15	20	34.5	0.28	0.075			5.0			

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALU			Sgm	15	20	34.5	0.25		0.027			11	5.1	
SEV	59	266	eSg	15	20	48.6								
SEV			Sgm	15	20	49.3	0.25		0.001		4.6			
SEV			Sgm	15	20	51.8	0.27	0.001						
№ 7. 27 января. Черное море, район 3														
<i>0=1ч 1мин 56.9с, φ=44.67°N, λ=34.63°E, h=14км, K_П=5.3±0.3(7), KD=5.3(3)</i>														
ALU	18	274	-iPg	1	2	0.4								
ALU			Pgm	1	2	0.5	0.20			0.004				
ALU			iSg	1	2	3.0								
ALU			Sgm	1	2	3.4	0.20	0.109			6.1			
ALU			Sgm	1	2	3.4	0.22		0.049			10	4.9	
SUDU	38	50	e(Pg)	1	2	4.1								
SUDU			Pgm	1	2	4.4	0.23			0.002				
SUDU			eSg	1	2	9.4								
SUDU			Sgm	1	2	9.6	0.23		0.009					
SUDU			Sgm	1	2	9.7	0.34	0.015			5.1	14	5.4	
YAL	43	242	e(Pg)	1	2	5.1								
YAL			Pgm	1	2	5.6	0.22			0.002				
YAL			eSg	1	2	11.2								
YAL			Sgm	1	2	12.4	0.21		0.003		4.9			
YAL			Sgm	1	2	13.8	0.23	0.003				12	5.7	
SIM	51	308	e(Sg)	1	2	13.5								
SIM			Sgm	1	2	13.8	0.32	0.005			5.1			
SIM			Sgm	1	2	14.0	0.28		0.004					
SEV	76	260	e(Sg)	1	2	19.9								
SEV			Sgm	1	2	20.4	0.25	0.001			4.9			
SEV			Sgm	1	2	22.0	0.25		0.001					
DNZ2	136	306	e(Sg)	1	2	37.1								
DNZ2			Sgm	1	2	39.2	0.28		0.001					
DNZ2			Sgm	1	2	42.2	0.27	0.002			5.5			
TARU	182	300	e(Sn)	1	2	49.8								
TARU			Snm	1	2	50.6	0.33		0.001					
TARU			Snm	1	2	51.5	0.30	0.001			5.3			
№ 8. 31 января. Черное море, район 5														
<i>0=16ч 22мин 34.1с, φ=44.59°N, λ=36.90°E, h=5км, K_П=8.3±0.5(9), KD=8.8(4)</i>														
ANN	46	45	ePg	16	22	42.0								
ANN			Pgm	16	22	42.1	0.10			0.187				
ANN			eSg	16	22	46.9								
ANN			Sgm	16	22	47.2	0.10	1.442						
ANN			Sgm	16	22	47.3	0.10		1.634		9.0			
FEO	128	292	eSg	16	23	11.7								
FEO			Sgm	16	23	11.9	0.17		0.030		7.9			
FEO			Sgm	16	23	13.3	0.17	0.018						
SUDU	154	283	+ePg	16	22	59.8								
SUDU			Pgm	16	23	1.0	0.22			0.008				
SUDU			iSg	16	23	17.7								
SUDU			Sgm	16	23	18.9	0.27	0.029			7.9			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SUDU			Sgm	16	23	19.4	0.25		0.017			65	8.6	
ALU	198	274	e(Sn)	16	23	28.5								
ALU			Snm	16	23	32.3	0.20		0.019					
ALU			Snm	16	23	32.7	0.25	0.037			9.2			
YAL	218	268	ePn	16	23	8.5								
YAL			Pnm	16	23	9.1	0.21			0.013				
YAL			eSn	16	23	33.5								
YAL			Snm	16	23	34.8	0.23		0.032		8.3			
YAL			Snm	16	23	35.1	0.19	0.015				60	8.8	
SIM	224	281	e(Sn)	16	23	34.6								
SIM			Snm	16	23	35.4	0.18		0.010					
SIM			Snm	16	23	37.1	0.23	0.012			8.3			
SEV	256	270	-ePn	16	23	12.8								
SEV			Pnm	16	23	14.1	0.21			0.002				
SEV			eSn	16	23	41.3								
SEV			Snm	16	23	42.5	0.21	0.004						
SEV			Snm	16	23	44.7	0.22		0.005		7.5	76	8.9	
DNZ2	308	288	e(Pn)	16	23	19.0								
DNZ2			Pnm	16	23	23.5	0.30			0.004				
DNZ2			eSn	16	23	51.1								
DNZ2			Snm	16	23	52.3	0.28	0.013						
DNZ2			Snm	16	23	54.0	0.23		0.012		8.2	66	8.7	
TARU	355	286	e(Pn)	16	23	25.7								
TARU			Pnm	16	23	28.7	0.29			0.006				
TARU			eSn	16	24	2.9					7.6			
TARU			Snm	16	24	6.1	0.31	0.006						
TARU			Snm	16	24	7.0	0.25		0.004			71	8.8	

№ 9. 8 февраля. Азовское море, район 7
 $\theta=15ч\ 46мин\ 48.2с,$ $\varphi=46.18^{\circ}N,$ $\lambda=36.30^{\circ}E,$ $h=12км,$ $K_{П}=7.2\pm 0.2(2),$ $KD=7.7(1)$

SUDU	213	221	eSn	15	47	38.2					7.0			
SUDU			Snm	15	47	39.0	0.34	0.009						
SUDU			Snm	15	47	39.6	0.34		0.008					
DNZ2	295	250	e(Pn)	15	47	27.1								
DNZ2			Pnm	15	47	27.2	0.16			0.005				
DNZ2			eSn	15	47	55.4								
DNZ2			Snm	15	47	56.4	0.44	0.100						
DNZ2			Snm	15	47	56.4	0.32		0.009		7.4	44	7.7	

№ 10. 17 февраля. Черное море, район 1
 $\theta=9ч\ 57мин\ 36,7с,$ $\varphi=44.43^{\circ}N,$ $\lambda=32.79^{\circ}E,$ $h=6км,$ $K_{П}=7.2\pm 0.5(3),$ $KD=8.2(3)$

SEV	72	79	-iPg	9	57	48.3								
SEV			Pgm	9	57	48.6	0.20			0.007				
SEV			eSg	9	57	57.2								
SEV			Sgm	9	57	57.3	0.19	0.010			6.5			
SEV			Sgm	9	57	57.3	0.20		0.007			50	8.6	
TARU	107	349	ePg	9	57	54.4								
TARU			Pgm	9	57	55.3	0.16			0.025				
TARU			eSg	9	58	7.7								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TARU			Sgm	9	58	7.8	0.15	0.016			7.2			
TARU			Sgm	9	58	12.0	0.18		0.010			48	8.0	
DNZ2	110	17	ePg	9	57	54.8								
DNZ2			Pgm	9	57	55.6	0.14			0.050				
DNZ2			eSg	9	58	8.9								
DNZ2			Sgm	9	58	9.1	0.14		0.018					
DNZ2			Sgm	9	58	9.8	0.17	0.029			7.9	45	7.9	
SUDU	182	73	ePn	9	58	6.2								
SUDU			Pnm	9	58	9.6	0.23			0.011				
№ 11. 19 февраля. Черное море, район 1														
<i>0=13ч 12 мин 48.3с, φ=44.91°N, λ=32.60°E, h=18км, K_П=7.0±0.4(2), KD=8.4(2)</i>														
TARU	53	355	ePg	13	12	58.3								
TARU			Pgm	13	12	58.4	0.30			0.018				
DNZ2	71	43	ePg	13	13	1.9								
DNZ2			Pgm	13	13	3.0	0.13			0.009				
DNZ2			eSg	13	13	10.6								
DNZ2			Sgm	13	13	11.9	0.24	0.027			7.4			
DNZ2			Sgm	13	13	12.0	0.21		0.021			52	8.2	
SEV	95	115	ePg	13	13	5.4								
SEV			Pgm	13	13	5.7	0.16			0.004				
SEV			eSg	13	13	17.6								
SEV			Sgm	13	13	17.9	0.22	0.007			6.6			
SEV			Sgm	13	13	18.6	0.17		0.004			50	8.6	
№ 12. 26 февраля. Черное море, район 4														
<i>0=21ч 43 мин 23.6с, φ=44.58°N, λ=35.36°E, h=6км, K_П=7.1±0.1(5), KD=7.0(5)</i>														
SUDU	44	320	+iPg	21	43	30.9								
SUDU			Pgm	21	43	31.1	0.19			0.009				
SUDU			iSg	21	43	36.3								
SUDU			Sgm	21	43	37.2	0.22	0.100			7.2			
SUDU			Sgm	21	43	37.6	0.23		0.054			31	7.1	
FEO	48	3	ePg	21	43	32.0								
FEO			Pgm	21	43	32.8	0.16			0.022				
FEO			eSg	21	43	37.8								
FEO			iSg	21	43	38.1								
FEO			Sgm	21	43	38.2	0.20		0.040					
FEO			Sgm	21	43	38.5	0.20	0.067			7.1	22	7.3	
ALU	77	279	-iPg	21	43	36.5								
ALU			Pgm	21	43	36.6	0.14			0.004				
ALU			eSg	21	43	46.1								
ALU			Sgm	21	43	46.3	0.23		0.040					
ALU			Sgm	21	43	47.3	0.23	0.046			7.4	19	6.8	
SIM	106	293	e(Pg)	21	43	41.4								
SIM			Pgm	21	43	41.6	0.22			0.009				
SIM			eSg	21	43	54.0								
SIM			Sgm	21	43	54.1	0.33	0.009			7.0			
SIM			Sgm	21	43	54.7	0.17		0.002			22	6.5	
SEV	133	269	-iPg	21	43	45.6								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV			Pgm	21	43	47.2	0.19			0.001				
SEV			eSg	21	44	1.5								
SEV			Sgm	21	44	4.0	0.16	0.003			6.9			
SEV			Sgm	21	44	4.4	0.14		0.002					
№ 13. 27 февраля. Черное море, район 2														
$\theta=10\text{ч }40\text{мин }14.4\text{с}, \varphi=44.41^\circ\text{N}, \lambda=34.12^\circ\text{E}, h=24\text{км}, K_{\Pi}=6.8\pm 0.4(5), KD=7.1(2)$														
YAL	9	18	-iPg	10	40	18.8								
YAL			Pgm	10	40	18.9	0.07			0.065				
YAL			iSg	10	40	21.8								
YAL			Sgm	10	40	21.9	0.11	0.227						
YAL			Sgm	10	40	22.0	0.13		0.290		7.9	19	6.6	
ALU	38	37	e(Sg)	10	40	24.9								
ALU			Sgm	10	40	25.3	0.25	0.080			6.6			
ALU			Sgm	10	40	25.8	0.23		0.036					
SEV	38	293	-iPg	10	40	22.3								
SEV			Pgm	10	40	22.4	0.07			0.007				
SEV			iSg	10	40	27.7								
SEV			Sgm	10	40	28.0	0.14	0.008						
SEV			Sgm	10	40	28.3	0.12		0.008		6.2	37	7.5	
SUDU	87	163	e(Sg)	10	40	41.4								
SUDU			Sgm	10	40	42.2	0.22		0.012		6.6			
SUDU			Sgm	10	40	42.8	0.23	0.014						
DNZ2	129	326	eSg	10	40	53.1								
DNZ2			Sgm	10	40	56.4	0.20		0.006					
DNZ2			Sgm	10	40	58.9	0.33	0.015			6.9			
№ 14. 29 февраля. Черное море, район 5														
$\theta=12\text{ч }43\text{ мин }52.9\text{с}, \varphi=44.63^\circ\text{N}, \lambda=36.96^\circ\text{E}, h=26\text{км}, K_{\Pi}=8.3\pm 0.4(10), KD=8.8(4)$														
ANN	39	45	ePg	12	44	1.0								
ANN			Pgm	12	44	1.1	0.20			0.475				
ANN			iSg	12	44	6.7								
ANN			Sgm	12	44	7.0	0.20	0.888	1.106		8.9			
KERU	85	332	ePg	12	44	8.3								
KERU			Pgm	12	44	14.4	0.25			0.041				
KERU			eSg	12	44	19.2								
KERU			Sgm	12	44	23.1	0.29	0.047						
KERU			Sgm	12	44	24.0	0.31		0.062		8.9	66	8.6	
FEO	131	290	e(Pg)	12	44	16.0								
FEO			Pgm	12	44	18.4	0.23			0.013				
FEO			eSg	12	44	32.3								
FEO			Sgm	12	44	36.2	0.34		0.034					
FEO			Sgm	12	44	37.0	0.33	0.057			7.9	47	8.8	
SUDU	158	281	e(Pg)	12	44	16.9								
SUDU			Pgm	12	44	20.3	0.20			0.006				
SUDU			iSg	12	44	34.0								
SUDU			Sgm	12	44	35.7	0.44		0.027					
SUDU			Sgm	12	44	36.2	0.42	0.067			8.2	70	8.8	
ALU	202	273	eSn	12	44	46.9								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALU			Snm	12	44	47.8	0.25	0.049			8.9			
ALU			Snm	12	44	49.1	0.33		0.050					
YAL	223	267	eSn	12	44	49.8								
YAL			Snm	12	44	51.5	0.20	0.029						
YAL			Snm	12	44	51.7	0.22		0.039		8.5			
SIM	227	280	e(Sn)	12	44	51.0								
SIM			Snm	12	44	52.0	0.23	0.013			8.1			
SIM			Snm	12	44	53.9	0.27		0.012					
SEV	260	269	-ePn	12	44	30.5								
SEV			Pnm	12	44	32.1	0.20			0.002				
SEV			eSn	12	44	58.1								
SEV			Snm	12	44	59.5	0.27	0.009			7.8			
SEV			Snm	12	45	1.1	0.26		0.008			7.6	9.0	
DNZ2	306	287	eSn	12	45	7.9								
DNZ2			Snm	12	45	9.6	0.22		0.012		8.2			
DNZ2			Snm	12	45	10.3	0.22	0.006						
TARU	358	285	eSn	12	45	18.9								
TARU			Snm	12	45	20.8	0.23	0.005						
TARU			Snm	12	45	20.9	0.25		0.006		7.7			
№ 15. 3 марта. Черное море, район 1														
<i>0=17ч 50 мин 58.4с, φ=44.34°N, λ=33.38°E, h=31км, K_П=5.6±0.6(3), KD=6.6(1)</i>														
SEV	33	46	-iPg	17	51	5.9		-	-	-				α=222°
SEV			Pgm	17	51	6.7	0.06			0.001				
SEV			eSg	17	51	11.0								
SEV			Sgm	17	51	11.6	0.23	0.004			4.7			
SEV			Sgm	17	51	11.7	0.11		0.002			19	6.6	
DNZ2	116	354	eSg	17	51	33.0								
DNZ2			Sgm	17	51	35.9	0.36	0.007			6.1			
DNZ2			Sgm	17	51	35.9	0.18		0.003					
SUDU	142	64	e(Sg)	17	51	39.8								
SUDU			Sgm	17	51	42.9	0.46	0.006			6.0			
SUDU			Sgm	17	51	44.0	0.26		0.002					
№ 16. 12 марта. Черное море, район 3														
<i>0=6ч 15 мин 16.0с, φ=44.59°N, λ=34.45°E, h=14км, K_П=7.1±0.3(7), KD=6.9(4)</i>														
ALU	11	340	-iPg	6	15	19.2								
ALU			Pgm	6	15	19.3	0.17			0.210				
ALU			iSg	6	15	21.6								
ALU			Sgm	6	15	22.1	0.20	0.161			6.3			
ALU			Sgm	6	15	22.1	0.17		0.067			22	6.4	
YAL	26	244	ePg	6	15	22.2								
YAL			Pgm	6	15	24.3	0.08			0.010				
YAL			eSg	6	15	26.0								
YAL			Sgm	6	15	28.1	0.16	0.086			7.4			
YAL			Sgm	6	15	28.1	0.12		0.050			21	6.8	
SIM	48	326	eSg	6	15	32.0								
SIM			Sgm	6	15	32.8	0.13		0.029		7.3			
SIM			Sgm	6	15	33.1	0.17	0.032						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SUDU	54	52	+iPg	6	15	26.7								
SUDU			Pgm	6	15	26.9	0.14			0.009				
SUDU			eSg	6	15	34.1								
SUDU			Sgm	6	15	35.4	0.34	0.066						
SUDU			Sgm	6	15	36.0	0.25		0.075		6.7	25	7.3	
SEV	61	265	+iPg	6	15	27.4								
SEV			Pgm	6	15	27.7	0.24			0.003				
SEV			iSg	6	15	35.2								
SEV			Sgm	6	15	35.7	0.15	0.010			7.0			
SEV			Sgm	6	15	36.5	0.16		0.009			35	7.8	
DNZ2	130	312	eSg	6	15	55.8								
DNZ2			Sgm	6	15	58.6	0.28		0.009					
DNZ2			Sgm	6	16	1.7	0.37	0.015			6.9			
TARU	174	301	eSn	6	16	7.4								
TARU			Snm	6	16	10.6	0.24	0.009			7.4			
TARU			Snm	6	16	12.3	0.50		0.021					
№ 17. 12 марта. Черное море, район 3														
$0=13ч\ 21\ мин\ 40.5с, \varphi=44.54^{\circ}N, \lambda=34.44^{\circ}E, h=7км, K_{II}=5.2\pm 0.2(3), KD=4.9(1)$														
ALU	16	349	-iPg	13	21	43.7								
ALU			Pgm	13	21	43.8	0.13			0.023				
ALU			iSg	13	21	46.0								
ALU			Sgm	13	21	46.2	0.22	0.040			4.9			
ALU			Sgm	13	21	46.3	0.20		0.012			10	4.9	
SUDU	59	48	eSg	13	21	58.7								
SUDU			Sgm	13	22	0.1	0.20		0.007		5.5			
SUDU			Sgm	13	22	0.4	0.36	0.008						
SEV	60	271	eSg	13	21	59.3								
SEV			Sgm	13	22	0.9	0.15	0.001						
SEV			Sgm	13	22	1.3	0.11		0.001		5.3			
№ 18. 12 марта. Черное море, район 3														
$0=22ч\ 18\ мин\ 11.2с, \varphi=44.53^{\circ}N, \lambda=34.44^{\circ}E, h=6км, K_{II}=5.4\pm 0.4(7), KD=6.8(3)$														
ALU	17	350	-iPg	22	18	14.3		-	+	-				$\alpha=178^{\circ}$
ALU			Pgm	22	18	14.4	0.22			0.017				
ALU			iSg	22	18	16.6								
ALU			Sgm	22	18	16.8	0.22	0.229			6.4			
ALU			Sgm	22	18	16.8	0.25		0.069			17	5.9	
YAL	23	258	eSg	22	18	20.7								
YAL			Sgm	22	18	23.0	0.15	0.008			5.4			
YAL			Sgm	22	18	23.4	0.22		0.004					
SIM	53	331	eSg	22	18	27.3								
SIM			Sgm	22	18	27.5	0.36		0.007		5.2			
SIM			Sgm	22	18	27.6	0.37	0.006						
SUDU	59	47	eSg	22	18	28.7								
SUDU			Sgm	22	18	28.7	0.42		0.005					
SUDU			Sgm	22	18	28.8	0.34	0.007			4.9			
SEV	60	272	ePg	22	18	22.5								
SEV			Pgm	22	18	22.6	0.25			0.001				

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV			eSg	22	18	30.1								
SEV			Sgm	22	18	30.7	0.19		0.001		4.8			
SEV			Sgm	22	18	33.0	0.21	0.001				30	7.5	
DNZ2	134	314	ePg	22	18	35.7								
DNZ2			Pgm	22	18	35.8	0.21			0.001				
DNZ2			eSg	22	18	52.6								
DNZ2			Sgm	22	18	53.5	0.29		0.001					
DNZ2			Sgm	22	18	54.3	0.31	0.002			5.4	30	7.1	
TARU	177	303	eSn	22	19	3.8								
TARU			Snm	22	19	6.1	0.31	0.001			5.6			
TARU			Snm	22	19	7.2	0.37		0.002					
№ 19. 15 марта. Побережье Черного моря, район 5														
<i>0=1ч 33 мин 17.0с, φ=44.76°N, λ=37.82°E, h=20км, K_П=8.0±0.5(6), KD=8.4(4)</i>														
ANN	42	290	ePg	1	33	24.8								
ANN			Pgm	1	33	25.5	0.20			0.108				
ANN			eSg	1	33	30.4								
ANN			Sgm	1	33	32.1	0.40	0.644			8.6			
ANN			Sgm	1	33	32.1	0.30		0.481					
KERU	123	300	ePg	1	33	41.3								
KERU			Pgm	1	33	46.0	0.53			0.039				
KERU			eSg	1	33	58.2								
KERU			Sgm	1	34	1.2	0.46	0.012						
KERU			Sgm	1	34	2.5	0.43		0.015		8.1	40	6.8	
SUDU	223	279	ePn	1	33	51.2								
SUDU			Pnm	1	33	55.5	0.25			0.004				
SUDU			eSn	1	34	16.9								
SUDU			Snm	1	34	18.6	0.55		0.012					
SUDU			Snm	1	34	18.8	0.42	0.024			8.4	60	7.9	
YAL	291	265	ePn	1	34	0.2								
YAL			Pnm	1	34	1.9	0.31			0.004				
YAL			eSn	1	34	32.1								
YAL			Snm	1	34	33.2	0.37	0.009						
YAL			Snm	1	34	33.3	0.33		0.013		8.5	50	7.6	
SEV	328	267	ePn	1	34	4.6								
SEV			Pnm	1	34	7.4	0.31			0.001				
SEV			eSn	1	34	40.1								
SEV			Snm	1	34	44.0	0.28		0.002		6.9			
SEV			Snm	1	34	49.2	0.38	0.003				60	8.9	
DNZ2	368	282	eSn	1	34	46.0								
DNZ2			Snm	1	34	52.9	0.38		0.005					
DNZ2			Snm	1	34	56.2	0.28	0.003			7.3			
№ 20. 15 марта. Побережье Черного моря, район 5														
<i>0=1ч 34 мин 51.8с, φ=44.73°N, λ=38.00°E, h=20км, K_П=7.5±0.4(5), KD=8.8(2)</i>														
KERU	137	297	eSg	1	35	33.4								
KERU			Sgm	1	35	37.5	0.57		0.021		7.6			
KERU			Sgm	1	35	38.6	0.52	0.016						
SUDU	238	274	eSn	1	35	52.0								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SUDU			Snm	1	35	53.2	0.58		0.010					
SUDU			Snm	1	35	53.9	0.50	0.027			7.9			
ALU	284	269	eSn	1	36	1.9								
ALU			Snm	1	36	2.2	0.33		0.008					
ALU			Snm	1	36	2.7	0.27	0.011			8.0			
YAL	305	265	ePn	1	35	34.5								
YAL			Pnm	1	35	39.6	0.26			0.003				
YAL			eSn	1	36	7.3								
YAL			Snm	1	36	8.4	0.38	0.009			7.2			
YAL			Snm	1	36	9.7	0.23		0.005			52	8.6	
SEV	342	267	ePn	1	35	39.5								
SEV			Pnm	1	35	44.5	0.27			0.001				
SEV			eSn	1	36	15.4								
SEV			Snm	1	36	16.9	0.28	0.002			6.9			
SEV			Snm	1	36	17.1	0.30		0.001			60	8.9	
№ 21. 15 марта. Черное море, район 5														
<i>0=5ч 36 мин 1.1с, φ=44.60°N, λ=37.14°E, h=42км, K_П=11.3±0.2(8), KD=11.3(9)</i>														
<i>MSH=3.9(9), MD=3.6(9), Mc=4.0</i>														
SUKR	32	47	iPg	5	36	9.6								ISукко=3 б.
SUKR			iSg	5	36	15.3								
ANN	34	24	-iPg	5	36	9.6								IAнапа=3 б.
ANN			Pgm	5	36	9.9	0.20			2.980				
ANN			iSg	5	36	15.6								
ANN			Sgm	5	36	16.1	0.50		16.992					
ANN			Sgm	5	36	16.2	0.30	29.700			11.1			
GLDR	62	47	iPg	5	36	12.9								
SPGR	75	78	ePg	5	36	15.5								
KERU	95	326	ePg	5	36	18.1								
KERU			Pgm	5	36	18.7	0.30			0.370				
KERU			eSg	5	36	31.9								
KERU			Sgm	5	36	33.0	0.39	1.100			10.8			MSH=3.4
KERU			Sgm	5	36	33.2	0.48		0.723			160	11.5	MD=3.6
FEO	145	289	ePn	5	36	22.8								
FEO			Pnm	5	36	23.2	0.23			0.178				
FEO			eSn	5	36	39.2								
FEO			Snm	5	36	41.1	0.33	2.400			11.4			MSH=3.9
FEO			Snm	5	36	42.5	0.27		0.957			130	10.9	MD=3.3
SUDU	172	291	-iPn	5	36	25.6								**
SUDU			Pnm	5	36	26.0	0.22			0.592				
SUDU			eSn	5	36	44.3								Mc=3.8
SUDU			Snm	5	36	45.6	0.31		0.798					MSH=3.8
SUDU			Snm	5	36	46.4	0.39	1.500				140	10.3	MD=3.4
GOYR	182	102	ePn	5	36	29.0								
GOYR			eSn	5	36	50.0								
ALU	217	273	ePn	5	36	31.0								
ALU			Pnm	5	36	33.5	0.22			0.108				
ALU			iSn	5	36	53.8								Mc=4.2

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALU			Snm	5	36	57.5	0.28	1.900						MSH=4.1
ALU			Snm	5	36	57.6	0.27		1.400			180	11.1	MD=3.6
YAL	237	268	ePn	5	36	34.9								
YAL			Pnm	5	36	35.5	0.24			0.371				
YAL			eSn	5	36	59.8								
YAL			Snm	5	37	1.4	0.27		1.200		11.3			MSH=4.1
YAL			Snm	5	37	1.6	0.22	0.815				198	11.8	MD=3.7
SIM	242	280	-iPn	5	36	35.4		-	0	-				$\alpha=137^\circ$
SIM			Pnm	5	36	35.9	0.28			0.352				
SIM			iSn	5	37	0.6								
SIM			Snm	5	37	0.9	0.33	0.553						MSH=4.0
SIM			Snm	5	37	1.8	0.25		0.752		11.7	160	11.6	MD=3.5
SOC	235	118	ePn	5	36	36.1								
SOC			e(Sn)		37	3.0								
SEV	274	270	iPn	5	36	39.4								
SEV			Pnm	5	36	39.6	0.29			0.117				
SEV			eSn	5	37	7.8								
SEV			Snm	5	37	10.5	0.36	0.621			11.2			MSH=3.8
SEV			Snm	5	37	10.5	0.34		0.375			236	12.6	MD=3.8
DNZ2	320	287	ePn	5	36	45.5								
DNZ2			Pnm	5	36	47.1	0.29			0.165				
DNZ2			eSn	5	37	17.7								
DNZ2			Snm	5	37	19.0	0.25	0.751						MSH=4.2
DNZ2			Snm	5	37	20.6	0.27		0.824		11.5	180	11.7	MD=3.6
SNOP	327	209	Pn	5	36	47.4								
TARU	372	285	ePn	5	36	51.3								
TARU			Pnm	5	37	0.4	0.28			0.111				
TARU			eSn	5	37	29.1								
TARU			Snm	5	37	30.2	0.25	0.508			11.6			MSH=4.2
TARU			Snm	5	37	32.1	0.30		0.397			171	11.3	MD=3.6
BZK	388	222	Pn	5	36	55.3								

№ 22. 21 марта. Черное море, район 3

$\theta=19ч\ 29\ мин\ 8.8с, \varphi=44.53^\circ N, \lambda=34.55^\circ E, h=20км, K_{II}=5.8\pm 0.4(5), KD=6.2(2)$

ALU	20	326	-ePg	19	29	13.5								
ALU			Pgm	19	29	13.6	0.17			0.008				
ALU			iSg	19	29	16.7								
ALU			Sgm	19	29	16.8	0.20	0.112			6.4			
ALU			Sgm	19	29	16.8	0.16		0.024			20	6.2	
YAL	32	262	e(Sg)	19	29	20.9								
YAL			Sgm	19	29	23.2	0.15		0.005					
YAL			Sgm	19	29	23.5	0.14	0.005			5.6			
SUDU	53	41	e(Pg)	19	29	19.6								
SUDU			Pgm	19	29	19.8	0.11			0.001				
SUDU			eSg	19	29	27.0								
SUDU			Sgm	19	29	27.6	0.39		0.016					
SUDU			Sgm	19	29	28.1	0.31	0.021			6.0	19	6.1	
SIM	56	324	e(Sg)	19	29	27.5								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SIM			Sgm	19	29	28.3	0.13	0.003			5.7			
SIM			Sgm	19	29	28.5	0.14		0.003					
SEV	69	272	e	19	29	22.4								
SEV			iSg	19	29	31.0								
SEV			Sgm	19	29	32.2	0.19	0.001			5.1			
SEV			Sgm	19	29	32.7	0.23		0.001					
№ 23. 23 марта. Черное море, район 8														
$0=11ч 4 мин 54.8с, \varphi=43.75^{\circ}N, \lambda=31.09^{\circ}E, h=42км, K_{II}=8.9\pm 0.5(8), KD=9.4(3)$														
$MSH=2.8(8), MD=3.1(3)$														
TARU	214	32	ePn	11	5	24.7								
TARU			Pnm	11	5	25.1	0.31			0.018				
TARU			iSn	11	5	47.6								
TARU			Snm	11	5	49.8	0.24	0.086			9.3			MSH=2.9
TARU			Snm	11	5	50.0	0.27		0.041			88	9.2	MD=3.0
SEV	224	66	-ePn	11	5	26.2								
SEV			Pnm	11	5	27.7	0.25			0.003				
SEV			eSn	11	5	50.0								
SEV			Snm	11	5	54.8	0.25		0.018		8.0			MSH=2.3
SEV			Snm	11	5	55.3	0.23	0.012				105	9.6	MD=3.1
TIRR	228	291	ePn	11	5	27.7								
DNZ2	246	42	eSn	11	5	54.5								
DNZ2			Snm	11	6	2.0	0.31		0.076					
DNZ2			Snm	11	6	2.8	0.24	0.078			9.3			MSH=3.0
YAL	256	70	eSn	11	5	56.9								
YAL			Snm	11	5	59.9	0.27	0.021			8.3			MSH=2.5
YAL			Snm	11	6	1.3	0.24		0.018					
SIM	275	60	eSn	11	6	1.3								
SIM			Snm	11	6	3.7	0.27		0.030		8.6			MSH=2.7
SIM			Snm	11	6	5.1	0.25	0.028						
ALU	283	67	eSn	11	6	3.0								
ALU			Snm	11	6	5.7	0.45		0.053					
ALU			Snm	11	6	6.3	0.23	0.069			9.5			MSH=3.1
SUDU	335	67	e(Pn)	11	5	40.3								
SUDU			Pnm	11	5	43.7	0.28			0.018				
SUDU			eSn	11	6	14.9								
SUDU			Snm	11	6	19.4	0.31		0.020					MD=3.1
SUDU			Snm	11	6	20.0	0.34	0.033			8.9	100	9.4	MSH=3.0
FEO	369	66	e(Sn)	11	6	23.9								
FEO			Snm	11	6	24.2	0.25		0.026					
FEO			Snm	11	6	24.5	0.31	0.045			9.3			MSH=3.2
№ 24. 26 марта. Черное море, район 9														
$0=13ч 35 мин 25.5с, \varphi=42.14^{\circ}N, \lambda=34.41^{\circ}E, h=20км, K_{II}=7.6\pm 0.6(2), KD=8.1(1)$														
BZK	39	238	Pg	13	35	33.0								
BZK			Sg	13	35	38.1								
SNOP	67	102	ePg	13	35	43.1								
KURC	142	257	Pg	13	35	49.9								
SEV	274	348	eSn	13	36	35.2								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV			Snm	13	36	36.2	0.30	0.003						
SEV			Snm	13	36	36.4	0.28		0.002			40	8.1	
SUDU	309	9	e(Sn)	13	36	43.8								
SUDU			Snm	13	36	44.4	0.22		0.008					
SUDU			Snm	13	36	45.5	0.36	0.019			8.2			
№ 25. 30 марта. Черное море, район 5														
<i>0=14ч 9 мин 54.3с, φ=44.56°N, λ=36.59°E, h=5км, K_П=6.8±0.3(5), KD=7.3(2)</i>														
ANN	67	58	ePg	14	10	5.2								
ANN			eSg	14	10	12.6								
ANN			Sgm	14	10	12.9	0.20	0.090			7.3			
KERU	84	253	-ePg	14	10	8.8								
KERU			Pgm	14	10	9.1	0.22			0.021				
KERU			eSg	14	10	18.7								
KERU			Sgm	14	10	21.1	0.32	0.019			7.1			
KERU			Sgm	14	10	21.5	0.32		0.016			28	6.9	
SUDU	131	287	e(Sg)	14	10	31.9								
SUDU			Sgm	14	10	32.7	0.38	0.010			6.4			
SUDU			Sgm	14	10	35.8	0.28		0.003					
YAL	193	269	eSn	14	10	48.1								
YAL			Snm	14	10	48.4	0.21		0.005		6.7			
YAL			Snm	14	10	48.6	0.23	0.005						
SEV	231	271	e(Pn)	14	10	30.1								
SEV			Pnm	14	10	32.2	0.29			0.001				
SEV			eSn	14	10	55.7								
SEV			Snm	14	10	57.3	0.21		0.001					
SEV			Snm	14	10	58.2	0.27	0.002			6.4	33	7.6	
№ 26. 30 марта. Черное море, район 9														
<i>0=18ч 0 мин 36.3с, φ=42.04°N, λ=33.67°E, h=5км, K_П=6.8±0.2(3), KD=8.3(1)</i>														
BZK	30	107	ePg	18	0	40.8								
SEV	279	0	e(Pn)	18	1	17.8								
SEV			Pnm	18	1	25.2	0.33			0.001				
SEV			eSn	18	1	49.6								
SEV			Snm	18	1	50.5	0.27	0.001						
SEV			Snm	18	1	50.5	0.25		0.001		6.5	45	8.3	
SUDU	334	18	eSn	18	2	1.0								
SUDU			Snm	18	2	2.0	0.30	0.004			7.2			
SUDU			Snm	18	2	3.7	0.28		0.002					
TARU	382	347	e(Sn)	18	2	13.7								
TARU			Snm	18	2	17.2	0.29	0.002			6.8			
TARU			Snm	18	2	18.9	0.22		0.001					
№ 27. 1 апреля. Черное море, район 5														
<i>0=16ч 11 мин 40.8с, φ=44.62°N, λ=36.14°E, h=25км, K_П=9.0±0.4(10), KD=9.0(8)</i>														
<i>MSH=3.0(10), MD=2.8(6)</i>														
FEO	74	307	e(Pg)	16	11	53.7								
FEO			Pgm	16	11	54.0	0.28			0.037				
FEO			e(Sg)	16	12	2.9								
FEO			Sgm	16	12	3.9	0.22	0.181						MD=2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FEO			Sgm	16	12	4.0	0.19		0.110		8.4	54	9.0	MSH=2.6
KERU	80	18	-iPg	16	11	55.6								
KERU			Pgm	16	11	56.3	0.34			0.288				
KERU			e(Sg)	16	12	6.2								
KERU			Sgm	16	12	7.6	1.00	0.726			9.4	86	9.1	MD=3.0
KERU			Sgm	16	12	7.7	1.00		0.451					MSH=3.3
SUDU	95	289	-iPg	16	11	58.0								
SUDU			Pgm	16	12	0.1	0.19			0.086				
SUDU			eSg	16	12	9.7								
SUDU			Sgm	16	12	10.0	0.55	0.598			9.2	73	8.9	MD=2.8
SUDU			Sgm	16	12	10.1	0.47		0.341					MSH=3.3
ANN	97	72	ePg	16	11	58.2								
ANN			Pgm	16	11	58.8	0.60			0.022				
ANN			eSg	16	12	9.8								
ANN			Sgm	16	12	10.1	0.40		0.159		8.2			MSH=2.5
ANN			Sgm	16	12	10.5	0.70	0.190						
ALU	138	274	e(Pg)	16	12	4.2								
ALU			Pgm	16	12	6.1	0.27			0.010				
ALU			e(Sg)	16	12	19.9								
ALU			Sgm	16	12	25.2	0.60		0.174		8.5	73	8.9	MD=2.8
ALU			Sgm	16	12	27.3	0.41	0.060						MSH=2.9
YAL	158	266	e(Pn)	16	12	7.8								
YAL			Pnm	16	12	9.3	0.44			0.044				
YAL			eSn	16	12	25.8								
YAL			Snm	16	12	27.3	0.22	0.162						MD=2.6
YAL			Snm	16	12	28.1	0.23		0.353		9.9	55	8.7	MSH=3.1
SIM	164	284	e(Pn)	16	12	7.9								
SIM			Pnm	16	12	8.1	0.33			0.018				
SIM			eSn	16	12	25.9								
SIM			Snm	16	12	26.9	0.41	0.084						MD=3.0
SIM			Snm	16	12	27.0	0.37		0.100		9.0	90	9.1	MSH=3.0
SEV	195	269	-ePn	16	12	12.2								
SEV			Pnm	16	12	12.7	0.26			0.012				
SEV			eSn	16	12	33.7								
SEV			Snm	16	12	35.4	0.26	0.036			8.8			MSH=2.7
SEV			Snm	16	12	37.4	0.43		0.075			82	9.5	MD=2.9
DNZ2	245	291	eSn	16	12	43.4								
DNZ2			Snm	16	12	44.4	0.78	0.185						
DNZ2			Snm	16	12	44.4	0.56		0.200		9.5			MSH=3.4
TARU	296	288	-ePn	16	12	24.3								
TARU			Pnm	16	12	24.6	0.19			0.017				
TARU			eSn	16	12	55.2								
TARU			Snm	16	12	59.0	0.23	0.020						MD=2.9
TARU			Snm	16	13	1.4	0.25		0.033		8.9	76	8.9	MSH=2.8

№ 28. 1 апреля. Черное море, район 5

$$0=16ч\ 31\ мин\ 22.2с,\ \varphi=44.63^{\circ}N,\ \lambda=36.13^{\circ}E,\ h=21км,\ K_{\Pi}=7.4\pm 0.4(6),\ KD=7.6(3)$$

KERU	80	19	ePg	16	31	37.1								
------	----	----	-----	----	----	------	--	--	--	--	--	--	--	--

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
KERU			Pgm	16	31	37.7	0.25			0.026				
KERU			e(Sg)	16	31	47.3								
KERU			Sgm	16	31	51.0	0.51		0.034					
KERU			Sgm	16	32	1.1	0.61	0.048			7.5	40	7.6	
SUDU	94	288	ePg	16	31	34.5								
SUDU			Pgm	16	31	39.6	0.10			0.010				
SUDU			eSg	16	31	51.2								
SUDU			Sgm	16	31	51.4	0.52	0.052			7.1	36	7.4	
SUDU			Sgm	16	31	51.4	0.17		0.015					
YAL	157	265	eSn	16	32	7.6								
YAL			Snm	16	32	8.7	0.34	0.023						
YAL			Snm	16	32	9.3	0.43		0.031		7.3			
SIM	163	283	e(Sn)	16	32	8.2								
SIM			Snm	16	32	8.8	0.28	0.010			7.4			
SIM			Snm	16	32	8.8	0.13		0.004					
SEV	194	268	ePn	16	31	53.7								
SEV			Pnm	16	31	54.1	0.50			0.002				
SEV			eSn	16	32	15.4								
SEV			Snm	16	32	16.4	0.26	0.006			7.1			
SEV			Snm	16	32	16.4	0.12		0.002			35	7.8	
DNZ2	244	291	eSn	16	32	25.0								
DNZ2			Snm	16	32	26.1	0.15		0.006					
DNZ2			Snm	16	32	26.5	0.12	0.006			8.1			
№ 29. 5 апреля. Крым, район 2														
<i>$\theta=15ч 41 мин 18.0с, \varphi=44.64^{\circ}N, \lambda=34.24^{\circ}E, h=15км, K_{П}=4.9\pm 0.3(3), KD=4.9(2)$</i>														
ALU	14	69	-iPg	15	41	21.7								
ALU			Pgm	15	41	21.9	0.22			0.009				
ALU			iSg	15	41	24.4								
ALU			Sgm	15	41	24.6	0.36	0.036			4.8			
ALU			Sgm	15	41	24.6	0.45		0.015			7	4.4	
YAL	18	207	eSg	15	41	25.3								
YAL			Sgm	15	41	25.5	0.16		0.018					
YAL			Sgm	15	41	26.0	0.26	0.022			5.3			
SEV	46	259	ePg	15	41	26.7								
SEV			Pgm	15	41	27.0	0.32			0.001				
SEV			e(Sg)	15	41	32.8								
SEV			Sgm	15	41	32.9	0.16	0.001						
SEV			Sgm	15	41	34.3	0.13		0.001		4.5	11	5.3	
№ 30. 8 апреля. Крым, район 6														
<i>$\theta=12ч 12мин 42.7с, \varphi=45.47^{\circ}N, \lambda=32.89^{\circ}E, h=25км, K_{П}=7.9\pm 0.3(7), KD=7.7(4)$</i>														
DNZ2	27	112	e(Pg)	12	12	49.1								
DNZ2			Pgm	12	12	50.1	0.10			0.020				
DNZ2			e(Sg)	12	12	53.5								
DNZ2			Sgm	12	12	57.1	0.44		0.698		8.2			
DNZ2			Sgm	12	12	57.9	0.13	0.179				36	7.4	
TARU	30	249	+iPg	12	12	49.4		0	-	+				$\alpha=87^{\circ}$
TARU			Pgm	12	12	49.6	0.10			0.131				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TARU			iSg	12	12	54.4								
TARU			Sgm	12	12	54.5	0.44	0.259						
TARU			Sgm	12	12	54.9	0.16		0.180		8.3	30	7.1	
SIM	112	120	eSg	12	13	17.9								
SIM			Sgm	12	13	19.0	0.39	0.034			8.3			
SIM			Sgm	12	13	19.4	0.33		0.023					
SEV	120	149	-iPg	12	13	4.1								
SEV			Pgm	12	13	6.0	0.48			0.015				
SEV			eSg	12	13	19.5								
SEV			Sgm	12	13	20.7	0.21		0.016		7.3			
SEV			Sgm	12	13	22.4	0.25	0.015				47	8.4	
YAL	147	137	eSg	12	13	26.5								
YAL			Sgm	12	13	28.0	0.20	0.009						
YAL			Sgm	12	13	29.3	0.43		0.024		7.5			
ALU	147	126	eSg	12	13	27.0								
ALU			Sgm	12	13	28.5	0.38	0.030			7.7			
ALU			Sgm	12	13	28.5	0.58		0.020					
SUDU	177	111	e(Pg)	12	13	14.5								
SUDU			Pgm	12	13	14.6								
SUDU			eSg	12	13	34.5								
SUDU			Sgm	12	13	35.2	0.32	0.009						
SUDU			Sgm	12	13	35.2	0.38		0.034		7.9	43	7.7	
№ 31. 10 апреля. Черное море, район 5														
$0=23ч\ 9\ мин\ 36.6с, \varphi=44.69^{\circ}N, \lambda=36.96^{\circ}E, h=25км, K_{П}=7.1\pm 0.4(5), KD=8.3(1)$														
ANN	35	53	iPg	23	9	44.0								
ANN			Pgm	23	9	44.2	0.10			0.422				
ANN			iSg	23	9	49.0								
ANN			Sgm	23	9	49.3	0.10	0.522			8.1			
ANN			Sgm	23	9	49.5	0.30		0.520					
KERU	79	330	-iPg	23	9	51.6								
KERU			Pgm	23	9	52.5	0.23			0.032				
FEO	129	287	e(Pg)	23	10	0.6								
FEO			Pgm	23	10	0.7	0.17			0.007				
FEO			e(Sg)	23	10	17.8								
FEO			Sgm	23	10	18.0	0.12		0.006		7.1			
FEO			Sgm	23	10	18.2	0.13	0.006						
SUDU	156	279	eSg	23	10	23.2								
SUDU			Sgm	23	10	24.2	0.34	0.011			7.0			
SUDU			Sgm	23	10	26.2	0.32		0.006					
YAL	223	265	ePn	23	10	10.8								
YAL			Pnm	23	10	11.3	0.46			0.006				
YAL			e(Sn)	23	10	36.3								
YAL			Snm	23	10	38.2	0.30	0.006			6.9			
YAL			Snm	23	10	38.2	0.20		0.005					
SEV	260	268	ePn	23	10	15.4								
SEV			Pnm	23	10	17.2	0.18			0.001				
SEV			e(Sn)	23	10	44.3								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV			Snm	23	10	47.8	0.24	0.002			6.6			
SEV			Snm	23	10	47.8	0.14		0.001			46	8.3	
DNZ2	304	286	ePn	23	10	21.3								
DNZ2			Pnm	23	10	22.1	0.10			0.002				
TARU	356	284	ePn	23	10	26.7								
TARU			Pnm	23	10	26.8	0.10			0.002				
<p>№ 32. 12 апреля. Черное море, район 8 $\theta=2ч\ 31\ мин\ 6.6с$, $\varphi=43.75^{\circ}N$, $\lambda=31.06^{\circ}E$, $h=35км$, $K_{п}=10.4\pm 0.4(9)$, $KD=11.0(9)$ $MSH=3.6(9)$, $MD=3.7(9)$, $Mс=3.4$</p>														
TSSL	190	327	P	2	31	33.8								
TSSL			S	2	31	54.4								
TARU	216	32	+iPn	2	31	37.4		+	+	+				$\alpha=191^{\circ}$
TARU			Pnm	2	31	37.8	0.31			0.008				
TARU			eSn	2	32	0.4								
TARU			Snm	2	32	1.1	0.28		0.300					MD=3.9
TARU			Snm	2	32	2.6	0.26	0.653			11.0	240	11.3	MSH=3.6
SEV	227	66	ePn	2	31	38.5								
SEV			Pnm	2	31	40.5	0.28			0.023				
SEV			eSn	2	32	2.9								
SEV			Snm	2	32	4.6	0.43	0.166						MD=3.8
SEV			Snm	2	32	8.4	0.40		0.205		10.2	220	11.8	MSH=3.3
DNZ2	248	43	ePn	2	31	41.5								
DNZ2			Pnm	2	31	49.5	0.29			0.066				
DNZ2			eSn	2	32	7.4								
DNZ2			Snm	2	32	15.5	0.26	0.532						MD=3.8
DNZ2			Snm	2	32	16.9	0.32		0.693		11.1	227	11.1	MSH=4.0
YAL	260	70	ePn	2	31	42.5								
YAL			Pnm	2	31	51.5	0.24			0.019				
YAL			eSn	2	32	10.0								
YAL			Snm	2	32	13.8	0.26	0.137			10.0			MSH=3.3
YAL			Snm	2	32	14.2	0.25		0.133			165	10.8	MD=3.6
SIM	277	60	ePn	2	31	45.2								
SIM			Pnm	2	31	52.9	0.28			0.054				
SIM			eSn	2	32	13.8								
SIM			Snm	2	32	16.5	0.29		0.207					MD=3.8
SIM			Snm	2	32	17.9	0.35	0.220			10.3	205	10.7	MSH=3.6
ALU	286	68	ePn	2	31	45.2								
ALU			Pnm	2	31	52.9	0.38			0.032				
ALU			eSn	2	32	14.9								
ALU			Snm	2	32	18.2	0.39		0.112					MD=3.7
ALU			Snm	2	32	18.6	0.35	0.150			9.9	195	10.8	MSH=3.4
NE56	326	358	Pn	2	31	51.1								
NE56			Sn	2	32	24.7								Одесса
SUDU	338	67	ePn	2	31	52.5								
SUDU			Pnm	2	31	55.9	0.44			0.079				
SUDU			eSn	2	32	27.5								
SUDU			Snm	2	32	32.1	0.34		0.155					MD=3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SUDU			Snm	2	32	32.7	0.53	0.461			10.8	210	11.0	MSH=3.9
FEO	372	66	ePn	2	31	57.3								
FEO			Pnm	2	32	0.3	0.31			0.035				
FEO			eSn	2	32	35.6								
FEO			Snm	2	32	37.5	0.25		0.094					MD=3.6
FEO			Snm	2	32	40.7	0.27	0.156			10.6	180	10.7	MSH=3.7
KERU	462	66	ePn	2	32	10.7								
KERU			Pnm	2	32	18.7	0.32			0.021				
KERU			eSn	2	33	1.8								
KERU			Snm	2	33	2.1	0.40		0.029					MD=3.5
KERU			Snm	2	33	5.7	0.35	0.030			9.9	160	10.4	MSH=3.3
№ 33. 12 апреля. Черное море, район 8														
$\theta=4ч\ 12\ мин\ 5.0с, \varphi=43.89^{\circ}N, \lambda=31.35^{\circ}E, h=19км, K_{II}=7.8\pm 0.5(5), KD=9.2(1)$														
TARU	191	30	eSn	4	12	55.4								
TARU			Snm	4	12	57.2	0.21		0.009					
TARU			Snm	4	12	57.3	0.25	0.031			8.3			
SEV	200	68	ePn	4	12	35.0								
SEV			Pnm	4	12	44.2	0.10			0.001				
SEV			eSn	4	12	57.4								
SEV			Snm	4	13	2.0	0.17	0.004			7.0			
SEV			Snm	4	13	2.5	0.23		0.006			70	9.2	
DNZ2	221	41	eSn	4	13	2.0								
DNZ2			Snm	4	13	4.0	0.14	0.016						
DNZ2			Snm	4	13	4.4	0.12		0.016		8.6			
YAL	234	72	eSn	4	13	4.6								
YAL			Snm	4	13	7.5	0.22	0.005						
YAL			Snm	4	13	8.9	0.22		0.007		7.4			
SUDU	311	68	eSn	4	13	22.3								
SUDU			Snm	4	13	24.9	0.30		0.006					
SUDU			Snm	4	13	25.2	0.34	0.010			7.7			
№ 34. 12 апреля. Черное море, район 8														
$\theta=20ч\ 50\ мин\ 46.3с, \varphi=43.77^{\circ}N, \lambda=31.20^{\circ}E, h=21км, K_{II}=6.3\pm 0.6(3), KD=8.5(1)$														
TARU	208	30	ePn	20	51	17.1								
TARU			Pnm	20	51	18.3	0.29			0.001				
TARU			eSn	20	51	40.1								
TARU			Snm	20	51	41.9	0.22	0.005			6.9			
TARU			Snm	20	51	43.8	0.21		0.002			60	8.5	
SEV	216	66	eSn	20	51	41.9								
SEV			Snm	20	51	50.8	0.20	0.002						
SEV			Snm	20	51	56.0	0.22		0.003		6.7			
DNZ2	239	41	eSn	20	51	47.1								
DNZ2			Snm	20	51	50.7	0.34	0.001			5.4			
DNZ2			Snm	20	51	56.0	0.35		0.001					
№ 35. 16 апреля. Азовское море, район 7														
$\theta=13ч\ 14\ мин\ 19.3с, \varphi=46.10^{\circ}N, \lambda=36.18^{\circ}E, h=7км, K_{II}=8.3\pm 0.4(5), KD=8.4(1)$														
SUDU	163	215	ePn	13	14	46.3								
SUDU			Pnm	13	14	47.9	0.23			0.007				

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SUDU			eSn	13	15	6.3								
SUDU			Snm	13	15	7.0	0.38		0.048		8.2			
SUDU			Snm	13	15	12.3	0.30	0.038				60	8.4	
SIM	205	232	eSn	13	15	14.6								
SIM			Snm	13	15	16.0	0.28		0.027					
SIM			Snm	13	15	18.1	0.33	0.036			8.4			
ALU	210	222	eSn	13	15	16.6								
ALU			Snm	13	15	19.0	0.25		0.022					
ALU			Snm	13	15	21.1	0.31	0.083			9.2			
DNZ2	244	252	eSn	13	15	24.2								
DNZ2			Snm	13	15	27.5	0.11		0.007					
DNZ2			Snm	13	15	28.8	0.15	0.010			8.2			
SEV	261	229	eSn	13	15	27.2								
SEV			Snm	13	15	28.0	0.25	0.007			7.5			
SEV			Snm	13	15	28.2	0.26		0.007					
№ 36. 18 апреля. Черное море, район 5														
<i>0=22ч 55мин 45.5с, φ=44.62°N, λ=36.45°E, h=20км, K_П=7.7±0.6 (10), KD=9.1(7)</i>														
TMNR	65	24	e(Pg)	22	55	56.4								
TMNR			eSg	22	56	5.2								
KERU	76	0	ePg	22	55	57.2								
KERU			Pgm	22	55	58.9	0.27			0.121				
KERU			i(Sg)	22	56	5.9								
KERU			Sgm	22	56	7.2	0.35		0.222		8.9			
KERU			Sgm	22	56	7.9	0.25	0.096				80	9.0	
ANN	74	66	iPg	22	56	0.2								
ANN			Pgm	22	56	0.3	0.20			0.054				
ANN			iSg	22	56	10.0								
ANN			Sgm	22	56	10.6	0.40			0.518	8.9			
ANN			Sgm	22	56	11.0	0.60	0.484						
SUKR	80	75	iPg	22	56	1.0								
SUKR			iSg	22	56	11.7								
FEO	95	298	ePg	22	56	4.6								
FEO			Pgm	22	56	7.3	0.22			0.013				
FEO			eSg	22	56	16.1								
FEO			Sgm	22	56	18.7	0.25	0.046			7.4			
FEO			Sgm	22	56	19.9	0.25		0.032			40	8.5	
SUDU	119	286	ePg	22	56	5.7								
SUDU			Pgm	22	56	14.9	0.33			0.010				
SUDU			eSg	22	56	18.5								
SUDU			Sgm	22	56	22.5	0.30		0.018					
SUDU			Sgm	22	56	25.3	0.42	0.051			7.5	80	7.4	
SPGR	129	83	ePg	22	56	7.8								
SPGR			e(Sg)	22	56	24.8								
ALU	162	274	e(Pg)	22	56	16.5								
ALU			Pgm	22	56	23.2	0.27			0.003				
ALU			e(Sg)	22	56	33.3								
ALU			Sgm	22	56	37.2	0.36		0.021					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALU			Sgm	22	56	39.9	0.38	0.036			7.8	90	9.2	
SIM	189	283	eSn	22	56	36.5								
SIM			Snm	22	56	39.5	0.32	0.009						
SIM			Snm	22	56	40.9	0.26		0.007		7.5			
YAL	183	267	ePn	22	56	16.7								
YAL			Pnm	22	56	20.5	0.21			0.002				
YAL			eSn	22	56	37.0								
YAL			Snm	22	56	39.9	0.24		0.007		6.8			
YAL			Snm	22	56	41.5	0.29	0.006				80	9.4	
SEV	220	269	ePn	22	56	20.3								
SEV			Pnm	22	56	24.0	0.25			0.001				
SEV			eSn	22	56	44.7								
SEV			Snm	22	56	48.5	0.20	0.002						
SEV			Snm	22	56	48.8	0.22		0.003		6.8	95	9.7	
DNZ2	269	290	ePn	22	56	26.0								
DNZ2			Pnm	22	56	29.8	0.22			0.001				
DNZ2			eSn	22	56	53.5								
DNZ2			Snm	22	56	53.9	0.34		0.015		7.8			
DNZ2			Snm	22	56	58.9	0.26	0.007				97	9.4	
TARU	320	287	eSn	22	57	3.7								
TARU			Snm	22	57	9.2	0.20	0.003						
TARU			Snm	22	57	10.4	0.23		0.005		7.5			

№ 37. 21 апреля. Черное море, район 5

 $0=11ч 21мин 53.4с, \varphi=44.60^{\circ}N, \lambda=36.05^{\circ}E, h=25км, K_{П}=8.5\pm 0.3(10), KD=8.4(7)$
 $MSH=2.5(9), MD=2.6(7)$

FEO	70	312	ePg	11	22	6.3								
FEO			+iPg	11	22	6.5								
FEO			Pgm	11	22	6.9	0.23			0.051				
FEO			iSg	11	22	15.1								
FEO			Sgm	11	22	16.6	0.27		0.125					MD=2.3
FEO			Sgm	11	22	18.5	0.23	0.132			8.0	37	8.2	MSH=2.4
KERU	85	22	-ePg	11	22	8.8								
KERU			Pgm	11	22	9.4	0.24			0.143				
KERU			iSg	11	22	19.3								
KERU			Sgm	11	22	20.2	0.34	0.088						MD=2.7
KERU			Sgm	11	22	20.3	0.43		0.181		9.1	61	8.5	MSH=2.7
SUDU	89	291	-iPg	11	22	10.0								
SUDU			Pgm	11	22	10.2	0.20			0.012				
SUDU			iSg	11	22	21.1								
SUDU			Sgm	11	22	21.5	0.20		0.046					MD=2.7
SUDU			Sgm	11	22	22.1	0.25	0.075			8.0	60	8.4	MSH=2.3
ANN	105	72	ePg	11	22	12.1								
ANN			Pgm	11	22	12.2	0.10			0.036				
ANN			eSg	11	22	24.9								
ANN			Sgm	11	22	25.8	0.20		0.112		8.4			
ALU	131	275	Pgm				0.36			0.011				* Sg-Pg=16.4
ALU			Sgm				0.33	0.110			8.8			MSH=2.7

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALU			Sgm				0.32		0.058			53	8.2	MD=2.6
YAL	151	266	e(Pg)	11	22	19.6								
YAL			Pgm	11	22	21.0	0.14			0.018				
YAL			eSg	11	22	37.4								
YAL			Sgm	11	22	38.0	0.23		0.066		8.5			MSH=2.5
YAL			Sgm	11	22	39.0	0.21	0.043				45	8.3	MD=2.4
SIM	158	285	eSn	11	22	37.4								
SIM			Snm	11	22	38.3	0.27		0.055		8.9			
SIM			Snm	11	22	39.1	0.19	0.027						MSH=2.5
SEV	188	269	ePn	11	22	24.2								
SEV			Pnm	11	22	24.8	0.13			0.003				
SEV			iSn	11	22	45.2								
SEV			Snm	11	22	46.4	0.30	0.028			8.2			MSH=2.3
SEV			Snm	11	22	46.6	0.23		0.014			60	8.8	MD=2.7
DNZ2	239	292	e(Pn)	11	22	29.5								
DNZ2			Pnm	11	22	29.8	0.38			0.012				
DNZ2			eSn	11	22	54.5								
DNZ2			Snm	11	22	55.6	0.27		0.043		8.8			MSH=2.7
DNZ2			Snm	11	22	57.2	0.30	0.024				53	8.2	MD=2.6
TARU	290	288	e(Sn)	11	23	6.6								
TARU			Snm	11	23	12.1	0.30		0.016		8.2			MSH=2.5
TARU			Snm	11	23	13.2	0.30	0.011						

№ 38. 21 апреля. Черное море, район 9

0=19ч 24мин 54.4с, φ=42.37°N, λ=34.04°E, h=45км, K_П=7.4±0.5(7), KD=7.8(2)

BZK	45	483	ePg	19	25	4.0								
BZK			iPg	19	25	4.5								
BZK			eSg	19	25	10.5								
BZK			iSg	19	25	11.9								
YAL	236	2	eSn	19	25	50.1								
YAL			Snm	19	25	51.9	0.21		0.007		7.5			
YAL			Snm	19	25	52.4	0.21	0.006						
SEV	244	353	ePn	19	25	27.7								
SEV			Pnm	19	25	29.4	0.15			0.001				
SEV			iSn	19	25	51.0								
SEV			Snm	19	25	51.3	0.24	0.003			6.9			
SEV			Snm	19	25	52.8	0.28		0.003			35	7.8	
ALU	259	6	eSn	19	25	55.4								
ALU			Snm	19	25	57.9	0.20	0.035			8.8			
ALU			Snm	19	25	58.1	0.23		0.010					
SIM	287	1	e(Sn)	19	26	1.7								
SIM			Snm	19	26	2.7	0.36	0.005						
SIM			Snm	19	26	3.8	0.35		0.005		6.8			
SUDU	291	15	eSn	19	26	1.5								
SUDU			Snm	19	26	4.7	0.25		0.012					
SUDU			Snm	19	26	5.5	0.25	0.012			7.9			
DNZ2	341	349	eSn	19	26	13.4								
DNZ2			Snm	19	26	14.1	0.33		0.006					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DNZ2			Snm	19	26	16.2	0.30	0.006			7.4			
TARU	355	341	eSn	19	26	15.6								
TARU			Snm	19	26	18.5	0.30		0.003					
TARU			Snm	19	26	18.7	0.32	0.003			6.8			
№ 39. 27 апреля. Черное море, район 1														
<i>0=19ч 33 мин 49.4с, φ=44.00°N, λ=33.44°E, h=26км, K_П=8.3±0.6(8), KD=8.6(8)</i>														
SEV	64	18	-iPg	19	34	1.5								
SEV			Pgm	19	34	3.6	0.28			0.041				
SEV			eSg	19	34	9.9								
SEV			iSg	19	34	10.9								
SEV			Sgm	19	34	11.6	0.27	0.057			8.1			
SEV			Sgm	19	34	11.6	0.31		0.065			64	9.0	
YAL	79	46	ePg	19	34	3.9								
YAL			Pgm	19	34	7.7	0.29			0.019				
YAL			eSg	19	34	13.6								
YAL			iSg	19	34	14.6								
YAL			Sgm	19	34	15.1	0.29	0.038						
YAL			Sgm	19	34	17.4	0.20		0.028		7.6	56	8.7	
ALU	108	45	ePg	19	34	8.4								
ALU			Pgm	19	34	12.8	0.23			0.010				
ALU			eSg	19	34	21.6								
ALU			Sgm	19	34	25.9	0.23	0.137			8.7			
ALU			Sgm	19	34	26.5	0.34		0.058			54	8.2	
SIM	119	27	-ePg	19	34	10.2								
SIM			Pgm	19	34	10.7	0.29			0.025				
SIM			e(Sg)	19	34	24.3								
SIM			iSg	19	34	24.9								
SIM			Sgm	19	34	29.9	0.28		0.035					
SIM			Sgm	19	34	30.2	0.31	0.058			7.9	53	8.2	
SUDU	158	51	ePn	19	34	15.2								
SUDU			Pnm	19	34	19.0	0.23			0.019				
SUDU			eSn	19	34	33.6								
SUDU			iSn	19	34	35.0								
SUDU			Snm	19	34	37.7	0.31		0.044					
SUDU			Snm	19	34	37.8	0.33	0.062			8.4	67	8.7	
DNZ2	153	353	e(Pn)	19	34	16.4								
DNZ2			Pnm	19	34	20.8	0.24			0.025				
DNZ2			eSn	19	34	35.1								
DNZ2			iSn	19	34	36.1								
DNZ2			Snm	19	34	37.3	0.36	0.123			9.1			
DNZ2			Snm	19	34	38.4	0.23		0.080			71	8.8	
TARU	169	335	ePn	19	34	18.5								
TARU			Pnm	19	34	19.2	0.23			0.023				
TARU			eSn	19	34	39.8								
TARU			Snm	19	34	40.9	0.20	0.091			9.4			
TARU			Snm	19	34	42.1	0.24		0.104			63	8.6	
FEO	192	53	ePn	19	34	19.7								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FEO			Pnm	19	34	24.2	0.25			0.010				
FEO			e(Sn)	19	34	41.1								
FEO			Snm	19	34	44.5	0.31		0.023		7.5			
FEO			Snm	19	34	45.6	0.20	0.015				43	8.8	
№ 40. 29 апреля. Черное море, район 5														
<i>0=22ч 52 мин 40.0с, φ=44.50°N, λ=37.59°E, h=18км, K_П=6.6±0.4(3)</i>														
ANN	48	333	ePg	22	52	49.3								
ANN			Pgm	22	52	50.3	0.30			0.030				
ANN			eSg	22	52	55.6								
ANN			Sgm	22	52	56.1	0.20	0.079			7.2			
ANN			Sgm	22	52	56.1	0.50		0.068					
SUDU	210	283	eSn	22	53	35.8								
SUDU			Snm	22	53	36.7	0.47	0.005			6.4			
SUDU			Snm	22	53	39.8	0.25		0.001					
SEV	310	272	eSn	22	53	57.6								
SEV			Snm	22	53	59.7	0.24	0.001			6.3			
SEV			Snm	22	54	0.9	0.39		0.001					
№ 41. 29 апреля. Черное море, район 5														
<i>0=23ч 26 мин 9.5с, φ=44.45°N, λ=37.53°E, h=9км, K_П=6.6±0.5(3)</i>														
ANN	51	340	ePg	23	26	18.6								
ANN			Pgm	23	26	19.5	0.30			0.028				
ANN			eSg	23	26	24.8								
ANN			Sgm	23	26	26.4	0.20	0.112			7.3			
ANN			Sgm	23	26	26.4	0.10		0.035					
SUDU	207	285	e(Sn)	23	27	4.7								
SUDU			Snm	23	27	6.2	0.25		0.002					
SUDU			Snm	23	27	6.3	0.36	0.003			6.2			
SEV	306	273	e(Sn)	23	27	26.1								
SEV			Snm	23	27	28.0	0.29		0.001					
SEV			Snm	23	27	28.3	0.28	0.001			6.2			
№ 42. 1 мая. Черное море, район 5														
<i>0=00ч 39 мин 17.7с, φ=44.61°N, λ=36.84°E, h=25км, K_П=6.6±0.1(4), KD=6.3(1)</i>														
ANN	48	51	-iPg	0	39	27.0								
ANN			Pgm	0	39	27.1	0.20			0.022				
ANN			eSg	0	39	33.3								
ANN			Sgm	0	39	33.8	0.30	0.047			6.7	21	6.3	
KERU	83	339	-iPg	0	39	33.3								
KERU			Pgm	0	39	33.9	0.15			0.004				
SPGR	99	81	eSg	0	39	47.3								
SUDU	149	283	eSn	0	39	57.0								
SUDU			Snm	0	39	57.7	0.80	0.017			6.4			
SUDU			Snm	0	39	57.7	0.78		0.011					
GOYR	206	101	eSn	0	40	11.8								
YAL	213	267	eSn	0	40	12.6								
YAL			Snm	0	40	13.5	0.23	0.003			6.6			
YAL			Snm	0	40	13.5	0.30		0.004					
SEV	251	269	eSn	0	40	20.5								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV			Snm	0	40	20.9	0.31	0.001						
SEV			Snm	0	40	21.4	0.22		0.001		6.5			
№ 43. 10 мая. Черное море, район 1														
$\theta=2ч\ 29\ мин\ 51.4с$, $\varphi=44.49^{\circ}N$, $\lambda=32.26^{\circ}E$, $h=25км$, $K_{П}=6.0\pm 0.2(4)$, $KD=6.8(2)$														
SEV	113	87	ePg	2	30	11.5								
SEV			Pgm	2	30	13.9	0.22			0.001				
SEV			eSg	2	30	25.1								
SEV			Sgm	2	30	26.0	0.45	0.005						
SEV			Sgm	2	30	27.3	0.45		0.004		5.9	26	7.2	
DNZ2	124	37	ePg	2	30	13.6								
DNZ2			Pgm	2	30	13.7	0.15			0.002				
DNZ2			eSg	2	30	28.7								
DNZ2			Sgm	2	30	29.0	0.41	0.008						
DNZ2			Sgm	2	30	29.0	0.39		0.007		6.1	23	6.5	
YAL	151	90	eSn	2	30	33.1								
YAL			Snm	2	30	33.6	0.24		0.002		6.2			
YAL			Snm	2	30	34.2	0.25	0.003						
ALU	171	82	e(Sn)	2	30	37.3								
ALU			Snm	2	30	37.4	0.19	0.002			5.8			
ALU			Snm	2	30	38.1	0.32		0.001					
№ 44. 15 мая. Черное море, район 1														
$\theta=12ч\ 35\ мин\ 2.0с$, $\varphi=44.72^{\circ}N$, $\lambda=33.08^{\circ}E$, $h=29км$, $K_{П}=6.9\pm 0.4(4)$, $KD=8.3(3)$														
SEV	52	112	ePg	12	35	12.1								
SEV			Pgm	12	35	15.7	0.26			0.009				
SEV			eSg	12	35	19.0								
SEV			Sgm	12	35	21.4	0.25	0.020			6.5			
SEV			Sgm	12	35	23.9	0.26		0.014			60	8.9	
TARU	84	330	ePg	12	35	17.0								
TARU			Pgm	12	35	21.2	0.27			0.028				
TARU			eSg	12	35	27.4								
TARU			Sgm	12	35	30.4	0.22	0.012						
TARU			Sgm	12	35	31.9	0.21		0.020		7.7	50	8.1	
YAL	89	107	ePg	12	35	17.4								
YAL			Pgm	12	35	17.7	0.22			0.015				
YAL			eSg	12	35	27.8								
YAL			Sgm	12	35	31.3	0.22	0.010			6.7			
YAL			Sgm	12	35	28.7	0.28		0.014			40	8.0	
ALU	105	92	eSg	12	35	33.2								
ALU			Sgm	12	35	33.4	0.27	0.021			6.9			
ALU			Sgm	12	35	35.8	0.31		0.011					
№ 45. 15 мая. Черное море, район 1														
$\theta=12ч\ 41\ мин\ 57.3с$, $\varphi=44.74^{\circ}N$, $\lambda=33.11^{\circ}E$, $h=25км$, $K_{П}=7.2\pm 0.6(4)$, $KD=8.1(4)$														
SEV	50	116	ePg	12	42	7.4								
SEV			Pgm	12	42	11.6	0.24			0.008				
SEV			eSg	12	42	14.5								
SEV			Sgm	12	42	15.7	0.23	0.012						
SEV			Sgm	12	42	15.7	0.26		0.017		6.4	60	8.9	

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TARU	84	327	ePg	12	42	12.9								
TARU			Pgm	12	42	16.6	0.23			0.026				
TARU			eSg	12	42	23.9								
TARU			Sgm	12	42	25.8	0.21	0.012						
TARU			Sgm	12	42	25.8	0.21		0.027		8.0	50	8.1	
YAL	87	109	ePg	12	42	13.8								
YAL			Pgm	12	42	14.3	0.24			0.007				
ALU	102	93	ePg	12	42	15.1								
ALU			Pgm	12	42	17.0	0.23			0.010				
ALU			eSg	12	42	27.7								
ALU			Sgm	12	42	29.5	0.23		0.008					
ALU			Sgm	12	42	30.2	0.22	0.017			6.8	35	7.4	
SUDU	150	83	ePg	12	42	23.7								
SUDU			Pgm	12	42	25.7	0.31			0.013				
SUDU			eSg	12	42	42.3								
SUDU			Sgm	12	42	46.2	0.27	0.019			7.6			
SUDU			Sgm	12	42	47.0	0.28		0.013					
№ 46. 22 мая. Черное море, район 5														
<i>0=1ч 51 мин 58.8с, φ=44.58°N, λ=37.37°E, h=24км, K_П=6.8±0.4(4)</i>														
ANN	33	353	-ePg	1	52	6.0								
ANN			Pgm	1	52	6.3	0.10			0.194				
ANN			iSg	1	52	11.0								
ANN			Sgm	1	52	11.6	0.20	0.291			7.5			
ANN			Sgm	1	52	11.6	0.10		0.250					
SPGR	59	72	ePg	1	52	9.9								
SPGR			eSg	1	52	17.4								
SUDU	190	281	eSn	1	52	48.4								
SUDU			Snm	1	52	50.2	0.41	0.006	0.003		6.6			
SEV	292	271	eSn	1	53	11.5								
SEV			Snm	1	53	14.7	0.31	0.002			6.5			
SEV			Snm	1	53	14.8	0.30		0.001					
TARU	390	285	eSn	1	53	34.1								
TARU			Snm	1	53	34.2	0.22	0.001						
TARU			Snm	1	53	35.8	0.21		0.001		6.5			
№ 47. 27 мая. Черное море, район 5														
<i>0=18ч 43 мин 5.8с, φ=44.60°N, λ=36.62°E, h=8км, K_П=6.4±0.4(5), KD=7.4(1)</i>														
ANN	63	60	ePg	18	43	17.0								
ANN			Pgm	18	43	17.1	0.10			0.020				
ANN			eSg	18	43	24.2								
ANN			Sgm	18	43	24.4	0.20	0.050	0.047		6.9			
SPGR	116	81	ePg	18	43	25.6								
SPGR			eSg	18	43	39.5								
SUDU	133	285	e(Pg)	18	43	28.2								
SUDU			Pgm	18	43	28.5	0.20			0.001				
SUDU			eSg	18	43	44.6								
SUDU			Sgm	18	43	49.8	0.27	0.004			6.0			
SUDU			Sgm	18	43	50.4	0.23		0.002			35	7.4	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
YAL	196	267	e(Sn)	18	43	58.7								
YAL			Snm	18	43	59.5	0.22	0.004			6.8			
YAL			Snm	18	44	0.3	0.25		0.004					
SEV	233	270	e(Sn)	18	44	8.2								
SEV			Snm	18	44	10.0	0.21	0.001			5.9			
SEV			Snm	18	44	12.0	0.29		0.001					
DNZ2	282	289	eSn	18	44	17.1								
DNZ2			Snm	18	44	22.7	0.31	0.002			6.2			
DNZ2			Snm	18	44	24.9	0.23		0.001					
№ 48. 31 мая. Район 4														
<i>0=3ч 37 мин 22.4с, K_П=5.3 (1), KD=5.5(1)</i>														
SUDU	22		+ePg	3	37	27.2								
SUDU			Pgm	3	37	27.5	0.22			0.004				
SUDU			iSg	3	37	30.6								
SUDU			Sgm	3	37	31.1	0.31		0.016					
SUDU			Sgm	3	37	31.5	0.22	0.025			5.3	14	5.5	
№49. 1 июня. Краснодарский край, район 5														
<i>0=13ч 25 мин 13.8с, φ=45.25, λ=37.70°E, h=9км, K_П=9.4±0.3(9), KD=10.0(3)</i>														
<i>MSH=3.3(8), MD=3.3(3)</i>														
GLDR	30	177	iPg	13	25	18.6								
ANN	51	217	+iPg	13	25	23.1		-	-	+				α=72°
ANN			Pgm	13	25	24.1	0.30			1.160				
ANN			eSg	13	25	29.0								
ANN			Sgm	13	25	30.3	0.40	7.630						
ANN			Sgm	13	25	30.3	0.50		13.100		10.4	105	9.6	
SPGR	64	152	+iPg	13	25	25.1		-	+	+				α=306°
SPGR			eSg	13	25	33.2								
TMNR	72	262	e(Sg)	13	25	35.8								
KERU	98	274	e(Sg)	13	25	43.3								
KERU			Sgm	13	25	56.0	0.84		0.411		9.4			MSH=3.1
KERU			Sgm	13	25	58.8	0.71	0.240						
GOYR	173	130	ePn	13	25	42.6		-	+	+				
FEO	183	263	e(Sn)	13	26	5.8								
FEO			Snm	13	26	7.3	0.26	0.036						
SUDU	216	260	ePn	13	25	47.8								
SUDU			Pnm	13	25	49.2	0.27			0.020				
SUDU			eSn	13	26	12.9								
SUDU			Snm	13	26	15.4	0.61		0.200					MD=3.5
SUDU			Snm	13	26	17.9	0.48	0.213			9.6	160	10.4	MSH=3.4
ALU	267	258	eSn	13	26	21.7								
ALU			Snm	13	26	26.1	0.50	0.055			8.8			MSH=3.0
ALU			Snm	13	26	26.7	0.58		0.042					
SIM	283	265	e(Sn)	13	26	26.1								
SIM			Snm	13	26	29.7	0.72		0.073					
SIM			Snm	13	26	31.8	0.77	0.111			9.3			MSH=3.5
YAL	292	254	e(Pn)	13	25	56.8								
YAL			Pnm	13	25	58.6	0.25			0.035				

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
YAL			e(Sn)	13	26	28.3								
YAL			Snm	13	26	30.4	0.87	0.199						
YAL			Snm	13	26	30.8	0.46		0.138		9.3			MSH=3.4
SEV	326	258	ePn	13	26	1.1								
SEV			Pnm	13	26	5.2	0.63			0.011				
SEV			eSn	13	26	35.9								
SEV			Snm	13	26	39.6	0.40	0.029			8.8			MSH=3.0
SEV			Snm	13	26	42.7	0.48		0.024			9.6	9.9	MD=3.1
DNZ2	351	274	eSn	13	26	45.0								
DNZ2			Snm	13	26	50.1	0.97	0.156						
DNZ2			Snm	13	26	50.3	0.46		0.066		9.5			MSH=3.7
TARU	404	274	eSn	13	26	59.8								
TARU			Snm	13	27	1.6	0.70		0.064					
TARU			Snm	13	27	3.4	1.00	0.086			9.2			MSH=3.6
№ 50. 1 июня. Краснодарский край, район 5														
<i>0=17ч 26 мин 5.7с, φ=45.18°N, λ=37.70°E, h=21км, K_П=7.6±0.5(5), KD=8.5(2)</i>														
ANN	45	222	+iPg	17	26	14.8								
ANN			Pgm	17	26	15.3	0.2			0.210				
ANN			eSg	17	26	20.9								
ANN			Sgm	17	26	21.0	0.20	1.061	1.021		8.6	54	8.2	
SPGR	57	149	+iPg	17	26	16.6								
SPGR			eSg	17	26	24.1								
GOYR	169	128	ePn	17	26	34.8								
GOYR			eSn	17	26	55.7								
SUDU	215	262	ePn	17	26	39.9								
SUDU			Pnm	17	26	41.2	0.23			0.004				
SUDU			e(Sn)	17	27	4.8								
SUDU			Snm	17	27	7.6	0.60		0.024					
SUDU			Snm	17	27	8.3	0.31	0.019			7.9	55	8.2	
ALU	265	259	eSn	17	27	16.6								
ALU			Snm	17	27	17.0	0.41	0.006						
ALU			Snm	17	27	18.4	0.55		0.008		7.1			
YAL	290	256	eSn	17	27	21.3								
YAL			Snm	17	27	22.0	0.68	0.018						
YAL			Snm	17	27	22.4	0.31		0.012		7.6			
SEV	325	259	ePn	17	26	52.9								
SEV			Pnm	17	26	56.3	0.15			0.001				
SEV			e(Sn)	17	27	28.4								
SEV			Snm	17	27	29.4	0.38		0.003		7.0			
SEV			Snm	17	27	30.1	0.23	0.002				5.6	8.7	
№ 51. 1 июня. Краснодарский край, район 5														
<i>0=18ч 19 мин 56.8с, φ=45.29°N, λ=37.73°E, h=5км, K_П=7.6±0.4(6), KD=8.1(1)</i>														
ANN	56	216	+iPg	18	20	6.3								α=67°
ANN			Pgm	18	20	6.9	0.20			0.105				
ANN			iSg	18	20	12.4								
ANN			Sgm	18	20	12.6	0.20	0.539	0.525		8.1	50	8.1	
SPGR	66	156	+iPg	18	20	8.2								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SPGR			eSg	18	20	16.3								
GOYR	174	131	ePn	18	20	26.4								
GOYR			eSn	18	20	47.3								
SUDU	219	259	ePn	18	20	31.1								
SUDU			Pnm	18	20	31.4	0.30			0.004				
SUDU			e(Sn)	18	20	55.6								
SUDU			Snm	18	20	59.6	0.56		0.017		7.3			
SUDU			Snm	18	20	59.9	0.51	0.011						
ALU	270	257	e(Sn)	18	21	8.7								
ALU			Snm	18	21	9.1	0.18	0.004			7.5			
ALU			Snm	18	21	9.1	0.28		0.002					
SIM	286	264	eSn	18	21	12.4								
SIM			Snm	18	21	13.4	0.37	0.012			8.1			
SIM			Snm	18	21	14.8	0.43		0.013					
YAL	295	254	eSn	18	21	13.9								
YAL			Snm	18	21	14.1	0.36		0.012		7.5			
YAL			Snm	18	21	16.0	0.25	0.006						
SEV	329	257	eSn	18	21	20.5								
SEV			Snm	18	21	21.0	0.38		0.002					
SEV			Snm	18	21	21.7	0.35	0.003			7.0			
№ 52. 3 июня. Черное море, район 1														
<i>0=3ч 1 мин 14.0с, φ=44.89°N, λ=32.16°E, h=21км, K_П=6.1±0.3(3), KD=6.7(1)</i>														
TARU	61	29	eSg	3	1	33.8								
TARU			Sgm	3	1	34.7	0.12	0.004						
TARU			Sgm	3	1	34.7	0.10		0.004		6.4			
DNZ2	99	57	e(Sg)	3	1	44.3								
DNZ2			Sgm	3	1	45.2	0.26	0.003			6.2			
DNZ2			Sgm	3	1	45.4	0.42		0.005					
SEV	126	107	ePg	3	1	36.9								
SEV			eSg	3	1	52.5								
SEV			Sgm	3	1	53.0	0.14	0.001			5.7	21	6.7	
SEV			Sgm	3	1	53.0	0.20		0.001					
№ 53. 3 июня. Краснодарский край, район 5														
<i>0=7ч 16 мин 2.4с, φ=45.21°N, λ=37.72°E, h=9км, K_П=7.6±0.5(3), KD=7.9(1)</i>														
GLDR	25	180	iPg	7	16	6.7								
ANN	49	221	+iPg	7	16	11.2								
ANN			Pgm	7	16	11.8	0.20			0.160				
ANN			eSg	7	16	17.1								
ANN			Sgm	7	16	18.3	0.40	0.357	0.763		8.4			
SPGR	59	152	+iPg	7	16	13.2								
SPGR			eSg	7	16	20.6								
GOYR	169	129	ePn	7	16	30.6								
SUDU	217	262	ePn	7	16	37.1								
SUDU			Pnm	7	16	38.4	0.23			0.006				
SUDU			eSn	7	17	2.3								
SUDU			Snm	7	17	3.0	0.49	0.020						
SUDU			Snm	7	17	3.5	0.55		0.021		7.6	47	7.9	

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV	327	258	eSn	7	17	23.8								
SEV			Snm	7	17	28.5	0.52		0.004		6.9			
SEV			Snm	7	17	29.5	0.25	0.002						
№ 54. 3 июня. Краснодарский край, район 5														
<i>0=7ч 25 мин 37.9с, φ=45.27°N, λ=37.71°E, h=6км, K_П=7.6±0.4(3)</i>														
ANN	54	216	+iPg	7	25	47.3								
ANN			Pgm	7	25	47.8	0.20			0.165				
ANN			i	7	25	50.9								
ANN			eSg	7	25	53.4								
ANN			Sgm	7	25	54.1	0.60	0.549			8.2			
ANN			Sgm	7	25	54.4	0.50		0.524					
SPGR	66	154	+iPg	7	25	49.3								
SPGR			eSg	7	25	57.3								
GOYR	174	130	-iPn	7	26	7.2								
GOYR			eSn	7	26	29.0								
SUDU	218	260	ePn	7	26	13.2								
SUDU			Pnm	7	26	13.5	0.31			0.006				
SUDU			e(Sn)	7	26	38.5								
SUDU			Snm	7	26	40.3	0.23	0.009			7.6			
SUDU			Snm	7	26	40.8	0.29		0.011					
SEV	328	257	e(Sn)	7	27	0.3								
SEV			Snm	7	27	3.7	0.31		0.003		7.1			
SEV			Snm	7	27	4.6	0.40	0.003						
№ 55. 13 июня. Черное море, район 2														
<i>0=12ч 47 мин 4.6с, φ=44.34°N, λ=34.34°E, h=26км, K_П=5.5±0.1(3), KD=6.9(2)</i>														
YAL	22	318	ePg	12	47	10.4								
YAL			Pgm	12	47	12.1	0.22			0.006				
YAL			eSg	12	47	14.6								
YAL			Sgm	12	47	14.8	0.31		0.024		5.5			
YAL			Sgm	12	47	16.4	0.21	0.011				20	6.7	
ALU	38	7	eSg	12	47	18.4								
ALU			Sgm	12	47	18.6	0.25	0.015			5.6			
ALU			Sgm	12	47	18.9	0.21		0.006					
SEV	57	294	ePg	12	47	15.7								
SEV			Pgm	12	47	16.0	0.33			0.001				
SEV			eSg	12	47	23.4								
SEV			Sgm	12	47	25.1	0.33	0.004						
SEV			Sgm	12	47	25.1	0.26		0.003		5.3	31	7.1	
№ 56. 15 июня. Крым, район 6														
<i>0=19ч 33 мин 44.6с, φ=45.46°N, λ=32.88°E, h=23км, K_П=5.6±0.3(3), KD=7.3(2)</i>														
DNZ2	28	112	eSg	19	33	55.5								
DNZ2			Sgm	19	34	0.6	0.10	0.008			5.9			
DNZ2			Sgm	19	34	0.8	0.08		0.006					
TARU	29	251	ePg	19	33	51.3								
TARU			Pgm	19	33	51.4	0.09			0.006				
TARU			eSg	19	33	55.7								
TARU			Sgm	19	33	56.3	0.19	0.006						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TARU			Sgm	19	33	57.3	0.11		0.008		5.8	30	7.1	
SEV	120	148	ePg	19	34	6.4								
SEV			Pgm	19	34	8.5	0.39			0.001				
SEV			eSg	19	34	21.4								
SEV			Sgm	19	34	22.6	0.19		0.001					
SEV			Sgm	19	34	22.7	0.17	0.001			5.1	30	7.5	
№ 57. 19 июня. Крым, район 1														
$\theta=10ч\ 32\ мин\ 34.5с, \varphi=44.51^{\circ}N, \lambda=33.98^{\circ}E, h=18км, K_{\Pi}=4.9\pm 0.4(2), KD=6.7(1)$														
YAL	14	102	eSg	10	32	41.5								
YAL			Sgm	10	32	41.8	0.20	0.009						
YAL			Sgm	10	32	42.6	0.21		0.015		5.2			
SEV	24	281	ePg	10	32	39.9								
SEV			Pgm	10	32	40.7	0.70			0.001				
SEV			eSg	10	32	43.6								
SEV			Sgm	10	32	44.5	0.11		0.003		4.5			
SEV			Sgm	10	32	44.6	0.17	0.004				20	6.7	
№ 58. 20 июня. Крым, район 1														
$\theta=3ч\ 27\ мин\ 0.0с, \varphi=44.51^{\circ}N, \lambda=33.97^{\circ}E, h=17км, K_{\Pi}=4.8\pm 0.3(2), KD=6.3(2)$														
YAL	15	99	ePg	3	27	4.3								
YAL			Pgm	3	27	5.6	0.08			0.001				
YAL			eSg	3	27	6.9								
YAL			Sgm	3	27	7.1	0.14	0.006						
YAL			Sgm	3	27	8.0	0.22		0.015		5.0	15	6.1	
SEV	24	280	+iPg	3	27	5.2		+		-	+			$\alpha=119^{\circ}$
SEV			Pgm	3	27	5.6	0.08			0.001				
SEV			eSg	3	27	9.0								
SEV			Sgm	3	27	9.9	0.12		0.003		4.5	17	6.4	
SEV			Sgm	3	27	10.0	0.19	0.005						
№ 59. 28 июня. Краснодарский край, район 5														
$\theta=21ч\ 26\ мин\ 16.0с, \varphi=45.02^{\circ}N, \lambda=37.52^{\circ}E, h=26км, K_{\Pi}=6.5\pm 0.3(3), KD=7.7(2)$														
ANN	23	227	-iPg	21	26	22.1								
ANN			Pgm	21	26	22.2	0.10			0.058				
ANN			eSg	21	26	26.0								
ANN			Sgm	21	26	26.3	0.30	0.437						
ANN			Sgm	21	26	26.4	0.20		0.531		6.9			
SPGR	53	125	+iPg	21	26	26.2								
SPGR			eSg	21	26	33.4								
SUDU	199	267	e	21	26	45.2								
SUDU			eSn	21	27	8.6								
SUDU			Snm	21	27	9.5	0.42	0.006			6.6			
SUDU			Snm	21	27	9.6	0.38		0.002			36	7.4	
SEV	308	262	ePn	21	26	59.5								
SEV			Pnm	21	27	0.8	0.21			0.001				
SEV			eSn	21	27	31.7								
SEV			Snm	21	27	33.6	0.29	0.001						
SEV			Snm	21	27	35.8	0.28		0.001		6.1	38	7.9	
№ 60. 29 июля. Черное море, район 5														

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>0=11ч 35 мин 14.7с, φ=44.78N, λ=36.55E, h=5км, K_П=7.4±0.4(2)</i>														
ANN	62	259	ePg	11	35	22.5								
ANN			Pgm	11	35	22.6	0.20			0.024				
ANN			eSg	11	35	28.5								
ANN			Sgm	11	35	29.7	0.30	0.279				7.7		
ANN			Sgm	11	35	29.8	0.30		0.270					
SUDU	123	96	eSg	11	35	50.3								
SUDU			iSg	11	35	52.7								
SUDU			Sgm	11	35	52.9	0.31	0.016				7.0		
SUDU			Sgm	11	35	54.5	0.28		0.010					
№ 61. 31 июля. Черное море, район 2														
<i>0=0ч 24 мин 13.4с, φ=44.20°N, λ=34.10°E, h=29км, K_П=6.8±0.3(8), KD=7.5(8)</i>														
YAL	33	8	e(Pg)	0	24	20.3								
YAL			eSg	0	24	25.8								
YAL			Sgm	0	24	28.3	0.19		0.041		6.8			
YAL			Sgm	0	24	28.4	0.23	0.022				30	7.5	
SEV	51	320	+ePg	0	24	22.4								
SEV			Pgm	0	24	26.5	0.22			0.006				
SEV			eSg	0	24	29.6								
SEV			Sgm	0	24	32.1	0.20	0.007			6.1			
SEV			Sgm	0	24	32.1	0.23		0.006			34	7.8	
ALU	59	24	ePg	0	24	24.5								
ALU			Pgm	0	24	26.1	0.22			0.006				
ALU			iSg	0	24	33.2								
ALU			Sgm	0	24	34.7	0.22	0.038			7.2			
ALU			Sgm	0	24	34.7	0.27		0.037			40	7.6	
SIM	84	1	e(Pg)	0	24	27.7								
SIM			Pgm	0	24	29.0	0.28			0.005				
SIM			eSg	0	24	39.4								
SIM			Sgm	0	24	41.5	0.31	0.007			6.6			
SIM			Sgm	0	24	42.1	0.27		0.005			25	6.8	
SUDU	105	43	+ePg	0	24	31.3								
SUDU			Pgm	0	24	37.1	0.21			0.004				
SUDU			iSg	0	24	45.4								
SUDU			Sgm	0	24	46.6	0.30		0.011		6.6			
SUDU			Sgm	0	24	49.0	0.30	0.008				38	7.5	
FEO	137	48	e(Pg)	0	24	35.9								
FEO			Pgm	0	24	36.1	0.22			0.005				
FEO			eSg	0	24	53.9								
FEO			Sgm	0	24	56.3	0.23		0.006					
FEO			Sgm	0	24	56.4	0.25	0.011			7.4	34	7.3	
DNZ2	148	332	ePn	0	24	38.6								
DNZ2			Pnm	0	24	39.8	0.19			0.010				
DNZ2			iSn	0	24	57.5								
DNZ2			Snm	0	25	2.1	0.26		0.004					
DNZ2			Snm	0	25	2.6	0.23	0.006			6.7	36	7.4	
TARU	180	317	e(Pn)	0	24	43.3								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TARU			Pnm	0	24	48.1	0.29			0.003				
TARU			eSn	0	25	6.2								
TARU			Snm	0	25	7.3	0.26	0.004			6.6			
TARU			Snm	0	25	9.0	0.21		0.003			44	7.8	
№ 62. 6 августа. Черное море, район 3														
$\theta=20ч\ 36\ мин\ 48.5с,$ $\varphi=44.71^{\circ}N,$ $\lambda=34.47^{\circ}E,$ $h=30км,$ $K_{II}=4.7\pm 0.5(3),$ $KD=4.7(1)$														
ALU	6	235	e(Pg)	20	36	53.7								
ALU			Pgm	20	36	53.8	0.22			0.001				
ALU			eSg	20	36	57.4								
ALU			Sgm	20	36	57.5	0.28	0.008			4.1			
ALU			Sgm	20	36	57.5	0.39		0.008			9	4.7	
YAL	35	225	e(Pg)	20	36	56.4								
YAL			Pgm	20	36	56.5	0.12			0.001				
YAL			eSg	20	37	1.6								
YAL			Sgm	20	37	1.7	0.24	0.006			5.2			
YAL			Sgm	20	37	1.7	0.26		0.004					
SEV	65	254	e(Sg)	20	37	9.1								
SEV			Sgm	20	37	9.3	0.25	0.001						
SEV			Sgm	20	37	9.3	0.23		0.001		4.8			
№ 63. 16 августа. Черное море, район 3														
$\theta=5ч\ 46\ мин\ 53.8с,$ $\varphi=44.67^{\circ}N,$ $\lambda=34.45^{\circ}E,$ $h=13км,$ $K_{II}=5.9\pm 0.5(3),$ $KD=6.9(3)$														
ALU	4	289	+iPg	5	46	56.3		0	-	+				
ALU			Pgm	5	46	57.7	0.14			0.020				
ALU			eSg	5	46	58.0								
ALU			Sgm	5	46	58.3	0.17	0.076			5.2			
ALU			Sgm	5	46	58.3	0.28		0.099			15	5.7	
SUDU	50	60	ePg	5	47	2.9		+	+	+				
SUDU			Pgm	5	47	3.1	0.14			0.005				
SUDU			eSg	5	47	9.6								
SUDU			Sgm	5	47	11.1	0.22	0.014						
SUDU			Sgm	5	47	11.1	0.23		0.024		6.3	30	7.1	
SEV	63	257	ePg	5	47	5.7								
SEV			Pgm	5	47	6.6	0.17			0.001				
SEV			eSg	5	47	14.0								
SEV			Sgm	5	47	15.3	0.09	0.001						
SEV			Sgm	5	47	15.3	0.09		0.001		6.3	35	7.8	
№ 64. 18 августа. Черное море, район 3														
$\theta=20ч\ 56\ мин\ 10.4с,$ $\varphi=44.63^{\circ}N,$ $\lambda=34.48^{\circ}E,$ $h=10км,$ $K_{II}=4.4\pm 0.8(4),$ $KD=5.8(1)$														
ALU	8	313	+iPg	20	56	12.8		+	0	+				
ALU			Pgm	20	56	14.2	0.16			0.006				
ALU			iSg	20	56	14.5								
ALU			Sgm	20	56	14.7	0.22		0.020		4.1			
ALU			Sgm	20	56	14.8	0.19	0.024				16	5.8	
YAL	30	238	e(Sg)	20	56	15.9								
YAL			Sgm	20	56	16.0	0.07	0.002			4.2			
YAL			Sgm	20	56	16.0	0.08		0.002					
SUDU	50	54	eSg	20	56	26.1								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SUDU			Sgm	20	56	27.2	0.31		0.008		4.5			
SUDU			Sgm	20	56	30.0	0.31	0.008						
SEV	64	262	eSg	20	56	30.5								
SEV			Sgm	20	56	33.5	0.21		0.001		4.6			
SEV			Sgm	20	56	35.5	0.34	0.002						
№ 65. 21 августа. Краснодарский край, район 5														
<i>0=22ч 24 мин 0.1с, φ=44.83°N, λ=37.62°E, h=24км, K_П=6.6±0.3(4), KD=7.1(1)</i>														
ANN	25	285	ePg	22	24	6.1								
ANN			Pgm	22	24	6.2	0.10			0.085				
ANN			eSg	22	24	10.2								
ANN			Sgm	22	24	10.5	0.20	0.203	0.225		6.9			
SUDU	207	273	ePn	22	24	31.5								
SUDU			Pnm	22	24	31.6	0.23			0.004				
SUDU			e(Sn)	22	24	55.4								
SUDU			Snm	22	24	55.5	0.41		0.003					
SUDU			Snm	22	24	56.1	0.31	0.006			6.9	30	7.1	
YAL	276	263	eSn	22	25	9.1								
YAL			Snm	22	25	9.9	0.27	0.002						
YAL			Snm	22	25	10.3	0.35		0.004		6.5			
SEV	313	266	eSn	22	25	18.4								
SEV			Snm	22	25	19.6	0.28	0.001						
SEV			Snm	22	25	20.4	0.24		0.001		6.2			
№ 66. 28 августа. Черное море, район 8														
<i>0=14ч 20 мин 51.0с, φ=44.31°N, λ=31.95°E, h=19км, K_П=9.3±0.3(8), KD=9.5(7)</i>														
<i>MSH=3.1(7), MD=3.0(7)</i>														
TARU	128	21	-iPg	14	21	14.4								
TARU			Pgm	14	21	21.5	0.29			0.112				
TARU			eSg	14	21	30.3								
TARU			Sgm	14	21	31.1	0.27	0.190			9.3			MSH=3.0
TARU			Sgm	14	21	31.4	0.22		0.057			122	9.9	MD=2.9
SEV	140	79	-iPg	14	21	16.0		-	-	-				α=255°
SEV			Pgm	14	21	16.5	0.31			0.107				
SEV			eSg	14	21	33.5								
SEV			iSg	14	21	34.1								
SEV			Sgm	14	21	34.8	0.42	0.339			9.6			MSH=3.3
SEV			Sgm	14	21	35.5	0.38		0.224			98		MD=3.1
DNZ2	154	40	ePn	14	21	18.0								
DNZ2			Pnm	14	21	21.5	0.31			0.109				
DNZ2			e(Sn)	14	21	37.5								
DNZ2			Snm	14	21	41.0	0.28	0.080						MSH=3.8
DNZ2			Snm	14	21	42.9	0.28		0.110		9.1	86	9.2	MD=3.0
YAL	176	83	ePn	14	21	20.2								
YAL			Pnm	14	21	22.6	0.30			0.026				
YAL			e(Sn)	14	21	41.1								
YAL			Snm	14	21	43.7	0.25	0.071						MSH=2.9
YAL			Snm	14	21	43.7	0.27		0.103		9.3	89	9.6	MD=3.0
SIM	186	67	ePn	14	21	22.8								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SIM			Pnm	14	21	23.4	0.34			0.128				
SIM			eSn	14	21	45.8								
SIM			Snm	14	21	48.1	0.33	0.085			9.0			MSH=2.8
SIM			Snm	14	21	49.1	0.30		0.069			91	9.2	MD=3.0
ALU	199	77	ePn	14	21	22.8								
ALU			Pnm	14	21	25.1	0.37			0.033				
ALU			e(Sn)	14	21	46.5								
ALU			Snm	14	21	51.9	0.30	0.332			10.4			MSH=3.5
ALU			Snm	14	21	52.0	0.39		0.216			96	9.5	MD=3.1
SUDU	250	74	ePn	14	21	30.1								
SUDU			Pnm	14	21	33.2	0.29			0.055				
SUDU			eSn	14	21	58.9								
SUDU			Snm	14	22	3.4	0.38	0.087			9.3			MSH=3.1
SUDU			Snm	14	22	5.3	0.25		0.046			98	9.4	MD=3.1
NE56	276	343	e(Sn)	14	22	1.4								Одесса
ANN	430	80	ePn	14	21	52.1								
ANN			Pnm	14	21	53.6	0.40			0.019				
ANN			eSn	14	22	37.8								
ANN			Snm	14	22	40.5	0.50	0.040			8.5			
№ 67. 31 августа. Краснодарский край, район 5														
$\theta=23ч 54 мин 24.2с, \varphi=44.69^{\circ}N, \lambda=37.45^{\circ}E, h=24км, K_{II}=6.5\pm 0.1(5), KD=7.1(1)$														
ANN	23	333	ePg	23	54	30.1								
ANN			Pgm	23	54	30.5	0.10			0.038				
ANN			eSg	23	54	34.1								
ANN			Sgm	23	54	34.5	0.30	0.614			6.8			
ANN			Sgm	23	54	34.5	0.10		0.211					
SUDU	195	277	e(Pn)	23	54	54.0								
SUDU			Pnm	23	54	55.1	0.25			0.002				
SUDU			eSn	23	55	14.6								
SUDU			Snm	23	55	16.7	0.34	0.006			6.5			
SUDU			Snm	23	55	16.7	0.33		0.003			31	7.1	
YAL	262	266	e(Sn)	23	55	31.1								
YAL			Snm	23	55	32.0	0.25		0.003		6.3			
YAL			Snm	23	55	32.1	0.38	0.004						
SEV	299	268	eSn	23	55	38.8								
SEV			Snm	23	55	39.6	0.24	0.001						
SEV			Snm	23	55	40.9	0.21		0.001		6.3			
DNZ2	341	284	eSn	23	55	48.7								
DNZ2			Snm	23	55	50.0	0.48	0.003			6.5			
DNZ2			Snm	23	55	51.0	0.35		0.002					
№ 68. 20 сентября. Черное море, район 1														
$\theta=4ч 49 мин 54.6с, \varphi=43.96^{\circ}N, \lambda=32.36^{\circ}E, h=5м, K_{II}=7.3\pm 0.6(4), KD=8.4(3)$														
SEV	123	58	eSg	4	50	29.6								
SEV			Sgm	4	50	30.6	0.31	0.003						
SEV			Sgm	4	50	31.9	0.30		0.004		6.2	51	8.6	
YAL	154	67	eSg	4	50	37.3								
YAL			Sgm	4	50	38.4	0.09	0.004						

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
YAL			Sgm	4	50	38.4	0.11		0.007		7.7			
TARU	158	5	eSg	4	50	39.1								
TARU			Sgm	4	50	43.6	0.94		0.033					
TARU			Sgm	4	50	47.1	0.23	0.007			7.0	45	8.3	
DNZ2	170	23	ePn	4	50	22.6								
DNZ2			Pnm	4	50	28.9	0.69			0.009				
DNZ2			eSn	4	50	43.4								
DNZ2			Snm	4	50	44.6	0.26		0.006					
DNZ2			Snm	4	50	45.2	0.29	0.010			7.1	55	8.2	
№ 69. 20 сентября. Черное море, район 2														
<i>0=4ч 51 мин 38.8с, φ=44.22°N, λ=34.10°E, h=15км, K_П=4.7±0.2(2), KD=5.4(2)</i>														
YAL	28	8	ePg	4	51	44.6				0.006				
YAL			Pgm	4	51	44.8	0.14							
YAL			eSg	4	51	48.6								
YAL			Sgm	4	51	48.7	0.16		0.004					
YAL			Sgm	4	51	49.1	0.12	0.005			4.9	8	4.8	
SEV	48	317	+iPg	4	51	47.6								
SEV			Pgm	4	51	48.1	0.15			0.001				
SEV			iSg	4	51	53.9								
SEV			Sgm	4	51	54.2	0.14	0.001			4.5			
SEV			Sgm	4	51	54.9	0.18		0.001			14	6.0	
№ 70. 23 сентября. Краснодарский край, район 5														
<i>0=20ч 16 мин 9.3с, φ=44.73°N, λ=37.43°E, h=21км, K_П=7.1±0.2(5)</i>														
ANN	19	331	ePg	20	16	14.4								
ANN			Pgm	20	16	14.5	0.10			0.033				
ANN			eSg	20	16	17.9								
ANN			Sgm	20	16	18.1	0.20		0.671		7.0			
ANN			Sgm	20	16	18.7	0.10	0.379						
SUDU	193	276	eSn	20	17	0.1								
SUDU			Snm	20	17	2.1	0.32		0.003					
SUDU			Snm	20	17	4.8	0.31	0.004			6.9			
YAL	261	265	eSn	20	17	16.6								
YAL			Snm	20	17	16.7	0.24	0.004						
YAL			Snm	20	17	17.2	0.22		0.005		7.4			
SEV	298	267	e(Sn)	20	17	23.8								
SEV			Snm	20	17	24.5	0.26		0.001					
SEV			Snm	20	17	25.5	0.26	0.001			6.8			
DNZ2	339	284	e(Sn)	20	17	33.7								
DNZ2			Snm	20	17	36.2	0.23	0.002			7.3			
DNZ2			Snm	20	17	36.7	0.24		0.001					
№ 71. 6 октября. Черное море, район 3														
<i>0=19ч 0 мин 36.3с, φ=44.51°N, λ=34.61°E, h=20км, K_П=4.8(1)</i>														
ALU	26	320	-iPg	19	0	42.0								
ALU			Pgm	19	0	42.1	0.17			0.002				
ALU			e(Sg)	19	0	45.9								
ALU			Sgm	19	0	46.9	0.27	0.017			4.8			
ALU			Sgm	19	0	46.9	0.13		0.005					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ 72. 6 октября. Черное море, район 3														
<i>0=19ч 0 мин 37.6с, φ=44.51N, λ=34.61°E, h=20км, K_П=6.1±0.1(5)</i>														
ALU	26	320	-iPg	19	0	43.3								
ALU			Pgm	19	0	43.5	0.28			0.011				
ALU			eSg	19	0	47.2								
ALU			Sgm	19	0	47.5	0.28	0.063			6.0			
ALU			Sgm	19	0	47.5	0.31		0.038					
YAL	36	267	eSg	19	0	51.8								
YAL			Sgm	19	0	53.9	0.26	0.016						
YAL			Sgm	19	0	54.0	0.21		0.014		6.2			
SUDU	52	36	eSg	19	0	56.4								
SUDU			Sgm	19	0	56.8	0.48	0.021						
SUDU			Sgm	19	0	56.8	0.30		0.017		6.0			
SIM	63	322	eSg	19	0	57.5								
SIM			Sgm	19	0	57.6	0.12	0.005			6.3			
SIM			Sgm	19	0	57.6	0.13		0.005					
SEV	74	274	eSg	19	1	1.1								
SEV			Sgm	19	1	2.2	0.17		0.002		5.9			
SEV			Sgm	19	1	3.1	0.25	0.002						
№ 73. 6 октября. Черное море, район 3														
<i>0=19ч 0 мин 42.4с, φ=44.51N, λ=34.61°E, h=20км, K_П=5.4±0.2(3)</i>														
ALU	26	320	eSg	19	0	52.2								
ALU			Sgm	19	0	52.3	0.21	0.019			5.2			
ALU			Sgm	19	0	52.5	0.21		0.011					
YAL	36	267	eSg	19	0	58.1								
YAL			Sgm	19	0	58.3	0.48	0.012			5.4			
YAL			Sgm	19	0	58.8	0.41		0.011					
SUDU	52	36	eSg	19	1	1.5								
SUDU			Sgm	19	1	1.8	0.39	0.013			5.8			
SUDU			Sgm	19	1	1.8	0.44		0.016					
№ 74. 6 октября. Черное море, район 3														
<i>0=19ч 1 мин 4.7с, φ=44.50°N, λ=34.62°E, h=20км, K_П=5.4±0.1(4), KD=5.2(1)</i>														
ALU	27	320	e(Pg)	19	1	10.6								
ALU			eSg	19	1	14.6								
ALU			Sgm	19	1	14.8	0.27	0.026			5.3			
ALU			Sgm	19	1	14.8			0.016			12	5.2	
YAL	37	268	eSg	19	1	19.1								
YAL			Sgm	19	1	19.3	0.27		0.005					
YAL			Sgm	19	1	21.1	0.31	0.008			5.4			
SUDU	53	34	eSg	19	1	23.7								
SUDU			Sgm	19	1	24.4	0.30	0.006						
SUDU			Sgm	19	1	24.4	0.22		0.007		5.5			
SEV	59	274	eSg	19	1	28.7								
SEV			Sgm	19	1	29.6	0.19	0.001			5.2			
SEV			Sgm	19	1	30.3	0.19		0.001					
№ 75. 24 октября. Черное море, район 3														
<i>0=8ч 40 мин 26.5с, φ=44.68°N, λ=34.45°E, h=13км, K_П=6.2±0.4(4), KD=6.3(4)</i>														

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ALU	4	280	-iPg	8	40	28.6								
ALU			Pgm	8	40	28.7	0.11			0.036				
ALU			eSg	8	40	30.0								
ALU			iSg	8	40	30.5								
ALU			Sgm	8	40	30.7	0.20	1.100			7.1			
ALU			Sgm	8	40	30.8	0.34		0.353			19	6.2	
YAL	32	229	eSg	8	40	37.0								
YAL			Sgm	8	40	40.1	0.14		0.018		6.1			
YAL			Sgm	8	40	40.4	0.18	0.022						
SUDU	49	61	e(Pg)	8	40	36.4								
SUDU			Pgm	8	40	36.6	0.14			0.008				
SUDU			eSg	8	40	42.8								
SUDU			Sgm	8	40	45.9	0.34		0.017					
SUDU			Sgm	8	40	46.3	0.21	0.013			5.7	21	6.3	
SEV	63	257	ePg	8	40	38.2								
SEV			Pgm	8	40	38.4	0.12			0.001				
SEV			eSg	8	40	46.1								
SEV			Sgm	8	40	48.6	0.17	0.003						
SEV			Sgm	8	40	48.7	0.15		0.003		6.0	19	6.6	
№ 76. 27 октября. Черное море, район 3														
<i>0=2ч 8 мин 45.3с, φ=44.64°N, λ=34.48°E, h=14км, K_П=8.2±0.1(6), KD=8.4(7)</i>														
ALU	8	311	+ePg	2	8	47.6								
ALU			Pgm	2	8	48.1								
ALU			iSg	2	8	49.5						66	8.6	**
YAL	30	237	+iPg	2	8	51.7								
YAL			Pgm	2	8	52.0	0.14			0.078				
YAL			iSg	2	8	55.7								
YAL			Sgm	2	8	58.6	0.12		0.162					
YAL			Sgm	2	8	58.9	0.20	0.300			8.3	47	8.4	
SIM	45	321	ePg	2	8	54.6								
SIM			Pgm	2	8	56.6	0.24			0.048				
SIM			e	2	8	59.5								
SIM			iSg	2	9	0.8								
SIM			Sgm	2	9	1.2	0.30	0.228			8.3			
SIM			Sgm	2	9	1.9	0.20		0.090			60	8.4	
SUDU	50	56	-ePg	2	8	54.7								
SUDU			Pgm	2	8	55.6	0.13			0.096				
SUDU			eSg	2	9	1.3								
SUDU			Sgm	2	9	4.6	0.25		0.205					
SUDU			Sgm	2	9	4.9	0.27	0.263			8.2	64	8.6	
SEV	64	261	+iPg	2	8	56.9								
SEV			Pgm	2	8	57.6	0.20			0.011				
SEV			eSg	2	9	4.9								
SEV			Sgm	2	9	6.7	0.30	0.066			8.2			
SEV			Sgm	2	9	7.9	0.20		0.049			51	8.6	
FEO	84	59	ePg	2	9	1.4								
FEO			Pgm	2	9	3.8	0.20			0.033				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
FEO			eSg	2	9	12.9								
FEO			Sgm	2	9	14.8	0.29		0.044					
FEO			Sgm	2	9	14.9	0.23	0.064			8.2	35	8.2	
DNZ2	129	310	ePg	2	9	8.2								
DNZ2			Pgm	2	9	10.5	0.26			0.020				
DNZ2			eSg	2	9	24.2								
DNZ2			Sgm	2	9	26.6	0.38		0.038					
DNZ2			Sgm	2	9	29.3	0.35	0.062			8.1	50	8.1	
№ 77. 30 октября. Черное море, район 5														
$\theta=7ч\ 40\ мин\ 0.9с,$ $\varphi=44.40^{\circ}N,$ $\lambda=37.90^{\circ}E,$ $h=20км,$ $K_{П}=7.8\pm 0.4(6)$														
SPGR	40	20	ePg	7	40	8.6								
SPGR			Pgm	7	40	8.9	0.20			0.283				
SPGR			e(Sg)	7	40	15.0								
SPGR			Sgm	7	40	16.2	0.40	0.229						
SPGR			Sgm	7	40	16.2	0.30		0.403		8.2			
SUKR	58	320	ePg	7	40	11.7								
SUKR			Pgm	7	40	12.3	0.40			0.031				
SUKR			eSg	7	40	19.8								
SUKR			Sgm	7	40	20.7	0.20	0.097	0.274		8.2			
ANN	70	319	ePg	7	40	14.0								
ANN			Pgm	7	40	15.2	0.10			0.034				
ANN			eSg	7	40	23.5								
ANN			Sgm	7	40	23.9	0.40		0.158		8.1			
ANN			Sgm	7	40	23.9	0.30	0.115						
GOYR	119	98	ePg	7	40	22.1								
GOYR			Pgm	7	40	22.5	0.50			0.013				
GOYR			eSg	7	40	37.8								
GOYR			Sgm	7	40	39.9	0.30	0.042						
GOYR			Sgm	7	40	40.0	0.20		0.032		7.9			
SUDU	236	284	eSn	7	41	2.2								
SUDU			Snm	7	41	4.1	0.26	0.009			7.5			
SUDU			Snm	7	41	4.9	0.31		0.007					
SEV	335	274	eSn	7	41	24.7								
SEV			Snm	7	41	26.4	0.39		0.003					
SEV			Snm	7	41	28.2	0.36	0.003			6.9			
№ 78. 3 ноября. Черное море, район 4														
$\theta=5ч\ 31\ мин\ 35.1с,$ $\varphi=44.57^{\circ}N,$ $\lambda=35.91^{\circ}E,$ $h=7км,$ $K_{П}=7.1\pm 0.4(3),$ $KD=6.7(2)$														
FEO	65	321	ePg	5	31	46.4								
FEO			Pgm	5	31	46.5	0.17			0.034				
FEO			eSg	5	31	54.2								
FEO			Sgm	5	31	54.7	0.28	0.136			7.7			
FEO			Sgm	5	31	55.9	0.27		0.095			19	7.0	
SUDU	80	297	+iPg	5	31	49.1								
SUDU			Pgm	5	31	49.4	0.26			0.017				
SUDU			eSg	5	31	58.5								
SUDU			Sgm	5	31	58.8	0.61		0.040		7.0			
SUDU			Sgm	5	31	59.2	0.35	0.044						

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV	177	270	eSn	5	32	24.0								
SEV			Snm	5	32	24.1	0.23		0.002		6.6			
SEV			Snm	5	32	24.3	0.22	0.001						
№ 79. 8 ноября. Черное море, район 3														
<i>0=13ч 49 мин 19.5с, φ=44.67°N, λ=34.45°E, h=15км, K_П=5.4±0.2(4), KD=5.7(2)</i>														
ALU	4	291	+iPg	13	49	22.0								
ALU			Pgm	13	49	22.1	0.13			0.017				
ALU			eSg	13	49	23.8								
ALU			Sgm	13	49	24.0	0.33	0.254			5.8			
ALU			Sgm	13	49	24.0	0.38		0.064			12	5.2	
YAL	31	229	eSg	13	49	30.2								
YAL			Sgm	13	49	30.4	0.31		0.008					
YAL			Sgm	13	49	32.9	0.24	0.010			5.4			
SUDU	50	60	+iPg	13	49	29.1								
SUDU			Pgm	13	49	29.3	0.15			0.003				
SUDU			eSg	13	49	35.5								
SUDU			Sgm	13	49	35.7	0.55	0.013						
SUDU			Sgm	13	49	37.5	0.22		0.008		5.3	20	6.2	
SEV	62	258	eSg	13	49	39.8								
SEV			Sgm	13	49	40.9	0.31		0.001					
SEV			Sgm	13	49	42.0	0.40	0.003			5.2			
№ 80. 18 ноября. Черное море, район 2														
<i>0=9ч 20 мин 14.6с, φ=44.27°N, λ=34.38°E, h=23км, K_П=6.6±0.7(3), KD=7.0(2)</i>														
YAL	30	323	ePg	9	20	21.5								
YAL			Pgm	9	20	21.7	0.16			0.022				
YAL			eSg	9	20	26.0								
YAL			Sgm	9	20	26.3	0.21	0.030						
YAL			Sgm	9	20	26.3	0.26		0.065		6.6	20	6.7	
ALU	46	2	eSg	9	20	30.2					7.6			
ALU			Sgm	9	20	30.5	0.27	0.134						
ALU			Sgm	9	20	32.8	0.16		0.017					
SEV	64	298	ePg	9	20	26.6								
SEV			Pgm	9	20	27.0	0.27			0.003				
SEV			eSg	9	20	34.9								
SEV			Sgm	9	20	35.0	0.27	0.004						
SEV			Sgm	9	20	36.6	0.22		0.003		5.6	26	7.2	
№ 81. 30 ноября. Черное море, район 5														
<i>0=6ч 18 мин 20.8с, φ=44.62°N, λ=37.00°E, h=24км, K_П=8.0±0.4(7), KD=8.4(4)</i>														
ANN	39	40	e(Pg)	6	18	29.1								
ANN			Pgm	6	18	29.2	0.10			0.278				
ANN			iSg	6	18	34.3								
ANN			Sgm	6	18	34.7	0.30		0.764		8.5			
ANN			Sgm	6	18	34.9	0.40	0.977						
SUKR	40	59	ePg	6	18	29.5								
SUKR			eSg	6	18	34.9								
GLDR	70	54	+iPg	6	18	33.6								
GLDR			eSg	6	18	42.7								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SPGR	86	80	-iPg	6	18	36.7								
SPGR			e(Sg)	6	18	48.1								
KERU	88	331	ePg	6	18	37.7								
KERU			Pgm	6	18	39.0	0.25			0.030				
KERU			e	6	18	50.1								
SUDU	161	282	-ePn	6	18	46.5								
SUDU			Pnm	6	18	46.7	0.22			0.013				
SUDU			iSn	6	19	4.1								
SUDU			Snm	6	19	6.0	0.25		0.013					
SUDU			Snm	6	19	6.5	0.25	0.043			8.3	51	8.1	
ALU	206	273	e(Sn)	6	19	12.7								
ALU			Snm	6	19	17.3	0.31		0.035					
ALU			Snm	6	19	18.0	0.30	0.041			8.5			
YAL	226	267	eSn	6	19	20.1								
YAL			Snm	6	19	20.8	0.31		0.040		8.2			
YAL			Snm	6	19	21.7	0.28	0.020						
SEV	263	270	ePn	6	18	59.5								
SEV			Pnm	6	19	2.3	0.27			0.002				
SEV			eSn	6	19	27.6								
SEV			Snm	6	19	29.6	0.31		0.007		7.4			
SEV			Snm	6	19	31.8	0.28	0.006				55	8.8	
DNZ2	310	287	ePn	6	19	4.9								
DNZ2			Pnm	6	19	5.1	0.23			0.008				
DNZ2			eSn	6	19	37.1								
DNZ2			Snm	6	19	38.4	0.32	0.013			8.0			
DNZ2			Snm	6	19	39.4	0.33		0.012			54	8.2	
TARU	361	265	e(Pn)	6	19	11.3								
TARU			Pnm	6	19	12.1	0.21			0.001				
TARU			eSn	6	19	48.3								
TARU			Snm	6	19	49.7	0.26	0.004			7.4			
TARU			Snm	6	19	49.8	0.27		0.003			65	8.6	
№ 82. 3 декабря. Черное море, район 2														
<i>0=14ч 22 мин 44.8с, φ=44.47°N, λ=34.21°E, h=12км, K_П=5.5±0.5(4), KD=5.5(1)</i>														
YAL	5	288	+iPg	14	22	47.2								
YAL			Pgm	14	22	47.6	0.04			0.021				
YAL			eSg	14	22	48.8								
YAL			Sgm	14	22	49.2	0.19	0.270			6.4			
YAL			Sgm	14	22	49.2	0.20		0.153			11	5.5	
ALU	28	33	e(Sg)	14	22	53.9								
ALU			Sgm	14	22	54.0	0.33	0.015			4.8			
ALU			Sgm	14	22	55.0	0.23		0.006					
SEV	43	281	eSg	14	22	58.2								
SEV			Sgm	14	22	58.3	0.19		0.003					
SEV			Sgm	14	22	58.3	0.10	0.002			5.3			
SUDU	77	53	eSg	14	23	8.5								
SUDU			Sgm	14	23	11.2	0.34		0.007		5.5			
SUDU			Sgm	14	23	12.4	0.34	0.007						

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ 83. 3 декабря. Черное море, район 5														
<i>0=22ч 19 мин 55,5с, φ=44.57°N, λ=36,97°E, h=20км, K_П=6,3±0.2(3)</i>														
ANN	44	38	ePg	22	20	4.7								
ANN			Pgm	22	20	4.8	0.10			0.023				
ANN			eSg	22	20	9.9								
ANN			Sgm	22	20	10.1	0.30	0.073			6.6			
SUKR	44	55	ePg	22	20	5.2								
SUKR			Pgm	22	20	5.4	0.10			0.005				
SPGR	89	77	ePg	22	20	12.4								
SPGR			Pgm	22	20	15.3	0.60			0.006				
SPGR			eSg	22	20	23.7								
SPGR			Sgm	22	20	27.9	0.40		0.008					
SUDU	160	283	eSn	22	20	40.7								
SUDU			Snm	22	20	41.9	0.40	0.006			6.2			
SUDU			Snm	22	20	41.9	0.50		0.004					
YAL	224	269	eSn	22	20	54.9								
YAL			Snm	22	20	57.1	0.63	0.008			6.2			
YAL			Snm	22	20	57.1	0.24		0.002					
№ 84. 6 декабря. Черное море, район 1														
<i>0=16ч 41 мин 20.9с, φ=44.20°N, λ=33.12°E, h=23км, K_П=6.9±0.4(6), KD=7.3(2)</i>														
SEV	59	49	+iPg	16	41	32.0		+	+	+				α=242°
SEV			Pgm	16	41	32.2	0.36			0.007				
SEV			eSg	16	41	39.6								
SEV			Sgm	16	41	40.1	0.26	0.012			6.2			
SEV			Sgm	16	41	41.4	0.29		0.012			31	7.5	
YAL	89	68	-ePg	16	41	37.0								
YAL			Pgm	16	41	37.2	0.36			0.008				
YAL			eSg	16	41	47.9								
YAL			Sgm	16	41	48.2	0.49		0.031		7.0			
YAL			Sgm	16	41	48.5	0.47	0.016						
ALU	116	62	e(Sg)	16	41	56.3								
ALU			Sgm	16	41	57.2	0.20	0.009						
ALU			Sgm	16	41	57.5	0.45		0.009		6.6			
DNZ2	131	3	ePg	16	41	44.5								
DNZ2			Pgm	16	41	46.3	0.17			0.006				
DNZ2			eSg	16	42	0.8								
DNZ2			Sgm	16	42	2.6	0.39	0.023			7.2			
DNZ2			Sgm	16	42	3.8	0.27		0.013					
TARU	138	341	ePg	16	41	45.8								
TARU			Pgm	16	41	45.9	0.10			0.006				
TARU			eSg	16	42	3.1								
TARU			Sgm	16	42	5.1	0.49	0.028						
TARU			Sgm	16	42	5.3	0.33		0.028		7.6	31	7.1	
SUDU	168	62	eSg	16	42	10.2								
SUDU			Sgm	16	42	10.8	0.48		0.010		6.9			
SUDU			Sgm	16	42	12.1	0.49	0.013						
№ 85. 12 декабря. Черное море, район 5														

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$0=14ч\ 54\ мин\ 24.9с, \varphi=44.65^{\circ}N, \lambda=37.31^{\circ}E, h=25км, K_{\Pi}=10.1\pm 0.4(10), KD=10.2(9)$														
$MSH=3.4(9), MD=3.3(9), Mc=3.1$														
SUKR	19	30	ePg	14	54	30.2								
SUKR			iSg	14	54	34.2								
ANN	26	1	-iPg	14	54	30.7								IАнапа=4-4.5
ANN			Pgm	14	54	30.9	0.10			11.100				
ANN			eSg	14	54	35.1								
ANN			Sgm	14	54	35.3	0.20		42.600					
ANN			Sgm	14	54	35.5	0.30	26.0			10.8			
SPGR	61	80	+iPg	14	54	35.9								
SPGR			eSg	14	54	44.0								
GLDR	48	41	iSg	14	54	40.4								
KERU	99	317	ePg	14	54	43.4								
KERU			Pgm	14	54	50.6	0.34			0.221				
KERU			eSg	14	54	57.7								
KERU			Sgm	14	54	58.9	0.56	0.632						MD=3.5
KERU			Sgm	14	55	6.4	0.52		0.478		10.1	150	10.3	MSH=3.3
FEO	155	286	ePn	14	54	49.1								
FEO			Pnm	14	54	50.6	0.22			0.079				
FEO			eSn	14	55	7.3								
FEO			Snm	14	55	12.5	0.41		0.290					MD=3.2
FEO			Snm	14	55	13.2	0.39	0.475			9.8	110	10.5	MSH=3.3
SUDU	183	279	+iPn	14	54	51.4		+	-	+				$\alpha=101^{\circ}$
SUDU			Pnm	14	54	52.4	0.35			0.154				
SUDU			iSn	14	55	12.4								
SUDU			Snm	14	55	20.1	0.36		0.176					MD=3.3
SUDU			Snm	14	55	21.2	0.44	0.559			10.3	134	10.2	MSH=3.6
ALU	228	272	-iPn	14	54	57.8								
ALU			Pnm	14	55	2.1	0.25			0.014				
ALU			eSn	14	55	22.7								
ALU			Snm	14	55	26.6	0.36	0.324			10.4			MSH=3.3
ALU			Snm	14	55	31.1	0.30		0.131			130	10.1	MD=3.3
SOC	224	121	e(Pn)	14	54	58.0								
SOC			eSn	14	55	22.9								
YAL	249	267	ePn	14	55	1.3								
YAL			Pnm	14	55	1.8	0.40			0.051				
YAL			eSn	14	55	28.5								
YAL			Snm	14	55	29.4	0.36		0.160					MD=3.0
YAL			Snm	14	55	29.6	0.46	0.275			10.7	95	9.7	MSH=3.6
SIM	252	279	ePn	14	55	1.3								
SIM			Pnm	14	55	2.2	0.37			0.170				
SIM			eSn	14	55	28.6								
SIM			Snm	14	55	30.7	0.39	0.108						MD=3.3
SIM			Snm	14	55	31.9	0.19		0.044		9.7	120	10.1	MSH=3.3
SEV	286	269	ePn	14	55	5.1								
SEV			Pnm	14	55	7.4	0.26			0.013				
SEV			eSn	14	55	35.7								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SEV			Snm	14	55	37.9	0.37	0.051			9.2			MSH=3.0
SEV			Snm	14	55	41.6	0.32		0.032			140	10.7	MD=3.4
DNZ2	330	285	ePn	14	55	11.3								
DNZ2			Pnm	14	55	13.5	0.39			0.063				
DNZ2			eSn	14	55	45.4								
DNZ2			Snm	14	55	47.2	0.36	0.117			9.9			MSH=3.5
DNZ2			Snm	14	55	48.9	0.44		0.132			130	9.9	MD=3.3
TARU	382	281	ePn	14	55	17.3								
TARU			Pnm	14	55	26.9	0.36			0.046				
TARU			eSn	14	55	56.2								
TARU			Snm	14	56	1.7	0.33	0.057						MD=3.5
TARU			Snm	14	56	2.4	0.28		0.042		9.6	140	10.5	MSH=3.3
№ 86. 12 декабря. Черное море, район 5														
<i>0=15ч 41 мин 1.7с, φ=44.64°N, λ=37.28°E, h=25км, K_П=7.8±0.7(4)</i>														
SUKR	22	34	ePg	15	41	6.8								
SUKR			iSg	15	41	10.7								
ANN	27	7	ePg	15	41	7.3								
ANN			Pgm	15	41	10.0	0.10			0.134				
ANN			eSg	15	41	11.6								
ANN			Sgm	15	41	17.7	0.60	0.390						
ANN			Sgm	15	41	20.0	0.30		0.177		8.6			
FEO	155	287	e(Sn)	15	41	46.0								
FEO			Snm	15	41	46.6	0.25		0.023					
FEO			Snm	15	41	46.9	0.28	0.060			8.3			
SUDU	182	280	e(Sn)	15	41	48.5								
SUDU			Snm	15	41	50.8	0.38	0.011						
SUDU			Snm	15	41	51.4	0.22		0.004		7.2			
SEV	285	269	e(Sn)	15	42	14.3								
SEV			Snm	15	42	15.8	0.30	0.002						
SEV			Snm	15	42	18.0	0.26		0.001		6.9			
№ 87. 14 декабря. Черное море, район 5														
<i>0=10ч 32 мин 16.9с, φ=44.62°N, λ=37.32°E, h=40км, K_П=9.3±0.3(10), KD=9.4(5), MSH=3.8(9), MD=2.9(5), Mc=3.1</i>														
SUKR	22	23	ePg	10	32	24.4								
SUKR			iSg	10	32	29.6								
ANN	29	359	-iPg	10	32	25.0								
ANN			Pgm	10	32	25.1	0.90			1.700				
ANN			eSg	10	32	30.7								
ANN			Sgm	10	32	31.2	0.20	2.300						
ANN			Sgm	10	32	31.6	0.20		2.400		9.7			
GLDR	51	38	+iPg	10	32	27.3								
GLDR			iSg	10	32	35.0								
SPGR	61	77	-iPg	10	32	29.0								
SPGR			iSg	10	32	37.5								
KERU	102	319	+iPg	10	32	36.0								
KERU			Pgm	10	32	36.3	0.20			0.098				
KERU			eSg	10	32	51.6								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
KERU			Sgm	10	32	52.1	0.37	0.130			9.3			MSH=3.0
KERU			Sgm	10	32	56.2	0.39		0.088			80	8.9	MD=2.9
FEO	159	287	ePn	10	32	40.4								
FEO			Pnm	10	32	40.7	0.23			0.039				
FEO			eSn	10	32	58.4								
FEO			Snm	10	33	1.8	0.25	0.085			8.7			MSH=2.8
FEO			Snm	10	33	3.3	0.25		0.046			60	9.3	MD=2.7
SUDU	186	280	-iPn	10	32	44.2		0	+	-				$\alpha=117^\circ$
SUDU			Pnm	10	32	44.5	0.23			0.051				
SUDU			iSn	10	33	4.5								
SUDU			Snm	10	33	5.6	0.45	0.236			9.5			MSH=3.2
SUDU			Snm	10	33	5.7	0.36		0.092			115	9.8	MD=2.9
ALU	231	273	eSn	10	33	13.5								
ALU			Snm	10	33	16.4	0.25		0.082					
ALU			Snm	10	33	16.6	0.25	0.163			9.9			MSH=3.3
YAL	251	268	eSn	10	33	19.5								
YAL			Snm	10	33	21.1	0.25	0.046						
YAL			Snm	10	33	21.7	0.29		0.089		9.1			MSH=3.1
SIM	255	279	ePn	10	32	53.8								
SIM			Pnm	10	32	57.4	0.37			0.041				
SIM			eSn	10	33	20.5								
SIM			Snm	10	33	21.2	0.27	0.057			9.4			MSH=3.0
SIM			Snm	10	33	21.7	0.30		0.055			95	9.2	MD=3.1
SEV	289	270	+iPn	10	32	57.4								
SEV			Pnm	10	32	57.6	0.23			0.005				
SEV			eSn	10	33	27.7								
SEV			Snm	10	33	29.2	0.26	0.031			9.0			MSH=2.8
SEV			Snm	10	33	30.2	0.28		0.020			90	9.7	MD=3.0
DNZ2	334	286	eSn	10	33	37.7								
DNZ2			Snm	10	33	39.0	0.28	0.063			9.5			MSH=3.3
DNZ2			Snm	10	33	40.4	0.26		0.046					
TARU	386	284	eSn	10	33	49.4								
TARU			Snm	10	33	50.1	0.26	0.028			9.2			MSH=3.0
TARU			Snm	10	33	52.2	0.22		0.015					
№ 88. 17 декабря. Черное море, район 3														
$\theta=12ч 44 мин 46.0с, \varphi=44.66^\circ N, \lambda=34.52^\circ E, h=13км, K_{\Pi}=6.8\pm 0.3(6), KD=7.0(3)$														
ALU	10	184	ePg	12	44	48.9								
ALU			Pgm	12	44	50.0	0.28			0.015				
ALU			eSg	12	44	51.1								
ALU			Sgm	12	44	52.9	0.28		0.180					
ALU			Sgm	12	44	53.0	0.25	0.366			6.6	25	6.7	
YAL	35	236	ePg	12	44	52.0								
YAL			Pgm	12	44	52.2	0.18			0.010				
YAL			eSg	12	44	56.7								
YAL			Sgm	12	44	58.7	0.24		0.065					
YAL			Sgm	12	44	58.9	0.22	0.037			7.1	26	7.2	
SUDU	45	56	eSg	12	45	1.0								

СЕЙСМИЧНОСТЬ КРЫМА В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SUDU			Sgm	12	45	2.2	0.34		0.045					
SUDU			Sgm	12	45	3.0	0.39	0.074			6.7			
SEV	68	260	ePg	12	44	57.5								
SEV			Pgm	12	44	58.1	0.22			0.020				
SEV			eSg	12	45	6.4								
SEV			Sgm	12	45	7.9	0.25		0.087		6.5			
SEV			Sgm	12	45	8.2	0.25	0.005				33	7.6	
DNZ2	130	308	eSg	12	45	26.5								
DNZ2			Sgm	12	45	28.9	0.32	0.008						
DNZ2			Sgm	12	45	30.7	0.32		0.008		6.5			
TARU	175	297	eSn	12	45	38.2								
TARU			Snm	12	45	38.9	0.21	0.004			7.2			
TARU			Snm	12	45	39.4	0.27		0.009					
№ 89. 29 декабря. Крым, район 3														
<i>0=21ч 33 мин 31.4с, φ=44.67°N, λ=34.34°E, h=22км, K_П=5.5±0.4(4), KD=6.1(2)</i>														
ALU	5	75	-iPg	21	33	35.7								
ALU			Pgm	21	33	35.8	0.10			0.004				
ALU			iSg	21	33	38.7								
ALU			Sgm	21	33	38.9	0.25		0.045					
ALU			Sgm	21	33	39.1	0.27	0.141			6.3	18	6.0	
YAL	25	216	eSg	21	33	42.4								
YAL			Sgm	21	33	43.7	0.20		0.008		5.2			
YAL			Sgm	21	33	44.5	0.22	0.007						
SEV	54	255	e(Sg)	21	33	49.7								
SEV			Sgm	21	33	50.3	0.44		0.004		5.2			
SEV			Sgm	21	33	51.6	0.48	0.003						
SUDU	57	64	ePg	21	33	42.6								
SUDU			Pgm	21	33	42.9	0.22			0.002				
SUDU			eSg	21	33	50.4								
SUDU			Sgm	21	33	51.0	0.28	0.008			5.4			
SUDU			Sgm	21	33	51.5	0.34		0.006					

Список литературы

1. Калинин И. В., Свидлова В. А., Бондарь М. Н. Сейсмичность Крыма в 2019 году // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. География. Геология. 2020. Том 6(72). № 4. С. 7–66.
2. Пустовитенко Б. Г., Кульчицкий В. Е. Об энергетической оценке землетрясений Крымско-Черноморского региона. Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. Т. 2. М.: ИФЗ АН СССР, 1974. С. 113–125.
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. Кульчицкий В. Е. Программа расчета координат гипоцентров землетрясений (ГИРО-08). Сейсмологический бюллетень Украины за 2008 год. Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2010. С. 28–33.

5. Кульчицкий В. Е. Новые годографы сейсмических волн Крымско-Черноморского региона // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. География. Геология. 2018. Том 4(70). №4. С.164–173
6. European-Mediterranean Seismological Center [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/seismologist.php> (дата обращения: 31.12.2018).
7. Пустовитенко Б. Г. Определение энергии землетрясений Крыма по длительности колебаний. Сейсмологический бюллетень Западной территориальной зоны ЕССН СССР (Крым-Карпаты) в 1970–1974 гг. Киев: Наукова думка, 1980. С. 34–39.
8. 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.
9. Маламуд А. С. Использование длительности колебаний для энергетической классификации землетрясений. Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. Т. 2. М.: ИФЗ АН СССР, 1974. С. 180–192.
10. Медведев С. В., Шпонхойер В., Карник В. Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. М.: МГК АН СССР, 1965. 11 с.
11. 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.
12. Пустовитенко Б. Г., Кульчицкий В. Е., Сухорученко С. К., Клянчин А. И. Организация и первые результаты сейсмических наблюдений в северо-западной части территории Крыма // Ученые записки Крымского Федерального Университета им В. И. Вернадского География. Геология, 2020. Том 6(72). №4. С. 141–165.
13. Пустовитенко Б. Г., Лущик А. В., Боборыкина А. В., Кульчицкий В. Е., Можжерина А. В., Насонкин В. А., Панков Ф. Н., Поречнова Е. Н., Пустовитенко А. А., Тихоненков Э. П., Швырло Н. И. Мониторинг сейсмических процессов в Крымско-Черноморском регионе. Севастополь: НИЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2014. 264 с.

SEISMICITY OF THE CRIMEA IN 2020

Svidlova V. A., Bondar M. N.

*Institute of seismology and geodynamics FSAEI HE «Of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Simferopol, Republic of Crimea, Russia
E-mail: epicrimea@mail.ru*

In 2020, the monitoring of the seismic situation in the Crimean-Black Sea region was carried out by a network of nine seismic stations of the Institute of Seismology and Geodynamics: «Simferopol» (SIM), «Sevastopol» (SEV), «Yalta» (YAL), «Alushta» (ALU), «Sudak» (SUDU), «Feodosia» (FEO), «Tarkhankut» (TARU), «Donuzlav-2» (DNZ2), «Kerch» (KERU) located on the Crimean Peninsula. The restored observations at the Kerch station increased the sensitivity of the network in the eastern part of the region. The existing network of stations provides without gaps the registration of earthquakes with a magnitude of $M \geq 4.0$, and for the main seismic zones: Sevastopol, Yalta, Alushta, Sudak, Kerch Peninsula – with a magnitude of $M \geq 3.0$.

On the basis of the information obtained, a catalog of earthquakes with the main kinematic and dynamic parameters was compiled, an updated map of representative registration was constructed, an analysis was carried out and the features of seismicity of individual regions of the region were indicated. The algorithm of the program for calculating the coordinates of earthquake hypocenters GIPO, contains the new travel time curve of earthquake waves in the Crimean–Black Sea region.

The following parameters are given: basic information about seismic stations; map of representative registration of earthquakes, map of epicenters; tables and graphs of the distribution of the number of earthquakes and energy parameters by years and districts of the region. It is shown that 2020 was characterized by moderate seismic activity. In total, 88 earthquakes were localized in a year. The total released seismic energy is 5 times greater than the annual energy of 2019 and ~ 6 times less than the average annual energy value for the previous 10-year observation period.

The Kerch-Anapa district of the region is the most active in 2020. Two tangible earthquakes were realized here: on March 15 at 05 h 36 min 01.1 s with $K_p = 11.3$, $MSH=3.9$, hypocenter coordinates $\varphi=44.60^\circ\text{N}$, $\lambda=37.14^\circ\text{E}$, $h=42\text{ km}$ and December 12 at 14 h 54 min 24.9 s with $K_p=10.1$, $MSH=3.4$, hypocenter coordinates $\varphi=44.65^\circ\text{N}$, $\lambda=37.31^\circ\text{E}$, $h=25\text{ km}$.

The maximum intensity of shaking in the settlements of the Caucasian coast of the Black Sea reached 4–4.5 points on the MSK64 scale.

The earthquake on March 15 with $K_{max} = 11.3$ was registered by the world's stations up to a distance of $\Delta = 97.44^\circ$. The magnitude according to the IDC agency is estimated as $mb = 3.7$ (15), $ML = 4.3$ (7).

Keywords: seismicity, the seismic station, epicenter, hypocenter, energy class.

References

1. Kalinyuk I. V., Svidlova V. A., Bondar' M. N. Sejsmichnost' Kryma v 2019 godu (Seismicity of Crimea 2019). Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2020, Vol. 6(72), no 4, pp. 7–66 (in Russian).
2. Pustovitenko B. G., Kul'chickij V. E. Ob ehnergeticheskoy ocenke zemletryasenij Krymsko-Chernomorskogo regiona in Magnituda i ehnergeticheskaya klassifikaciya zemletryasenij, v. 2 (On the energy assessment of earthquakes in the Crimean-Black Sea region in Magnitude and energy classification of earthquakes. v. 2). 1974, M.: IFZ AN SSSR, pp. 113–125 (in Russian).
3. Krasilov S. A., Kolomic M. V., Akimov A. P. Organizaciya processa obrabotki cifrovyyh sejsmicheskikh dannyh s ispol'zovaniem programmnoy kompleksa WSG. Sovremennyye metody obrabotki i interpretacii sejsmologicheskikh dannyh (Organization of the digital seismic data processing process using the WSG software package. Modern methods of processing and interpretation of seismological data). Materialy mezhdunarodnoy sejsmologicheskoy shkoly, posvyashchennoy 100-letiyu otkrytiya sejsmicheskikh stancij «Pulkovo» i «Ekaterinburg». Obninsk: GS RAN, 2006, pp. 77–83 (in Russian).
4. Kul'chickij V. E. Programma rascheta koordinat gipocentrov zemletryasenij (GIPO-08) Sejsmologicheskij byulleten' Ukrainy za 2008 god (Program for calculating the coordinates of earthquake hypocenters (GIPO-08) in Seismological Bulletin of Ukraine for 2008). Sevastopol': NPC «EHKOSI-Gidrofizika», 2010, pp. 28–33 (in Russian).
5. Kul'chickij V. E. Novye godografy sejsmicheskikh voln Krymsko-Chernomorskogo regiona (New travel time curves of seismic waves of the Crimean-Black Sea region). Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2018. V. 4(70), no 4, pp. 164–173 (in Russian).
6. European Mediterranean Seismological Center. [Elektronik resource]. URL: <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/seismologist.php> (reference date: 31.12.2018).
7. Pustovitenko B. G. Opredelenie ehnergii zemletryasenij Kryma po dlitel'nosti kolebanij (Determination of the energy of earthquakes in Crimea by the duration of oscillations). Sejsmologicheskij byulleten' Zapadnoj territorial'noj zony ESSN SSSR (Krym–Karpaty) v 1970–1974 gg. Kiev: Naukova dumka, 1980, pp. 34–39 (in Russian).

8. Pustovitenko B. G., Rautian T. G., Svidlova V. A. Opredelenie magnitud i ehnergeticheskikh klassov zemletryasenij po nablyudenyam v Krymskom regione (Determination of the magnitudes and energy classes of earthquakes from observations in the Crimean region). Seismologicheskij byulleten' Zapadnoj territorial'noj zony ESSN SSSR (Krym–Karpaty za 1978–1979). Kiev: Naukova dumka, 1983, pp. 126–138 (in Russian).
9. Malamud A. S. Ispol'zovanie dlitel'nosti kolebanij dlya ehnergeticheskoy klassifikacii zemletryasenij. Magnituda i ehnergeticheskaya klassifikaciya zemletryasenij. T. 2. (Using the duration of oscillations for the energy classification of earthquakes. Magnitude and energy classification of earthquakes. T. 2) M.: IFZ AN SSSR, 1974, pp. 180–192 (in Russian).
10. Medvedev S. V., Shponhojer V., Karnik V. Shkala sejsmicheskoy intensivnosti MSK-64 (Seismic intensity scale MSK-64). M.: MGK AN SSSR, 1965, 11 p. (in Russian).
11. Pustovitenko A. N., Svidlova V. A., Pustovitenko A. A., Mihajlova R. S. Krym. Zemletryaseniya Severnoj Evrazii v 2001 godu (Crimea in Earthquakes in Northern Eurasia in 2001). Obninsk: GS RAN, 2007, pp. 64–73 (in Russian).
12. Pustovitenko B.G., Kul'chitskii V.E., Sukhoruchenko S.K., Klianchin A.I. Organizatsiia i pervye rezul'taty seismicheskikh nabljudenii v severo-zapadnoi chasti territorii Kryma (Organization and first results of seismic observations in the northwestern part of the territory of Crimea). Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2020, Vol. 6(72), no. 4, pp. 141–165 (in Russian).
13. Pustovitenko, B. G., Lushchik, A. V., Boborykina, A. V., Kul'chickij, V. E., Mozhzherina, A. V., Nasonkin, V. A., Pankov, F. N., Porechnova, E. N., Pustovitenko, A. A., Tihonenkov, E. P., Shvyrlo, V. G. Monitoring seismicheskikh protsessov v Krymsko-Chernomorskom regione (Monitoring of seismic processes in the Crimean Black Sea region). Sevastopol': NPC «EHKOSI-Gidrofizika», 2014, 264 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 05.11.2021 г.

УДК 550.348.435

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

Пустовитенко Б. Г.¹, Эреджесов Э. Э.^{1,2}, Бондарь М. Н.^{1,2}

¹ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства», Симферополь, Республика Крым, Россия.

²Институт сейсмологии и геодинамики ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия.

E-mail: bpustovitenko@mail.ru

Приведены результаты расчета и анализа спектральных и динамических параметров очагов (M_0 , r_0 , $\Delta\sigma$, ϵ , $\eta\sigma$, \bar{u} , E_u и M_w) пяти наиболее сильных представительных землетрясений Крыма 2020 года в диапазоне энергетических классов $K_{II}=9.0-11.3$ и шести сравнительно слабых с $K_{II}=5.2-7.9$, произошедших на материковой части и вблизи Южного берега Крыма. Динамические параметры очагов восстановлены по амплитудным спектрам записей продольных и поперечных сейсмических волн, зарегистрированных восьмью цифровыми региональными сейсмическими станциями. Использовано 70 стационарных амплитудных спектров, положенных в основу определения динамических параметров очагов с использованием теоретической дислокационной модели Бруна. Спектральные свойства очагов 10 землетрясений рассмотрены также по энергетическим спектрам записей на станции «Алушта». Дается анализ полученных результатов.

Ключевые слова: амплитудный спектр, модель Бруна, спектральная плотность, угловая частота, сейсмический момент, радиус дислокации, сброшенное и кажущееся напряжения, подвижка по разрыву, радиационное трение, энергетический спектр.

ВВЕДЕНИЕ

Крымско-Черноморский регион в 2020 году характеризовался умеренной сейсмичностью, как по выделенной сейсмической энергии, так и по количеству представительных землетрясений. Для исследования спектральных свойств местных землетрясений и восстановления на их основе очаговых параметров с оценкой магнитуд по сейсмическому моменту отобрано пять представительных сейсмических событий в диапазоне энергетических классов $K_{II}=9.3-11.3$, и шесть сравнительно слабых с $K_{II}=5.2-7.9$, представляющих особый интерес, т. к. произошли в слабоизученном районе на Тарханкутском полуострове и вблизи Южного берега Крыма. Кроме того, по записям станции «Алушта» исследованы энергетические спектры ближайших к станции землетрясений для оценки частотного состава колебаний, несущих максимальную сейсмическую энергию.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для расчета амплитудных спектров Фурье и определения на их основе динамических параметров очагов выбраны записи наиболее значимых землетрясений 2020 года (рис. 1), отвечающие критериям высокого качества.

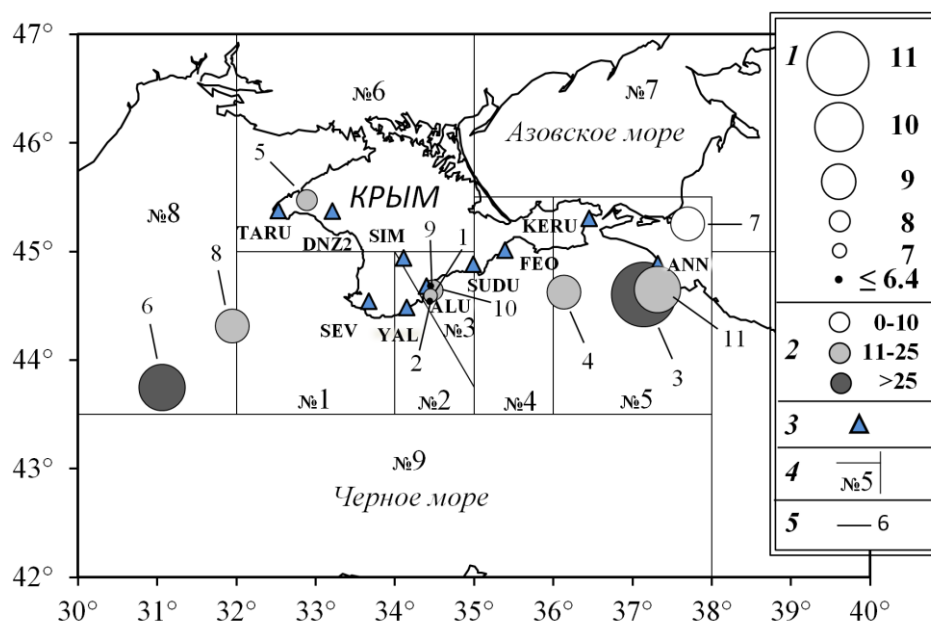


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2020 г., для которых восстановлены динамические параметры очагов: 1 — энергетический класс K_{II} [1]; 2 — глубина очага; 3 — сейсмическая станции; 4 — граница районов; 5 — номера землетрясений в соответствии с табл. 1.

Основные параметры землетрясений 2020 г., для которых исследованы спектральные и динамические параметры очагов, приведены в таблице 1 по данным сводной обработки в Крыму.

Наибольшее количество изученных землетрясений (по 4 события) произошло в Алуштинской и Керченско-Анапской зонах очагов (районы № 3 и № 5), два — в Северо-Западной (район № 8) и одно — в Степном Крыму (Тарханкутский полуостров).

По записям объемных волн на восьми региональных сейсмических станциях: «Алушта» (ALU), «Севастополь» (SEV), «Симферополь» (SIM), «Судак» (SUDU), «Ялта» (YAL), «Тарханкут» (TARU), «Донузлав-2» (DNZ2) и «Керчь» (KERU), рассчитано и обработано 70 амплитудных спектров: 14 для продольных (P) и 56 — поперечных (S) волн. Как и в предыдущие годы [2, 3] не использованы для анализа записи сейсмостанции «Феодосия» (FEO) волновые формы на которой не отвечают критерию высокого качества исходных данных для расчета спектров.

Наибольшее количество спектров получено по записям сейсмических станций «Алушта», «Судак» и «Севастополь». Процент участия этих станций в общей оценке динамических параметров отдельных землетрясений также наибольший и составляет 55%. Меньше всего для анализа привлечены записи станции «Керчь» с высоким уровнем природных шумов.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

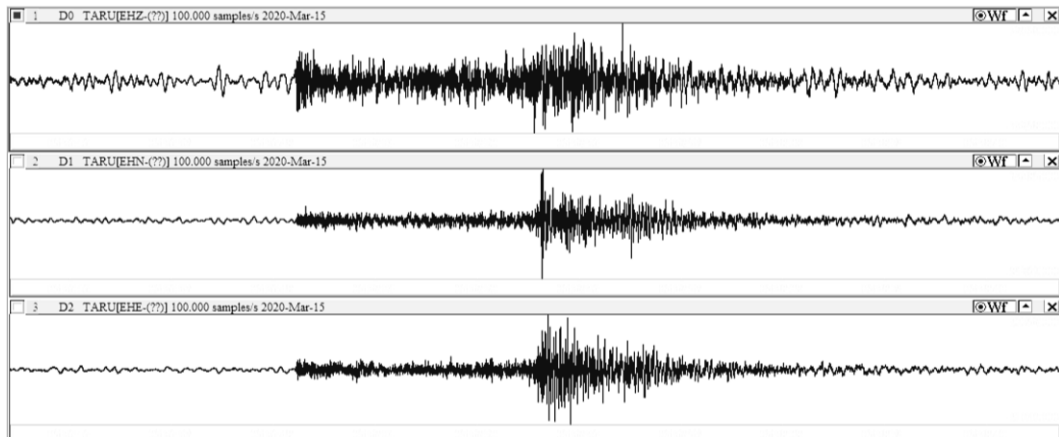
Таблица 1.

Основные параметры землетрясений Крыма за 2020 год, для которых
восстановлены динамические параметры очагов

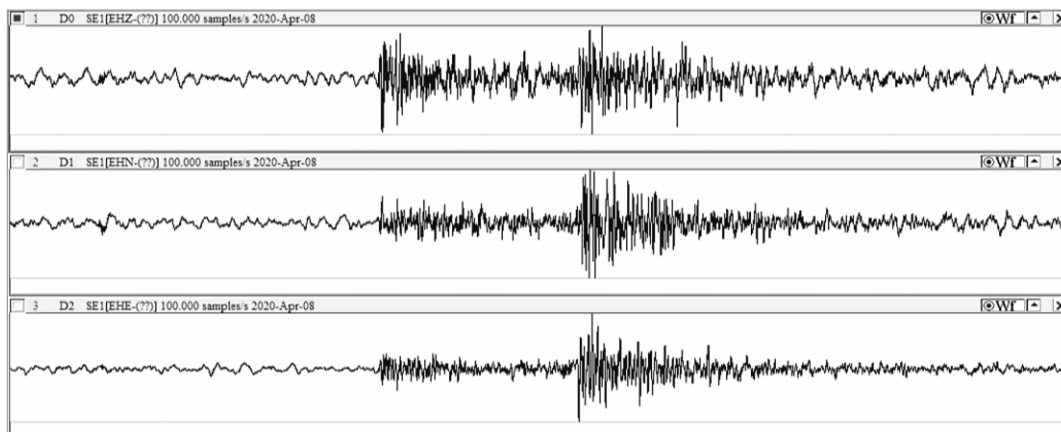
№	Дата, д м	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	Магнитуда			$K_{п}$	Район
			φ° , N	λ° , E		M_c	M_w/n , табл. 2	M_L wsg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	12.03	06 15 16.0	44.59	34.45	14		2.65/1		7.1	Алуштинский (№ 3)
2	12.03	13 21 40.5	44.54	34.44	7		1.9/2		5.2	Алуштинский (№ 3)
3	15.03	05 36 01.1	44.60	37.14	42	4.0	4.02/11	3.9	11.3	Керченско-Анапский (№ 5)
4	01.04	16 11 40.8	44.62	36.14	25		3.12/3	3.0	9.0	Керченско-Анапский (№ 5)
5	08.04	12 12 42.7	45.47	32.89	25		2.51/3		7.9	Степной Крым (№ 6)
6	12.04	02 31 06.6	43.75	31.06	35	3.4	3.63/9	3.6	10.4	Северо-Западный (№ 8)
7	01.06	13 25 13.8	45.25	37.70	9		3.11/3	3.3	9.4	Керченско-Анапский (№ 5)
8	28.08	14 20 51.0	44.31	31.95	19		3.22/1	3.1	9.3	Северо-Западный (№ 8)
9	24.10	08 40 26.5	44.68	34.45	13		2.37/1		6.2	Алуштинский (№ 3)
10	27.10	02 08 45.3	44.64	34.48	14		2.73/5		8.2	Алуштинский (№ 3)
11	12.12	14 54 24.9	44.65	37.31	25	3.1	3.67/5	3.4	10.1	Керченско-Анапский (№ 5)

Примечание. Параметры землетрясений в графах 2–7, 9–11 даны по данным сводной обработки в Крыму, значения M_w/n (графа 8) — из табл. 2, где n — число индивидуальных определений, участвовавших в осреднении.

Для расчета амплитудных спектров отобраны только записи с превышением полезного сигнала над фоном помех в два и более раза. Примеры таких записей даны на рисунке 2.



a



б

Рис. 2. Примеры записей землетрясений 2020 г.: *a* — 15 марта с $K_{II} = 11.3$ (с/ст. «Тарханкут», $\Delta = 372$ км); *б* — 8 апреля с $K_{II} = 7.9$ (с/ст. «Севастополь», $\Delta = 120$ км)

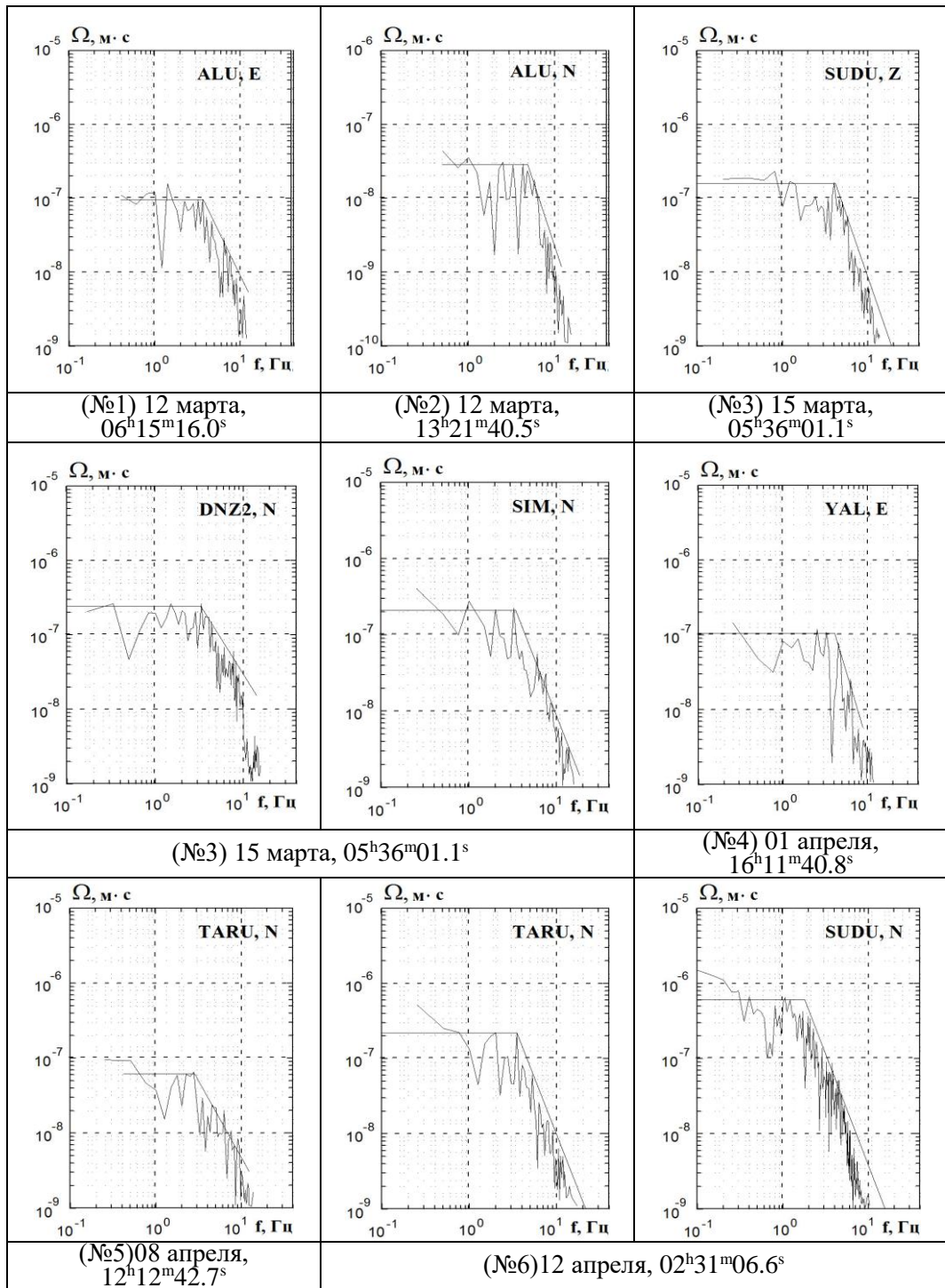
2. МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ АМПЛИТУДНЫХ СПЕКТРОВ

Методика расчета, обработки и интерпретации амплитудных спектров подробно описана в работе [4] и не изменилась по сравнению с предыдущими годами [2, 3 и др.]. Для поперечных волн (S) спектры рассчитывались по двум горизонтальным составляющим ($N-S$) и ($E-W$) и спектральная плотность вычислялась, как полный вектор колебаний, а для продольных (P) — по вертикальной компоненте (Z). Относительная длительность τ исследуемого участка записи принята равной интервалу времени от момента вступления S - и P -волн до времени спада максимальных амплитуд A_{max} на уровень $1/3 A_{max}$ [4]. Спектры рассчитаны стандартным методом быстрого преобразования Фурье.

Интерпретация амплитудных спектров выполнена в рамках теоретической дислокационной модели Бруна (ω^{-2}) [5]. Согласно данной модели (ω^{-2}), амплитудный спектр сейсмических колебаний почвы характеризуется основными параметрами: спектральной плотностью $\Omega_0(x, f)$ в длиннопериодной части спектра (при $f \rightarrow 0$) и угловой частотой f_0 (ω_0), при которой начинается спад низкочастотной части спектра. При этом спад спектральных амплитуд в сторону высоких частот должен происходить по квадратичному закону (угол наклона $\gamma \sim -2$). Преобладающее большинство рассчитанных в 2020 г. спектров объемных волн удовлетворительно аппроксимируются в рамках теоретической модели Бруна. Те, немногочисленные случаи, когда форма амплитудного спектра отклонялась от данной модели, были отбракованы и не использованы для расчета динамических параметров очагов. Примеры амплитудных спектров по разным станциям, составляющим записи, и типам волн приведены на рис. 3.

На спектрах прямыми линиями показана их аппроксимация в рамках использованной теоретической модели Бруна.

**СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА**



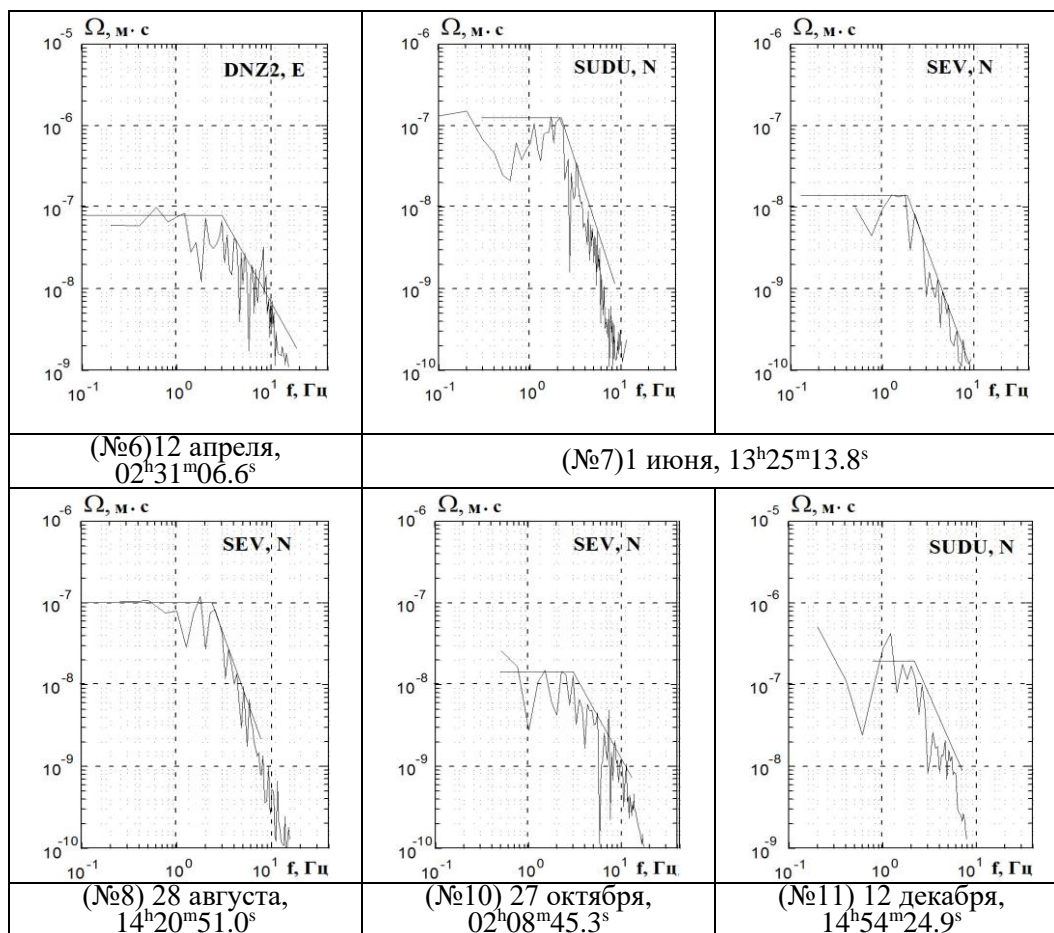


Рис. 3. Примеры амплитудных спектров объемных сейсмических волн землетрясений Крыма за 2020 г. и их аппроксимация в рамках теоретической модели Бруна (номера и даты землетрясений соответствуют таковым в таблице 1).

3. РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОЧАГА

Для восстановления динамических параметров очага в рамках дислокационной модели Бруна [5] используются две главные характеристики амплитудных спектров: спектральная плотность Ω_0 , которая пропорциональна скалярному сейсмическому моменту M_0 и угловая частота f_0 , прямо связанная с размером круговой дислокации r_0 (формулы 1, 2):

$$M_0 = \Omega_0 (4\pi\rho \cdot V^3) / R_{\theta\phi} \cdot G(\Delta, h) \cdot C(\omega) \cdot Sm(f) \quad (1)$$

где Ω_0 — максимальное значение спектральной плотности при $\omega \rightarrow 0$; V — скорость распространения объемной волны; ρ — плотность пород в окрестности очага, $R_{\theta\phi}$ —

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

направленность излучения из очага на станцию регистрации; $G(\Delta, h)$ — поправка за геометрическое расхождение; $C(\omega)$ — частотная характеристика среды под станцией, $Sm(f)$ — поправка за неупругое затухание в мантии.

$$r_0 = 2.34 \frac{V}{2\pi f_0} \quad (2)$$

Параметры модели среды в окрестности очага выбирались в зависимости от глубины гипоцентра рассматриваемого землетрясения.

Поправка за направленность излучения $R_{\theta\phi}$ была принята одинаковой на все сейсмические станции, равной 0.4 [4], поскольку для землетрясений 2020 г. решение механизма очагов, из которого определяются поправки $R_{\theta\phi}$, к настоящему времени не получены.

Методика перехода от станционного спектра к спектру источника подробно изложена в работах [6, 7] и не изменилась по сравнению с предыдущими годами. Все формулы для расчета других динамических параметров очагов: сброшенного напряжения $\Delta\sigma$, величины деформации сдвига ε , кажущегося напряжения $\eta\bar{\sigma}$, величины радиационного трения $\Delta\sigma_r$, средней подвижки по разрыву \bar{U} (или величина дислокации), энергии образования дислокации в очаге E_U и моментной магнитуды M_w приведены в [3] по работам [5–9].

Для большинства землетрясений динамические параметры получены по группе независимых станционных определений (табл. 2). Для сравнительно сильного представительного землетрясения № 8 с $K_{II} = 9.3$, произошедшего в северо-западной части Крыма (район № 8), пригодными для построения спектров оказались записи только S -волн на одной, ближайшей к очагу станции «Севастополь», расположенной на эпицентральной расстоянии $\Delta = 140$ км. Для трех слабых сейсмических толчков (№№ 1, 2 и 9) с энергетическим классом $K_{II} = 5.2–7.1$ из Алуштинской зоны (район № 3) динамические параметры восстановлены также только по одной ближайшей станции «Алушта».

Вычисление средних значений параметров (S) и стандартных отклонений (δS) выполнено по индивидуальным станционным определениям с учетом логнормального закона распределения величин с соответствующим стандартным отклонением [4]. Станционные значения радиационного трения $\Delta\sigma_r$ получились отрицательными или знакопеременными, в связи с этим их среднее значение вычислено по среднегеометрическим для данного очага напряжениям $\Delta\sigma$ и $\eta\bar{\sigma}$ по формуле [8]:

$$\Delta\sigma_r = 1/2\Delta\sigma - \eta\bar{\sigma}.$$

Среднее значение моментной магнитуды M_w определено как среднее арифметическое с соответствующей погрешностью. В таблице 2 отмечено (M_w^*).

В итоговой таблице 2 для каждой станции регистрации указаны эпицентральной расстояние Δ , км, тип использованной волны (P , S) и составляющая записи, где (N+E) означает полный вектор колебаний по двум горизонтальным составляющим N+S и E–W, а спектральная плотность обозначена как $\sum\Omega_0$.

Таблица 2.

Спектральные и динамические параметры очагов землетрясений Крыма за 2020 год

Станция	Волна	Составляющая	Δ , км	$\Omega_0 \cdot 10^{-6}$, М·с	$\sum \Omega_0 \cdot 10^{-6}$, М·с	f_0 , Гц	$M_0 \cdot 10^{13}$, Н·м	r_0 , км	$\Delta \sigma \cdot 10^5$, Па	$\varepsilon \cdot 10^{-6}$	$\dot{u} \cdot 10^{-2}$, м	$\eta \sigma \cdot 10^5$, Па	$\Delta \sigma \cdot 10^5$, Па	$E_u \cdot 10^8$, Дж	M_w
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
№1. 12 марта, $t_0=06$ ч 15 мин 16.0 с; $\varphi=44.59^\circ$, $\lambda=34.45^\circ$; $h=14$ км; $K_{II}=7.1$															
ALU	S	N+E	11		0.2	3.5	1.17	0.36	1.08	3.61	0.01	0.4	0.14	0.21	2.65
№2. 12 марта, $t_0=13$ ч 21 мин 40.5 с; $\varphi=44.54^\circ$, $\lambda=34.44^\circ$; $h=7$ км; $K_{II}=5.2$															
ALU	P	Z	16	0.0025		7.1	0.06	0.29	0.11	0.38	0.008	0.24	-0.19	0.001	1.8
ALU	S	N+E	16		0.035	5.2	0.13	0.21	0.57	1.92	0.03	0.12	0.17	0.012	2.0
S – среднее значение							0.09	0.25	0.25	0.85	0.02	0.17	-0.05	0.003	1.9
δS – стандартное отклонение							0.17	0.07	0.36	0.35	0.29	0.15		0.54	0.1
№3. 15 марта, $t_0=05$ ч 36 мин 01.1 с; $\varphi=44.60^\circ$, $\lambda=37.14^\circ$; $h=42$ км; $K_{II}=11.3$															
SUDU	P	Z	172	0.18		3.7	216	0.83	16.5	27.5	1.66	12.4	-4.15	297	4.16
ALU	P	Z	216	0.06		3.9	89.1	0.79	7.98	13.3	0.76	30.1	-26.1	59.2	3.9
KERU	P	Z	95	0.2		3.9	118	0.79	10.5	17.5	1.0	22.8	-17.5	103	3.98
KERU	S	N+E	95		1.7	2.7	160	0.62	29.7	49.4	2.22	16.9	-1.92	396	4.07
YAL	P	Z	238	0.08		3.95	131	0.78	12.2	20.3	1.15	20.5	-14.4	133	4.01
YAL	S	N+E	238		0.45	2.6	120	0.64	19.9	33.2	1.55	22.2	-12.3	200	3.99
TARU	S	N+E	372		0.4	2.6	162	0.64	26.8	44.7	2.09	16.5	-3.14	362	4.08
DNZ2	S	N+E	321		0.5	2.6	175	0.64	29.0	48.4	2.26	15.3	-0.76	425	4.1
SIM	P	Z	242	0.1		3.9	138	0.79	12.4	20.6	1.18	19.4	-13.2	142	4.03
SIM	S	N+E	242		0.72	2.8	159	0.60	32.9	54.9	2.38	16.8	-0.35	437	4.07
SEV	S	N+E	274		0.19	2.8	57.1	0.60	11.9	19.7	0.85	47.0	-41.1	56.1	3.77
S – среднее значение							132	0.7	17.1	28.5	1.44	20.4	-11.9	188	4.02
δS – стандартное отклонение							0.05	0.02	0.06	0.06	0.05	0.03		0.1	0.07
№4. 1 апреля, $t_0=16$ ч 11 мин 40.8 с; $\varphi=44.62^\circ$, $\lambda=36.14^\circ$; $h=25$ км; $K_{II}=9.0$															
SUDU	P	Z	95	0.01		4	2.03	0.58	0.45	1.5	0.06	10.5	-10.3	0.15	2.81
SUDU	S	N+E	95		0.3	2.8	11.6	0.48	4.63	15.4	0.54	1.83	0.49	8.97	3.31
YAL	S	N+E	159		0.15	2.7	9.47	0.50	3.38	11.3	0.41	2.24	-0.55	5.34	3.25
S – среднее значение							6.1	0.52	1.96	6.4	0.24	3.5	-2.52	1.93	3.12
δS – стандартное отклонение							0.24	0.03	0.31	0.32	0.3	0.24		0.56	0.2
№5. 8 апреля, $t_0=12$ ч 12 мин 42.7 с; $\varphi=45.47^\circ$, $\lambda=32.89^\circ$; $h=25$ км; $K_{II}=7.9$															
DNZ2	P	Z	28	0.008		5.0	0.62	0.47	0.27	0.9	0.03	3.05	-2.9	0.03	2.46
DNZ2	S	N	28		0.045	3.1	0.67	0.43	0.36	1.2	0.038	2.84	-2.66	0.04	2.49
TARU	S	N+E	30		0.06	3.1	0.91	0.43	0.49	1.65	0.052	2.07	-1.82	0.075	2.58
S – среднее значение							0.72	0.44	0.36	1.21	0.04	2.62	-2.44	0.05	2.51
δS – стандартное отклонение							0.05	0.013	0.07	0.08	0.07	0.05		0.12	0.05

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
№6. 12 апреля, $t_0=02$ ч 31 мин 06.6 с; $\varphi=43.75^\circ$, $\lambda=31.06^\circ$; $h=35$ км; $K_{II}=10.4$															
SUDU	P	Z	337	0.05		3.0	52.7	0.94	3.26	10.9	0.75	3.8	-2.17	34.1	3.8
SUDU	S	N+E	337		0.65	2.0	102	0.71	12.6	41.9	2.16	2.34	3.95	213	3.94
YAL	S	N+E	260		0.15	2.2	18.1	0.64	2.98	9.93	0.47	13.1	-11.7	9.0	3.44
SIM	P	Z	277	0.01		2.9	10.3	0.98	0.49	1.62	0.12	23.1	-22.8	0.84	3.28
SIM	S	N+E	277		0.8	2.0	103	0.71	12.7	42.5	2.19	2.31	4.06	219	3.95
SEV	S	N+E	226		0.2	3.1	21.1	0.67	3.02	10.1	0.49	11.3	-9.8	10.6	3.49
DNZ2	S	N+E	249		0.15	2.9	17.4	0.49	6.53	21.8	0.77	13.7	-10.5	18.9	3.43
TARU	S	N+E	214		0.25	2.8	25.1	0.51	8.5	28.3	1.04	9.5	-5.25	35.5	3.54
ALU	S	N+E	285		0.5	2.15	66.6	0.66	10.2	34.0	1.63	3.58	1.52	113	3.82
S – среднее значение							34.2	0.68	4.78	15.9	0.8	6.8	-4.41	27.7	3.63
δS – стандартное отклонение							0.12	0.03	0.15	0.15	0.13	0.12		0.26	0.22
№7. 1 июня, $t_0=13$ ч 25 мин 13.8 с; $\varphi=45.25^\circ$, $\lambda=37.70^\circ$; $h=9$ км; $K_{II}=9.4$															
SUDU	P	Z	216	0.015		3.8	5.9	0.59	1.27	4.23	0.18	7.19	-6.55	1.25	3.12
SUDU	S	N+E	216		0.12	2.2	8.58	0.58	1.97	6.56	0.27	4.94	-3.95	2.92	3.23
SEV	S	N+E	326		0.02	2.2	3.59	0.58	0.83	2.75	0.12	11.8	-11.4	0.49	2.97
S – среднее значение							5.66	0.58	1.28	4.24	0.18	7.48	-6.84	1.21	3.11
δS – стандартное отклонение							0.1	0.002	0.1	0.1	0.1	0.11		0.22	0.09
№8. 28 августа, $t_0=14$ ч 20 мин 51.0 с; $\varphi=44.31^\circ$, $\lambda=31.95^\circ$; $h=19$ км; $K_{II}=9.3$															
SEV	S	N+E	140		0.15	2.3	8.3	0.58	1.83	6.11	0.26	3.62	-2.7	2.53	3.22
№9. 24 октября, $t_0=08$ ч 40 мин 26.5 с; $\varphi=44.68^\circ$, $\lambda=34.45^\circ$; $h=13$ км; $K_{II}=6.2$															
ALU	S	N+E	4		0.1	4.1	0.44	0.31	0.65	2.18	0.05	0.19	0.13	0.05	2.37
№10. 27 октября, $t_0=02$ ч 08 мин 45.3 с; $\varphi=44.64^\circ$, $\lambda=34.48^\circ$; $h=14$ км; $K_{II}=8.2$															
SIM	P	Z	45	0.032		5.8	2.77	0.39	2.12	7.07	0.2	1.36	-0.3	0.98	2.9
SIM	S	N+E	45		0.1	3.3	1.58	0.38	1.22	4.06	0.11	2.4	-1.8	0.32	2.74
SEV	S	N+E	64		0.025	3.25	0.54	0.39	0.4	1.33	0.04	6.98	-6.78	0.04	2.43
SUDU	S	N+E	50		0.2	3.2	3.45	0.40	2.43	8.11	0.23	1.1	0.12	1.4	2.96
YAL	S	N+E	30		0.1	3.35	1.1	0.38	0.9	2.97	0.08	3.43	-2.99	0.16	2.63
S – среднее значение							1.55	0.39	1.18	3.91	0.11	2.44	-1.85	0.3	2.73
δS – стандартное отклонение							0.14	0.004	0.14	0.14	0.14	0.14		0.28	0.16
№11. 12 декабря, $t_0=14$ ч 54 мин 24.9 с; $\varphi=44.65^\circ$, $\lambda=37.31^\circ$; $h=25$ км; $K_{II}=10.1$															
SUDU	P	Z	183	0.1		3.0	47.8	0.78	4.48	14.9	0.84	2.97	-0.73	35.7	3.72
SUDU	S	N+E	183		0.45	1.9	41.1	0.71	5.12	17.1	0.88	3.45	-0.89	35.1	3.68
ALU	P	Z	228	0.05		3.1	19.9	0.75	3.09	10.3	0.56	4.75	-3.2	15.4	3.59
ALU	S	N+E	228		0.6	1.8	68.6	0.74	7.36	24.2	1.31	2.07	1.6	83	3.83
SEV	S	N+E	286		0.12	1.95	22.7	0.69	3.06	10.5	0.51	6.25	-4.72	11.6	3.51
S – среднее значение							36	0.73	4.37	14.6	0.77	3.63	-1.45	28.4	3.67
δS – стандартное отклонение							0.1	0.01	0.07	0.07	0.07	0.08		0.15	0.09

Примечание: $\Sigma\Omega_0 \cdot 10^{-6}$, м·с — спектральная плотность по полному вектору колебаний поперечной волны.

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Как и в предыдущие годы [2, 3], наилучшая сходимость стационарных определений, получена для радиуса круговой дислокации r_0 со стандартным отклонением индивидуальных определений $\delta r_0 \leq 0.07$. Стандартные отклонения по другим параметрам для наиболее сильных землетрясений менее $\delta S < 0.3$. Наибольший разброс данных по стационарным определениям отмечен для величины энергии дислокации E_U достигающий иногда более одного порядка. Соответственно, отклонение δE_U было максимальным. Значения моментных магнитуд M_w определены преимущественно с погрешностью не выше ± 0.1 . Исключение составляет только M_w с погрешностью ± 0.22 для землетрясения 12 апреля (№ 6) в основном за счет существенно заниженного значения M_w для продольной волны по станции «Симферополь». Практически все динамические параметры, восстановленные по этой станции (составляющая Z), также значительно отличаются от стационарных определений по другим станциям и типам волн. Вероятно, это связано с влиянием реальной направленности излучения продольных волн из очага на данную станцию, отличающуюся от средней по всем направлениям. Как было отмечено выше, без знания механизма очага средняя поправка за направленность излучения $R_{0\phi}$ принимается $R_{0\phi} = 0.4$ для всех типов волн и станций [4].

Радиационное трение $\Delta\sigma$, для большинства исследованных землетрясений имело отрицательное значение, связанное с неравномерным распределением прочностных свойств глубинной среды в очаговых зонах [8]. Во всем диапазоне энергий средняя величина сброшенных напряжений не превысила $\Delta\sigma = 17.1 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (17 бар), а кажущихся напряжений $\bar{\eta}\sigma < 20.4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ (20 бар).

Как и в 2019 г. [3], проведем сравнение полученных в 2020 г. динамических параметров очагов: сейсмического момента M_0 , радиуса круговой дислокации r_0 и сброшенного напряжения $\Delta\sigma$ со средними их долговременными величинами (рис. 4). Для сравнения использованы зависимости $M_0(K_{II})$, $r_0(K_{II})$ и $\lg \Delta\sigma(K_{II})$ из [10,11]:

$$\lg M_0 = 0.645(\pm 0.027) K_{II} + 15.142(\pm 0.271), \quad \rho = 0.99,$$

$$\lg r_0 = 0.112(\pm 0.011) K_{II} - 1.293(\pm 0.107), \quad \rho = 0.93,$$

$$\lg \Delta\sigma = 0.363(\pm 0.026) K_{II} - 2.97(\pm 0.23), \quad \rho = 0.8$$

где ρ – коэффициент корреляции.

Как видно из рис. 4 значения сейсмических моментов M_0 , радиусов круговой дислокации r_0 для очагов землетрясений за 2020 г. укладываются в диапазон доверительного интервала долговременных зависимостей $M_0(K_{II})$, $r_0(K_{II})$, полученных за длительный интервал времени аналоговой регистрации сейсмических колебаний (рис. 4а, б). Величины сброшенных напряжений $\Delta\sigma$ для большинства землетрясений 2020 г. также не выходят за пределы доверительного интервала регрессии $\Delta\sigma(K_{II})$, построенной для периода цифровой регистрации за

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

период 2007–2017 г. [11]. Несколько выше долговременной зависимости $\Delta\sigma(K_{II})$ лежат точки $\Delta\sigma$ для двух наиболее слабых толчков с $K_{II} \leq 6.5$ (рис. 4в). Ранее было показано, что сброшенные напряжения существенно меняются как в пространстве, так и во времени при одном энергетическом уровне [11,12].

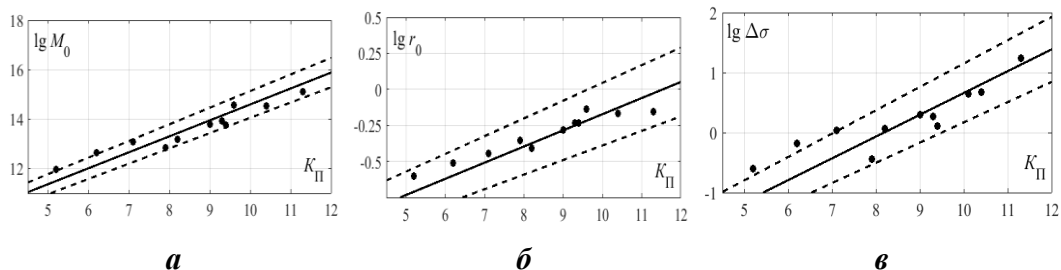


Рис. 4. Сравнение динамических параметров очагов землетрясений Крыма за 2020 г.: **а** — сейсмического момента M_0 , **б** — радиуса круговой дислокации r_0 и **в** — сброшенного напряжения $\Delta\sigma$ с долговременными зависимостями $M_0(K_{II})$, $r_0(K_{II})$ [10] и $\Delta\sigma(K_{II})$ [11]. Пунктиром обозначены пределы погрешностей долговременных зависимостей.

Наибольшие отличия r_0 от долговременных параметров получены для самых слабых землетрясений 12 марта (№ 2) и 24 октября (№ 9) с $K_{II} = 5.2$ и 6.2 , параметры которых восстановлены только по одной станции ALU. Не исключены также ошибки при выборе скоростных моделей среды, т. к. для слабых очагов менее надежно определяется глубина очага и, соответственно, скоростные характеристики в окрестности очаговой зоны, используемые в расчетах r_0 .

5. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

В 2020 году, продолжено изучение спектральных свойств очагов землетрясения не только по амплитудным, но и по энергетическим спектрам. Рассмотрены энергетические спектры только по данным записей станции «Алушта», поскольку ранее по этой станции получены их некоторые общие свойства и особенности [4, 13].

Методика и алгоритм расчета, а также интерпретации энергетических спектров описаны в работах [4, 14].

Для построения спектров было отобрано 10 землетрясений, в диапазоне энергетических классов $K_{II} = 5.2 - 7.1$, произошедших в Алуштинской очаговой зоне (район № 3) на эпицентральных расстояниях $\Delta = 4 - 27$ км от сейсмической станции «Алушта». Для более точного определения диапазона частот, на которые приходится максимум плотности сейсмической энергии q_{max} , энергетические спектры сглаживались скользящим осреднением в пределах октавной ширины по оси частот, как рекомендовано в работе [14]. Всего по данным станции «Алушта» рассчитано 30 энергетических спектров землетрясений за 2020 г. (таблица 3).

Таблица 3.

Параметры энергетических спектров по данным станции «Алушта»

Дата	Время в очаге ч мин	K_{II}	Δ , км	$f_{qmax}, Гц$			$\delta f_q (f_1 - f_2), Гц$		
				Z	N	E	Z	N	E
11.01.2020	14 56	5.3	11	8.3	4.6	4.6	2.5-9.1	2.2-7	3.2-6.9
12.03.2020	06 15	7.1	11	5.86	4.7	3.68	3.33-8.4	2.66-5.9	2.24-5.7
12.03.2020	13 21	5.2	16	6.7	4.6	5.76	3.7-9.2	2.5-7.1	2.4-7.1
12.03.2020	22 18	5.4	17	6.7	4.44		3.3-9.2	2.7-6.6	3.2-6.46
21.03.2020	19 29	5.8	20	2.49	4.7	4.44	2.3-8.25	3.1-6.76	2.2-7.8
16.08.2020	05 46	5.9	4	8.2	5.86	4.44	5.62-9	2.1-7.1	2.72-6.76
06.10.2020	19 00	6.1	26	2.5	4.7	4.4	1.1-8.3	3.5-5.9	2.75-6.1
24.10.2020	08 40	6.2	4	8.25	4.1	2.72	5.1-9.5	3-6.7	1.9-4.7
08.11.2020	13 49	5.4	4	2.49	4.44	4.1	1.7-8.3	2.72-7.8	1.58-6.68
29.12.2020	21 33	5.5	5	6.68	4.45	3.33	4.1-8.7	3.23-6.6	2.5-5.86

Примеры энергетических спектров, представленные в билогарифмической системе координат, даны на рис. 5.

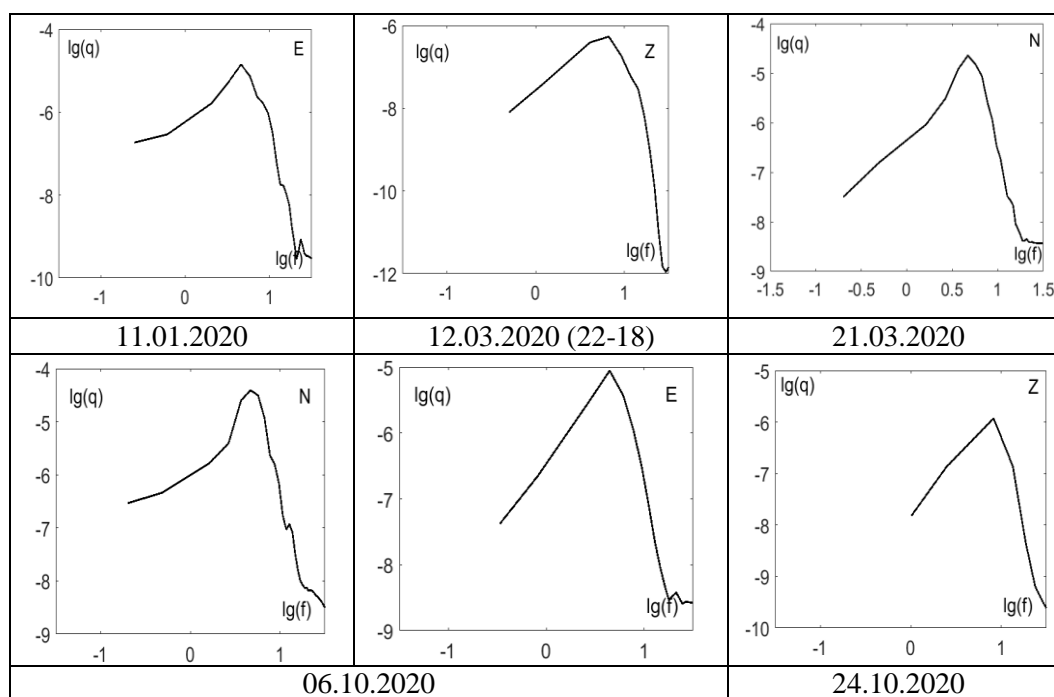


Рис. 5. Примеры энергетических спектров землетрясений 2020 г. по разным составляющим записи на станции «Алушта». Даты землетрясений по табл. 3.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

Для всех энергетических спектров по трем компонентам записи (рис. 5) характерна резонансная форма с выраженным максимумом плотности энергии q_{max} в ограниченной области частот (f_{qmax}).

Диапазон ширины максимума спектра δf_q на уровне 0.75 от максимального значения q_{max} в высокочастотной (f_{q1}) и низкочастотной (f_{q2}) части спектра: $\delta f_q = (f_{q1} - f_{q2})$ получился различным, для разного энергетического уровня землетрясений и эпицентрального расстояния (табл. 3).

Ранее [13, 15], имеющаяся статистика по энергетическим спектрам землетрясений, была разделена на несколько групп, отличающихся эпицентрными расстояниями до станции «Алушта». Наиболее многочисленной оказалась достаточно компактная группа с $\Delta = 23 \pm 3$ км, которая пополнилась еще 4 землетрясениями за 2020 г. с $\Delta = 16 - 27$ км (табл. 3). Для этих очагов максимумы f_{qmax} приходятся на диапазон частот от 4.4 Гц до 5.8 Гц для поперечных N и E-компонент, что в пределах погрешностей попадает в интервал значений $f_{qmax} = (4.7 \pm 0.3)$ Гц для данной группы [13, 15]. Уточненные значения параметров энергетических спектров группы очагов с $\Delta = 23 \pm 3$ км представлены в таблице 4.

Остальные шесть слабых сейсмических событий ($K_{II} = 5.4 - 6.3$), произошедших в непосредственной близости к сейсмостанции «Алушта» ($\Delta = 4 - 11$ км), не попали в ранее выделенные группы. В связи с этим, с учетом единичных значений за 2018 и 2019 гг., дополнительно создана новая группа (первая) с $\Delta = 7 \pm 3$ км (табл. 4). Значения максимальных частот энергетических спектров f_{qmax} для землетрясений из данной группы получились равными 4.3 \pm 0.6 Гц для горизонтальных N- и E-компонент и 6.3 \pm 2 Гц — для вертикальной Z-компоненты. Сводная характеристика спектральных параметров энергетических спектров, для семи групп очагов землетрясений, выделенных по состоянию на 2020 г., представлена в таблице 4.

Таблица 4.

Средние значения параметров энергетических спектров f_{qmax} и δf_q по данным станции «Алушта» за период 2014-2020 гг. для разных эпицентральных расстояний

Группа	K_{II}	Δ , км	f_{qmax} , Гц			$\delta f_q (f_1 - f_2)$, Гц		
			Z	N	E	Z	N	E
1	5.4-6.3	7 \pm 3	6.6 \pm 1.6	4.2 \pm 0.7	4.4 \pm 0.5	6.4 \pm 0.6	4.3 \pm 0.6	4.3 \pm 0.5
2	5.2-9.8	23 \pm 3	5.5 \pm 1.1	4.4 \pm 0.3	3.6 \pm 0.9	5.8 \pm 0.6	4.7 \pm 0.3	4.1 \pm 0.5
3	7.2-11.2	46 \pm 3	5.4 \pm 0.3	3.3 \pm 0.3	5.9 \pm 0.5	4.85 \pm 0.2	5.4 \pm 0.3	3.3 \pm 0.3
4	7.7-10.1	85 \pm 15	5.1 \pm 0.6	4 \pm 0.7	3.8 \pm 0.8	5 \pm 0.4	4.1 \pm 0.5	3.2 \pm 0.4
5	8.7-10.8	167 \pm 13	5.4 \pm 0.9	3.2 \pm 0.8	2.5 \pm 1.1	5.2 \pm 0.6	4 \pm 0.5	3.4 \pm 0.8
6	8.5-11.6	243 \pm 22	4.7 \pm 0.9	3.1 \pm 0.7	2.5 \pm 0.9	4 \pm 1	3.7 \pm 0.8	3 \pm 0.8
7	10.9-13.1	374 \pm 39				2.4	3.5	2.6 \pm 0.2

Несмотря на вариации индивидуальных спектров рассмотренных групп очагов и разных уровней K_{II} (табл. 4), общий диапазон f_{qmax} и ширины спектра δf находится в достаточно ограниченном интервале значений. Качественно можно отметить естественную тенденцию к преобладанию высокочастотных спектров для слабых толчков и близких эпицентральных расстояний.

Предварительно получена корреляционная связь уменьшения значений f_{qmax} с ростом расстояний Δ для энергетических спектров P -волн (3) и S -волн (4) [15]:

$$Lg f_{q max} = (0.875 \pm 0.012) - (0.085 \pm 0.006) \cdot Lg \Delta, \quad \rho = 0.99 \quad (3)$$

$$Lg f_{q max} = (0.701 \pm 0.01) - (0.108 \pm 0.06) \cdot Lg \Delta, \quad \rho = 0.99 \quad (4)$$

Подобная тенденция отмечена и для ширины спектра δf_q .

Известно, что спектральный состав колебаний сейсмических волн существенно меняется не только с расстоянием вследствие поглощения и рассеяния высоких частот в неоднородной среде, но и зависит от излученной энергии в очаге (энергетического уровня землетрясений). К настоящему времени количественно оценить взаимосвязь δf_q одновременно с увеличением энергетического уровня и эпицентрального расстояния не представляется возможным, вследствие недостаточности статистически значимого материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спектральные и очаговые параметры землетрясений Крыма за 2020 год изучены как по амплитудным, так и энергетическим спектрам. Специализированная база данных по динамическим параметрам очагов дополнена 44 стационарными определениями для 11 сейсмических событий в диапазоне энергетических классов $K_{\Gamma} = 5.2 \div 11.3$, произошедших в различных районах региона на эпицентральных расстояниях от 4 км (станция ALU) до 372 км (станция TARU). Средние значения динамических параметров очагов землетрясений 2020 г. в большинстве случаев оценены по нескольким станциям и по разным типам волн, что обеспечило в основном малую величину показателя степени рассеяния индивидуальных оценок и соответствие долговременным зависимостям от энергетического уровня землетрясений.

Статистика по частотному составу сейсмических колебаний, несущих на себе максимальную сейсмическую энергию, дополнена данными для десяти относительно слабых землетрясений по записям станции «Алушта» для уточнения системы энергетических спектров, полученной ранее по данным за период 2014–2015 гг. [13]. В результате выделена новая группа спектров для эпицентральных расстояний $\Delta = 7 \pm 3$ км и дополнена статистика по второй группе с $\Delta = 23 \pm 3$ км.

С учетом энергетических спектров за 2014, 2015, 2018–2019 [2, 3, 13] и новых определений за 2020 гг., выделено 7 групп землетрясений по близким эпицентральных расстояниям до станции «Алушта».

Предварительно получена корреляционная связь уменьшения значений f_{qmax} энергетических спектров P - и S -волн с ростом расстояний Δ .

Исследования будут продолжены с целью получения статистических данных, достаточных для расчета корреляционных соотношений $f_{qmax}(K_{\Gamma}, \Delta)$, $\delta f_q(K_{\Gamma}, \Delta)$ и построения региональных систем энергетических спектров для прогноза спектральных параметров сильных сейсмических воздействий.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

Список литературы

1. Пустовитенко Б. Г., Кульчицкий В. Е. Об энергетической оценке землетрясений Крымско-Черноморского региона // Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. М.: ИФЗ АН СССР, 1974. Том 2. С. 113–125.
2. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э., Бондарь М. Н. Спектральные и динамические параметры очагов землетрясений Крыма 2018 года // Ученые записки Крымского Федерального Университета им. В. И. Вернадского. География. Геология. 2019, Том 5(71), № 4. С. 77–96.
3. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э., Бондарь М. Н. Спектральные и динамические параметры очагов землетрясений Крыма 2019 года // Ученые записки Крымского Федерального Университета им. В. И. Вернадского. География. Геология. 2020, Том 6 (72), № 4. С. 67–85.
4. Пустовитенко Б. Г., Пантелеева Т. А. Спектральные и очаговые параметры землетрясений Крыма. Киев: Наукова думка, 1990. 251 с.
5. Brune I. V. Tectonic stress and the spectra of seismic shear waves from earthquakes // J. Geophys. Res. 1970. V. 75, no 26, pp. 4997–5009.
6. Аптекман Ж. Я., Белавина Ю. Ф., Захарова А. И., Зобин В. М., Коган С. Я., Корчагина О. А., Москвина А. Г., Поликарпова Л. А., Чепкунас Л. С. Спектры Р-волн в задаче определения динамических параметров очагов землетрясений. Переход от стационарного спектра к очаговому и расчет динамических параметров очага // Вулканология и сейсмология. 1989, № 2. С. 66–79.
7. Аптекман Ж. Я., Дараган С. К., Долгополов В. В., Захарова А. И., Зобин В. М., Коган С. Я., Корчагина О. А., Москвина А. Г., Поликарпова Л. А., Чепкунас Л. С. Спектры Р-волн в задаче определения динамических параметров очагов землетрясений. Унификация исходных данных и процедуры расчета амплитудных спектров // Вулканология и сейсмология. 1985. № 2. С. 60–70.
8. Костров Б. В. Механика очага тектонического землетрясения. М.: Наука, 1975. 179 с.
9. Hanks T. C., Kanamori H. A. Moment magnitude scale // J. Geophys. Res. 1979. V. 84. no 35, pp. 2348–2350.
10. Пустовитенко Б. Г., Пустовитенко А. А., Капитанова С. А., Поречнова Е. И. Пространственные особенности очаговых параметров землетрясений Крыма. Сейсмичность Северной Евразии. Материалы Международной конференции. Обнинск: ГС РАН, 2008. С. 238–242.
11. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э. Изучение напряжений и деформаций в очаговых зонах землетрясений Крыма по спектрам записей сейсмических волн. Современная тектонофизика. Методы и результаты. Материалы Шестой молодежной тектонофизической школы-семинара (под ред. Ю. Л. Ребецкого). Москва: ИФЗ РАН, 2019. С. 193–198.
12. Пустовитенко Б. Г., Мерзей Е. А., Пустовитенко А. А. Динамические параметры очагов землетрясений Крыма по данным цифровых сейсмостанций // Геофизический журнал. 2013. № 5. С. 172–186.
13. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э. Сводные энергетические спектры землетрясений Крыма по записям сейсмической станции «Алушта» // Ученые записки Крымского Федерального Университета им. В. И. Вернадского. География. Геология. 2018, Том 4 (70), № 4. С. 191–206.
14. Ризниченко Ю. В., Сейдузова С. С. Спектрально-временная характеристика сейсмической опасности. Москва: Наука, 1984. 180 с.
15. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э. Исследование спектральных свойств землетрясений Крыма по энергетическим спектрам. Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Тезисы XV Международной сейсмологической школы / Отв. ред. А.А. Маловичко. Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2021. С.75.

SPECTRAL AND DYNAMIC PARAMETERS OF THE FOCI OF 2020 CRIMEAN EARTHQUAKES

Pustovitenko B. G.¹, Eredzhepov E. E.^{1,2}, Bondar M. N.^{1,2}

¹- State Autonomous Institution “Crimean Republican Center for Seismic and Landslide Hazard Assessment, Technical Inspection of Construction Facilities”

²- Institute of seismology and geodynamics FSAEI HE «Of the V. I. Vernadsky Crimean Federal University», Simferopol, Republic of Crimea, Russia

E-mail: bpustovitenko@mail.ru

The results of the calculation and analysis of the spectral and dynamic parameters of the sources (M_0 , r_0 , $\Delta\sigma$, ε , $\eta\sigma$, $\Delta\sigma_r$, \bar{u} , Eu и Mw) of 11 Crimean earthquakes in 2020 in the range of energy classes $K_{II} = 5.2-11.3$ are presented. The earthquakes occurred in different regions of the region at epicentral distances from 4 km (ALU station) to 372 km (TARU station). The dynamic parameters of the earthquake sources were reconstructed from the amplitude spectra of the records of P and S seismic waves recorded by seven digital regional seismic stations. 70 station amplitude spectra were used, which served as the basis for determining the dynamic parameters of the sources using the Brun's theoretical dislocation model.

In most cases, the average values of the dynamic parameters of the 2020 earthquake foci were estimated for several stations and for different types of waves, which mainly provided a small value of the scattering degree of individual estimates and correspond to long-term dependences on the energy level of earthquakes.

The spectral properties of the foci of 10 earthquakes were also considered from the energy spectra of records at the station «Alushta». Taking into account the energy spectra for 2014, 2015, 2018 [4, 13] and new ones for 2020 preliminary identified 7 groups of earthquakes at close epicentral distances to the station «Alushta». On a qualitative level, a shift of the spectrum maximum (f_{qmax}) towards higher frequencies for weak energy shocks and close epicentral distances was noted. A preliminary correlation was obtained between the decrease in the values of f_{qmax} of the energy spectra of P- and S-waves with increasing distances Δ . To establish quantitative dependences of the values of the parameters of the energy spectra f_{qmax} and δf_q on the energy level of earthquakes and the epicentral distance, the available data are still insufficient.

Keywords: amplitude spectrum, Brune model, spectral density, angular frequency, seismic moment, dislocation radius, discharged and apparent stresses, displacement along a gap, radiation friction, energy spectrum.

References

1. Pustovitenko B. G., Kul'chickij V. E. Ob ehnergeticheskoy ocenke zemletryasenij Krymsko-Chernomorskogo regiona (On the energy assessment of earthquakes in the Crimean-Black Sea region). Magnituda i ehnergeticheskaya klassifikaciya zemletryasenij. M.: IFZ AN SSSR. 1974. V. 2, pp. 113–125 (in Russian).
2. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E., Bondar' M. N. Spektral'nye i dinamicheskie parametry ochagov zemletryasenij Kryma 2018 goda (Spectral and dynamic parameters of the centers of Crimea earthquakes in 2018). Uchenye zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. V. 5 (71), no 4, 2019. pp. 77–96 (in Russian).
3. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E., Bondar' M. N. Spektral'nye i dinamicheskie parametry ochagov zemletryasenij Kryma 2019 goda (Spectral and dynamic parameters of the centers of Crimea earthquakes in 2019). Uchenye zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. V. 6 (72), no 4, 2020. pp. 67–85 (in Russian).
4. Pustovitenko B. G., Panteleeva T. A. Spektral'nye i ochagovye parametry zemletryasenij Kryma (Spectral and focal parameters of Crimea earthquakes). Kiev: Naukova dumka, 1990. 251 p. (in Russian).
5. Brune I. V. Tectonic stress and the spectra of seismic shear waves from earthquakes. J. Geophys. Res. 1970. V. 75, no 26, pp. 4997–5009.
6. Aptekman Zh. Ya., Belavina Yu. F., Zaharova A. I., Zobin V. M., Kogan S. Ya., Korchagina O. A., Moskvina A. G., Polikarpova L. A., Chepkunas L. S. Spektry P-voln v zadache opredeleniya dinamicheskikh

СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ОЧАГОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2020 ГОДА

- parametrov ochagov zemletryasenij. Perekhod ot stacionnogo spektra k ochagovomu i raschet dinamicheskikh parametrov ochaga (P-wave spectra in the problem of determining the dynamic parameters of earthquake sources. Transition from the station spectrum to the focal spectrum and calculation of the dynamic parameters of the focal point). Vulkanologiya i seismologiya. 1989, no 2, pp. 66–79 (in Russian).
7. Aptekman Zh. Ya., Daragan S. K., Dolgoplov V. V., Zaharova A. I., Zobin V. M., Kogan S. Ya., Korchagina O. A., Moskvina A. G., Polikarpova L. A., Chepkunas L. S. Spektry *P*-voln v zadache opredeleniya dinamicheskikh parametrov ochagov zemletryasenij. Unifikaciya iskhodnykh dannykh i procedury rascheta amplitudnykh spektrov (P-wave spectra in the problem of determining the dynamic parameters of earthquake sources. Unification of input data and procedures for calculating amplitude spectra). Vulkanologiya i seismologiya. 1985, no 2, pp. 60–70 (in Russian).
 8. Kostrov B. V. Mekhanika ochaga tektonicheskogo zemletryaseniya (The mechanics of the source of a tectonic earthquake). M.: Nauka, 1975. 179 p. (in Russian).
 9. Hanks T. C., Kanamori H. A. Moment magnitude scale. J. Geophys. Res. 1979, V. 84. no 35, pp. 2348–2350.
 10. Pustovitenko B. G., Pustovitenko A. A., Kapitanova S. A., Porechnova E. I. Prostranstvennye osobennosti ochagovykh parametrov zemletryasenij Kryma (Spatial features of the focal parameters of Crimea earthquakes). Sejsmichnost' Severnoj Evrazii. Materialy Mezhdunarodnoj konferencii. Obninsk: GS RAN. 2008, pp. 238–242 (in Russian).
 11. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E. Izuchenie napriazhenii i deformatsii v ochagovykh zonakh zemletryaseniia Kryma po spektram zapisei seismicheskikh voln (Study of stresses and deformations in focal zones of earthquakes in Crimea based on spectra of seismic wave records). Sovremennaya tektonofizika. Metody i rezul'taty. Materialy Shestoi molodezhnoi tektonofizicheskoi shkola-seminara (pod red. Iu.L. Rebetskogo). M.: IFZ RAN. 2019, pp. 193–198. (in Russian).
 12. Pustovitenko B. G., Merzhej E. A., Pustovitenko A. A. Dinamicheskie parametry ochagov zemletryasenij Kryma po dannym cifrovym sejsmostancij (The dynamic parameters of the centers of the earthquakes of Crimea according to digital seismic stations). Geofizicheskij zhurnal. 2013, no 5, pp. 172–186 (in Russian).
 13. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E. Svodnye energeticheskie spektry zemletryasenij Kryma po zapisyam sejsmicheskoi stancii «Alushta» (Aggregate energy spectra of Crimea earthquakes according to the records of the Alushta seismic station). Uchenye zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2018, V. 4 (70), no 4, pp. 191–206 (in Russian).
 14. Riznichenko Yu. V., Sejduzova S. S. Spektral'no-vremennaya harakteristika sejsmicheskoi opasnosti (Spectral-temporal characteristics of seismic hazard). M.: Nauka, 1984. 180 p. (in Russian).
 15. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E. Issledovanie spektral'nykh svoistv zemletryaseniia Kryma po energeticheskim spektram (Investigation of the spectral properties of the Crimean earthquake by energy spectra). Sovremennye metody obrabotki i interpretatsii seismologicheskikh dannykh. Tezisy XV Mezhdunarodnoi seismologicheskoi shkoly. Otv. red. A. A. Malovichko. Obninsk: GS RAN. 2021, 75 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 10.11.2021 г.

УДК 550.348.096.64

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Вербицкий С. Т., Пронишин Р. С., Прокопишин В. И., Стецкив А. Т.,

Ницименко И. М., Келеман И. Н., Герасименюк Г. А.

Институт геофизики имени С. И. Субботина Национальной Академии наук Украины, Львов, Украина.

E-mail: pronrom@gmail.com

Описаны особенности сейсмичности Карпатского региона в 2020 году. Приведены параметры сейсмометрической аппаратуры на действующих сейсмических станциях. Представлен каталог землетрясений, распределение землетрясений по районам и энергетическим классам, приведена карта эпицентров, таблица и графики выделения сейсмической энергии и количества землетрясений в регионе по месяцам. Дана краткая характеристика сейсмичности отдельных сейсмоактивных районов Карпатского региона. Всего в 2020 году локализовано 60 землетрясений. Наибольшее число землетрясений зарегистрировано в Закарпатье (17) и в горах Вранча (12).

Ключевые слова: землетрясение, эпицентр, очаг, сейсмичность, сейсмическая активность, сейсмическая энергия, энергетический класс, магнитуда, интенсивность землетрясения, сейсмическая станция, сейсмоактивный район, Карпатский регион, глубинный разлом.

ВВЕДЕНИЕ

Карпатский регион разделен на восемь сейсмоактивных районов и включает в себя территорию Украины, Польши, Словакии, Венгрии, Румынии и Молдовы. Сводная обработка и интерпретация происходящих в регионе землетрясений проводится в Отделе сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАНУ (г. Львов) по данным сейсмостанций ИГФ НАНУ и международной сети наблюдений. Определение основных параметров землетрясений Карпатского региона осуществлялось с использованием данных Крымской сети, сейсмических служб Молдовы, Румынии, Венгрии, Словакии и Польши. Комплексная обработка данных проводилась для территории, ограниченной координатами: $45^{\circ}N-21^{\circ}E$, $50.5^{\circ}N-21^{\circ}E$, $50.5^{\circ}N-25^{\circ}E$, $45.5^{\circ}N-25^{\circ}E$, $49.5^{\circ}N-30^{\circ}E$, $44^{\circ}N-30^{\circ}E$, $44^{\circ}N-25^{\circ}E$, $45^{\circ}N-25^{\circ}E$.

1. СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЙ

В Карпатском регионе в 2020 году, как и в 2019 году, функционировала сейсмологическая сеть инструментальных наблюдений, состоящая из 21 стационарных сейсмических станций: «Львов» (LVV – Лвв), «Ужгород» (UZH – Ужг), «Межгорье» (MEZ – Мжг), «Косов» (KSV – Кос), «Моршин» (MORS – Мрш), «Тросник» (TRSU – Трс), «Нижнее Селище» (NSLU – Нсл), «Городок» (HORU – Гор), «Черновцы» (CHRU – Чрн), «Берегово» (BERU – Брг), «Брид» (BRIU – Брд), «Мукачево» (MUKU – Мук), «Рахов» (RAK – Рах), «Королево» (KORU – Кор), «Каменец-Подольский» (KMPU – Кмп), «Новоднестровск» (NDNU – Ндн), «Сходница» (SHIU – Схд), «Старуня» (STNU – Стр), «Стужица» (STZU – Стж), «Холмец» (HOLU – Хлм) и «Любешка» (LUBU – Люб). Кроме того, в регионе

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

работало еще три временных сейсмических станции, установленных в районе Стебницкого калийного комбината (PNT3 с октября 2017 года, а PNT4 и PNT5 с августа 2019 года). Наблюдения на временных станциях велись с 1 августа 2019 года в рамках договорных работ. На всех сейсмических станциях инструментальные наблюдения проводились с использованием цифровой аппаратуры, созданной в Отделе сейсмичности Карпатского региона Института геофизики Национальной академии наук Украины. Основные параметры регистрирующей аппаратуры приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Аппаратура и технические характеристики
цифровых сейсмических станций в 2020 году

№	Название станции (год открытия.)	Н, м	Координаты		А п п а р а т у р а			
			φ° , N	λ° , E	Тип аппаратуры	Динамический диапазон	Частотный диапазон	Чувствит. отсчет (мкм/сек)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Львов LVV (1899)	320	49.820	24.031	DAS-04, СД-1	120	0.02-15	$1.47 \cdot 10^{-9}$
					Guralp CMG-40T	140	0.03-12	$0.8 \cdot 10^{-9}$
2	Моршин MORS (1978)	260	49.137	23.898	DAS-05 СМ3	120	0.2-15	–
3	Ужгород UZH (1934)	160	48.629	22.291	DAS-04 СКД	120	0.2-15	$1.05 \cdot 10^{-9}$
4	Межгорье MEZ (1961)	460	48.514	23.514	DAS-05 СКД	120	0.02-15	$9.6 \cdot 10^{-10}$
5	Тросник TRSU (1987)	120	48.095	22.957	DAS-05 СМ-3КВ	120	0.2-15	$2.05 \cdot 10^{-10}$
6	Нижнее Селище NSLU (1987)	250	48.198	23.457	DAS-05 СМ-3КВ	120	0.2-15	–
7	Рахов RAK (1956)	460	48.036	24.173	DAS-04 СКД	120	0.02-15	$4.98 \cdot 10^{-10}$
8	Косов KSV (1961)	450	48.314	25.065	DAS-04 СКД	120	0.02-15	$6.64 \cdot 10^{-10}$
9	Черновцы CHRU (1907)	300	48.298	25.922	DAS-05 СКД	120	0.02-15	$1.27 \cdot 10^{-9}$
10	Городок HORU (1991)	340	49.214	26.426	DAS-05 СМ-3	120	0,2-15	–
11	Королево KORU (1998)	160	48.157	23.134	DAS-05 СМ-3КВ	120	0.2-15	$1.05 \cdot 10^{-10}$
12	Мукачево MUKU (1999)	125	48.454	22.687	DAS-05 СМ-3КВ	120	0.2-15	$1.17 \cdot 10^{-10}$
13	Берегово BERU (2000)	160	48.234	22.646	DAS-05 СМ-3	120	0.2-15	–
14	Брид BRIU (2000)	180	48.338	23.020	DAS-05 СМ-3КВ	120	0.2-15	$1.85 \cdot 10^{-10}$

Продолжение таблицы 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Каменец-Подольский КМРУ (2005)	121	48.563	26.460	DAS-05 СКД	120	0.02-15	–
16	Новоднестровский NDNU (2006)	242	48.595	27.366	DAS-04 CM-3KB	120	0.2-15	$3.04 \cdot 10^{-10}$
17	Сходница SHIU (2006)	600	49.225	23.359	DAS-05 CM-3	120	0.2-15	$6.98 \cdot 10^{-10}$
18	Старуля STNU (2007)	391	48.710	24.502	DAS-05 CM-3	120	0.2-15	–
19	Стужица STZU (2011)	385	49.016	22.623	DAS-05 CM-3KB	120	0.2-15	$1.84 \cdot 10^{-10}$
20	Холмец HOLU (2014)	134	48.527	22.384	DAS-05 CM-3KB	120	0.2-15	–
21	Любешка LUBU (2019)	355	49.599	24.378	DAS-05 CM-3KB	120	0.03-12	$1.84 \cdot 10^{-10}$
22	PNT3 (2017) (временная)	334	49.293	23.527	DAS-05 CM-3KB	120	0.03-12	$1.84 \cdot 10^{-10}$
23	PNT4 (2019) (временная)	340	49.296	23.506	DAS-05 CM-3KB	120	0.03-12	$1.84 \cdot 10^{-10}$
24	PNT5 (2019) (временная)	341	49.313	23.514	DAS-05 CM-3KB	120	0.03-12	$1.84 \cdot 10^{-10}$

Примечание: На всех сейсмических станциях регистрация событий проводилась по всем трем компонентам: N-S; E-W; Z.

Производство и обработка наблюдений на сейсмических станциях проводилась согласно Инструкции [1].

Для получения динамических характеристик на сейсмических станциях использовались амплитудно-частотные характеристики каналов в формате PAZ GSE1.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Цифровой способ регистрации сейсмических колебаний обладает высокой разрешающей способностью и широким динамическим диапазоном. При обработке и интерпретации цифровых записей могут быть использованы различные фильтры, а также коррекция за характеристику аппаратуры. Это даёт возможность регистрировать более слабые землетрясения. Цифровое представление записей позволяет сохранять их непосредственно в базе данных.

При обработке и интерпретации цифровых записей, для более надёжного выделения нечётких или зашумленных сейсмических фаз, используется полосовой фильтр Баттерворта (0.5 Гц – 15 Гц). Выбор параметров фильтра зависит от качества (соотношение сигнал-шум) и спектральной характеристики изучаемого сигнала.

Для расчета энергетических характеристик сейсмических событий производится корректировка спектра сигнала за амплитудно-частотную характеристику аппаратуры, а также приведение сигнала к единицам движения грунта (мкм, мкм/сек). Для этого

используются рассчитанные для каждого сейсмического канала амплитудно-частотная характеристика и чувствительность на отсчёт (*мкм/сек*).

Для определения основных параметров: времени возникновения, координат и глубин очагов, невязок определений и динамических характеристик землетрясений Карпатского региона, использовались данные Крымской сети, сейсмических служб Молдовы, Румынии, Словакии, Польши и Венгрии.

При комплексной обработке землетрясений на станциях определялись энергетические параметры зарегистрированных сейсмических событий.

Для местных землетрясений энергетический класс (K_p) определялся по номограмме Раутиан [2], а локальная магнитуда по Рихтеру:

$$ML = \lg(A_{z \max}) - \lg(A_0).$$

Для землетрясений района Вранча магнитуда определялась по поперечной волне по формуле из [1]

$$MSH = \lg A_s + 1.32 \cdot \lg(\Delta, \text{км}) + 0.8$$

и рассчитанного энергетического класса по уравнению Т. Г. Раутиан [3]

$$K_p = 1.8 \cdot MSH + 4.0.$$

На всех сейсмостанциях в качестве энергетических параметров сейсмических событий определялась магнитуда по длительности (D) записи с использованием формулы А. С. Маламуда из [4]:

$$MD = 2.67 \cdot \lg(D, \text{мин}) + 1.65$$

и рассчитанный энергетический класс KD по формуле Т. Г. Раутиан из [3]:

$$KD = 1.8 \cdot MD + 4.0.$$

Вся территория Карпатского региона разделена на восемь сейсмоактивных районов, контуры которых и их номера показаны на карте эпицентров землетрясений (рис.1).

Основные параметры землетрясений определялись с помощью программы НУРО [5]. Входными данными являются: дата землетрясения, географические координаты сейсмических станций и времена вступлений сейсмических волн P и S на этих станциях. Для расчетов используются соответствующие годографы, заданные в табличном виде. Программа выполняет расчёт координат, времени возникновения землетрясения и оценку точности результата, как среднеквадратическое отклонение по координатам эпицентра и времени в очаге. Учитывая особенности распространения сейсмических волн в Карпатском регионе для определения основных параметров землетрясений Северо-Западного района (№1) использовался региональный Карпатский годограф [6, 7], а для очагов зоны Вранча (№2) и районов №5, №7 использовался годограф Джеффриса-Буллена [8].

Всего в 2020 году сейсмическими станциями Карпатского региона Украины зарегистрировано 60 землетрясений энергетического класса $K_p = 4.3 \div 12.8$. Для всех

событий определены основные параметры. На карте (рис.1) изображены эпицентры землетрясений, которые зарегистрированы в сейсмоактивных районах Карпатского региона. Результаты обработки сейсмических событий представлены в Каталоге и Подробных данных о землетрясениях Карпатского региона за 2020 г. (см. таблицы 3 и 4).

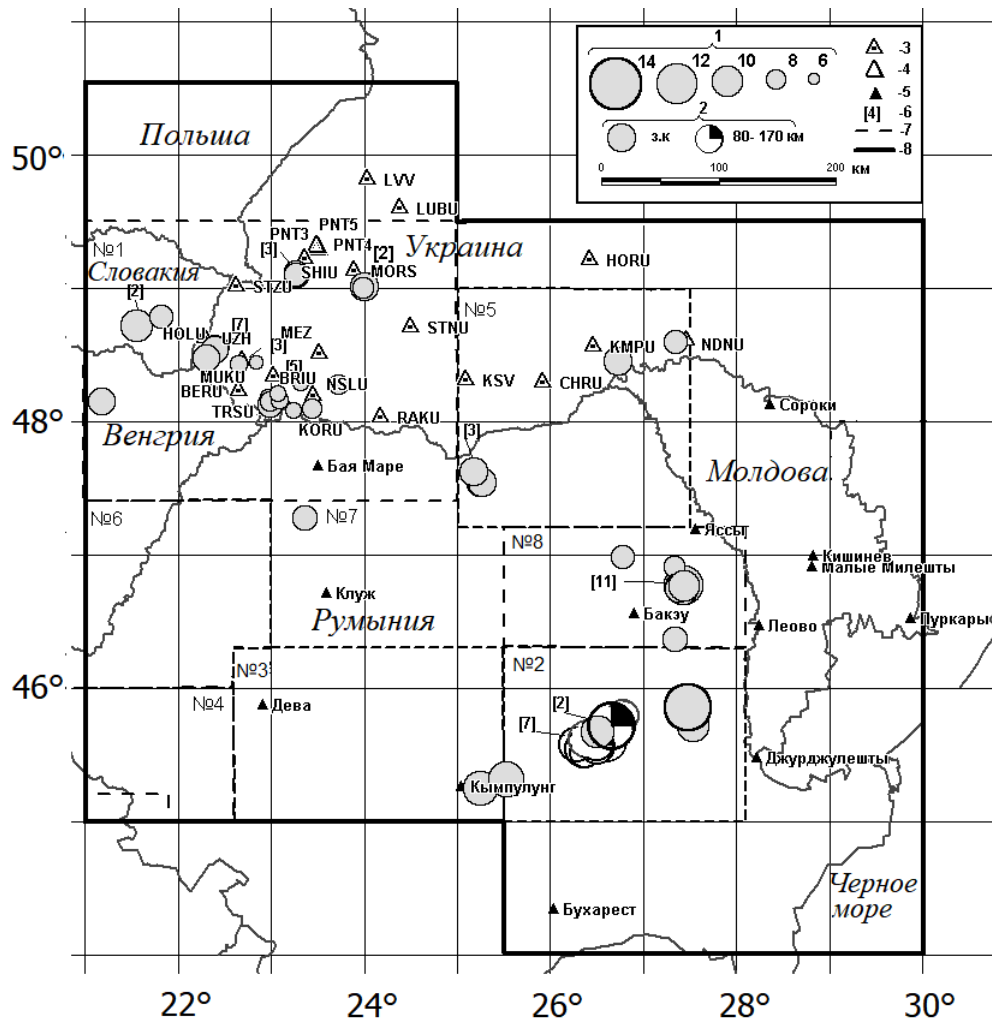


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Карпат за 2020 год. 1 – энергетический класс; 2 – глубина очага, км; 3 – сейсмическая станция; 4 – временные сейсмические станции; 5 – зарубежные сейсмические станции; 6 – количество землетрясений с одинаковым эпицентром; 7 – границы сейсмоактивных районов: (1) – Северо-Западный; (2) – Вранча; (3) – Южные Карпаты; (4) – Банат; (5) – Буковина; (6) – Кришана; (7) – Трансильвания; (8) – Бакэу; 8 – граница региона.

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Сведения о распределении землетрясений по районам, энергетическим классам и величине выделившейся сейсмической энергии приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Распределение землетрясений по энергетическим классам и суммарная сейсмическая энергия по районам за 2020 г.

	Район	К _p										К-во з-ний	ΣE, Дж
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	Северо-Западный											26	4.89*10 ¹⁰
	а) Предкарпатье						3	1	1			5	3.92*10 ⁹
	б) Закарпатье	1	1	5	7	1	2					17	3.94*10 ⁹
	в) Румыния, Мармарош			1								1	6.31*10 ⁵
	г) В.Словакия					1			1			2	4.00*10 ¹⁰
	д) Венгрия						1					1	1.00*10 ⁹
2	Вранча											13	1.08*10 ¹³
	а) горы Вранча						1	5	4	1	1	12	4.45*10 ¹²
	б) Галац										1	1	6.31*10 ¹²
3	Южные Карпаты								1			1	1.26*10 ¹¹
4	Банат											0	0
5	Буковина											5	3.13*10 ¹⁰
	а) Покутье						2					2	3.58*10 ⁸
	б) Румыния, Сучава		1					2	1			3	3.09*10 ¹⁰
6	Румыния, Кришана											0	0
7	Трансильвания							1				1	1.00*10 ⁹
8	Бакэу						3	6	4	1		14	1.68*10 ¹¹
	Всего:											60	1.114*10 ¹³

Выделившаяся суммарная сейсмическая энергия в Карпатском регионе в 2020 году составила $\Sigma E = 1.11 \cdot 10^{13}$ Дж, что выше уровня предыдущего года $\Sigma E = 9.15 \cdot 10^{11}$ Дж [9]. Наибольшая сейсмическая энергия была выделена в районе Вранча (№2) ($\Sigma E = 1.08 \cdot 10^{13}$ Дж.), что более чем на порядок выше уровня прошлого года ($\Sigma E = 8.09 \cdot 10^{11}$ Дж).

Суммарная сейсмическая энергия в Северо-Западном районе (№1) составила $\Sigma E = 4.89 \cdot 10^{10}$ Дж., что почти в 2 раза выше уровня выделившейся энергии в 2019 году $\Sigma E = 2.98 \cdot 10^8$ Дж [9]. Сейсмическая энергия, которая выделилась в Закарпатье составляет $\Sigma E = 3.94 \cdot 10^9$ Дж, а в Предкарпатье – $\Sigma E = 3.92 \cdot 10^9$ Дж.

В районах № 4 и 6 землетрясений не зафиксировано.

Характер активности сейсмических процессов в регионе, на протяжении года по месяцам в виде диаграмм, представлен на рисунках 2 и 3. Наибольшее число

землетрясений произошло в апреле и октябре – по 9, а наименьшее в июле – всего одно.

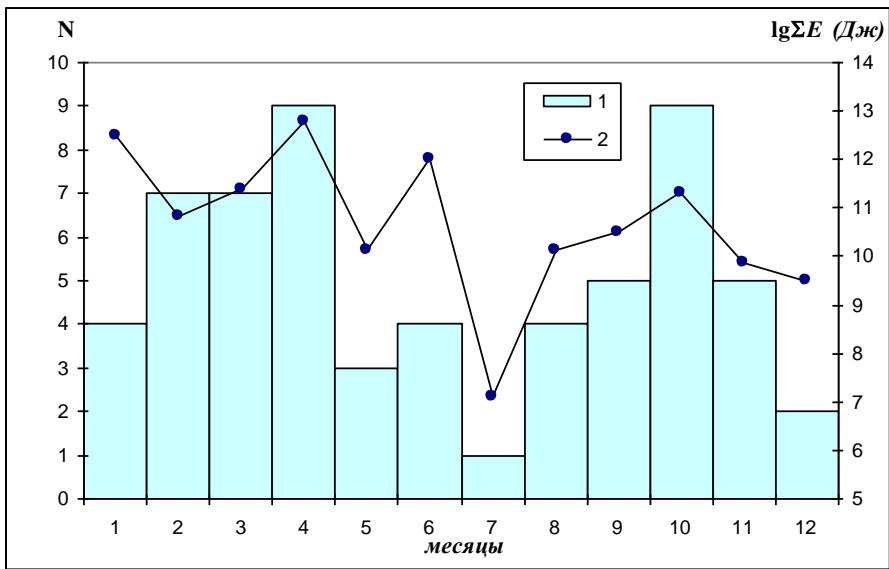


Рис. 2. Распределение количества землетрясений (1) и логарифма выделенной энергии (2) в регионе по месяцам за 2020 год.

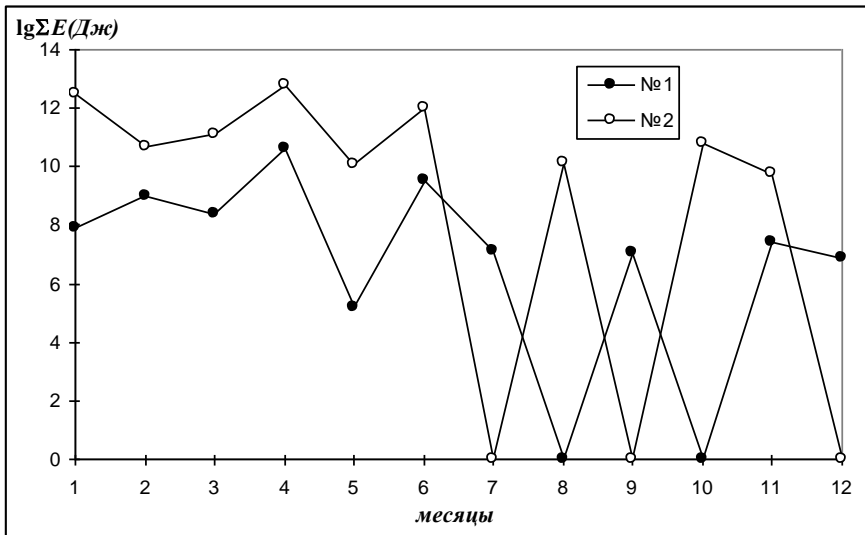


Рис. 3. Распределение логарифма выделенной энергии по месяцам за 2020 год в Северо-Западном районе (№1) и в районе Вранча (№2).

Также сильная активность наблюдалась в феврале и марте. В эти месяцы было зафиксировано по 7 землетрясений. Сейсмичность Северо-Западного района (№1) в 2020 г. представлена 26 событиями. В августе и октябре в этом сейсмическом районе не зарегистрировано ни одного землетрясение (рис. 3). В районе Вранча (№2) зафиксировано 13 событий. Активным район был на протяжении года. Только в июле, сентябре и декабре здесь землетрясений не зафиксировано. В январе, феврале, мае, октябре и ноябре в зоне Вранча зафиксировано по 1 событию.

Сейсмическая активность наблюдалась также в районе №8 – Бакэу. Здесь зафиксировано 14 событий. Наибольшее число землетрясений произошло в октябре – 7. Также землетрясения были зарегистрированы в районе №3 – Южные Карпаты (1 событие), в районе №5 – Буковина (5 событий) и районе Трансильвания (1 событие).

Район №1. Северо-Западный. В данном сейсмоактивном районе зарегистрировано 26 землетрясений энергетического класса $K_p=4.3\div 10.6$, суммарная сейсмическая энергия которых составляет $\Sigma E=4.89\cdot 10^{10}$ Дж.

а) Предкарпатье. На протяжении года отмечено 5 событий энергетического класса $K_p=7.9\div 9.5$, суммарная сейсмическая энергия которых составляет $\Sigma E=3.92\cdot 10^9$ Дж. Очаги землетрясений расположены в земной коре на глубине $h=4\text{--}5.7$ км. Три землетрясения зафиксировано в районе села Сходница Львовской области. Два события произошло 21 марта в 21 час 18 мин и 21 час 20 мин с энергетическим классом $K_p= 8.2$ и 7.9 соответственно. Еще одно событие в этом же районе зафиксировано 15 апреля в 14 час 26 мин с $K_p=8.6$. В районе г. Долина Ивано-Франковской области произошло два землетрясения: 1 сентября в 04 час 22 мин с энергетическим классом $K_p=9.5$ и магнитудой $ML=2.6$ и второе в этот же день в 18 час 05 мин с $K_p=8.1$, которые ощущались людьми с интенсивностью около 3–4 баллов.

б) В Закарпатье в этом году отмечено 17 землетрясений энергетического класса $K_p=4.3\div 9.4$. Их суммарная сейсмическая энергия составляет $\Sigma E=3.94\cdot 10^9$ Дж, что на порядок выше, чем в 2019 году ($\Sigma E=2.54\cdot 10^8$ Дж) [9]. Очаги землетрясений находятся на глубинах $h=0.1\div 15.7$ км.

Эпицентры землетрясений расположены в пределах ранее выделенных сейсмоактивных зон и приурочены к Закарпатскому и Припаннонскому глубинным разломам, протягивающимся вдоль Вулканического хребта. Вдоль вулканического хребта со стороны Закарпатской низменности 4 землетрясения расположены в районе г. Виноградово (15.01 с $K_p=6.3$, 23.01 с $K_p=7.9$, 21.02 с $K_p=6.5$, 25.07 с $K_p=7.1$), 3 – в районе г. Ужгород (19.04 с $K_p=9.4$, 19.04 с $K_p=7.3$ и 27.04 с $K_p=9.1$). По два землетрясения произошло возле г. Мукачево (17.03 с $K_p=5.6$ и 05.09 с $K_p=7.0$), в районе с. Холмец (19.04 с $K_p=4.3$, 13.05 с $K_p=5.2$) и с. Среднее (16.02 с $K_p=6.2$ и 22.03 с $K_p=6.0$). Землетрясение 23.01 ощущалось в г. Виноградово и с. Фанчиково с интенсивностью 3 балла.

Наиболее сильное и ощутимое населением землетрясение, зарегистрированное вблизи г. Ужгород 19 апреля в 05 час 45 мин с $K_p=9.4$ и магнитудой $MSH=2.4$, ощущалось жителями населенных пунктов Великие Лазы, Холмец, Цыгановка, Подгорб и Глубокое с интенсивностью $I=3\text{--}4$ балла. Очаг землетрясения расположен в земной коре на глубине $h=4$ км. Следующее землетрясение в районе Ужгорода, которое произошло 27.04 с $K_p=9.1$ на глубине 1.4 км, ощущалось людьми

в населенных пунктах: Ужгород, Русские Комаровцы, Барвинок, Худлѐво, Нижнее Солотвино и Яроч с $I=3$ балла.

И еще по одному землетрясению зарегистрировано возле с. Буштино 18.02 в с $K_p=7.0$ и вблизи с. Малая Копаня 14.11 с $K_p=7.4$. Вдоль вулканического хребта, со стороны Внутренних Восточных Карпат, по одному землетрясению произошло в районе с. Липецкая Поляна 02.09 с $K_p=6.0$ и вблизи с. Пригидь 06.12 с $K_p=6.9$.

в) Северная часть Румынии (Мармарошский массив) представлена одним землетрясением с сейсмической энергией $\Sigma E=6.31 \cdot 10^5$ Дж. Событие зарегистрировано 11 января в 21 час 39 мин с $K_p=5.8$ и магнитудой $MD=1.0$ на глубине $h=10.1$ км.

г) Восточная Словакия представлена двумя землетрясениями с суммарной энергией $\Sigma E=4.0 \cdot 10^{10}$ Дж. Эпицентры находятся в районе Прешовских гор, южнее с. Михаловце. События зафиксированы 23 и 30 апреля. Землетрясение, которое произошло 23.04 в 23 час 18 мин имело магнитуду $MSH=3.1$, $K_p=10.6$ и глубину $h=10$ км. Оно было относительно сильным. Некоторые местные жители ощущали подземный гул. Землетрясение 30.04 зарегистрировано в 03 час 59 мин с $K_p=8.3$ и глубиной $h=2.1$ км.

д) Венгрия представлена одним землетрясением в Среднедунайской низменности, которое состоялось 24 февраля в 10 час 43 мин с $K_p=9.0$ и магнитудой $MSH=2.4$ на глубине 6.9 км.

Район №2. Вранча.

Зона Вранча расположена на стыке Южных и Восточных Карпат. Землетрясения зоны Вранча оказывают свое влияние на всю территорию Украины. Здесь в этом году сетью сейсмических станций Карпатского региона Украины зарегистрировано 13 землетрясений с $K_p=8.9 \div 12.8$, суммарная сейсмическая энергия которых составляет $\Sigma E=1.08 \cdot 10^{13}$ Дж. При определении координат очагов этих землетрясений были учтены данные сейсмических станций Румынии, Словакии, Венгрии, Польши, Болгарии, Молдовы и Крыма. Сейсмическими станциями, зарегистрировано два сильных землетрясения, которые ощущались населением на территории Румынии, Болгарии, Молдовы, Украины и Турции.

а) горы Вранча — всего отмечено 12 землетрясений. Их выделившаяся суммарная энергия составляет $\Sigma E=4.45 \cdot 10^{12}$ Дж. Очаги землетрясений сосредоточены в зоне глубокофокусных землетрясений на глубине $h=60-150$ км (10 событий) и в земной коре на глубине $h=15-25$ км (2 события) в горном массиве Вранча. Эпицентры землетрясений ориентированы по линии с северо-востока на юго-запад. Наиболее сильное и ощутимое землетрясение зафиксировано 31 января в 01 час 26 мин с энергетическим классом $K_p=12.5$ и магнитудой $MSH=4.7$ на глубине $h=121$ км. Интенсивность в эпицентральной зоне составила $I=4$ балла по шкале MSK-64 [10]. Землетрясение ощущалось населением на территории Болгарии, Румынии, а также в Молдове (г. Кагул), на юге Украины в Одесской области (г. Белгород-Днестровский, Рейнский и Измаилский р-ны) с интенсивностью $I=3-4$ балла, в г. Кропивницкий ощущались легкие толчки. Еще восемь сильных колебаний земной коры зафиксировано на протяжении года (21.02, 08.03, 11.03,

18.04, 24.05, 02.06, 28.08 и 10.10) с энергетическим классом $K_p=10.0-12.0$ и магнитудой $MSH=2.6-4.3$.

б) Нижнедунайская низменность (р-н г. Галац) представлена одним сильным землетрясением, зафиксированным 24 апреля в 22 час 04 мин с энергетическим классом $K_p=12.8$, магнитудой $MSH=4.6$ на глубине $h=21$ км. Выделившаяся энергия составила $\Sigma E=6.31 \cdot 10^{12}$ Дж. Эпицентральная зона подверглась сотрясениям с интенсивностью 4 балла. Землетрясение ощущалось населением на территории Румынии, в Болгарии (г. Русе), на юге Украины в Одесской области (Измаилский, Рейнский р-ны) с интенсивностью $I=3$ балла, в г. Одессе; в Молдове (гг. Кишинеу, Кагул) с интенсивностью $I=4$ балла.

На протяжении года в данной зоне зафиксировано еще восемь сильных колебаний земной коры (21.02, 08.03, 11.03, 18.04, 24.05, 02.06, 28.08 и 10.10) с энергетическим классом $K_p=10.0-12.0$ и магнитудой $MSH=2.6-4.3$.

Район №3. Южные Карпаты. В этом сейсмоактивном районе зарегистрировано одно землетрясение 19 марта в 11 час 51 мин с энергетическим классом $K_p=11.1$, сейсмическая энергия которого составляет $\Sigma E=1.26 \cdot 10^{11}$ Дж. Событие зафиксировано в горном массиве Бучеджи около г. Ому. Ощущалось населением Румынии в виде легких толчков.

Район №5. Буковина. Район Буковина находится в зоне повышенного сейсмического риска. В этом районе в 2020 г. зарегистрировано 5 землетрясений с суммарной сейсмической энергией $\Sigma E=3.13 \cdot 10^{10}$ Дж. Очаги землетрясений расположены в земной коре. В этом году снова наблюдается снижение сейсмической активности на территории, прилегающей к реке Днестр в Черновицкой и Хмельницкой области.

а) Покутье-Буковина. Зарегистрировано всего 2 землетрясения с суммарной энергией $\Sigma E=3.58 \cdot 10^8$ Дж. Землетрясения произошли 20 мая в 15 час 20 мин вблизи г. Новоднестровска Черновицкой области с $K_p=8.3$, магнитудой $MSH=2.0$, $h=1.3$ км и 20 ноября в 23 час 25 мин около с. Кельменцы Черновицкой области с $K_p=8.2$ и магнитудой $MSH=1.7$ на глубине 5.9 км.

б) Южная Буковина (Сучава, Румыния). В этом районе произошло три землетрясения с суммарной энергией $\Sigma E=3.09 \cdot 10^{10}$ Дж. Все три события зарегистрированы в сентябре: 01.09 в 20 час 28 мин с $K_p=8.9$, 06.09 в 00 час 53 мин с $K_p=9.7$ и наиболее сильное – 21.09 в 14 час 19 мин с $K_p=10.4$ и магнитудой $MSH=2.7$.

Глубина очагов находится в пределах 10 км.

Район №7. Трансильвания. Этот район представлен одним событием, зафиксированным 11 октября в 10 час 43 мин с $K_p=9.0$, $MSH=2.2$ на глубине 3 км вблизи г. Месеш. При определении координат землетрясения использованы данные 12 сейсмостанций.

Район №8. Бакэу. Сейсмоактивный район Бакэу расположен на плато Бырлад в восточной части Румынии. В этом районе зарегистрировано 14 землетрясений с энергетическим классом с $K_p=8.2-11$. Их суммарная сейсмическая энергия составляет $\Sigma E=1.68 \cdot 10^{11}$ Дж. Очаги землетрясений расположены в земной коре на глубине $h=2-9$ км. При определении координат очагов землетрясений учтены данные сейсмических станций Карпатского региона Украины, Румынии и Молдовы.

Наиболее активным район был в октябре — зафиксировано 7 событий. По 2 землетрясения зарегистрировано в феврале, августе и ноябре, одно — в декабре. Наиболее сильное землетрясение произошло 29.10 в 22 час 39 мин с $K_p=11.1$ и магнитудой $MSH=3.8$ на глубине $h=6.7$ км. При определении координат землетрясения использованы данные 24 сейсмостанций. Еще одно сильное событие произошло 13.02 в 16 час 30 мин с энергетическим классом $K_p=10.1$ и магнитудой $MSH=3.0$ на глубине $h=6.0$ км.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сетью сейсмических станций Карпатского региона в 2020 году зарегистрировано 60 землетрясений в диапазоне энергетического уровня $K_p=4.3\div 12.8$. Выделившаяся суммарная сейсмическая энергия составила $\Sigma E=1.11\cdot 10^{13}$ Дж, что намного выше уровня предыдущего года $\Sigma E=9.15\cdot 10^{11}$ Дж.

В Закарпатье было зарегистрировано 17 землетрясений энергетического класса $K_p=4.3\div 9.4$. Их суммарная сейсмическая энергия составляет $\Sigma E=3.94\cdot 10^9$ Дж. Очаги землетрясений находятся на глубинах $h=0.1\div 15.7$ км.

Наибольшая сейсмическая энергия была выделена в районе гор Вранча. Из этого района зарегистрировано 12 землетрясений энергетического класса $K_p=9.8\div 12.5$, суммарная сейсмическая энергия которых составляет $\Sigma E=4.45\cdot 10^{12}$ Дж. Очаги вранчевских землетрясений сосредоточены на глубине $h=60\text{--}150$ км. Наибольшая активность в районе Вранча наблюдалась в январе, апреле и июне.

Таблица 3.

Каталог и подробные данные о землетрясениях Карпатского региона за 2020 г.

Время возникновения землетрясения						Координаты эпицентра				Глубина очага		K_p/n	KD/n	Магнитуда			№ района
месяц	число	час	мин	с	$\delta_{6,c}$	φ°	$\delta\varphi, \text{км}$	λ°	$\Delta\lambda, \text{км}$	$h, \text{км}$	$\delta h, \text{км}$			MSH	ML	MD	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	11	21	39	25.1	0.1	48.09	0.7	23.24	0.2	10.1	0.7		5.8/2		1.0/2	1.0/2	1
	15	21	52	48.2	0.1	48.22	0.6	23.07	0.7	3.0		6.3/5	6.1/7	1.2/5	1.1/6	1.2/7	1
	23	21	3	5.9	0.1	48.14	0.7	23.00	0.6	15.7	0.8	7.9/11	8.1/14	2.0/11	2.2/11	2.3/14	1
	31	1	26	47.7	0.1	45.73	1.0	26.65	1.1	121.0		12.5/10	12.2/24	4.7/10		4.6/24	2
2	13	7	0	50.6	0.1	46.79	0.7	27.41	1.0	9.0		9.5/1	9.0/4	2.8/2		2.8/4	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	13	16	30	41.7	0.1	46.79	0.8	27.43	0.9	6.0		10.1/6	10.1/13	3.0/6		3.4/13	8
	16	12	7	47.1	0.1	48.53	0.7	22.43	0.4	1.5		6.2/3	6.2/4	1.0/3	1.1/3	1.2/4	1
	18	13	28	46.4	0.4	48.11	1.6	23.45	1.2	2.0		7.0/3	6.9/3	1.5/3	1.8/3	1.6/3	1
	21	2	39	45.4	0.1	48.20	0.6	22.97	0.6	5.6	1.4	6.5/5	6.3/7	1.2/5	1.2/6	1.3/7	1
	21	11	22	38.3	0.1	45.74	1.0	27.53	0.9	23.0		10.7/1	9.6/5	2.9/2		3.1/5	2
	24	10	43	19.2	0.2	48.18	1.7	21.19	0.7	6.9	0.8	9.0/6	8.3/8	2.3/6	2.4/5	2.4/8	1

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3	8	18	24	51.3	0.2	45.60	1.8	26.50	1.8	131.0		10.9/11	11.0/14	3.2/11		3.9/14	2
	11	20	23	37.0	0.2	45.56	1.0	26.35	1.0	123.7	1.3	10.6/9	11.4/25	3.6/9		4.1/25	2
	17	3	23	11.4	0.3	48.45	1.9	22.85	1.1	5.0		5.6/3	5.7/3	0.7/3	0.9/3	1.0/3	1
	19	11	51	19.5	0.3	45.28		25.26		60.0		11.1/12	10.8/18	3.1/15		3.8/18	3
	21	18	35	51.5	0.1	49.13	0.7	23.27	0.8	5.6	0.2	8.2/12	7.7/23	1.8/12	1.9/11	2.1/23	1
	21	20	1	59.3	0.1	49.12	0.7	23.29	0.8	5.7	0.3	7.9/8	7.5/19	1.6/8	1.7/9	1.9/19	1
	22	11	50	44.8	0.6	48.57	2.8	22.46	2.5	1.5			6.0/2			1.1/2	1
4	15	14	26	37.5	0.1	49.12	0.8	23.27	0.9	5.0	0.3	8.6/10	8.0/20	2.0/10	2.2/10	2.2/20	1
	18	16	17	2.5	0.1	45.57	0.7	26.51	0.7	126.8	1.0		10.3/7	2.6/2		3.5/7	2
	19	5	45	58.9	0.1	48.51	0.3	22.32	0.4	4.0		9.4/11	8.3/13	2.4/11	2.7/11	2.4/13	1
	19	7	25	48.6	0.1	48.59	0.3	22.41	0.6	8.1	1.0	7.3/9	7.3/11	1.2/9	1.5/9	1.8/11	1
	19	17	5	55.1	0.2	48.55	0.7	22.41	0.8	1.5		4.3/1	5.0/3	0.2/1		0.5/3	1
	23	23	18	23.8	0.3	48.75	1.1	21.57	1.4	10.0		10.6/13	10.2/20	3.1/13	3.5/10	3.4/20	1
	24	22	4	18.4	0.1	45.90	0.5	27.49	0.6	21.1	0.9	12.8/11	12.0/24	4.6/11		4.5/24	2
	27	22	7	7.8	0.1	48.56	0.5	22.40	0.5	1.4	0.8	9.1/12	8.7/17	2.2/12	2.4/10	2.6/17	1
	30	3	59	3.4	0.2	48.81	1.0	21.82	1.0	2.1	0.3	8.3/10	8.0/13	1.8/10	2.2/9	2.2/13	1
5	13	20	52	53.8	0.1	48.52	1.5	22.42	0.7	1.1		5.2/1	5.2/3	0.5/1	0.3/1	0.6/3	1
	20	15	20	42.0	0.2	48.62	1.3	27.34	1.2	1.3	1.4	8.3/2	7.6/6	2.0/2	2.0/1	2.0/6	5
	24	12	7	6.6	0.3	45.59	2.1	26.28	2.7	146.3	2.0	10.1/6	10.4/19	3.4/6		3.5/19	2
6	1	4	22	49.6	0.2	49.02	0.6	24.02	0.7	4.0	0.3	9.5/10	8.9/23	2.6/10	2.6/11	2.7/23	1
	1	18	5	42.9	0.2	49.02	0.7	24.01	0.9	4.7	0.4	8.1/7	7.2/18	1.7/7	1.7/7	1.8/18	1
	2	11	12	55.7	0.1	45.62	0.5	26.61	0.6	99.0		12.0/11	11.2/20	4.3/11		4.0/20	2
	21	3	47	25.8	0.2	45.62	1.2	26.41	1.2	128.9	1.7	9.8/4	9.9/5	3.1/4		3.3/5	2
7	25	23	48	31.6	0.2	48.16	0.7	23.00	0.6	12.3	1.1	7.1/9	6.9/11	1.6/9	1.6/9	1.6/11	1
8	4	22	40	17.9	0.1	46.39	0.8	27.35	0.8	2.0		8.4/2	8.4/4	2.2/2		2.5/4	8
	8	11	17	16.5	0.2	47.01	0.8	26.78	1.0	5.0		8.3/1	8.2/4	1.9/1		2.3/4	8
	28	21	21	44.0	0.1	45.70	0.4	26.51	0.5	15.0		10.1/4	10.3/15	3.0/4		3.5/15	2
	30	23	30	31.8	0.2	45.80	1.4	26.80	1.6	130.8	1.4	8.9/2	9.7/3	3.0/3		3.2/3	2
9	1	20	28	26.8	0.2	47.57	1.1	25.25	1.1	5.0		8.9/9	9.0/16	2.4/9		2.8/16	5
	2	5	8	25.1	0.3	48.31	1.4	23.33	1.4	0.1		6.0/1	6.0/1	1.1/1	1.1/1	1.1/1	1
	5	18	51	37.8	0.1	48.44	0.7	22.66	0.6	7.2	0.8	7.0/9	6.6/9	1.3/9	1.4/9	1.5/9	1
	6	0	53	59.2	0.1	47.56	0.4	25.27	0.6	3.0		9.7/5	9.3/15	2.5/5		2.9/15	5
	21	14	19	4.0	0.1	47.63	0.4	25.20	0.6	10.0		10.4/6	9.4/14	2.7/6		3.0/14	5
8	4	22	40	17.9	0.1	46.39	0.8	27.35	0.8	2.0		8.4/2	8.4/4	2.2/2		2.5/4	8
	8	11	17	16.5	0.2	47.01	0.8	26.78	1.0	5.0		8.3/1	8.2/4	1.9/1		2.3/4	8
	28	21	21	44.0	0.1	45.70	0.4	26.51	0.5	15.0		10.1/4	10.3/15	3.0/4		3.5/15	2
	30	23	30	31.8	0.2	45.80	1.4	26.80	1.6	130.8	1.4	8.9/2	9.7/3	3.0/3		3.2/3	2
9	1	20	28	26.8	0.2	47.57	1.1	25.25	1.1	5.0		8.9/9	9.0/16	2.4/9		2.8/16	5
	2	5	8	25.1	0.3	48.31	1.4	23.33	1.4	0.1		6.0/1	6.0/1	1.1/1	1.1/1	1.1/1	1
	5	18	51	37.8	0.1	48.44	0.7	22.66	0.6	7.2	0.8	7.0/9	6.6/9	1.3/9	1.4/9	1.5/9	1

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	6	0	53	59.2	0.1	47.56	0.4	25.27	0.6	3.0		9.7/5	9.3/15	2.5/5		2.9/15	5
	21	14	19	4.0	0.1	47.63	0.4	25.20	0.6	10.0		10.4/6	9.4/14	2.7/6		3.0/14	5
11	2	1	32	6.7	0.1	46.75	0.8	27.44	1.4	5.0		8.2/2	8.4/3	2.2/3		2.5/3	8
	3	9	14	40.8	0.1	45.53	1.0	26.39	1.2	116.0		9.8/3	10.3/6	2.8/3		3.5/6	2
	14	3	48	42.3	0.1	48.17	0.8	23.10	0.2	5.4	0.6	7.4/3	7.2/4	1.3/3	1.5/4	1.8/4	1
	17	19	53	16.2	0.1	46.77	0.7	27.39	0.9	6.0		8.9/4	9.2/8	2.3/4		2.9/8	8
	20	23	25	41.2	0.1	48.44	0.6	26.73	0.3	5.9	0.4	8.2/2	8.5/6	1.7/2	2.3/3	2.5/6	5
12	6	2	18	47.9	0.2	48.30	0.6	23.74	0.7	2.7	1.3	6.9/2	6.5/3	1.4/2	1.4/2	1.4/3	1
	19	10	41	1.2	0.1	46.79	0.6	27.44	0.8	7.0		9.5/6	9.7/14	2.8/6		3.2/14	8

Составители: Прокопишин В. И.¹, Стецкив А. Т.¹, Нищименко И. М.¹, Келеман И. Н.¹, Гаранджа И. А.¹, Добротвир Х. В.¹, Вербицкая О. Я.¹, Давыдяк О. Д.¹, Герасименюк Г. А.¹, Гандарова Г. З.¹, Кикеля Л. М.¹, Вербицкая О. С.¹, Олийнык Г. И.¹, Симонова Н. А.²

¹Институт геофизики имени С.И.Субботина Национальной Академии наук Украины, г.Львов, Украина

²Институт геологии и сейсмологии Академии Наук Молдовы, г.Кишинев, Молдова

Примечания:

31.01 — 01 час 26 мин ощущалось в Румынии (район Вранча) с интенсивностью $I_k = 4$ балла, в Украине (Белгород–Днестровский, Рейнский и Измаилский р-ны, г. Кропивницкий) $I_k = 3-4$ балла, в Молдове и Болгарии.

19.04 — 05 час 45 мин ощущалось в Закарпатье (Ужгородский р-н: с.Холмец, Цыгановка, Глубокоє, Великие Лазы, Подгорб) с интенсивностью $I_k = 3-4$ балла.

24.04 — 22 час 04 мин ощущалось в Румынии (р-н Вранча) и в Молдове с интенсивностью $I_k = 4$ балла, в Украине (Рейнский, Измаилский р-ны) с интенсивностью $I_k = 3$ балла, в Болгарии и Турции.

27.04 — 22 час 07 мин ощущалось в Закарпатье (Ужгород, Русские Комаровцы, Барвинок, Худлєво, Нижнее Солотвино и Ярок) с интенсивностью $I_k = 3$ балла.

Таблица 4

Подробные данные о Карпатских землетрясениях в 2020г.

Стан-ция	Δ, \square км	Фаза	Время			T, c	A, мкм			Kp	KD	D, c	Магнитуда			
			ч	м	с		N-S	E-W	Z				MSH	ML	MPV	MD
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
№ 1. 11 января. Румыния, Мармарош																
$\theta = 21^{\circ} 39' 25.1''$; $\varphi = 48.09^{\circ} N$; $\lambda = 23.24^{\circ} E$; $h = 10.1$ км;																
$MD = 1.0(2)$; $KD = 5.8(2)$; $ML = 1.0(2)$;																
KORU	11	iPg	21	39	27.8						5.4	28				0.8
		iSg	21	39	29.8											
		m	21	39	32.3	0.60			0.30					1.5		
NSLU	20	ePg	21	39	29.2						6.1	40				1.2
		iSg	21	39	32.1											
		m	21	39	40.1	0.30			0.02					0.5		
TRSU	21	eSg	21	39	32.6											

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

№ 2. 15 января. Закарпатье, р-н г. Виноградов.

0=21ч 52мин 48.2с; φ=48.22°N; λ=23.07°E; h=3 км;

MD=1.2(7); Kp=6.3(5); KD=6.1(7); ML=1.1(6); MSH=1.2(5);

KORU	8.6	iPg	21	52	49.9							6.3	44			1.3	
		Pm	21	52	50.1	0.16			0.14	5.7							
		iSg	21	52	51.7												
		Sm	21	52	51.9	0.19	0.20	0.50							1.0		
		m	21	52	52.0	0.20				0.56						1.5	
BRIU	13	iPg	21	52	51.3							6.0	38			1.1	
		Pm	21	52	51.5	0.14			0.04	6.0							
		eSg	21	52	52.9												
		Sm	21	52	55.2	0.15	0.40	0.10							1.1		
		m	21	52	56.1	0.15				0.13						1.1	
TRSU	17	iPg	21	52	51.2							6.2	42			1.2	
		Pm	21	52	51.6	0.10			0.07	6.6							
		iSg	21	52	54.2												
		Sm	21	52	54.6	0.16	0.50	0.30							1.4		
		m	21	52	54.7	0.15				0.15						1.2	
NSLU	29	iPg	21	52	53.2							6.2	41			1.2	
		Pm	21	52	55.0	0.14			0.03	6.6							
		iSg	21	52	57.5												
		Sm	21	52	58.8	0.19	0.17	0.10							1.2		
		m	21	52	59.1	0.14				0.07						1.2	
BERU	32	iPg	21	52	53.6							5.9	35			1.0	
		iSg	21	52	57.9												
		m	21	53	0.4	0.20			0.03							0.9	
MUKU	38	ePg	21	52	55.1							6.0	37			1.1	
		Pm	21	52	55.2	0.10			0.01	6.4							
		eSg	21	53	1.8												
		m	21	53	2.3	0.25			0.02							0.8	
		Sm	21	53	2.8	0.17	0.10	0.06							1.2		
MEZ	46	iSg	21	53	3.2												
STZU	94	ePg	21	53	5.8							6.1	39			1.2	
		iSg	21	53	18.0												

№ 3. 23 января. Закарпатье, р-н г. Виноградов.

0=21ч 3мин 5.9с; φ=48.14°N; λ=23°E; h=15.7 км;

MD=2.3(14); Kp=7.9(11); KD=8.1(14); ML=2.2(11); MSH=2.0(11);

TRSU	5.9	iPg	21	3	9.2							7.8	91			2.1
		Pm	21	3	9.3	0.20			7.00	7.9						

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
KORU	11	m	21	3	9.4	0.10			6.40					2.8				
		iSg	21	3	11.3													
		Sm	21	3	11.5	0.30	8.70	9.10						2.3				
		+iPg	21	3	9.5							8.1	104				2.3	
		Pm	21	3	11.3	0.20				2.10	7.9							
		eSg	21	3	11.7													
BRIU	22	Sm	21	3	12.1	0.60	2.10	6.60						2.2				
		m	21	3	16.6	0.60			8.10					3.0				
		+iPg	21	3	11.4							7.8	89				2.1	
		Pm	21	3	13.2	0.20				0.40	8.0							
		eSg	21	3	13.8													
		m	21	3	16.8	0.10				0.90					2.2			
BERU	28	Sm	21	3	17.0	0.10	0.30	2.30						2.1				
		-iPg	21	3	12.1							8.4	120				2.5	
		Pm	21	3	12.5	0.10				0.33	7.7							
		m	21	3	12.6	0.10				0.33					1.9			
		eSg	21	3	15.7													
		Sm	21	3	16.4	0.20	0.60	0.10							1.7			
NSLU	35	+iPg	21	3	13.5							8.3	116			2.4		
		Pm	21	3	16.3	0.20			0.30	8.1								
		eSg	21	3	17.8													
		m	21	3	20.0	0.20				0.80					2.4			
		Sm	21	3	20.9	0.20	0.20	1.40							2.2			
		-iPg	21	3	14.6							8.3	114				2.4	
MUKU	42	Pm	21	3	17.6	0.10			0.30	8.0								
		eSg	21	3	19.9													
		m	21	3	22.5	0.20				0.30					2.0			
		Sm	21	3	22.8	0.20	0.80	0.10							2.0			
		ePg	21	3	17.7							8.2	106				2.3	
		Pm	21	3	23.5	0.20				0.08	8.1							
MEZ	56	eSg	21	3	24.9													
		Sm	21	3	25.8	0.10	0.03	0.70						2.1				
		m	21	3	27.4	0.10				0.30					2.2			
		ePg	21	3	20.5							7.8	91				2.1	
		Pm	21	3	22.3	0.40				0.01	8.0							
		eSg	21	3	29.6													
UZH	75	Sm	21	3	31.2	0.50	0.20	0.10						1.8				
		m	21	3	33.8	0.30				0.04					1.5			
		-iPg	21	3	21.8							8.2	108				2.3	

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
STZU	101	m	21	3	22.2	0.10			0.15					2.1			
		Pm	21	3	22.5	0.10			0.10	7.7							
		eSg	21	3	33.0												
		Sm	21	3	35.9	0.20	0.20	0.03						1.9			
		+iPg	21	3	25.3							8.2	108				2.3
		Pm	21	3	25.7	0.30				0.20	8.1						
		m	21	3	25.8	0.40				0.20						2.3	
		eSg	21	3	36.9												
SHIU	123	ePg	21	3	27.7						7.8	89				2.1	
		MORS	127	eSg	21	3	45.1										
STNU	128	ePg	21	3	29.9						8.2	107				2.3	
		eSg	21	3	45.4												
KSV	155	ePg	21	3	33.0						8.2	108				2.3	
		Pm	21	3	46.9	0.60			0.04	7.9							
		eSg	21	3	53.2												
		Sm	21	3	57.6	0.30	0.20	0.10						2.2			
LUBU	191	m	21	3	57.8	0.30			0.05					2.0			
		+iPn	21	3	37.9							8.2	109				2.3
		eSn	21	4	0.7												

№ 4. 31 января. Карпаты, Вранча.

$\theta=1ч 26мин 47.7с$; $\varphi=45.74^{\circ}N$; $\lambda=26.65^{\circ}E$; $h=121 км$;

$MD=4.6(24)$; $Kp=12.6(10)$; $KD=12.2(24)$; $MSH=4.8(10)$;

GIUM	124	P	1	27	11.0											
		S	1	27	28.0											
LEOM	148	P	1	27	12.8											
KIS	218	P	1	27	20.7											
CHRU	290	ePn	1	27	29.1						12.4	810				4.7
		Pm	1	27	29.8	0.40			4.40	12.0						
		eSn	1	27	59.9											
SORM	296	Sm	1	28	6.1	0.30	9.50	1.20					5.0			
		P	1	27	29.1											
KSV	311	ePn	1	27	32.5						12.4	790				4.6
		Pm	1	27	33.2	0.20			3.00	12.8						
		eSn	1	28	5.0											
KMPU	315	Sm	1	28	7.0	0.40	1.20	10.30					5.1			
		ePn	1	27	31.2						12.4	806				
RAKU	317	ePn	1	28	0.5											
		ePn	1	27	33.2						12.4	809				4.7

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
NDNU	323	ePn	1	27	32.2						12.4	806				4.7	
		Pm	1	27	32.5	0.20			0.17	11.5							
		eSn	1	28	4.8												
		Sm	1	28	5.7	0.30	1.00	1.12						4.3			
NSLU	366	ePn	1	27	38.9						12.4	805				4.7	
		eSn	1	28	19.1												
STNU	368	ePn	1	27	39.3						12.4	803				4.7	
		eSn	1	28	15.9												
KORU	379	ePn	1	27	40.5						12.4	815				4.7	
		Pm	1	28	6.6	0.20			1.18	12.5							
		eSn	1	28	14.3												
		Sm	1	29	10.1	0.20	1.80	0.56						4.5			
TRSU	384	ePn	1	27	40.9						12.4	821				4.7	
		Pm	1	28	4.5	0.20			0.42	12.0							
		eSn	1	28	21.5												
		Sm	1	29	4.2	0.20	0.88	0.25						4.2			
HORU	387	ePn	1	27	40.1						12.4	797				4.7	
		Pm	1	27	40.8	0.20			0.62	13.5							
		eSn	1	28	18.6												
		Sm	1	28	20.4	0.30	4.10	14.80						5.4			
BRIU	399	ePn	1	27	42.6					12.4	798				4.7		
BERU	412	ePn	1	27	43.6					12.4	801				4.7		
MUKU	426	ePn	1	27	45.9					12.4	805				4.7		
MORS	431	ePn	1	27	47.4					12.4	808				4.7		
		eSn	1	28	32.7												
HOLU	448	ePn	1	27	48.1					12.4	804				4.7		
SHIU	460	ePn	1	27	51.3					12.4	804				4.7		
		eSn	1	28	33.1												
UZH	460	ePn	1	27	49.7					12.4	801				4.7		
LUBU	462	ePn	1	27	50.2					12.4	798				4.7		
		eSn	1	28	37.1												
STZU	474	ePn	1	27	52.3					12.4	825				4.7		
LVV	494	iPn	1	27	54.6					12.4	805				4.7		
SIM	590	P	1	28	3.5					11.6	335				4.2		
		Pm	1	28	9.2	0.31			0.13	12.7							
		S	1	29	1.6												
		Sm	1	29	8.4	0.54	0.19	0.91						4.7			
YAL	605	P	1	28	5.8					11.6	370				4.2		
		Pm	1	28	13.0	0.27			0.04	12.1							

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
SUDU	659	S	1	29	6.3												
		Sm	1	29	10.8	0.44	0.34	0.23						4.4			
		P	1	28	10.4							11.6	375				4.2
		Pm	1	28	14.5	0.36			0.12	13.5							
FEO	684	S	1	29	15.1												
		Sm	1	29	18.7	0.54	1.80	0.65						5.1			
		P	1	28	14.2							11.4	310				4.1
		Pm	1	28	20.7	0.33			0.06	12.9							
		S	1	29	21.4												
		Sm	1	29	30.7	0.51	0.73	0.40						4.8			
№ 5. 13 февраля. Румыния, р-н Бакэу.																	
<i>0=7ч 0мин 50.6с; φ=46.79°N; λ=27.41°E; h=9 км;</i>																	
<i>MD=2.8(4); Kp=9.5(1); KD=9.0(4); MSH=2.8(2);</i>																	
SORM	165	P	7	1	16.9												
		S	7	1	37.2												
NDNU	201	iPn	7	1	23.3						9.0	155				2.8	
		eSn	7	1	45.5												
KMPU	210	iPn	7	1	24.1						9.0	160				2.8	
		iSn	7	1	47.0												
KSV	244	iPn	7	1	28.9						9.1	165				2.8	
		Pm	7	1	36.0	0.95			0.03	9.5							
		eSn	7	1	56.1												
HORU	279	Sm	7	2	4.3	0.90	0.15	0.30						2.7			
		eSn	7	2	4.0												
		Sm	7	2	13.3	0.75	0.27	0.29							2.8		
STNU	305	ePn	7	1	36.7						9.1	163				2.8	
		eSn	7	2	10.6												
NSLU	336	eSn	7	2	17.4												
MEZ	349	eSn	7	2	19.9												
LUBU	385	eSn	7	2	27.9												
№ 6. 13 февраля. Румыния, р-н Бакэу.																	
<i>0=16ч 30мин 41.7с; φ=46.79°N; λ=27.43°E; h=6 км;</i>																	
<i>MD=3.4(13); Kp=10.1(6); KD=10.1(13); MSH=3.0(6);</i>																	
LEOM	72	P	16	30	54.1												
KIS	108	P	16	31	0.3												
		S	16	31	13.2												
GIUM	157	P	16	31	8.4												
		S	16	31	27.2												
SORM	165	P	16	31	9.1												

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
NDNU	201	S	16	31	28.5														
		-iP	16	31	15.3							10.2	277					3.4	
		eS	16	31	38.3														
KMPU	210	+iP	16	31	16.2							10.0	257					3.3	
		eS	16	31	41.0														
KSV	245	+iP	16	31	21.0							10.1	268					3.4	
		Pm	16	31	22.4	0.20				0.20	10.2								
		eS	16	31	48.9														
HORU	280	Sm	16	31	51.8	0.30	0.60	0.40						3.0					
		eP	16	31	23.5							10.1	272						3.4
		Pm	16	31	31.2	0.50				0.03	10.6								
RAKU	281	eS	16	31	55.5														
		Sm	16	32	3.8	0.40	0.40	1.40						3.4					
		eP	16	31	23.9							10.0	253						3.3
STNU	306	Pm	16	31	28.6	0.30			0.04	10.0									
		eS	16	31	56.1														
		Sm	16	32	7.6	0.20	0.50	0.10						2.9					
NSLU	337	eP	16	31	28.6						9.9	248						3.3	
		eS	16	32	2.1														
		eP	16	31	30.6							9.9	246						3.3
KORU	357	Pm	16	31	41.6	0.70			0.02	10.2									
		eS	16	32	7.2														
		Sm	16	32	12.5	0.60	0.50	0.05						3.0					
LUBU	385	eP	16	31	37.8						10.3	299						3.5	
SHIU	406	eP	16	31	37.8						10.0	259						3.4	
		eS	16	32	19.7														
HOLU	424	eP	16	31	39.8						10.0	252						3.3	
SEV	547	eP	16	31	40.9							10.0	252					3.3	
		eP	16	31	56.5							10.5	180						3.6
		Pm	16	32	3.2	0.30				0.01	9.2								
SUDU	623	eS	16	32	51.6														
		Sm	16	32	52.5	0.30		0.01						2.7					
		eP	16	32	6.7							10.3							3.5
		Pm	16	32	7.6	0.20				0.01	10.2								
SUDU	623	eS	16	33	7.2														
		Sm	16	33	13.3	0.50			0.01					3.0					

№ 7. 16 февраля. Закарпатье, р-н с. Среднее.

$\theta=12ч 7мин 47.1с; \varphi=48.53^{\circ}N; \lambda=22.43^{\circ}E; h=1.5 км;$

$MD=1.2(4); Kp=6.2(3); KD=6.2(4); ML=1.1(3); MSH=1.0(3);$

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HOLU	3.5	iPg	12	7	48.2						6.2	41				1.2
		eSg	12	7	48.4											
UZH	15	iPg	12	7	50.2						6.0	38				1.1
		Pm	12	7	50.6	0.30			0.01	6.0						
		eSg	12	7	52.2											
		Sm	12	7	59.6	0.90	0.24	0.10					1.0			
		m	12	8	1.7	0.50			0.10					1.0		
MUK																
U	21	ePg	12	7	51.3						6.0	38				1.1
		Pm	12	7	51.7	0.20			0.01	6.2						
		eSg	12	7	54.0											
		Sm	12	7	59.8	0.45	0.06	0.20					1.1			
		m	12	8	7.4	0.60			0.08					1.1		
BRIU	49	eSg	12	8	3.6											
STZU	55	iPg	12	7	57.0						6.5	47				1.4
		Pm	12	7	58.6	0.50			0.01	6.5						
		eSg	12	8	5.5											
		Sm	12	8	8.4	0.60	0.04	0.03					1.0			
		m	12	8	24.0	0.90			0.04					1.3		
KORU	67	eSg	12	8	9.5											
MEZ	80	eSg	12	8	12.7											
NSLU	85	iSg	12	8	14.8											
<p>№ 8. 18 февраля. Закарпатье, р-н г. Буштино. $\theta=13ч\ 28мин\ 46.4с$; $\varphi=48.11^{\circ}N$; $\lambda=23.45^{\circ}E$; $h=2\ км$; $MD=1.6(3)$; $Kp=7.0(3)$; $KD=6.9(3)$; $ML=1.8(3)$; $MSH=1.5(3)$;</p>																
NSLU	9.4	iPg	13	28	48.2						6.6	50				1.4
		Pm	13	28	48.4	0.20			0.20	6.8						
		eSg	13	28	50.2											
		m	13	28	51.2	0.20			1.00					1.8		
		Sm	13	28	51.5	0.20	1.00	1.50					1.5			
KORU	24	ePg	13	28	51.1						7.0	61				1.7
		Pm	13	28	53.4	0.80			0.13	7.0						
		eSg	13	28	54.8											
		Sm	13	29	7.4	1.10	0.40	0.20					1.5			
		m	13	29	8.9	0.90			0.70					2.1		
TRSU	37	eSg	13	28	59.0											
BRIU	41	ePg	13	28	53.1						7.1	64				1.7
		Pm	13	28	57.3	1.00			0.06	7.1						
		eSg	13	28	59.1											
		Sm	13	29	11.2	1.10	0.20	0.01					1.4			

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		m	13	29	18.2	1.00			0.13					1.6		
MEZ	45	eSg	13	29	0.6											
RAKU	54	eSg	13	29	4.3											
<p>№ 9. 21 февраля. Закарпатье, р-н г. Виноградов. $0=2ч\ 39мин\ 45.4с; \varphi=48.2^{\circ}N; \lambda=22.97^{\circ}E; h=5.6\ км;$ $MD=1.3(7); Kp=6.5(5); KD=6.3(7); ML=1.2(6); MSH=1.2(5);$</p>																
TRSU	12	iPg	2	39	47.6						6.6	50				1.4
		Pm	2	39	48.3	0.10			0.20	6.5						
		iSg	2	39	50.1											
		Sm	2	39	50.3	0.17	0.80	0.45					1.4			
		m	2	39	50.7	0.12			0.35					1.5		
KORU	13	iPg	2	39	47.8						6.2	42				1.2
		Pm	2	39	48.0	0.20			0.35	6.3						
		eSg	2	39	50.0											
		Sm	2	39	50.7	0.28	0.19	0.23					0.9			
		m	2	39	54.1	0.43			0.35					1.5		
BRIU	16	iPg	2	39	48.9						6.2	42				1.2
		Pm	2	39	49.1	0.18			0.01	6.5						
		eSg	2	39	51.0											
		Sm	2	39	53.9	0.14	0.53	0.03					1.3			
		m	2	39	54.5	0.12			0.14					1.2		
BERU	25	iPg	2	39	49.9						6.2	42				1.2
		iSg	2	39	53.4											
		m	2	39	56.0	0.10			0.04					0.9		
NSLU	36	iPg	2	39	51.7						6.2	42				1.2
		Pm	2	39	52.1	0.10			0.01	6.8						
		iSg	2	39	57.0											
		m	2	39	59.3	0.15			0.07					1.3		
		Sm	2	40	1.2	0.30	0.17	0.06					1.3			
MEZ	53	iPg	2	39	56.0						6.1	40				1.2
		Pm	2	39	56.7	0.23			0.00	6.5						
		iSg	2	40	3.0											
		Sm	2	40	4.0	0.14	0.06	0.07					1.2			
		m	2	40	4.7	0.16			0.02					1.0		
HOLU	57	iPg	2	39	55.7						6.2	42				1.2
		eSg	2	40	3.9											
STZU	95	eSg	2	40	14.1											
<p>№ 10. 21 февраля. Румыния, р-н Вранча. $0=11ч\ 22мин\ 38.3с; \varphi=45.74^{\circ}N; \lambda=27.53^{\circ}E; h=23\ км;$</p>																

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>MD=3.1(5); Kp=10.7(1); KD=9.6(5); MSH=2.9(2);</i>																	
GIUM	60	P	11	22	49.0												
		S	11	22	57.5												
LEOM	98	P	11	22	55.8												
SORM	273	P	11	23	16.6												
KMPU	324	ePn	11	23	24.6						9.6	207				3.1	
		eSn	11	23	58.8												
KSV	341	ePn	11	23	26.5						9.8	225				3.2	
		Pm	11	23	36.7	0.20			0.06	10.7							
		eSn	11	24	3.2												
		Sm	11	24	19.0	0.20	0.13	0.38						3.0			
HORU	395	ePn	11	23	32.9						9.3	185				3.0	
		eSn	11	24	15.3												
MORS	466	ePn	11	23	42.7						9.6	204				3.1	
		eSn	11	24	31.7												
LUBU	489	ePn	11	23	45.6						9.7	215				3.1	
		eSn	11	24	36.6												
SUDU	592	Sm	11	25	1.0	0.32	0.01	0.00					2.9				
№ 11. 24 февраля. Венгрия.																	
<i>0=10ч 43мин 19.2с; φ=48.18°N; λ=21.19°E; h=6.9 км;</i>																	
<i>MD=2.4(8); Kp=9.0(6); KD=8.3(8); ML=2.4(5); MSH=2.4(6);</i>																	
UZH	95	eSg	10	43	49.5												
HOLU	96	iPg	10	43	36.9						8.4	117				2.4	
		iSg	10	43	49.5												
BERU	108	iPg	10	43	38.9						8.1	104				2.3	
		Pm	10	43	41.1	1.30			0.06	8.5							
		iSg	10	43	52.8												
		Sm	10	43	54.4	1.25	0.10	0.10						1.8			
MUKU	115	m	10	43	57.3	0.20			0.10					2.0			
		ePg	10	43	39.2						8.4	117				2.4	
BRIU	136	eSg	10	43	54.0												
		iPg	10	43	42.5						8.7	138				2.6	
		Pm	10	43	45.8	1.80			0.10	9.9							
		iSg	10	44	1.3												
STZU	140	m	10	44	3.9	0.50			0.20					2.5			
		Sm	10	44	8.5	1.75	0.90	0.01					2.8				
		iPg	10	43	45.0						7.7	87				2.1	
		Pm	10	43	47.4	0.40			0.04	8.3							
		iSg	10	44	1.7												

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
KORU	144	Sm	10	44	7.8	0.55	0.10	0.05					1.9					
		m	10	44	10.5	0.90			0.10					2.2				
		ePg	10	43	44.7							8.5	127				2.5	
		Pm	10	43	45.2	0.40				0.07	9.3							
		iSg	10	44	2.9													
NSLU	168	Sm	10	44	3.4	0.85	0.33	0.22					2.5					
		m	10	44	8.6	0.60			0.40					2.8				
		ePn	10	43	48.7							8.6	130				2.6	
		Pm	10	43	52.6	0.20				0.02	9.3							
		iSn	10	44	9.0													
MEZ	176	m	10	44	12.1	0.20			0.10					2.3				
		Sm	10	44	12.1	0.25	0.31	0.10						2.5				
		iPn	10	43	47.9							8.1	104				2.3	
		Pm	10	43	48.0	0.20				0.01	8.5							
		eSn	10	44	10.0													
RAKU	221	eSn	10	44	13.0	0.30	0.10	0.12					2.2					

№ 12. 8 марта. Карпаты. Вранча.

$0=18ч\ 24мин\ 51.3с$; $\varphi=45.6^{\circ}N$; $\lambda=26.5^{\circ}E$; $h=131\ км$;

$MD=3.9(14)$; $Kp=10.9(11)$; $KD=11.0(14)$; $MSH=3.3(11)$;

GIUM	134	P	18	25	16.8													
		S	18	25	36.7													
LEOM	166	P	18	25	19.8													
		S	18	25	40.7													
KIS	237	P	18	25	26.9													
		S	18	25	53.9													
SORM	315	P	18	25	35.2													
KSV	321	ePn	18	25	37.3							11.0	422				3.9	
		Pm	18	25	51.7	0.30			0.04	10.5								
		eSn	18	26	2.0													
RAKU	323	Sm	18	26	34.2	0.10	0.01	0.29						3.6				
		ePn	18	25	37.5							11.0	423				3.9	
		Pm	18	25	38.7	0.20				0.02	9.5							
		eSn	18	26	11.6													
KMPU	330	Sm	18	26	18.3	0.30	0.02	0.01					2.5					
		ePn	18	25	35.6							11.1	445				4.0	
NSLU	370	eSn	18	26	10.5													
		ePn	18	25	42.8							11.0	421				3.9	
STNU	377	ePn	18	25	43.6													

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
KORU	382	eSn	18	26	23.4												
		ePn	18	25	44.4												
		Pm	18	26	17.6	0.20				0.21	11.0						
TRSU	387	eSn	18	26	24.0												
		Sm	18	27	8.9	0.20	0.01	0.14						3.4			
		ePn	18	26	0.8												
MEZ	395	ePn	18	25	46.5							11.1	431			3.9	
		Pm	18	26	2.1	0.30				0.03	11.8						
		eSn	18	26	29.3												
HORU	402	Sm	18	26	31.1	0.20	0.09	0.10						3.4			
		ePn	18	26	11.8												
		ePn	18	25	46.3							11.0	423				3.9
BRIU	403	Pm	18	25	47.9	0.30			0.07	10.7							
		eSn	18	26	27.8												
		Sm	18	27	24.8	0.20	0.18	0.02							3.5		
BERU	414	ePg	18	25	47.5							11.1	425			3.9	
		Pm	18	25	50.4	0.30				0.60	11.7						
		eSn	18	26	29.3												
MUKU	429	Sm	18	27	12.4	0.20	0.02	0.01						2.5			
		ePn	18	25	48.9												
		Pm	18	26	24.5	0.20				0.03	10.3						
HOLU	451	eSn	18	26	37.0												
		Sm	18	26	47.3	0.15	0.01	0.06							3.1		
		ePn	18	25	52.0							11.0	420				3.9
LUBU	472	ePn	18	26	0.0						11.2	451				4.0	
STZU	479	ePn	18	25	56.2						10.9	402				3.9	
SEV	576	P	18	26	6.8							11.0	240			3.9	
		Pm	18	26	7.7	0.66				0.06	10.9						
		S	18	27	5.1												
SIM	600	Sm	18	27	6.9	0.69	0.04	0.03						3.4			
		P	18	26	10.6							10.8	222			3.8	
		Pm	18	26	10.8	0.30				0.04	11.3						
YAL	614	S	18	27	9.3												
		Sm	18	27	11.1	1.08	0.10	0.10							3.5		
		P	18	26	11.4												
ALU	628	S	18	27	13.5												
		P	18	26	12.1							10.7	192			3.7	
		Pm	18	26	12.5	0.61				0.05	10.7						
		S	18	27	14.9												

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
SUDU	670	Sm	18	27	21.8	0.41	0.02	0.01					3.1				
		P	18	26	17.3						10.7	226					3.7
		Pm	18	26	19.1	0.73				0.10	11.5						
		S	18	27	23.9												
		Sm	18	27	27.5	0.65	0.09	0.05						3.8			
№ 13. 11 марта. Карпаты. Вранча.																	
<i>0=20ч 23мин 37с; φ=45.56°N; λ=26.35°E; h=123.7 км;</i>																	
<i>MD=4.1(25); Kp=10.6(9); KD=11.5(25); MSH=3.6(9);</i>																	
GIUM	145	P	20	24	3.4												
		S	20	24	22.3												
LEOM	178	P	20	24	6.9												
		S	20	24	28.2												
CHRU	307	+iP	20	24	21.0						11.8	608				4.3	
		Pm	20	24	21.7	0.50			0.20	9.8							
		Sm	20	24	54.7	1.00	0.20	0.70						3.9			
RAKU	321	-iP	20	24	22.8						11.5	533				4.2	
		Pm	20	24	23.8	0.60			0.08	9.8							
		eS	20	24	56.6												
		Sm	20	24	59.2	1.10	0.20	0.20						3.6			
KSV	322	-iP	20	24	23.6						11.8	593				4.3	
KMPU	334	-iP	20	24	23.8						11.8	593				4.3	
		eS	20	24	58.6												
		Sm	20	25	1.6	0.30	0.20	0.20						3.6			
NDNU	347	+iP	20	24	25.6						11.5	519				4.2	
		Pm	20	24	25.7	0.10			0.01	9.9							
		eS	20	25	0.6												
		Sm	20	25	1.6	0.30	0.20	0.20						3.6			
NSLU	367	eP	20	24	28.1						11.7	567				4.3	
STNU	378	eP	20	24	30.2						11.6	556				4.2	
KORU	379	eP	20	24	28.7						11.7	577				4.3	
TRSU	383	eP	20	24	30.7						11.7	572				4.3	
MEZ	393	-iP	20	24	32.1						11.6	555				4.2	
BRIU	399	eP	20	24	31.5						11.8	593				4.3	
HORU	407	-iP	20	24	33.0						11.7	565				4.3	
		Pm	20	24	33.4	0.30			0.07	10.1							
		eS	20	25	16.5												
		Sm	20	25	37.6	0.60	0.03	0.80						4.2			
BERU	410	eP	20	24	32.6						11.5	529				4.2	
MUKU	425	-iP	20	24	35.0						11.8	606				4.3	
MORS	438	eP	20	24	37.4						11.5	516				4.2	

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HOLU	447	-iP	20	24	37.0						11.5	516				4.1
UZH	460	eP	20	24	39.2						11.8	598				4.3
SHIU	466	eP	20	24	41.0						11.5	528				4.2
LUBU	473	eP	20	24	43.2						11.6	544				4.2
		eS	20	25	31.3											
STZU	476	-iP	20	24	42.2						11.8	606				4.3
SEV	587	-iP	20	24	53.8						10.8					3.8
		Pm	20	24	55.2	0.30			0.06	11.0						
		eS	20	25	53.5											
		Sm	20	25	55.2	0.40		0.05					3.6			
SIM	611	eP	20	24	56.7						10.7					3.7
		Pm	20	24	57.9	0.30			0.09	11.1						
		eS	20	25	58.1											
		Sm	20	26	0.0	0.40		0.03					3.2			
YAL	624	+iP	20	24	58.6						10.5					3.6
		Pm	20	25	1.7	0.30			0.03	10.5						
		eS	20	26	2.3											
		Sm	20	26	2.9	0.30		0.01					3.1			
ALU	639	-iP	20	24	58.6						10.7					3.7
		Pm	20	24	59.6	0.30			0.03	11.5						
		eS	20	26	2.9											
		Sm	20	26	8.7	0.40		0.20					3.7			
SUDU	681	-iP	20	25	4.1						10.7					3.7
		Pm	20	25	6.3	0.40			0.05	11.4						
		eS	20	26	12.2											
		Sm	20	26	19.0	0.50		0.08					3.7			
FEO	707	eP	20	25	7.0											

№ 14. 17 марта. Закарпатье, р-н г. Мукачево.

$t=3ч 23мин 11.4с$; $\varphi=48.45^{\circ}N$; $\lambda=22.85^{\circ}E$; $h=5 км$;

$MD=1.0(3)$; $Kp=5.6(3)$; $KD=5.7(3)$; $ML=0.9(3)$; $MSH=0.7(3)$;

MUKU	12	iPg	3	23	13.7						5.6	32				0.9
		Pm	3	23	14.1	0.20			0.03	5.1						
		iSg	3	23	15.8											
		m	3	23	16.2	0.30			0.05					0.6		
		Sm	3	23	19.4	1.50	0.16	0.03					0.6			
BRIU	18	ePg	3	23	15.1						5.8	34				1.0
		Pm	3	23	16.4	1.60			0.04	6.0						
		eSg	3	23	17.8											
		m	3	23	25.1	0.80			0.06					0.9		

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
BERU	29	Sm	3	23	26.0	1.10	0.18	0.01					0.9					
		ePg	3	23	17.6						5.8	34					1.0	
		Pm	3	23	19.2	0.90				0.01	5.6							
		eSg	3	23	20.3													
KORU	39	m	3	23	21.8	0.30			0.05					1.0				
		Sm	3	23	32.6	0.90	0.02	0.04						0.6				
TRSU	41	eSg	3	23	24.8													
NSLU	53	eSg	3	23	27.5													
№ 15. 19 марта. Румыния. Южные Карпаты.																		
<i>0=11ч 51мин 19.5с; φ=45.28°N; λ=25.26°E; h=60 км;</i>																		
<i>MD=3.7(19); Kp=11.1(12); KD=10.7(19); MSH=3.2(15);</i>																		
RAKU	317	ePn	11	52	4.0						10.8	379				3.8		
		Pm	11	52	4.4	0.10			0.24	11.0								
		Sn	11	52	37.3													
KSV	338	Sm	11	52	38.8	0.20	0.44	0.02						3.0				
		ePn	11	52	7.2						10.8	383					3.8	
		Pm	11	52	26.9	0.20			0.06	11.3								
NSLU	353	eSn	11	52	42.3													
		Sm	11	52	49.0	0.20	0.06	0.95						3.3				
		ePn	11	52	8.9						10.8	384					3.8	
KORU	359	Pm	11	52	23.1	0.20			0.13	10.6								
		eSn	11	52	46.3													
		Sm	11	52	47.6	0.20	0.01	0.22							2.7			
TRSU	359	ePn	11	52	5.5						10.9	399				3.9		
		Pm	11	52	5.8	0.10			0.50	11.3								
		eSn	11	52	43.5													
KMPU	377	Sm	11	52	45.7	0.20	0.23	0.01						2.7				
		ePn	11	52	9.9						10.9	387					3.8	
		Pm	11	52	15.6	0.10			0.23	10.8								
BRIU	381	eSn	11	52	46.5													
		Sm	11	52	49.6	0.10	0.22	0.09						2.8				
		ePn	11	52	10.7						10.9	396					3.8	
BERU	384	eSn	11	52	50.2													
		ePn	11	52	12.2						10.8	373					3.8	
		Pm	11	52	41.4	0.20			0.23	11.3								
BERU	384	eSn	11	52	52.0													
		Sm	11	52	54.2	0.20	0.33	0.01						2.9				
BERU	384	ePn	11	52	12.3						10.8	372				3.8		

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
STNU	386	Pm	11	52	24.5	0.40			0.20	10.8							
		eSn	11	52	53.3												
		Sm	11	52	55.0	0.20	0.01	0.07						2.3			
NDNU	402	ePn	11	52	12.9						10.9	404				3.9	
		eSn	11	52	53.6												
		ePn	11	52	13.7							11.0	410				3.9
MUKU	404	Pm	11	52	25.5	0.10			0.20	10.9							
		eSn	11	52	55.3												
		Sm	11	53	10.4	0.10	0.01	0.06						2.2			
HOLU	422	ePn	11	52	15.0						10.9	399				3.9	
		Pm	11	52	15.4	0.20			0.12	11.2							
		eSn	11	52	56.3												
HORU	447	Sm	11	52	56.8	0.30	0.02	0.24						2.8			
		ePn	11	52	16.2						10.8	378					3.8
		eSn	11	52	58.3												
STZU	461	ePn	11	52	19.2						10.9	385				3.8	
		Pm	11	52	29.5	0.20			0.03	11.7							
		eSn	11	53	6.2												
SHIU	462	Sm	11	53	24.3	0.20	0.26	0.63						3.3			
		ePn	11	52	21.6						10.9	387					3.8
		ePn	11	52	21.7						10.9	397					3.8
LUBU	485	eSn	11	53	10.5												
		ePn	11	52	24.3						10.8	376					3.8
		eSn	11	53	15.3												
SEV	668	P	11	52	44.2						9.9	120				3.3	
		Pm	11	52	45.3	0.31			0.01	10.7							
		S	11	53	46.8												
SIM	696	Sm	11	53	52.2	0.36	0.01	0.05						3.6			
		S	11	53	58.9												
		Sm	11	53	58.9	0.31	0.03	0.01							3.2		
YAL	706	P	11	53	57.0												
		S	11	53	57.0												
		Sm	11	53	59.8	0.25	0.03	0.01							3.5		
ALU	722	S	11	54	0.5												
		Sm	11	54	4.4	0.36	0.11	0.07						4.1			
		P	11	52	56.6						9.9	130					3.3
SUDU	766	Pm	11	52	58.9	0.47			0.04	11.7							
		S	11	54	9.6												
		Sm	11	54	14.3	0.34	0.10	0.00							3.5		

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
№ 16. 21 марта. Львовская обл., р-н с. Сходница.																
<i>0=18ч 35мин 51.5с; φ=49.13°N; λ=23.27°E; h=5.6 км;</i>																
<i>MD=2.1(23); Kp=8.4(12); KD=7.7(23); ML=2.0(11); MSH=2.0(12);</i>																
SHIU	12	iPg	18	35	53.2						7.1	65				1.7
		Pm	18	35	53.7	0.20			0.30	6.5						
		iSg	18	35	56.5											
		Sm	18	35	57.6	0.90	0.20	0.30					1.0			
		m	18	35	59.3	0.75			0.30					1.4		
PNT4	25	iPg	18	35	56.1						7.7	84				2.0
PNT3	26	iPg	18	35	56.3						7.7	84				2.0
PNT5	27	iPg	18	35	56.6						7.7	84				2.0
MORS	44	iPg	18	36	0.3						7.4	73				1.9
		eSg	18	36	6.3											
STZU	49	iPg	18	36	0.7						7.7	85				2.0
		Pm	18	36	3.9	0.90			0.05	8.0						
		eSg	18	36	7.8											
		Sm	18	36	13.5	0.55	0.20	0.20					1.7			
		m	18	36	14.8	0.75			0.20					1.9		
MEZ	71	iPg	18	36	3.5						7.7	83				2.0
		Pm	18	36	5.5	1.20			0.02	8.0						
		eSg	18	36	13.3											
		m	18	36	16.6	0.80			0.06					1.6		
		Sm	18	36	20.7	0.95	0.20	0.11					1.8			
MUKU	87	iPg	18	36	6.7						7.6	81				2.0
		iSg	18	36	19.1											
		m	18	36	28.7	0.90			0.05					1.6		
BRIU	90	iPg	18	36	7.5						7.6	82				2.0
		eSg	18	36	19.4											
		m	18	36	23.9	0.60			0.10					2.0		
UZH	91	ePg	18	36	8.0						7.6	81				2.0
		Pm	18	36	13.5	0.70			0.01	8.0						
		eSg	18	36	20.4											
		m	18	36	24.2	0.80			0.14					2.1		
		Sm	18	36	27.6	0.95	0.10	0.10					1.7			
HOLU	93	iPg	18	36	8.2						7.8	88				2.1
		iSg	18	36	21.0											
LVV	94	ePg	18	36	8.3						7.8	89				2.1
LUBU	96	iPg	18	36	11.5						7.5	78				2.0
		eSg	18	36	24.2											

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
STNU	101	iPg	18	36	10.7						7.9	91				2.1	
		eSg	18	36	22.9												
NSLU	105	iPg	18	36	9.6						7.7	86				2.1	
		Pm	18	36	12.8	1.10			0.03	8.5							
		eSg	18	36	25.0												
		Sm	18	36	31.9	1.10	0.12	0.10						1.9			
		m	18	36	33.3	0.95				0.06					1.8		
KORU	109	iPg	18	36	10.6						7.6	82				2.0	
		Pm	18	36	13.2	1.00				0.12	8.7						
		eSg	18	36	25.1												
		Sm	18	36	30.1	1.05	0.13	0.03						1.8			
		m	18	36	40.6	0.90				0.20					2.4		
BERU	110	iPg	18	36	11.3						8.0	100				2.2	
		Pm	18	36	12.9	0.90				0.07	8.0						
		m	18	36	14.7	0.70				0.10					2.1		
		iSg	18	36	26.0												
		Sm	18	36	29.8	1.13	0.04	0.04						1.5			
TRSU	117	iPg	18	36	12.6						7.8	89				2.1	
		Pm	18	36	13.6	0.80				0.03	8.2						
		m	18	36	18.4	0.50				0.05					1.8		
		eSg	18	36	27.1												
		Sm	18	36	38.9	1.20	0.06	0.05						1.6			
RAKU	139	iPg	18	36	15.4						7.8	87				2.1	
		m	18	36	19.8	0.85				0.20					2.5		
		Pm	18	36	20.2	0.90				0.14	8.9						
		eSg	18	36	34.1												
		Sm	18	36	40.5	1.15	0.14	0.10						2.1			
KSV	160	iPn	18	36	18.9						8.2	107				2.3	
		Pm	18	36	23.0	1.00				0.02	8.8						
		eSn	18	36	39.4												
		Sm	18	36	55.3	1.20	0.20	0.14						2.3			
HORU	229	ePn	18	36	28.5						7.7	85				2.1	
		Pm	18	36	32.5	0.90				0.01	9.0						
		eSn	18	36	55.9												
		Sm	18	37	6.0	0.70	0.22	0.17						2.6			
KMPU	242	iPn	18	36	29.7						7.9	95				2.2	
		iSn	18	36	57.7												
NDNU	305	ePn	18	36	38.2						7.7	86				2.1	
		Pm	18	36	39.3	1.60				0.01	8.3						

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		eSn	18	37	13.4											
		Sm	18	37	23.5	0.90	0.04	0.04					2.0			
№ 17. 21 марта. Львовская обл., р-н с. Сходница.																
<i>θ=20ч 1мин 59.3с; φ=49.12°N; λ=23.29°E; h=5.7 км;</i>																
<i>MD=2.0(19); Kp=8.1(8); KD=7.5(19); ML=1.9(9); MSH=1.9(8);</i>																
SHIU	13	iPg	20	2	1.1						6.9	57				1.6
		Pm	20	2	1.6	0.20			0.20	6.3						
		m	20	2	1.9	0.60			0.20					1.3		
		iSg	20	2	4.3											
		Sm	20	2	7.0	0.85	0.15	0.20					0.9			
PNT4	25	iPg	20	2	4.0						7.5	76				1.9
		eSg	20	2	8.5											
PNT3	26	iPg	20	2	4.2						7.5	76				1.9
		iSg	20	2	8.8											
PNT5	27	iPg	20	2	4.4						7.4	74				1.9
		eSg	20	2	9.0											
MORS	43	ePg	20	2	7.1						7.0	61				1.7
		eSg	20	2	13.2											
STZU	50	ePg	20	2	8.0						7.5	76				1.9
		eSg	20	2	15.2											
		m	20	2	23.0	0.90			0.20					1.9		
MEZ	69	iPg	20	2	11.2						7.5	78				1.9
		Pm	20	2	13.4	1.10			0.02	7.7						
		eSg	20	2	21.0											
		m	20	2	24.5	1.00			0.04					1.4		
		Sm	20	2	27.3	1.05	0.12	0.07					1.6			
MUKU	86	eSg	20	2	27.1											
BRIU	89	iPg	20	2	15.2						7.6	83				2.0
		eSg	20	2	27.1											
		m	20	2	31.8	1.10			0.07					1.8		
UZH	91	ePg	20	2	16.3						7.2	65				1.8
		Pm	20	2	21.3	0.90			0.00	7.5						
		eSg	20	2	28.6											
		Sm	20	2	37.8	1.15	0.04	0.05					1.4			
		m	20	2	49.2	1.10			0.01					1.0		
HOLU	93	iPg	20	2	16.7						7.5	77				1.9
		eSg	20	2	28.9											
LUBU	95	ePg	20	2	14.1						7.5	77				1.9
STNU	100	ePg	20	2	17.5						7.5	79				2.0

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
NSLU	103	eSg	20	2	30.3													
		iPg	20	2	17.4						7.5	77					1.9	
		m	20	2	20.7	0.70				0.04					1.6			
		Pm	20	2	21.1	1.00				0.02	8.0							
KORU	108	eSg	20	2	32.1													
		Sm	20	2	36.8	1.00	0.07	0.04						1.6				
		iPg	20	2	18.5							7.8	91					2.1
		m	20	2	21.4	0.40					0.12					2.1		
BERU	109	iSg	20	2	33.2													
		iPg	20	2	19.1							7.8	88					2.1
		m	20	2	20.4	0.80					0.05				1.8			
		Pm	20	2	20.4	1.00					0.07	8.0						
RAKU	138	iSg	20	2	34.0													
		Sm	20	2	37.3	1.25	0.04	0.02							1.3			
		iPg	20	2	23.3							7.7	84					2.0
		m	20	2	27.7	0.80					0.10					2.2		
KSV	158	Pm	20	2	28.0	1.00				0.10	8.6							
		eSg	20	2	41.0													
		Sm	20	2	45.8	1.00	0.10	0.10							2.0			
		iPn	20	2	26.9							7.8	88					2.1
HORU	229	Pm	20	2	28.1	1.30				0.02	8.2							
		eSn	20	2	46.4													
		Sm	20	3	3.5	1.00	0.10	0.11							2.1			
		ePn	20	2	36.1							7.7	83					2.0
KMPU	240	Pm	20	2	40.0	0.90				0.00	8.8							
		eSn	20	3	2.9													
		Sm	20	3	13.9	0.75	0.13	0.15							2.4			
		iSn	20	3	4.8													
NDNU	304	ePn	20	2	46.1						7.9	94					2.2	
		eSn	20	3	20.6													
<p>N 18. 22 марта. Закарпатье, р-н с. Среднее. $\theta=11$ч 50мин 44.8с; $\varphi=48.57^{\circ}N$; $\lambda=22.46^{\circ}E$; $h=1.5$ км; $MD=1.1(2)$; $KD=6.0(2)$;</p>																		
HOLU	7.6	iPg	11	50	45.6							6.0	38				1.1	
		iSg	11	50	48.0													
UZH	14	ePg	11	50	48.2							6.0	38				1.1	
		eSg	11	50	49.8													
MUKU	21	eSg	11	50	52.3													

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
№ 19. 15 апреля. Львовская обл., р-н с. Сходница.																
<i>0=14ч 26мин 37.5с; φ=49.12°N; λ=23.27°E; h=5 км;</i>																
<i>MD=2.2(20); Kp=8.6(10); KD=8.0(20); ML=2.3(10); MSH=2.1(10);</i>																
PNT4	26iPg	14	26	42.0							8.2	109				2.3
	eSg	14	26	46.7												
PNT3	27iPg	14	26	42.0							8.1	103				2.3
	eSg	14	26	46.7												
PNT5	28iPg	14	26	42.3							8.2	109				2.3
	eSg	14	26	47.4												
MORS	44ePg	14	26	46.0							7.6	81				2.0
	eSg	14	26	52.5												
STZU	49iPg	14	26	46.6							7.8	91				2.1
	Pm	14	26	50.1	1.00				0.10	8.1						
	eSg	14	26	53.7												
	m	14	27	0.7	0.70				0.50					2.3		
	Sm	14	27	2.1	1.20	0.30	0.30						1.9			
MEZ	69iPg	14	26	49.9												
	Pm	14	26	52.5	1.10				0.05	8.2						
	eSg	14	26	59.4												
	m	14	27	3.1	0.80				0.20					2.1		
	Sm	14	27	5.7	1.05	0.27	0.46						2.2			
MUKU	85iPg	14	26	53.1							7.5	78				2.0
	Pm	14	26	54.7	1.10				0.06	8.4						
	eSg	14	27	5.1												
	Sm	14	27	7.5	1.10	0.01	0.15						1.7			
	m	14	27	14.5	1.00				0.13					2.0		
BRIU	89iPg	14	26	53.3							8.2	108				2.3
	Pm	14	26	55.2	1.20				0.10	8.8						
	eSg	14	27	5.3												
	m	14	27	10.2	1.00				0.33					2.5		
	Sm	14	27	18.2	1.00	0.32	0.00						2.1			
UZH	90ePg	14	26	54.6							7.7	86				2.1
	Pm	14	26	59.3	0.80				0.01	8.2						
	eSg	14	27	6.3												
	Sm	14	27	12.9	1.05	0.14	0.13						1.9			
	m	14	27	15.6	0.95				0.04					1.5		
HOLU	92iPg	14	26	54.2							7.9	92				2.1
	eSg	14	27	6.0												
LVV	95ePg	14	26	54.0							8.2	108				2.3

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
LUBU	96	eSg	14	27	6.6													
		iPg	14	26	58.9						7.5	79					2.0	
		eSg	14	27	11.1													
STNU	101	iPg	14	26	55.5						8.1	105					2.3	
		eSg	14	27	9.1													
NSLU	103	iPg	14	26	55.3						7.9	92					2.1	
		Pm	14	26	59.0	1.10			0.07	8.9								
		eSg	14	27	10.8													
		Sm	14	27	17.6	0.95	0.30	0.15						2.2				
		m	14	27	19.1	0.85				0.12						2.1		
KORU	107	iPg	14	26	56.3						8.1	103					2.3	
		m	14	27	30.5	1.00				0.36					2.6			
BERU	108	iPg	14	26	56.7						8.2	110					2.4	
		Pm	14	26	57.9	0.90				0.10	8.7							
		m	14	26	59.8	0.60				0.13					2.2			
		eSg	14	27	12.0													
		Sm	14	27	15.2	1.20	0.11	0.10						1.9				
TRSU	116	iPg	14	26	58.0						8.0	97					2.2	
		eSg	14	27	14.0													
RAKU	138	iPg	14	27	1.4						8.1	101					2.3	
		m	14	27	6.1	0.50				0.45					2.8			
		Pm	14	27	6.5	0.90				0.27	9.4							
		eSg	14	27	19.8													
		Sm	14	27	24.2	1.10	0.18	0.27							2.3			
KSV	159	iPn	14	27	4.6						8.3	113					2.4	
		Pm	14	27	5.8	1.30				0.05	9.2							
		m	14	27	6.7	0.30				0.11					2.3			
		eSn	14	27	25.7													
		Sm	14	27	39.8	1.10	0.38	0.27							2.6			
KMPU	241	iPn	14	27	16.3						8.4	119					2.4	
		iSn	14	27	44.9													
NDNU	305	iPn	14	27	25.6						8.4	117					2.4	
		Pm	14	27	26.9	1.40				0.00	7.8							
		iSn	14	28	2.5													
		Sm	14	28	6.2	0.80	0.02	0.01						1.6				
N 20. 18 апреля. Карпаты. Вранча.																		
<i>0=16ч 17мин 2.5с; φ=45.57°N; λ=26.51°E; h=126.8 км;</i>																		
<i>MD=3.5(7); KD=10.3(7); MSH=2.6(2);</i>																		
GIUM	133	P	16	17	28.5													

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		S	16	17	46.5											
KIS	238	P	16	17	39.3											
SORM	318	P	16	17	47.7											
KSV	324	eP	16	17	49.4						10.4	306				3.5
		eS	16	18	24.5											
KMPU	333	eS	16	18	25.0											
NDNU	343	iP	16	17	50.9						10.4	306				3.5
		iS	16	18	26.7											
NSLU	373	eP	16	17	55.4						10.4	305				3.5
		eS	16	18	34.3											
HORU	405	eP	16	17	58.9						10.4	310				3.6
		eS	16	18	41.6											
HOLU	454	eP	16	18	5.1						10.3	300				3.5
STZU	482	eP	16	18	9.6						10.3	291				3.5
SEV	575	eP	16	18	18.8						10.1	140				3.4
		Pm	16	18	19.9	0.26			0.00							
		eS	16	19	15.9											
		Sm	16	19	20.8	0.36	0.01	0.00					2.5			
SUDU	669	eS	16	19	36.0											
		Sm	16	19	40.5	0.30	0.00	0.00					2.7			

N 21. 19 апреля. Закарпатье, р-н г. Ужгород.

$0=5ч\ 45мин\ 58.9с; \varphi=48.51^{\circ}N; \lambda=22.32^{\circ}E; h=4\ км;$

$MD=2.4(13); Kp=9.4(11); KD=8.3(13); ML=2.7(11); MSH=2.4(11);$

HOLU	5.6	ePg	5	46	0.7						5.6	32				0.9
		eSg	5	46	2.1											
		m	5	46	4.4											
UZH	14	ePg	5	46	2.0						6.6	51				1.5
		Pm	5	46	4.1	0.40			0.56	8.7						
		iSg	5	46	4.6											
		Sm	5	46	11.5	0.40	8.40	0.02					2.4			
		m	5	46	16.7	0.30			2.20					2.3		
MUKU	28	ePg	5	46	4.6						7.8	91				2.1
		Pm	5	46	7.7	0.30			1.19	9.8						
		eSg	5	46	8.6											
		Sm	5	46	12.0	0.40	1.30	4.70					2.6			
		m	5	46	12.9	0.30			2.70					2.8		
BERU	39	ePg	5	46	6.5						7.9	95				2.2
		Pm	5	46	11.5	0.30			0.50	9.0						
		eSg	5	46	11.6											

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
BRIU	55	Sm	5	46	28.1	0.30	0.12	0.99					2.1				
		m	5	46	47.1	0.20			1.20					2.6			
		ePg	5	46	9.3							7.9	105				2.2
		Pm	5	46	16.9	0.30			0.99	10.1							
STZU	61	Sm	5	46	23.1	0.20	1.98	0.01					2.6				
		m	5	46	42.5	0.20			0.80					2.6			
		ePg	5	46	10.4							8.3	116				2.4
		Pm	5	46	16.7	0.40			0.45	10.0							
TRSU	66	eSg	5	46	18.9												
		m	5	46	24.5	0.30			1.40						2.9		
		Sm	5	46	28.8	0.30	0.70	2.40						2.8			
		ePg	5	46	11.1							8.8	144				2.7
KORU	72	Pm	5	46	19.3	0.20			0.21	9.4							
		eSg	5	46	20.1												
		Sm	5	46	56.6	0.20	0.46	0.19						2.1			
		m	5	47	15.6	0.20			0.50						2.5		
MEZ	88	ePg	5	46	12.1						8.9	149				2.7	
		Pm	5	46	21.6	0.30			0.70	10.0							
		eSg	5	46	21.8												
		Sm	5	46	37.1	0.20	0.03	0.95						2.4			
NSLU	91	m	5	46	38.2	0.20			2.50					3.2			
		ePg	5	46	14.5						9.0	158					2.8
		Pm	5	46	23.4	0.20			0.14	8.3							
		eSg	5	46	24.7												
SHIU	111	Sm	5	46	25.5	0.20	0.40	0.95					2.6				
		m	5	46	26.4	0.20			0.64					2.7			
		ePg	5	46	15.4							9.1	164				2.8
		Pm	5	46	19.2	0.30			0.17	10.0							
MORS	133	eSg	5	46	27.4												
		Sm	5	46	29.6	0.30	0.42	0.97						2.6			
		m	5	46	37.2	0.20			0.43						2.6		
		ePg	5	46	18.6					0.03	8.3						
RAKU	147	Pm	5	46	24.0	0.20											
		eSg	5	46	34.0												
MORS	133	m	5	46	36.9	0.30			0.43					2.7			
		Sm	5	46	37.3	0.30	0.07	0.05						1.6			
MORS	133	ePg	5	46	21.8						9.2	177				2.9	
		eSg	5	46	38.8												
RAKU	147	ePg	5	46	23.5						9.2	175				2.9	

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
STNU	162	Pm	5	46	24.3	0.20			0.24	9.8							
		eSg	5	46	43.1												
		m	5	46	46.6	0.20				0.26					2.7		
		Sm	5	46	55.0	0.30	0.30	0.20						2.4			
		ePg	5	46	28.3							9.3	181				2.9
SORM	448	P	5	47	0.5												
<p>№ 22. 19 апреля. Закарпатье, р-н г. Ужгород. $\theta=7ч\ 25мин\ 48.6с$; $\varphi=48.59^{\circ}N$; $\lambda=22.41^{\circ}E$; $h=8.1\ км$; $MD=1.8(11)$; $Kp=7.3(9)$; $KD=7.3(11)$; $ML=1.5(9)$; $MSH=1.3(9)$;</p>																	
HOLU	7.7	ePg	7	25	51.5							7.3	69			1.8	
		eSg	7	25	53.1												
UZH	9.5	ePg	7	25	51.6							7.2	67			1.8	
		Pm	7	25	53.7	0.20			0.02	6.5							
		eSg	7	25	53.9												
		Sm	7	26	2.1	0.20	0.45	0.01					1.2				
		m	7	26	6.3	0.30			0.17					1.1			
MUKU	26	ePg	7	25	54.5							7.5	77			1.9	
		Pm	7	25	56.9	0.20			0.06	6.5							
		eSg	7	25	58.7												
		Sm	7	26	1.9	0.20	0.05	0.02					0.7				
		m	7	26	3.5	0.30			0.16					1.5			
BERU	44	ePg	7	25	57.2							7.1	65			1.7	
		Pm	7	26	2.7	0.20			0.04	6.8							
		eSg	7	26	3.6												
		Sm	7	26	18.0	0.20	0.01	0.05					0.9				
		m	7	26	37.0	0.20			0.09					1.5			
STZU	49	ePg	7	25	58.1							7.4	73			1.9	
		Pm	7	26	2.9	0.20			0.03	8.0							
		eSg	7	26	5.1												
		m	7	26	15.6	0.30			0.09					1.6			
		Sm	7	26	19.4	0.20	0.03	0.13					1.5				
BRIU	53	ePg	7	25	58.8							7.1	64			1.7	
		Pm	7	26	4.9	0.20			0.05	7.4							
		eSg	7	26	5.5												
		Sm	7	26	19.4	0.20	0.11	0.01					1.4				
		m	7	26	34.1	0.20			0.08					1.6			
TRSU	69	ePg	7	26	1.4							7.4	73			1.9	
		Pm	7	26	8.0	0.10			0.02	7.2							
		eSg	7	26	10.8												

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
KORU	72	Sm	7	26	31.9	0.10	0.01	0.03					0.9					
		m	7	27	5.8	0.20			0.04					1.4				
		ePg	7	26	1.8							7.6	81				2.0	
		Pm	7	26	8.0	0.10				0.04	7.7							
		eSg	7	26	11.7													
MEZ	82	Sm	7	26	18.3	0.20	0.01	0.07					1.3					
		m	7	26	28.8	0.30			0.14					2.0				
		ePg	7	26	3.4							7.3	72				1.9	
		Pm	7	26	10.8	0.10				0.01	8.0							
		eSg	7	26	14.2													
NSLU	89	m	7	26	17.0	0.30			0.05					1.6				
		Sm	7	26	18.0	0.20	0.10	0.01						1.3				
		ePg	7	26	4.4							7.3	71				1.8	
		Pm	7	26	10.2	0.10				0.01	8.0							
		eSg	7	26	16.3													
SHIU	99	Sm	7	26	20.8	0.20	0.11	0.02					1.6					
		m	7	26	23.8	0.20			0.05					1.6				
		ePg	7	26	6.0							7.3	71				1.9	
		eSg	7	26	18.5													
№ 23. 19 апреля. Закарпатье, р-н с. Холмец.																		
<i>0=17ч 5мин 55.1с; φ=48.56°N; λ=22.41°E; h=1.5 км;</i>																		
<i>MD=0.5(3); Kp=4.3(1); KD=5.0(3); MSH=0.2(1);</i>																		
HOLU	3.8	iPg	17	5	56.4							4.4	18					
		iSg	17	5	56.5													
UZH	12	ePg	17	5	57.6							5.4	29					
		Pm	17	5	58.9	1.00				4.3								
		eSg	17	5	59.3													
MUKU	23	Sm	17	6	7.5	1.05	0.05	0.02					0.2					
		ePg	17	5	59.3							5.0	24					
STZU	54	eSg	17	6	12.7													
№ 24. 23 апреля. Восточная Словакия.																		
<i>0=23ч 18мин 23.8с; φ=48.75°N; λ=21.57°E; h=10 км;</i>																		
<i>MD=3.4(20); Kp=10.6(13); KD=10.2(20); ML=3.5(10); MSH=3.1(13);</i>																		
UZH	54	ePg	23	18	33.2							10.3	295				3.5	
		Pm	23	18	35.0	0.50			0.36	9.8								
		iSg	23	18	41.2													
		Sm	23	18	46.3	0.55	2.39	1.06						2.6				
		m	23	18	50.1	1.00				0.97					2.6			

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
STZU	83	ePg	23	18	37.8						10.3	296				3.5	
		Pm	23	18	41.4	0.40			0.54	11.3							
		m	23	18	59.6	0.80				3.92					3.4		
		Sm	23	19	4.8	1.40	7.28	7.25						3.5			
MUKU	88	ePg	23	18	38.7						10.2	283				3.5	
		Pm	23	18	43.5	1.10			1.09	10.8							
		iSg	23	18	50.4												
		Sm	23	18	51.5	0.40	3.39	1.45						3.1			
BERU	98	m	23	18	53.1	0.40			3.84					3.5			
		ePg	23	18	41.1						10.2	289					3.5
		Pm	23	18	43.3	0.40			0.67	10.5							
		iSg	23	18	53.8												
BRIU	116	Sm	23	18	55.4	0.65	2.17	0.96						3.0			
		m	23	18	55.6	0.70			2.43						3.4		
		iPg	23	18	44.2							10.3	297				3.5
		iSg	23	18	58.6												
TRSU	125	m	23	19	3.0	0.60			6.76						3.9		
		iPg	23	18	45.7						10.2	283					3.5
		m	23	18	48.2	0.50				3.02					3.6		
		Pm	23	18	49.0	0.50				1.48	11.1						
KORU	133	-iSg	23	19	1.3												
		Sm	23	19	2.9	0.40	3.19	1.01						3.3			
		iPg	23	18	45.7							10.2	284				3.5
		Pm	23	18	49.3	0.40				1.39	10.8						
SHIU	141	+iSg	23	19	2.4												
		Sm	23	19	3.5	0.55	1.86	0.14						3.0			
		m	23	19	19.1	0.70				7.84					4.1		
		ePg	23	18	47.2												
MEZ	145	iSg	23	19	5.1												
		ePg	23	18	47.9							10.2	282				3.5
		Pm	23	18	50.2	0.40				1.01	10.8						
		iSg	23	19	6.2												
NSLU	152	m	23	19	8.7	0.80				1.61					3.4		
		Sm	23	19	10.8	0.70	2.02	0.25						3.1			
		-iPg	23	18	49.7							10.2	282				3.4
		Pm	23	18	52.4	0.40				0.55	10.6						
		-iSg	23	19	8.5												
		Sm	23	19	13.1	0.40	1.61	1.41						3.2			
		m	23	19	24.6	0.80				1.37					3.4		

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PNT4	154	ePg	23	18	49.5						10.2	282				3.5
PNT3	155	ePg	23	18	50.0						10.2	279				3.4
		+iSg	23	19	8.2											
PNT5	155	ePg	23	18	49.6						10.3	290				3.5
		iSg	23	19	8.4											
MORS	174	iPg	23	18	52.7						10.2	284				3.5
		iSg	23	19	12.9											
RAKU	208	ePn	23	18	56.4						10.1	273				3.4
		Pm	23	19	6.7	0.60			0.66	10.7						
		iSn	23	19	20.9											
		Sm	23	19	28.9	0.60	0.87	0.57					3.1			
		m	23	19	41.8	0.50			0.94					3.4		
STNU	215	ePn	23	18	57.5						10.2	286				3.5
		iSn	23	19	23.1											
LUBU	225	ePn	23	18	58.2						10.1	275				3.4
		eSn	23	19	24.7											
KSV	262	ePn	23	19	4.0											
		Pm	23	19	12.6	0.60			0.19	10.7						
		iSn	23	19	33.2											
		Sm	23	19	48.1	1.00	1.17	0.40					3.3			
CHRU	324	ePn	23	19	11.0						10.0	260				3.4
		Pm	23	19	23.5	0.40			0.05	10.3						
		iSn	23	19	47.3											
		Sm	23	20	5.3	0.85	0.50	0.36					3.1			
HORU	358	ePn	23	19	15.5						10.2	278				3.4
		Pm	23	19	27.3	0.90			0.01	10.4						
		iSn	23	19	55.7											
		Sm	23	20	10.3	0.70	0.57	0.16					3.1			
KMPU	360	ePn	23	19	15.8						10.0	262				3.4
		iSn	23	19	56.1											
NDNU	426	ePn	23	19	25.3						10.2	278				3.4
		Pm	23	19	42.0	0.60			0.04	9.4						
		iSn	23	20	10.3											
		Sm	23	20	35.3	0.80	0.08						2.3			
№ 25. 24 апреля. Румыния. Вранча.																
<i>θ=22ч 4мин 18.4с; φ=45.9°N; λ=27.49°E; h=21.1 км;</i>																
<i>MD=4.4(24); Kp=12.8(11); KD=12.0(24); MSH=4.6(11);</i>																
GIUM	72	P	22	4	31.3											
		S	22	4	41.2											

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
LEOM	87	P	22	4	33.6												
		S	22	4	45.0												
KIS	159	P	22	4	44.2												
		S	22	5	3.4												
SORM	257	S	22	5	25.6												
CHRU	292	eP	22	4	59.7						12.1	714				4.5	
		Pm	22	5	9.0	0.40			3.00	13.5							
		eS	22	5	33.8												
		Sm	22	5	45.6	0.80	27.40	19.70						4.8			
NDNU	300	+iP	22	5	0.1						12.2	747				4.6	
		Pm	22	5	8.7	0.40			4.80	13.3							
		eS	22	5	36.0												
		Sm	22	5	46.2	0.50	11.40	5.60						4.4			
KMPU	307	+iP	22	5	0.5						12.2	720				4.5	
		eS	22	5	35.3												
KSV	326	eP	22	5	4.0						12.1	713				4.5	
		Pm	22	5	15.1	0.80			2.60	13.0							
		eS	22	5	40.0												
		Sm	22	5	57.3	0.70	13.40	11.10						4.6			
RAKU	346	eP	22	5	9.8					12.1	713				4.5		
HORU	377	-iP	22	5	9.6						12.2	743				4.6	
		Pm	22	5	25.1	0.60			0.50	13.4							
		eS	22	5	52.3												
		Sm	22	6	16.6	0.60	5.00	19.80						4.7			
STNU	386	iP	22	5	11.1												
NSLU	399	eP	22	5	12.9					12.1	713				4.5		
KORU	415	eP	22	5	17.0					12.2	721				4.5		
MEZ	418	eP	22	5	16.4					12.3	776				4.6		
TRSU	422	eP	22	5	17.9					12.2	741				4.6		
BRIU	434	eP	22	5	18.0					12.2	722				4.5		
BERU	450	eP	22	5	19.3					12.1	712				4.5		
MORS	450	eP	22	5	20.4					12.2	745				4.6		
		eS	22	6	10.3												
MUKU	461	eP	22	5	20.7												
LUBU	473	+iP	22	5	27.1						12.1	715				4.5	
		eS	22	6	14.7												
PNT3	481	eP	22	5	23.7												
PNT4	482	eP	22	5	24.0												
SHIU	483	eP	22	5	26.4						12.1	714				4.5	

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
PNT5	483	eP	22	5	24.4												
UZH	496	eP	22	5	27.3						12.1	712				4.5	
STZU	504	eP	22	5	28.1						12.2	746				4.6	
LVV	507	-iP	22	5	26.4						12.2	720				4.5	
		Pm	22	5	47.6	1.60			5.20	13.5							
		eS	22	6	22.7												
SIM	528	Sm	22	6	53.6	1.40	20.70	12.70					5.0				
		-iP	22	5	28.9							11.7					4.3
		Pm	22	5	30.2	0.30				0.30	12.1						
YAL	545	eS	22	6	23.0												
		Sm	22	6	28.3	0.30			0.30					4.5			
		eP	22	5	30.9							11.6					4.2
ALU	557	Pm	22	5	33.3	0.30			0.10	11.6							
		eS	22	6	27.7												
		Sm	22	6	31.9	0.30			0.20						4.2		
SUDU	597	-iP	22	5	31.2						11.2					4.0	
		Pm	22	5	35.4	0.30			0.09	12.9							
		eS	22	6	29.5												
FEO	620	Sm	22	6	35.6	0.40		1.30						5.0			
		eP	22	5	36.7						11.6						4.2
		Pm	22	5	38.2	0.40			0.20	12.9							
KERU	700	eS	22	6	38.7												
		Sm	22	6	44.7	0.50			1.00					4.8			
		-eP	22	5	40.9							11.6					4.2
UZH	11	Pm	22	5	42.4	0.20			0.08	12.4							
		eS	22	6	46.9												
		Sm	22	6	54.1	0.40			0.40						4.6		
UZH	11	eP	22	5	52.9						11.6					4.2	
		Pm	22	5	55.5	0.30			0.05	12.1							
		eS	22	7	7.9												
UZH	11	Sm	22	7	16.0	0.50			0.10					4.1			
			22	7	10.3							8.6	131				2.6
		Pm	22	7	11.9	0.30				0.15	8.3						
UZH	11	eSg	22	7	12.2												
		Sm	22	7	20.3	0.40	6.60	1.10						2.4			
		m	22	7	23.3	0.20				1.60					2.1		

№ 26. 27 апреля. Закарпатье, р-н г. Ужгород.

$t_0=22ч 7мин 7.8с$; $\varphi=48.57^{\circ}N$; $\lambda=22.4^{\circ}E$; $h=1.4 км$;

$MD=2.6(16)$; $Kp=9.1(12)$; $KD=8.7(16)$; $ML=2.4(10)$; $MSH=2.3(12)$;

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
MUKU	24	ePg	22	7	12.9						8.8	140				2.6	
		Pm	22	7	16.6	0.20			1.20	8.5							
		eSg	22	7	17.2												
		Sm	22	7	19.0	0.15	0.80	0.20						1.8			
		m	22	7	21.3	0.30				1.30					2.4		
BERU	41	ePg	22	7	15.7						8.6	148				2.6	
		Pm	22	7	20.4	0.20			0.34	8.5							
		eSg	22	7	21.5												
		Sm	22	7	36.2	0.20	0.01	0.56						1.9			
BRIU	52	ePg	22	7	17.8						9.0	155				2.8	
		Pm	22	7	21.9	0.20			0.62	9.5							
		eSg	22	7	25.2												
		Sm	22	7	32.7	0.20	1.20	0.10						2.4			
		m	22	7	51.3	0.30				0.80					2.5		
STZU	53	ePg	22	7	18.1						9.1	163				2.8	
		Pm	22	7	23.0	0.20			0.35	9.7							
		eSg	22	7	25.6												
		m	22	7	32.7	0.20			1.20						2.7		
		Sm	22	7	36.2	0.20	1.30	1.10						2.5			
TRSU	66	ePg	22	7	20.0						8.9	151				2.7	
		Pm	22	7	23.1	0.30			0.12	8.9							
		eSg	22	7	29.2												
		m	22	8	3.3	0.20			0.28						2.2		
		Sm	22	8	5.5	0.20	0.31	0.09						1.9			
KORU	71	ePg	22	7	20.1						8.9	154				2.7	
		Pm	22	7	28.7	0.30			0.39	9.6							
		eSg	22	7	30.4												
		Sm	22	7	37.3	0.20	0.03	0.60						2.2			
		m	22	7	46.3	0.30			2.03						3.1		
MEZ	82	ePg	22	7	22.9						8.7	138				2.6	
		Pm	22	7	28.5	0.20			0.09	9.4							
		eSg	22	7	33.8												
		m	22	7	35.2	0.20			0.50						2.6		
		Sm	22	7	36.9	0.10	0.20	0.40						2.2			
NSLU	88	ePg	22	7	23.6						8.7	140				2.6	
		Pm	22	7	31.5	0.20			0.13	9.8							
		eSg	22	7	35.7												
		Sm	22	7	38.9	0.20	0.16	0.65						2.4			
		m	22	7	39.3	0.20			0.29						2.4		

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
SHIU	101	ePg	22	7	26.1						8.9	152				2.7	
		Pm	22	7	36.5	0.20			0.03	8.3							
		eSg	22	7	39.7												
		Sm	22	7	49.2	0.20	0.01	0.09						1.6			
MORS	124	ePg	22	7	29.5												
RAKU	144	ePg	22	7	32.1						8.8	145				2.7	
		Pm	22	7	33.2	0.20			0.07	9.4							
		eSg	22	7	50.5												
		m	22	7	55.6	0.20			0.08						2.1		
		Sm	22	7	56.3	0.30	0.08	0.28					2.3				
STNU	155	ePg	22	7	34.0						9.0	161				2.8	
LUBU	184	ePg	22	7	38.2						8.8	146				2.7	
		eSg	22	8	0.0												
KSV	198	ePg	22	7	39.8						8.8	146				2.7	
		Pm	22	7	53.8	0.20			0.04	9.7							
		eSg	22	8	3.5												
		Sm	22	8	16.4	0.20	0.28	0.10						2.5			
		m	22	8	22.0	0.20			0.05					2.1			
KMPU	299	ePg	22	7	52.7						9.1	166				2.8	
HORU	303	ePg	22	7	53.3						6.7	52				1.5	
		eSg	22	8	27.4												

№ 27. 30 апреля. Восточная Словакия.

$t=3ч 59мин 3.4с$; $\varphi=48.81^{\circ}N$; $\lambda=21.82^{\circ}E$; $h=2.1 км$;

$MD=2.2(13)$; $Kp=8.4(10)$; $KD=8.0(13)$; $ML=2.3(9)$; $MSH=1.9(10)$;

UZH	40	ePg	3	59	11.4						8.0	97				2.2		
		Pm	3	59	13.4	1.10			0.00	7.0								
		iSg	3	59	16.7													
		Sm	3	59	25.3	0.85	0.12	0.10							1.3			
		m	3	59	28.6	0.80			0.10							1.5		
STZU	63	iPg	3	59	15.7						8.0	96				2.2		
		Pm	3	59	18.9	0.90			0.03	8.1								
		eSg	3	59	23.7													
		m	3	59	33.2	0.60			0.20							2.0		
		Sm	3	59	35.4	1.15	0.18	0.11					1.7					
MUKU	75	iPg	3	59	17.6						8.0	99				2.2		
		Pm	3	59	21.7	1.20			0.03	8.3								
		eSg	3	59	28.6													
		m	3	59	33.5	0.45			0.25					2.2				

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
BERU	88	Sm	3	59	34.0	1.02	0.10	0.20					1.8				
		iPg	3	59	20.0							8.1	100				2.3
		Pm	3	59	21.7	0.80				0.04	8.3						
		eSg	3	59	32.9												
BRIU	103	Sm	3	59	37.4	0.65	0.10	0.12					1.8				
		m	3	59	39.9	0.40				0.15					2.1		
		iPg	3	59	22.7							8.1	101				2.3
		Pm	3	59	25.1	0.30				0.14	9.1						
TRSU	115	eSg	3	59	37.6												
		m	3	59	41.7	0.50				0.20					2.3		
		Sm	3	59	42.3	0.18	0.30	0.00						2.1			
		iPg	3	59	25.2							7.9	96				2.2
KORU	121	Pm	3	59	27.1	0.70				0.15	8.8						
		eSg	3	59	40.6												
		Sm	3	59	45.2	0.55	0.12	0.15						2.0			
		m	3	59	58.4	0.10				0.40					2.7		
SHIU	121	iPg	3	59	25.4							8.0	100				
		Pm	3	59	28.7	0.80				0.18	8.9						
		eSg	3	59	42.9												
		Sm	3	59	45.7	0.80	0.03	0.10						1.8			
MEZ	129	m	3	59	52.9	0.85				0.30				2.6			
		ePg	3	59	25.7							8.0	97				2.2
NSLU	138	eSg	3	59	42.2							8.0	99				
		iPg	3	59	26.8												2.2
		Pm	3	59	29.2	0.80				0.02	8.6						
		eSg	3	59	44.7												
RAKU	194	m	3	59	48.1	0.75				0.10				2.2			
		Sm	3	59	53.4	0.95	0.17	0.10						2.1			
		iPg	3	59	28.5							8.0	98				2.2
		Pm	3	59	33.2	1.10				0.01	8.1						
STNU	197	eSg	3	59	47.6												
		m	3	59	50.8	0.30				0.07					2.0		
		Sm	3	59	51.7	0.80	0.08	0.04						1.8			
		ePn	3	59	38.7							7.9	94				2.2
STNU	197	Pm	3	59	47.9	1.20				0.03	8.1						
		eSn	4	0	3.9												
		Sm	4	0	10.9	1.00	0.03	0.04						1.7			
STNU	197	ePn	3	59	39.2							8.2	108			2.3	
		eSn	4	0	6.4												

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LUBU	205	ePn eSn	3 4	59 0	41.8 9.0							8.0	97			2.2
№ 28. 13 мая. Закарпатье, р-н с. Холмец.																
<i>0=20ч 52мин 53.8с; φ=48.52°N; λ=22.42°E; h=1.1 км;</i>																
<i>MD=0.6(3); Kp=5.2(1); KD=5.2(3); ML=0.3(1); MSH=0.5(1);</i>																
HOLU	2.9	ePg iSg	20 20	52 52	54.8 55.0							5.2	25			0.7
UZH	15	ePg Pm -iSg Sm	20 20 20 20	52 52 52 53	56.9 58.4 59.0 14.8	0.50	0.07	0.03		5.2				0.5		0.5
MUKU	21	ePg -iSg m	20 20 20	52 53 53	57.7 0.9 7.6	0.90			0.01			5.3	27			0.7
№ 29. 20 мая. Черновицкая обл., р-н г. Новоднестровск.																
<i>0=15ч 20мин 42с; φ=48.61°N; λ=27.34°E; h=1.3 км;</i>																
<i>MD=2.0(6); Kp=8.2(2); KD=7.6(6); ML=2.0(1); MSH=2.0(2);</i>																
NDNU	2.7	ePg Pm eSg Sm m	15 15 15 15 15	20 20 20 20 20	42.2 42.2 42.7 42.8 43.7	0.03	8.50	6.00		7.0		5.2	25	1.6	2.0	0.7
KMPU	65	ePg eSg	15 15	20 21	52.8 0.8							7.9	93			2.2
HORU	95	ePg eSg	15 15	20 21	54.9 8.9							8.1	103			2.3
KSV	171	ePg Pm eSg Sm	15 15 15 15	21 21 21 21	9.3 9.5 28.7 32.3	0.20	0.06	0.30		9.5		8.0	98	2.4		2.2
STNU	209	ePn eSn	15 15	21 21	15.4 39.3							8.1	102			2.3
LUBU	242	ePn eSn	15 15	21 21	18.7 48.3							8.1	105			2.3
№ 30. 24 мая. Карпаты. Вранча.																
<i>0=12ч 7мин 6.6с; φ=45.59°N; λ=26.28°E; h=146.3 км;</i>																
<i>MD=3.5(19); Kp=10.1(6); KD=10.4(19); MSH=3.4(6);</i>																
CHRU	302	eP Pm	12 12	7 7	50.2 52.3	0.70			0.20	9.8		10.4	303			3.5

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		eS	12	8	24.5											
		Sm	12	8	27.5	1.00	0.05	0.40					3.7			
RAKU	315	eP	12	7	53.3						10.3	300				3.5
KSV	317	eP	12	7	52.6						10.4	307				3.5
KMPU	331	eP	12	7	53.7						10.2	288				3.5
		eS	12	8	29.4											
NDNU	344	-iP	12	7	55.9						10.4	317				3.6
		Pm	12	7	56.2	0.30			0.80	9.9						
		eS	12	8	32.4											
		Sm	12	8	46.2	0.60	0.03	0.20					3.5			
NSLU	361	+iP	12	7	58.2						10.4	312				3.6
STNU	372	eP	12	7	59.5						10.4	312				3.6
KORU	372	eP	12	7	59.3						10.4	312				3.6
TRSU	376	eP	12	7	59.4						10.3	296				3.5
MEZ	387	eP	12	8	1.1						10.4	317				3.6
BRIU	393	eP	12	8	1.5						10.4	314				3.6
HORU	403	eP	12	8	1.5						10.4	314				3.6
BERU	403	eP	12	8	2.2						10.2	286				3.5
MUKU	419	eP	12	8	3.6						10.3	301				3.5
LUBU	468	eP	12	8	11.4						10.4	306				3.5
STZU	470	eP	12	8	12.0						10.2	289				3.5
SIM	617	eP	12	8	28.5						10.3	150				3.5
		Pm	12	8	31.0	0.30			0.03	10.3						
		eS	12	9	28.9											
		Sm	12	9	35.3	0.50		0.02					3.2			
YAL	631	eP	12	8	29.1											
		Pm	12	8	32.2	0.30			0.01	9.7						
		eS	12	9	30.7											
		Sm	12	9	34.8	0.40		0.01					3.0			
ALU	645	-iP	12	8	29.4						10.7	190				3.7
		Pm	12	8	31.9	0.30			0.01	10.2						
		Sm	12	9	36.5	0.30		0.02					3.3			
SUDU	687	-iP	12	8	35.3						10.7	192				3.7
		Pm	12	8	37.1	0.30			0.01	10.7						
		eS	12	9	43.4											
		Sm	12	9	50.4	0.50		0.04					3.5			

№ 31. 1 июня. Предкарпатье, р-н г. Долина.

$\theta=4ч\ 22мин\ 49.6с$; $\varphi=49.02^{\circ}N$; $\lambda=24.02^{\circ}E$; $h=4\ км$;

$MD=2.7(23)$; $Kp=9.6(10)$; $KD=8.9(23)$; $ML=2.7(11)$; $MSH=2.6(10)$;

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
MORS	15	iPg	4	22	52.0						8.4	119				2.4		
		eSg	4	22	55.1													
PNT3	47	iPg	4	22	58.6						8.7	139				2.6		
		eSg	4	23	5.2													
PNT4	48	iPg	4	22	58.8						8.7	140				2.6		
		eSg	4	23	5.2													
PNT5	49	iPg	4	22	58.9						8.6	128				2.5		
		eSg	4	23	6.3													
STNU	49	iPg	4	22	59.4						8.9	152				2.7		
SHIU	53	iPg	4	22	59.0						8.7	137				2.6		
		eSg	4	23	7.8													
MEZ	68	iPg	4	23	2.0						8.6	129				2.5		
		Pm	4	23	5.0	1.20			0.04	8.9								
		eSg	4	23	11.5													
		Sm	4	23	15.5	1.30	0.65	0.60						2.4				
		m	4	23	15.8	1.10				0.30						2.3		
LUBU	69	iPg	4	23	2.8						9.0	159				2.8		
		eSg	4	23	12.5													
LVV	88	iPg	4	23	5.0						9.0	155				2.8		
NSLU	101	iPg	4	23	8.1						8.9	153				2.7		
		Pm	4	23	10.8	0.70			0.08	9.8								
		eSg	4	23	22.7													
		Sm	4	23	25.6	1.00	0.90	0.60						2.7				
		m	4	23	30.1	0.60				0.30						2.5		
STZU	102	ePg	4	23	8.0						8.9	152				2.7		
		Pm	4	23	11.5	1.30			0.15	9.4								
		eSg	4	23	22.5													
		m	4	23	28.8	0.95			0.40							2.6		
		Sm	4	23	31.4	1.25	0.40	0.40						2.4				
BRIU	106	iPg	4	23	9.0						9.0	156				2.8		
		m	4	23	36.8	1.00			0.30						2.5			
KSV	110	iPg	4	23	10.1						9.0	157				2.8		
		Pm	4	23	19.0	0.90			0.12	10.0								
		eSg	4	23	24.9													
		Sm	4	23	42.5	1.45	1.40	1.20						3.0				
		m	4	23	48.2	0.70			0.40							2.7		
RAKU	112	iPg	4	23	9.5						9.2	178				2.9		
		Pm	4	23	12.3	0.85			0.40	9.9								
		eSg	4	23	25.6													

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
KORU	117	Sm	4	23	31.1	0.90	0.50	0.40					2.5					
		m	4	23	32.7	0.60			0.63					2.9				
		iPg	4	23	11.6							9.3	183				3.0	
		m	4	23	36.7	0.90				1.10					3.1			
MUKU	117	ePg	4	23	10.1						8.7	138				2.6		
		eSg	4	23	27.0										2.0			
		m	4	23	41.1	1.10			0.08									
TRSU	130	ePg	4	23	14.1						8.9	150				2.7		
		Pm	4	23	15.9	0.70			0.05	9.6								
		eSg	4	23	30.8													
		Sm	4	23	33.4	1.00	0.60	0.40						2.7				
HOLU	132	m	4	23	38.0	0.80			0.30					2.6				
		eSg	4	23	31.8													
BERU	134	iPg	4	23	13.1							9.0	155			2.8		
		Pm	4	23	16.1	1.20			0.10	9.4								
		iSg	4	23	31.4													
		m	4	23	34.7	0.80				0.22					2.5			
UZH	134	Sm	4	23	39.4	1.45	0.20	0.40					2.5					
		ePg	4	23	14.0						8.9	151					2.7	
CHRU	161	eSg	4	23	32.3													
		ePn	4	23	19.3							9.1	163				2.8	
		Pm	4	23	19.8	1.00			0.06	9.7								
		eSn	4	23	39.0													
HORU	176	Sm	4	23	42.3	0.80	0.60	0.50					2.8					
		m	4	23	44.8	0.50			0.30					2.8				
		iPn	4	23	19.8							9.2	176				2.9	
KMPU	186	Pm	4	23	22.3	1.00			0.02	9.7								
		eSn	4	23	43.1													
		Sm	4	23	47.1	0.75	0.50	0.60						2.9				
NDNU	249	ePn	4	23	21.7						9.0	154				2.8		
		iSn	4	23	45.8													
		iPn	4	23	30.8							9.2	173				2.9	
MORS	15	Pm	4	23	34.1	1.00			0.04	9.0								
		eSn	4	24	2.4													
		Sm	4	24	3.6	0.90	0.12	0.04						2.3				

№ 32. 1 июня. Предкарпатье, р-н г. Долина.

$\theta=18^{\circ} 5 \text{ мин } 42.9 \text{ с}; \varphi=49.02^{\circ} \text{N}; \lambda=24.01^{\circ} \text{E}; h=4.7 \text{ км};$

$MD=1.8(18); Kp=8.1(7); KD=7.2(18); ML=1.8(7); MSH=1.7(7);$

MORS	15	iPg	18	5	45.0							7.0	61			1.7
------	----	-----	----	---	------	--	--	--	--	--	--	-----	----	--	--	-----

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
PNT3	46	eSg	18	5	48.2												
		iPg	18	5	51.5						7.0	62				1.7	
		eSg	18	5	58.6												
PNT4	48	ePg	18	5	52.1						7.0	62				1.7	
PNT5	48	iPg	18	5	52.0						7.0	62				1.7	
STNU	50	eSg	18	5	59.2												
		iPg	18	5	52.5							7.1	65			1.7	
SHIU	52	iPg	18	5	52.3							7.1	65			1.7	
MEZ	67	eSg	18	6	0.1												
		ePg	18	5	56.1							7.1	64			1.7	
		Pm	18	5	58.0	0.90				0.01	7.5						
LUBU	70	eSg	18	6	5.2												
		Sm	18	6	8.5	1.00	0.10	0.08						1.5			
		m	18	6	8.7	1.00				0.04					1.4		
		ePg	18	5	55.7							7.3	71				1.8
		eSg	18	6	6.1												
NSLU	100	ePg	18	6	2.0							7.1	64			1.7	
		Pm	18	6	7.0	0.90				0.02	8.1						
		eSg	18	6	15.3												
STZU	101	Sm	18	6	18.6	1.10	0.11	0.07						1.8			
		m	18	6	23.1	0.50				0.05					1.7		
		ePg	18	6	1.3							7.3	70				1.8
		Pm	18	6	4.5	1.40				0.04	8.1						
		eSg	18	6	15.8												
BRIU	105	Sm	18	6	24.4	1.40	0.10	0.10						1.8			
		m	18	6	25.3	0.90				0.05					1.7		
		ePg	18	6	1.0							7.2	65				1.8
KSV	111	eSg	18	6	15.7												
		m	18	6	30.9	1.00				0.05					1.7		
		ePg	18	6	3.3							7.2	66				1.8
RAKU	111	Pm	18	6	5.4	1.60				0.18	9.0						
		eSg	18	6	18.5												
		m	18	6	27.1	0.40					0.05				1.8		
		Sm	18	6	36.2	1.30	0.13	0.20						2.1			
		iPg	18	6	2.7							7.2	65				1.8
RAKU	111	Pm	18	6	5.1	0.80				0.06	8.2						
		m	18	6	5.4	0.40				0.10					2.1		
		eSg	18	6	17.4												
Sm	18	6	24.2	0.95	0.06	0.05							1.6				

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
MUKU	115	ePg	18	6	2.9						7.4	72				1.9	
		eSg	18	6	19.2												
TRSU	129	ePg	18	6	5.8						7.3	71				1.9	
		iSg	18	6	22.9												
BERU	133	ePg	18	6	5.9						7.6	81				2.0	
		Pm	18	6	8.7	1.40			0.15	8.0							
		iSg	18	6	23.8												
		Sm	18	6	30.7	1.30	0.03	0.04						1.5			
		m	18	6	43.0	1.00				0.03					1.6		
UZH	133	eSg	18	6	24.0												
HORU	177	eSn	18	6	36.1												
KMPU	187	ePn	18	6	14.1						7.2	65				1.8	
		eSn	18	6	36.9												
NDNU	251	iPn	18	6	23.3						7.2	66				1.8	
		Pm	18	6	26.2	1.00			0.01	7.7							
		iSn	18	6	54.8												
		Sm	18	6	57.0	0.95	0.02	0.01						1.5			

№ 33. 2 июня. Карпаты. Вранча.

$\theta=11$ ч 12мин 55.7с; $\varphi=45.62^\circ\text{N}$; $\lambda=26.61^\circ\text{E}$; $h=99$ км;

$MD=4.0(20)$; $Kp=12.0(11)$; $KD=11.2(20)$; $MSH=4.3(11)$;

LEOM	158	P	11	13	24.5												
		S	11	13	43.0												
CHRU	303	ePn	11	13	38.6						11.4	510				4.1	
		Pm	11	13	40.5	0.30			0.48	11.8							
		eSn	11	14	10.9												
		Sm	11	14	15.2	0.20	2.17	0.34						4.4			
KSV	322	ePn	11	13	40.9						11.4	498				4.1	
		Pm	11	13	43.7	0.20			0.34	11.7							
		eSn	11	14	15.1												
		Sm	11	14	16.2	0.30	0.16	1.31						4.2			
RAKU	326	ePn	11	13	41.6												
KMPU	328	ePn	11	13	41.9												
NDNU	336	ePn	11	13	43.0						11.4	499				4.1	
		Pm	11	13	44.0	0.20			0.54	11.4							
		eSn	11	14	17.9												
		Sm	11	14	18.3	0.20	0.44	0.13						3.8			
NSLU	374	ePn	11	13	47.6						11.3	486				4.1	
STNU	379	ePn	11	13	48.2						11.4	493				4.1	
KORU	386	ePn	11	13	49.2						11.3	483				4.1	

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
TRSU	391	ePn	11	13	49.8						11.4	499				4.1	
MEZ	398	ePn	11	13	50.5						11.2	465				4.0	
HORU	400	ePn	11	13	50.9						11.3	488				4.1	
		Pm	11	14	0.3	0.10			0.04	12.6							
		eSn	11	14	32.4												
		Sm	11	14	33.7	0.30	2.80	1.50						4.7			
BERU	418	ePn	11	13	52.9						11.5	519				4.2	
MUKU	433	ePn	11	13	54.9						11.4	500				4.1	
MORS	441	ePn	11	13	55.9						11.5	516				4.1	
LUBU	473	ePn	11	13	59.7						11.5	513				4.1	
		eSn	11	14	48.8												
STZU	483	ePn	11	14	0.9						11.3	483				4.1	
LVV	505	ePn	11	14	3.8						11.5	535				4.2	
		Pm	11	14	7.4	0.30			0.48	12.7							
		eSn	11	14	56.0												
		Sm	11	15	15.6	0.30	1.09	0.09						4.4			
SEV	568	P	11	14	12.7						10.8	220				3.8	
		Pm	11	14	13.6	0.43			0.13	11.7							
		S	11	15	8.7												
		Sm	11	15	10.6	0.40	0.15	0.12						4.1			
SIM	592	P	11	14	15.8						10.8	219				3.8	
		Pm	11	14	17.0	0.49			0.11	12.3							
		S	11	15	14.2												
		Sm	11	15	16.3	0.65	0.53	0.11						4.3			
YAL	606	P	11	14	17.3						10.5	182				3.6	
		Pm	11	14	18.2	0.76			0.09	11.4							
		S	11	15	16.4												
		Sm	11	15	21.2	0.28	0.10	0.07						4.1			
ALU	620	P	11	14	18.5						10.5	180				3.6	
		Pm	11	14	18.8	0.48			0.04	11.5							
		S	11	15	20.1												
		Sm	11	15	23.9	0.38	0.14	0.08						4.1			
SUDU	662	P	11	14	22.6						10.7	201				3.7	
		Pm	11	14	24.7	0.58			0.08	13.2							
		S	11	15	28.5												
		Sm	11	15	32.9	0.64	1.20	0.18						4.6			
FEO	687	P	11	14	27.4												
		Pm	11	14	27.5	0.42			0.03	11.5							
		S	11	15	40.2												

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
LEOM	158	Sm	11	15	40.2	0.31	0.07	0.06					4.0				
		P	11	13	24.5												
		S	11	13	43.0												
CHRU	303	ePn	11	13	38.6						11.4	510				4.1	
		Pm	11	13	40.5	0.30		0.48	11.8								
		eSn	11	14	10.9												
KSV	322	Sm	11	14	15.2	0.20	2.17	0.34					4.4				
		ePn	11	13	40.9						11.4	498					4.1
		Pm	11	13	43.7	0.20			0.34	11.7							
		eSn	11	14	15.1												
		Sm	11	14	16.2	0.30	0.16	1.31						4.2			
№ 34. 21 июня. Карпаты. Вранча.																	
<i>0=3ч 47мин 25.8с; φ=45.62°N; λ=26.41°E; h=128.9 км;</i>																	
<i>MD=3.3(5); Kp=9.8(4); KD=9.9(5); MSH=3.1(4);</i>																	
GIUM	141	P	3	47	52.1												
		S	3	48	10.9												
LEOM	170	P	3	47	55.3												
		S	3	48	15.5												
SORM	316	P	3	48	10.5												
KMPU	327	eP	3	48	11.8						9.9	249				3.3	
		eS	3	48	45.4												
NDNU	338	iP	3	48	13.4						9.9	243				3.3	
		Pm	3	48	13.7	0.20		0.40	10.2								
		eS	3	48	47.2												
		Sm	3	48	49.0	0.50	0.02	0.08						3.0			
HORU	399	eP	3	48	21.0						10.0	260				3.4	
		Pm	3	48	21.4	0.60		0.01	10.0								
		eS	3	49	3.5												
		Sm	3	49	17.9	0.70	0.05	0.20						3.5			
SIM	607	eS	3	49	45.8												
YAL	621	eP	3	48	47.1						9.9	125				3.3	
		Pm	3	48	50.3	0.30		0.00	8.8								
		eS	3	49	49.2												
SUDU	677	Sm	3	49	55.4	0.40	0.00	0.00					2.5				
		eP	3	48	53.5						9.8	115				3.2	
		Pm	3	48	54.9	0.50		0.00	10.1								
		eS	3	50	1.3												
		Sm	3	50	4.7	0.50		0.02					3.2				
№ 35. 25 июля. Закарпатье, р-н г. Виноградов.																	

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>0=23ч 48мин 31.6с; φ=48.16°N; λ=23°E; h=12.3 км;</i>																	
<i>MD=1.6(11); Kp=7.1(9); KD=6.8(11); ML=1.6(9); MSH=1.6(9);</i>																	
TRSU	7.4	-iPg	23	48	34.2							6.6	49			1.4	
		Pm	23	48	34.3	0.10			2.30	6.9							
		m	23	48	34.4	0.10				0.90					1.9		
		iSg	23	48	36.2												
		Sm	23	48	36.5	0.20	0.70	2.90							1.6		
KORU	10	+iPg	23	48	34.7							6.6	51			1.5	
		Pm	23	48	36.6	0.30			0.70	6.6							
		iSg	23	48	36.9												
		Sm	23	48	37.3	0.60	0.40	1.30							1.5		
		m	23	48	41.8	0.60				0.80						2.0	
BRIU	20	ePg	23	48	36.6							7.8	90			2.1	
		Pm	23	48	37.2	0.10			0.05	7.3							
		eSg	23	48	38.8												
		m	23	48	41.8	0.20			0.20							1.5	
		Sm	23	48	41.9	0.10	0.60	0.80							1.7		
NSLU	35	+iPg	23	48	38.4							6.8	57			1.6	
		Pm	23	48	40.9	0.20			0.07	7.0							
		eSg	23	48	42.8												
		Sm	23	48	45.2	0.20	0.10	0.30							1.5		
		m	23	48	45.2	0.20			0.20							1.8	
MUKU	40	-iPg	23	48	39.6							6.7	53			1.5	
		Pm	23	48	41.4	0.20			0.03	7.3							
		m	23	48	42.6	0.10			0.06							1.3	
		eSg	23	48	45.1												
		Sm	23	48	46.0	0.20	0.30	0.01							1.6		
MEZ	55	ePg	23	48	42.9							6.8	56			1.6	
		Pm	23	48	45.1	0.10			0.01	7.3							
		eSg	23	48	49.8												
		m	23	48	51.4	0.20			0.06							1.5	
		Sm	23	48	51.5	0.20	0.01	0.20							1.6		
HOLU	61	ePg	23	48	43.0							6.8	55			1.6	
		eSg	23	48	50.3												
UZH	74	ePg	23	48	45.8							6.7	54			1.5	
		Pm	23	48	46.7	0.50			0.01	7.0							
		eSg	23	48	54.7												
		m	23	48	56.0	0.20			0.04							1.4	
		Sm	23	48	58.1	0.50	0.09	0.03							1.4		

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
RAKU	88	iPg	23	48	47.1						6.8	56				1.6	
		Pm	23	48	47.2	0.20			0.03	7.0							
		m	23	48	47.3	0.10				0.03					1.4		
		eSg	23	48	58.6												
		Sm	23	49	1.2	0.20	0.08	0.08						1.6			
STZU	100	iPg	23	48	50.3						6.8	56				1.6	
		Pm	23	48	50.6	0.30			0.03	7.1							
		m	23	48	50.8	0.40				0.03					1.5		
		eSg	23	49	2.2												
		Sm	23	49	3.8	0.30	0.04	0.06						1.5			
LUBU	190	ePn	23	49	2.4						6.8	55				1.6	
		eSn	23	49	25.2												

№ 36. 4 августа. Румыния. Бакэу.

$\theta=22ч 40мин 17.9с; \varphi=46.39^{\circ}N; \lambda=27.35^{\circ}E; h=2 км;$

$MD=2.5(4); Kp=8.4(2); KD=8.4(4); MSH=2.2(2);$

GIUM	120	P	22	40	38.0												
		S	22	40	54.0												
KIS	131	P	22	40	39.5												
		S	22	40	55.0												
CHRU	238	eS	22	41	23.7												
NDNU	246	eP	22	40	56.7						8.4	122					2.5
		Pm	22	41	5.2	0.30			0.03	8.7							
		eS	22	41	25.7												
KMPU	251	Sm	22	41	26.7	0.30	0.07	0.05					2.1				
		eP	22	40	56.7						8.4	118					2.4
KSV	275	iS	22	41	26.2												
		eP	22	41	0.7						8.5	122					2.5
HORU	322	eS	22	41	32.3												
		eS	22	41	42.4												
LUBU	420	eP	22	41	18.8						8.4	116					2.4
		eS	22	42	4.0												
SEV	534	Pm	22	41	31.9	0.40			0.00	8.2							
		Sm	22	42	27.2	0.40	0.00							2.3			

№ 37. 8 августа. Румыния. Бакэу.

$\theta=11ч 17мин 16.5с; \varphi=47.01^{\circ}N; \lambda=26.78^{\circ}E; h=5 км;$

$MD=2.3(4); Kp=8.3(1); KD=8.2(4); MSH=1.9(1);$

SORM	172	P	11	17	44.9												
		S	11	18	4.3												
KMPU	174	eP	11	17	45.6						8.1	102					2.3

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
NDNU	182	iS	11	18	5.3												
		eP	11	17	46.5						8.2	108					2.3
		Pm	11	17	46.8	0.30				0.05	8.3						
		eS	11	18	7.1												
		Sm	11	18	10.0	0.40	0.09	0.02						1.9			
KSV	193	eP	11	17	48.5						8.2	107				2.3	
		eS	11	18	11.5												
HORU	246	eS	11	18	21.9												
LUBU	338	eP	11	18	6.8						8.3	115				2.4	
		eS	11	18	42.4												
<p>N 38. 28 августа. Румыния, р-н Вранча. $0=21ч\ 21мин\ 44с; \varphi=45.7^{\circ}N; \lambda=26.51^{\circ}E; h=15\ км;$ $MD=3.5(15); Kp=10.1(4); KD=10.3(15); MSH=3.1(4);$</p>																	
GIUM	134	P	21	22	5.9												
		S	21	22	24.6												
LEOM	159	P	21	22	10.2												
KIS	228	S	21	22	44.9												
CHRU	292	ePn	21	22	27.0						10.8	288				3.8	
		Pm	21	22	38.5	0.20			0.40	10.9							
		eSn	21	22	58.8												
		Sm	21	23	5.8	0.20	0.40	0.30						3.0			
SORM	305	P	21	22	26.7												
KSV	310	ePn	21	22	28.9						9.5	202				3.1	
RAKU	314	ePn	21	22	29.7						10.0	259				3.4	
KMPU	318	ePn	21	22	30.3						10.8	303				3.8	
		eSn	21	23	5.1												
NDNU	328	ePn	21	22	31.6						10.1	324				3.4	
STNU	367	ePn	21	22	36.2												
KORU	374	ePn	21	22	37.5						11.0	315				3.9	
MEZ	386	ePn	21	22	39.0						10.8	332				3.8	
BRIU	395	ePn	21	22	40.0						10.5	295				3.6	
BERU	406	ePn	21	22	39.6						10.3	292				3.5	
MUKU	421	ePn	21	22	42.8						10.8	322				3.8	
LUBU	462	ePn	21	22	48.4						10.8	338				3.8	
		eSn	21	23	37.7												
STZU	471	eP	21	22	49.8						10.0	261				3.4	
YAL	615	P	21	23	6.0						9.9	120				3.3	
		Pm	21	23	8.5	0.43			0.01	9.2							
		S	21	24	7.5												

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ALU	629	Sm	21	24	14.6	0.31	0.01						2.7				
		P	21	23	6.9						9.9	170					3.3
		Pm	21	23	10.0	0.33					9.9						
		S	21	24	9.4												
SUDU	670	Sm	21	24	14.8	0.37	0.02	0.02						3.3			
		P	21	23	11.5							9.6	180				3.1
		Pm	21	23	15.2	0.44				0.01	10.2						
		S	21	24	17.7												
		Sm	21	24	24.8	0.44	0.02	0.02						3.2			

№ 39. 30 августа. Карпаты. Вранча.

$\theta=23^{\circ}ч\ 30^{\circ}мин\ 31.8с$; $\varphi=45.8^{\circ}N$; $\lambda=26.8^{\circ}E$; $h=130.8\ км$;

$MD=3.2(3)$; $Kp=8.9(2)$; $KD=9.7(3)$; $MSH=3.1(3)$;

GIUM	115	P	23	30	55.6												
KMPU	308	eSn	23	31	49.2												
KSV	308	ePn	23	31	16.0						9.9	239				3.3	
		eSn	23	31	50.0												
NDNU	313	iPn	23	31	16.1							10.0	251				3.3
		Pm	23	31	17.0	0.90			0.02	8.5							
		eSn	23	31	50.3												
		Sm	23	31	50.5	1.10	0.04	0.04						2.9			
RAKU	318	ePn	23	31	16.9												
HORU	380	eSn	23	32	4.8												
		Sm	23	32	21.6	1.10	0.10	0.10							3.4		
LUBU	459	ePn	23	31	35.2												
SUDU	649	eP	23	31	55.6							9.4	93				3.0
		Pm	23	31	55.9	0.30					9.3						
		eS	23	32	59.7												
		Sm	23	33	6.0	0.38	0.01								2.9		

№ 40. 1 сентября. Румыния, р-н Сучавы.

$\theta=20^{\circ}ч\ 28^{\circ}мин\ 26.8с$; $\varphi=47.57^{\circ}N$; $\lambda=25.25^{\circ}E$; $h=5\ км$;

$MD=2.8(16)$; $Kp=8.9(9)$; $KD=9.0(16)$; $MSH=2.4(9)$;

KSV	84	eP	20	28	42.8						8.8	142					2.6
		eS	20	28	54.5												
CHRU	95	iP	20	28	43.4							9.1	170				2.9
		Pm	20	28	47.5	0.30			0.10	8.8							
		eS	20	28	55.7												
		Sm	20	28	57.2	0.60	0.20	0.70							2.5		

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
RAKU	96	eP	20	28	43.3						9.1	167				2.8	
		Pm	20	28	49.1	0.20			0.07	9.1							
		eS	20	28	56.5												
		Sm	20	29	2.9	0.30	0.30	0.20						2.3			
STNU	139	eP	20	28	52.2						8.8	145				2.7	
		eS	20	29	11.7												
KMPU	143	-iP	20	28	50.7						8.9	148				2.7	
		iS	20	29	7.5												
NSLU	151	eP	20	28	53.2						9.1	169				2.9	
		Pm	20	28	59.4	0.30			0.05	9.1							
		eS	20	29	13.6												
		Sm	20	29	17.8	0.30	0.30	0.03						2.4			
MEZ	167	eP	20	28	54.6						8.7	137				2.6	
		Pm	20	29	9.3	0.30			0.02	9.0							
		eS	20	29	15.7												
		Sm	20	29	20.9	1.00	0.20	0.10						2.3			
KORU	171	eP	20	28	55.2						8.8	141				2.6	
		Pm	20	29	2.3	0.80			0.20	9.1							
		eS	20	29	16.3												
		Sm	20	29	25.1	0.60	0.20	0.10						2.3			
BRIU	187	eP	20	28	57.0						8.9	149				2.7	
		Pm	20	29	5.7	1.20			0.09	8.9							
		eS	20	29	19.9												
		Sm	20	29	33.7	0.80	0.13	0.08						2.2			
NDNU	194	-iP	20	28	57.4						9.1	170				2.9	
		Pm	20	29	0.5	0.30			0.30	8.7							
		eS	20	29	21.6												
		Sm	20	29	22.9	0.50	0.06	0.20						2.3			
HORU	203	eP	20	28	59.7						8.9	151				2.7	
		Pm	20	29	3.0	0.50			0.02	8.8							
		iS	20	29	24.5												
		Sm	20	29	27.3	0.60	0.50	0.01						2.8			
BERU	208	eP	20	28	59.3						9.3	186				3.0	
		Pm	20	29	13.2	1.10			0.03	8.8							
		eS	20	29	24.3												
		Sm	20	29	31.8	1.30	0.08	0.08						2.1			
MUKU	215	eP	20	29	0.4						9.0	157				2.8	
SHIU	232	eP	20	29	2.5						9.0	167				2.8	
LUBU	235	eP	20	29	4.8						9.0	154				2.8	

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
STZU	253	eS eP	20 20	29 29	32.8 5.1						9.1	169				2.9
№ 41. 2 сентября. Закарпатье, р-н с. Липецкая Поляна.																
<i>0=5ч 8мин 25.1с; φ=48.31°N; λ=23.33°E; h=0.1 км;</i>																
<i>MD=1.1(1); Kp=6.0(1); KD=6.0(1); ML=1.1(1); MSH=1.1(1);</i>																
NSLU	16	iPg Pm iSg Sm m	5 5 5 5 5	8 8 8 8 8	28.5 28.6 30.1 30.2 30.5						6.0	38				1.1
BRIU	23	eSg	5	8	32.8											
MEZ	27	eSg	5	8	34.2											
№ 42. 5 сентября. Закарпатье, р-н г. Мукачево.																
<i>0=18ч 51мин 37.8с; φ=48.44°N; λ=22.66°E; h=7.2 км;</i>																
<i>MD=1.5(9); Kp=7.1(9); KD=6.6(9); ML=1.4(9); MSH=1.3(9);</i>																
MUKU	2.6	iPg Pm eSg Sm m	18 18 18 18 18	51 51 51 51 51	39.5 39.8 40.2 41.3 41.3						6.2	42				1.2
BERU	23	iPg m Pm eSg Sm	18 18 18 18 18	51 51 51 51 51	42.6 42.8 42.9 45.2 47.4						6.6	50				1.4
HOLU	23	ePg eSg	18 18	51 51	42.3 45.2											
BRIU	29	ePg Pm eSg m Sm	18 18 18 18 18	51 51 51 51 51	42.6 43.7 46.8 49.5 50.7						6.7	53				1.5
UZH	35	iPg Pm eSg m Sm	18 18 18 18 18	51 51 51 51 51	44.3 45.2 48.7 50.4 52.3						6.5	47				1.4
KORU	47	iPg Pm	18 18	51 51	46.5 48.1						7.2	66				1.8

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
MEZ	63	iSg	18	51	53.0													
		m	18	51	57.0	0.40			0.15						1.8			
		Sm	18	51	59.5	0.85	0.07	0.09						1.3				
		iPg	18	51	49.1							6.6	50					
		Pm	18	51	50.3	0.70				0.01	6.7							1.4
NSLU	64	iSg	18	51	58.3													
		m	18	52	1.1	0.15			0.03						1.2			
		Sm	18	52	2.0	1.25	0.03	0.03						1.0				
		ePg	18	51	49.3							6.9	59					1.6
		Pm	18	51	50.3	0.20				0.01	7.8							
STZU	65	eSg	18	51	58.0													
		Sm	18	51	59.9	0.25	0.20	0.10						1.7				
		m	18	52	0.9	0.20			0.10						1.8			
		iPg	18	51	49.6							6.6	51					1.4
		Pm	18	51	50.0	0.40				0.02	7.0							
SHIU	101	eSg	18	51	57.9													
		Sm	18	52	4.2	0.70	0.04	0.04						1.2				
		m	18	52	10.4	0.80			0.04						1.4			
RAKU	120	ePg	18	52	9.7													
		ePg	18	51	58.9							6.5	48				1.4	
		Pm	18	52	2.9	0.55			0.04	7.9								
		eSg	18	52	14.2													
		Sm	18	52	14.6	0.28	0.05	0.04						1.5				
		m	18	52	15.1	0.30			0.02						1.4			
<p>№ 43. 6 сентября. Румыния, р-н Сучавы. $t=0ч\ 53мин\ 59.2с$; $\varphi=47.56^{\circ}N$; $\lambda=25.27^{\circ}E$; $h=3\ км$; $MD=2.9(15)$; $Kp=9.7(5)$; $KD=9.3(15)$; $MSH=2.5(5)$;</p>																		
KSV	85	ePg	0	54	15.6						9.4	80				3.0		
CHRU	95	ePg	0	54	16.4							9.3	122			3.0		
		Pm	0	54	18.1	0.20			0.12	8.7								
		eSg	0	54	28.0													
		Sm	0	54	29.5	0.20	0.20	0.80						2.5				
		ePg	0	54	16.9							9.2	105				2.9	
STNU	140	ePg	0	54	23.5													
KMPU	142	ePg	0	54	22.9								9.5	89		3.1		
		eSg	0	54	40.2													
NSLU	153	ePg	0	54	25.2								9.3	83		2.9		
		Pm	0	54	31.7	0.20			0.08	9.8								
		eSg	0	54	44.2													

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
MEZ	168	Sm	0	54	50.1	0.30	0.40	0.01					2.5				
		ePg	0	54	27.4							9.4	116				3.0
		Pm	0	54	31.8	0.20				0.04	9.3						
		eSg	0	54	48.0												
KORU	173	Sm	0	54	58.2	0.30	0.07	0.12					2.1				
		ePg	0	54	27.8							9.3	106				3.0
		Pm	0	54	35.0	0.20				0.29	9.7						
		eSg	0	54	49.0												
BRIU	189	Sm	0	54	59.6	0.20	0.13	0.04					2.1				
		ePg	0	54	30.3							8.4	85				2.5
NDNU	193	ePg	0	54	31.2							9.5	126			3.1	
MORS	202	ePg	0	54	31.9								9.6	86			3.1
		eSg	0	54	55.8												
HORU	202	ePg	0	54	32.1								9.5	124			3.1
		Pm	0	54	35.4	0.30				0.02	10.9						
		eSg	0	54	56.0												
		Sm	0	55	2.0	0.30	1.80	0.30						3.3			
BERU	210	ePg	0	54	32.7								8.7	101			2.6
		eSg	0	54	57.6												
MUKU	216	ePg	0	54	33.5							9.3	80			2.9	
LUBU	236	ePg	0	54	36.2								9.5	122			3.0
		eSg	0	55	3.5												
SORM	238	S	0	55	4.3												
STZU	254	ePg	0	54	38.4								9.5	119			3.1
KIS	275	S	0	55	12.9												
№ 44. 21 сентября. Румыния, р-н Сучавы.																	
<i>0=14ч 19мин 4с; φ=47.63°N; λ=25.2°E; h=10 км;</i>																	
<i>MD=3.0(14); Kp=10.4(6); KD=9.4(14); MSH=2.6(6);</i>																	
KSV	76	ePn	14	19	18.7							9.2	175				2.9
RAKU	88	ePn	14	19	20.6							9.3	179				2.9
CHRU	92	ePn	14	19	19.9								9.4	192			3.0
		Pm	14	19	20.0	0.10				0.20	10.4						
		eSn	14	19	31.8												
		Sm	14	19	33.7	0.30	0.40	1.70						2.8			
STNU	130	ePn	14	19	26.0												
KMPU	140	ePn	14	19	27.5								9.6	213			3.1
		eSn	14	19	44.7												
MEZ	159	ePn	14	19	30.2								9.3	184			3.0
		Pm	14	19	44.1	0.10				0.30	9.9						

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
KORU	164	eSn	14	19	49.4												
		Sm	14	19	57.7	0.20	0.30	0.20						2.5			
		ePn	14	19	30.6							9.2	174				2.9
		Pm	14	19	39.4	0.30				0.60	10.0						
BRIU	180	eSn	14	19	50.9												
		Sm	14	20	2.0	0.20	0.09	0.40						2.5			
		ePn	14	19	33.2							9.3	185				3.0
		Pm	14	19	45.3	0.30				0.19	10.6						
NDNU	193	eSn	14	19	54.5												
		Sm	14	20	12.5	0.20	0.40	0.30						2.7			
		ePn	14	19	34.5							9.4	193				3.0
		Pm	14	19	37.7	0.30				0.50	10.2						
HORU	198	eSn	14	19	56.8												
		Sm	14	19	59.6	0.10	0.08	0.10						2.1			
		ePn	14	19	35.4							9.4	191				3.0
		Pm	14	19	40.0	0.10				0.04	11.3						
BERU	201	eSn	14	19	58.5												
		Sm	14	20	6.6	0.40	3.30	0.70						3.5			
		ePn	14	19	35.8							9.3	183				2.9
		eSn	14	19	59.6												
MUKU	208	ePn	14	19	36.6						10.5	173				3.6	
SHIU	223	ePn	14	19	38.9						9.4	189				3.0	
LUBU	227	ePn	14	19	39.1						9.4	190				3.0	
STZU	245	eSn	14	20	5.0												
		iPn	14	19	41.7							9.3	181				2.9
№ 45. 10 октября. Карпаты. Вранча.																	
<i>0=6ч 29мин 47.1с; φ=45.34°N; λ=25.54°E; h=64 км;</i>																	
<i>MD=3.7(13); Kp=10.8(5); KD=10.7(13); MSH=3.5(7);</i>																	
LEOM	245	P	6	30	24.1												
RAKU	317	ePn	6	30	31.1						10.8	384				3.8	
KSV	333	ePn	6	30	33.6						10.8	368				3.8	
NSLU	355	ePn	6	30	36.6						10.8	377				3.8	
KORU	363	eSn	6	31	13.8												
		ePn	6	30	37.4						10.8	383				3.8	
		Pm	6	31	5.4	0.20				0.20	10.6						
		eSn	6	31	14.3												
KMPU	366	Sm	6	31	24.0	0.20	0.11	0.01					3.2				
		ePn	6	30	37.7												
		eSn	6	31	16.2												

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
BRIU	385	ePn	6	30	40.3						10.8	368				3.8	
		Pm	6	31	11.8	0.20			0.09	10.7							
		eSn	6	31	18.8												
		Sm	6	31	20.1	0.20	0.18	0.01						3.5			
MEZ	385	ePn	6	30	40.3						10.9	394				3.8	
NDNU	388	ePn	6	30	40.5						10.9	401				3.9	
HOLU	428	iPn	6	30	46.4						10.9	403				3.9	
MORS	440	ePn	6	30	47.1												
		eSn	6	31	33.1												
UZH	441	ePn	6	30	47.4						10.8	374				3.8	
STZU	465	ePn	6	30	50.1						11.0	408				3.9	
SEV	647	P	6	31	10.4						10.5	180				3.6	
		Pm	6	31	10.6	0.38			0.00	10.1							
		S	6	32	12.9												
		Sm	6	32	16.5	0.31	0.02	0.02						3.4			
SIM	674	S	6	32	19.6												
		Sm	6	32	23.3	0.81	0.06	0.10						3.7			
YAL	685	S	6	32	23.3												
		Sm	6	32	29.4	0.28	0.01	0.02						3.4			
ALU	700	P	6	31	17.9						9.8	106				3.2	
		Pm	6	31	18.5	0.52			0.02	10.8							
		S	6	32	26.4												
		Sm	6	32	27.4	0.52	0.02	0.04						3.4			
SUDU	744	P	6	31	22.1						10.1	146				3.4	
		Pm	6	31	24.4	0.75			0.09	12.0							
		S	6	32	34.7												
		Sm	6	32	40.7	0.44	0.07	0.09						4.0			

№ 46. 11 октября. Румыния. Трансильвания.

$\theta=10ч\ 43мин\ 55.2с$; $\varphi=47.3^{\circ}N$; $\lambda=23.37^{\circ}E$; $h=3\ км$;

$MD=2.2(10)$; $Kp=9.0(8)$; $KD=8.0(10)$; $ML=2.2(7)$; $MSH=2.2(8)$;

KORU	97	iPg	10	44	13.1						8.0	100				2.2	
		Pm	10	44	14.4	0.35			0.14	9.1							
		eSn	10	44	25.8												
		Sm	10	44	27.6	0.43	0.31	0.17						2.2			
NSLU	101	m	10	44	34.2	0.40			0.25					2.4			
		iPg	10	44	13.4						8.0	100				2.2	
		Pm	10	44	14.6	0.30			0.10	9.6							
		eSg	10	44	27.1												
		m	10	44	28.9	0.23			0.13					2.1			

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
RAKU	101	Sm	10	44	30.0	0.28	0.60	0.20					2.4				
		ePg	10	44	12.5							8.0	98				2.2
		Pm	10	44	14.7	0.30				0.09	9.4						
		eSg	10	44	26.1												
BERU	117	m	10	44	28.3	0.35			0.40					2.6			
		Sm	10	44	28.4	0.30	0.40	0.20						2.3			
		iPg	10	44	15.6							8.1	100				2.3
		Pm	10	44	16.8	0.25				0.07	8.6						
BRIU	119	iSg	10	44	30.1												
		Sm	10	44	30.7	0.38	0.10	0.10						1.9			
		m	10	44	30.8	0.50				0.12					2.2		
		iPg	10	44	16.3							8.0	99				2.2
MEZ	136	Pm	10	44	16.8	0.30			0.19	9.5							
		eSg	10	44	31.7												
		m	10	44	33.1	0.15				0.18					2.4		
		Sm	10	44	33.3	0.73	0.42	0.00						2.4			
MUKU	138	iPg	10	44	19.0						8.0	98				2.2	
		m	10	44	19.9	0.35			0.05						1.9		
		Pm	10	44	19.9	0.30				0.05	8.7						
		iSg	10	44	35.9												
HOLU	155	Sm	10	44	38.1	0.40	0.17	0.11						2.1			
		ePg	10	44	18.7							8.0	97				2.2
		Pm	10	44	19.9	0.40				0.05	8.8						
		eSg	10	44	35.9												
UZH	169	Sm	10	44	37.7	0.35	0.04	0.17						2.1			
		m	10	44	37.8	0.40				0.05					1.9		
KSV	170	eSn	10	44	40.2												
		eSn	10	44	44.0												
STNU	178	iPn	10	44	24.0						8.0	100				2.2	
		eSn	10	44	44.7												
STZU	199	ePn	10	44	25.0						8.0	86				2.2	
		eSn	10	44	46.6												
		ePn	10	44	27.4							8.1	101				2.3
		Pm	10	44	32.8	0.60				0.02	8.1						
		eSn	10	44	51.8												
		Sm	10	45	2.2	1.30	0.05	0.05						1.9			

№ 47. 21 октября. Румыния, р-н Бакэу.

$t=5ч 55мин 37.7с$; $\varphi=46.79^{\circ}N$; $\lambda=27.44^{\circ}E$; $h=7 км$;

$MD=3.2(9)$; $Kp=10.2(4)$; $KD=9.7(9)$; $MSH=2.9(4)$;

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
KIS	107	P	5	55	56.1												
		S	5	56	9.3												
SORM	164	P	5	56	5.6												
		S	5	56	24.8												
NDNU	200	ePn	5	56	9.8						9.8	231				3.2	
		Pm	5	56	11.7	0.20			0.16	9.7							
		eSn	5	56	33.5												
CHRU	202	Sm	5	56	35.8	0.20	0.20	0.01					2.3				
		ePn	5	56	10.4						9.8	230					3.2
		Pm	5	56	12.2	0.20				0.30	10.5						
KMPU	210	eSn	5	56	34.1												
		Sm	5	56	36.9	0.20	0.60	0.50					2.9				
		ePn	5	56	11.1							9.8	230				3.2
KSV	246	eSn	5	56	35.7												
		ePn	5	56	15.8							9.3	187				3.0
HORU	279	iSn	5	56	43.7												
		Pm	5	56	19.5	0.10			0.02	10.7							
		ePn	5	56	20.1							9.8	236				3.2
RAKU	282	eSn	5	56	51.6												
		ePn	5	56	20.4							9.6	215				3.1
STNU	306	ePn	5	56	23.4												
		eSn	5	56	57.5												
MEZ	351	ePn	5	56	29.2						9.5	204				3.1	
LUBU	386	ePn	5	56	33.8						9.8	228				3.2	
SUDU	622	P	5	57	1.5						9.9	130				3.3	
		Pm	5	57	3.7	0.24			0.01	9.9							
		S	5	58	4.1												
		Sm	5	58	9.6	0.40	0.00	0.02						3.2			

№ 48. 29 октября. Румыния, р-н Бакэу.

$\theta=20$ ч 0мин 57.5с; $\varphi=46.8^\circ N$; $\lambda=27.42^\circ E$; $h=2$ км;

$MD=2.8(7)$; $Kp=9.4(5)$; $KD=9.0(7)$; $MSH=2.5(5)$;

KIS	108	P	20	1	16.7											
		S	20	1	29.4											
GIUM	159	P	20	1	24.1											
		S	20	1	43.4											
SORM	164	P	20	1	25.3											
		S	20	1	44.9											
NDNU	199	eP	20	1	31.6						8.9	151				2.7
		Pm	20	1	31.9	0.30			0.20	9.4						

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
CHRU	201	eS	20	1	52.7													
		Sm	20	1	56.0	0.20	0.20	0.10						2.3				
		eP	20	1	31.8							8.6	133					2.6
		Pm	20	1	32.3	0.20				0.20	9.6							
KMPU	209	eS	20	1	54.8													
		Sm	20	1	57.0	0.20	0.40	0.30							2.6			
KSV	244	+iP	20	1	32.4							8.8	145				2.7	
		eS	20	1	54.9													
HORU	278	+iP	20	1	38.5						9.0	156					2.8	
RAKU	280	eS	20	2	10.4													
		eP	20	1	40.4							8.9	152				2.7	
STNU	304	Pm	20	1	45.3	1.20			0.01	9.2								
		eS	20	2	13.7													
		Sm	20	2	23.6	0.80	0.06	0.06							2.1			
		eP	20	1	43.4													
NSLU	336	eS	20	2	17.5													
		eP	20	1	51.6							9.5	202					3.1
LUBU	384	Pm	20	1	57.3	1.40			0.01	9.3								
		eS	20	2	24.1													
		Sm	20	2	28.7	0.80	0.10	0.03							2.3			
		eP	20	1	53.4							9.0	158					2.8
SUDU	624	eS	20	2	34.9													
		eP	20	2	23.5													
		Pm	20	2	24.2	0.20				0.03	9.5							
		eS	20	3	29.8													
		Sm	20	3	29.8	0.50			0.01					2.9				
<p>№ 49. 29 октября. Румыния, р-н Бакэу. $\theta=22ч\ 39мин\ 35.8с$; $\varphi=46.8^{\circ}N$; $\lambda=27.43^{\circ}E$; $h=6.7$ км; $MD=4.0(18)$; $Kp=11.1(14)$; $KD=11.2(18)$; $MSH=3.8(14)$;</p>																		
LEOM	72	P	22	39	48.7													
KIS	108	P	22	39	54.7													
		S	22	40	7.8													
GIUM	158	P	22	40	2.4													
		S	22	40	21.2													
SORM	164	P	22	40	3.3													
		S	22	40	23.1													
NDNU	200	eP	22	40	7.7							11.4	509				4.1	
		Pm	22	40	10.2	0.30			4.90	10.8								
		eS	22	40	29.8													

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
CHRU	201	Sm	22	40	34.3	0.40	4.40	1.00					3.7					
		eP	22	40	8.7							11.1	430				3.9	
		Pm	22	40	10.7	0.20				1.50	11.3							
		eS	22	40	32.8													
KMPU	209	Sm	22	40	35.5	0.40	3.50	11.70					4.1					
		eP	22	40	9.2							11.2	463				4.0	
KSV	245	+iP	22	40	16.7							11.5	523				4.2	
		eS	22	40	43.0													
HORU	279	eP	22	40	17.5							11.1	443				4.0	
		Pm	22	40	25.8	0.50				0.22	11.6							
		eS	22	40	49.2													
		Sm	22	40	59.4	0.60	0.30	13.60						4.4				
RAKU	281	eP	22	40	18.5							11.4	502				4.1	
		Pm	22	40	23.5	0.60				0.13	10.9							
		eS	22	40	49.3													
		Sm	22	41	2.5	0.50	0.05	1.50						3.4				
STNU	305	eP	22	40	21.4													
		-iP	22	40	25.4							11.5	523				4.2	
MEZ	350	Pm	22	40	36.1	0.60				0.20	10.8							
		eS	22	41	1.7													
		Sm	22	41	10.6	0.40	2.60	0.10						3.8				
		eP	22	40	27.3								11.5	517				4.2
		Pm	22	40	48.7	1.10					0.20	11.3						
		eS	22	41	5.1													
MORS	370	Sm	22	41	26.5	1.00	0.30	1.80					3.6					
		eP	22	40	30.2							11.4	492				4.1	
BRIU	372	+iP	22	40	29.7							11.0	421				3.9	
		Pm	22	40	44.5	0.60				0.30	11.0							
		eS	22	41	11.6													
		Sm	22	41	42.8	1.30	1.30	0.00						3.5				
LUBU	385	eP	22	40	31.6							11.4	503				4.1	
		eS	22	41	12.2													
BERU	393	+iP	22	40	31.6													
		Pm	22	40	45.0	0.80				0.13	10.9							
		eS	22	41	13.8													
		Sm	22	41	31.3	0.70	0.60	0.60						3.3				
MUKU	400	eP	22	40	32.6						11.3	485				4.1		
SHIU	405	eP	22	40	34.8						11.3	471				4.0		

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
STZU	435	Pm	22	40	55.6	0.90			0.03	10.5							
		eS	22	41	19.4												
		Sm	22	41	42.3	0.90	0.60	0.20						3.2			
UZH	435	eP	22	40	37.0						11.4	489				4.1	
SIM	557	eP	22	40	52.2						10.8	225				3.8	
		Pm	22	40	55.1	0.40			0.02	10.9							
YAL	582	Sm	22	41	52.8	0.40	0.08							3.8			
		-eP	22	40	55.5						10.8	230					3.8
ALU	590	Pm	22	40	57.2	0.30			0.01	10.7							
		Sm	22	41	57.5	0.30		0.05							3.8		
SUDU	623	-iP	22	40	55.5						11.0	238				3.9	
		Pm	22	40	59.1	0.30			0.01	11.8							
FEO	640	Sm	22	42	1.4	0.30	0.20	0.30							4.1		
		Pm	22	41	0.3	0.30			0.02	11.3							
		iS	22	42	2.2												
FEO	640	Sm	22	42	5.1	0.40		0.10						4.1			
		eP	22	41	3.4						10.5	150					3.6
		Pm	22	41	4.7	0.20			0.01	11.0							
		Sm	22	42	15.8	0.40		0.07					3.8				

№ 50. 31 октября. Румыния, р-н Бакэу.

$t=10$ ч 0мин 5.5с; $\varphi=46.78^\circ N$; $\lambda=27.42^\circ E$; $h=9$ км;

$MD=2.9(4)$; $KD=9.2(4)$; $MSH=3.0(1)$;

KIS	109	S	10	0	36.6											
GIUM	157	P	10	0	31.5											
		S	10	0	50.2											
SORM	166	P	10	0	32.6											
		S	10	0	52.0											
NDNU	202	iPn	10	0	38.3						9.3	184				3.0
		eSn	10	1	1.6											
CHRU	203	eSn	10	1	1.4											
KMPU	211	iPn	10	0	39.4						9.2	177				2.9
		eSn	10	1	3.0											
KSV	245	iPn	10	0	44.1						9.1	171				2.9
		eSn	10	1	10.2											
HORU	280	eSn	10	1	18.3											
		Sm	10	1	27.5	0.55	0.35	0.46						3.0		
RAKU	281	eSn	10	1	19.2											
STNU	306	ePn	10	0	54.3						9.0	155				2.8

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		eSn	10	1	28.2											
NSLU	337	eSn	10	1	32.3											
LUBU	386	eSn	10	1	43.0											
№ 51. 31 октября. Румыния, р-н Бакэу.																
<i>0=15ч 0мин 33с; φ=46.93°N; λ=27.35°E; h=3.7 км;</i>																
<i>MD=2.0(2); Kp=8.5(1); KD=7.7(2); MSH=1.8(1);</i>																
NDNU	185	iPn	15	1	5.7						7.8	88				2.1
		Pm	15	1	6.5	0.30			0.10	8.5						
		eSn	15	1	29.0											
		Sm	15	1	30.0	1.00	0.04	0.04					1.8			
KMPU	194	iPn	15	1	6.9						7.6	80				2.0
		eSn	15	1	31.3											
KSV	230	eSn	15	1	41.3											
№ 52. 31 октября. Румыния, р-н Бакэу.																
<i>0=18ч 3мин 12с; φ=46.78°N; λ=27.44°E; h=4 км;</i>																
<i>MD=2.6(5); KD=8.7(5); MSH=2.6(1);</i>																
KIS	107	P	18	3	29.8											
		S	18	3	43.4											
SORM	165	P	18	3	39.9											
		S	18	3	59.6											
NDNU	202	iPn	18	3	45.4						8.6	133				2.6
		eSn	18	4	8.5											
KMPU	211	iPn	18	3	46.5						8.8	141				2.6
		eSn	18	4	10.7											
KSV	247	ePn	18	3	50.8						8.8	142				2.6
		eSn	18	4	19.2											
HORU	281	eSn	18	4	26.3											
		Sm	18	4	35.2	0.75	0.13	0.20					2.6			
RAKU	283	eSn	18	4	27.1											
STNU	307	ePn	18	4	1.3						8.7	135				2.6
		eSn	18	4	35.7											
NSLU	338	eSn	18	4	40.2											
LUBU	387	ePn	18	4	7.6						8.8	142				2.6
		eSn	18	4	50.2											
№ 53. 31 октября. Румыния, р-н Бакэу.																
<i>0=19ч 36мин 45.6с; φ=46.77°N; λ=27.41°E; h=7 км;</i>																
<i>MD=2.6(2); Kp=8.8(1); KD=8.7(2); MSH=2.6(1);</i>																
SORM	167	P	19	37	13.0											
		S	19	37	32.0											

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
NDNU	203	iPn	19	37	18.7						8.7	137				2.6	
		eSn	19	37	41.4												
KMPU	211	ePn	19	37	19.7						8.7	137				2.6	
		eSn	19	37	44.3												
HORU	281	eSn	19	37	58.6												
NSLU	336	eSn	19	38	12.3												
LUBU	386	eSn	19	38	24.4												
SUDU	624	eS	19	39	12.7												
		Pm	19	39	22.8	0.53	0.01			8.8							
		Sm	19	39	22.9	0.52	0.01						2.6				
№ 54. 2 ноября. Румыния, р-н Бакэу.																	
<i>0=1ч 32мин 6.7с; φ=46.75°N; λ=27.44°E; h=5 км;</i>																	
<i>MD=2.5(3); Kp=8.4(2); KD=8.4(3); MSH=2.3(3);</i>																	
KIS	108	P	1	32	25.2												
SORM	169	P	1	32	34.3												
NDNU	205	iPn	1	32	40.4						8.4	118				2.4	
		iSn	1	33	3.2												
CHRU	206	ePn	1	32	40.5						8.4	117				2.4	
		Pm	1	32	42.4	0.50		0.03	8.5								
		iSn	1	33	4.2												
		Sm	1	33	6.1	0.22	0.10	0.12						2.3			
KMPU	214	iPn	1	32	41.3						8.5	125				2.5	
		iSn	1	33	5.7												
HORU	284	eSn	1	33	21.3												
		Sm	1	33	29.4	0.50	0.12	0.14						2.5			
LUBU	389	eSn	1	33	45.7												
SEV	544	eP	1	33	21.7												
		Pm	1	33	21.8	0.52			7.9								
		eS	1	34	17.6												
		Sm	1	34	20.6								1.9				
№ 55. 3 ноября. Карпаты. Вранча.																	
<i>0=9ч 14мин 40.8с; φ=45.53°N; λ=26.39°E; h=116 км;</i>																	
<i>MD=3.5(6); Kp=9.8(3); KD=10.3(6); MSH=2.8(3);</i>																	
GIUM	142	P	9	15	6.4												
		S	9	15	25.4												
KIS	248	P	9	15	16.9												
RAKU	325	eP	9	15	28.3												
SORM	326	P	9	15	25.2												
KMPU	337	ePn	9	15	29.1						9.4	188				3.0	

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
NDNU	349	eSn	9	16	1.4													
		ePn	9	15	28.1						10.5	242					3.6	
		Pm	9	15	28.2	0.30				0.23	10.5							
MORS	442	eSn	9	16	3.1													
		Sm	9	16	3.8	0.20	0.01	0.03						2.7				
		ePn	9	15	41.2							10.7	274				3.7	
LUBU	477	ePn	9	15	45.8						10.7	282				3.7		
SEV	584	eSn	9	16	35.8													
		P	9	15	56.8							9.9	120				3.3	
		Pm	9	15	57.7	0.27				0.01	9.1							
SUDU	678	S	9	16	55.7													
		Sm	9	16	58.7	0.38	0.00	0.00						2.6				
		P	9	16	8.7							10.5	173				3.6	
		Pm	9	16	8.8	0.34				0.00	9.8							
		S	9	17	17.0													
		Sm	9	17	20.9	0.39	0.01	0.01						3.0				

№ 56. 14 ноября. Закарпатье, р-н с. Малая Копаня.

$t=3$ ч 48мин 42.3с; $\varphi=48.17^\circ N$; $\lambda=23.1^\circ E$; $h=5.4$ км;

$MD=1.8(4)$; $Kp=7.4(3)$; $KD=7.3(4)$; $ML=1.5(4)$; $MSH=1.3(3)$;

NSLU	27	ePg	3	48	47.5						6.6	50					1.4	
		Pm	3	48	48.0	0.20			0.02	7.6								
		eSg	3	48	51.3													
		Sm	3	48	52.5	0.30	0.58	0.03						1.6				
BERU	34	m	3	48	53.2	0.25			0.20					1.6				
		ePg	3	48	48.6							7.2	65					1.8
MUKU	44	m	3	48	59.7	0.23			0.04					1.0				
		ePg	3	48	50.3							7.6	80					2.0
MEZ	49	Pm	3	48	50.5	0.20			0.02	7.2								
		m	3	48	52.0	0.25			0.03					0.9				
		eSg	3	48	56.4													
UZH	78	Sm	3	48	59.0	0.10	0.12	0.00						1.2				
		eSg	3	49	7.0													
STZU	100	ePg	3	49	0.6							7.7	84				2.0	
		Pm	3	49	3.3	0.50			0.01	7.4								
		eSg	3	49	13.5													
		Sm	3	49	17.1	0.50	0.01	0.02							0.9			
		m	3	49	20.9	0.55			0.20					2.3				

№ 57. 17 ноября. Румыния, р-н Бакэу.

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
<i>0=19ч 53мин 16.2с; φ=46.78°N; λ=27.39°E; h=6 км;</i>																	
<i>MD=2.9(8); Kp=8.9(4); KD=9.2(8); MSH=2.3(4);</i>																	
KIS	111	P	19	53	33.8												
		S	19	53	47.1												
GIUM	157	P	19	53	42.5												
		S	19	54	0.0												
SORM	167	P	19	53	43.1												
CHRU	202	iPn	19	53	49.2						9.0	155				2.8	
		Pm	19	53	50.3	0.20			0.04	9.5							
		eSn	19	54	13.2												
		Sm	19	54	15.2	0.40	0.34	0.20						2.6			
NDNU	202	iPn	19	53	49.1						9.0	158				2.8	
		Pm	19	53	50.1	0.30			0.03	8.5							
		eSn	19	54	12.6												
		Sm	19	54	14.1	0.28	0.10	0.10						2.2			
KMPU	211	iPn	19	53	50.4						9.0	162				2.8	
		eSn	19	54	14.8												
KSV	245	ePn	19	53	55.0						8.9	153				2.7	
		eSn	19	54	21.1												
STNU	305	ePn	19	54	5.5						9.0	162				2.8	
		eSn	19	54	39.3												
LUBU	385	ePn	19	54	11.4						9.0	158				2.8	
		eSn	19	54	53.5												
SEV	548	eP	19	54	30.4						9.6	115				3.1	
		Pm	19	54	30.7	0.25				8.1							
		eS	19	55	25.8												
		Sm	19	55	30.5									2.0			
SUDU	625	eP	19	54	39.6						9.9	120				3.3	
		Pm	19	54	41.8	0.39				9.4							
		eS	19	55	42.0												
		Sm	19	55	47.9	0.44	0.01							2.4			
№ 58. 20 ноября. Черновицкая обл., р-н с. Кельменцы.																	
<i>0=23ч 25мин 41.2с; φ=48.44°N; λ=26.73°E; h=5.9 км;</i>																	
<i>MD=2.5(6); Kp=8.2(2); KD=8.4(6); ML=2.3(3); MSH=1.7(2);</i>																	
KMPU	22	ePg	23	25	46.3						8.2	109				2.3	
		eSg	23	25	48.9												
NDNU	49	ePg	23	25	50.8						8.2	111				2.4	
		Pm	23	25	50.9	0.10			0.08	7.9							
		eSg	23	25	56.6												

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
CHRU	63	Sm	23	25	56.8	0.20	0.17	0.04					1.5			
		m	23	25	57.5	0.20			0.26					2.0		
KSV	124	ePg	23	26	3.0						8.4	120				2.5
		eSg	23	26	18.1											
STNU	166	m	23	26	18.9	0.30	0.25							2.5		
		ePn	23	26	9.4						8.5	126				
RAKU	196	ePn	23	26	14.1						8.6	133				2.6
		Pm	23	26	15.8	0.30			0.02	8.5						
LUBU	212	eSn	23	26	36.7											
		Sm	23	26	39.8	0.20	0.07	0.06						2.0		
MEZ	237	m	23	26	43.0	0.30			0.06					2.2		
		ePn	23	26	16.3						8.7	138				
NSLU	244	eSn	23	26	40.7											
		eSn	23	26	46.7											
NSLU	24	ePg	2	18	52.6							6.3	43			1.3
		Pm	2	18	52.8	0.10			0.04	6.8						
MEZ	29	eSg	2	18	55.8											
		Sm	2	18	57.0	0.20	0.27	0.06						1.3		
RAKU	44	m	2	18	57.1	0.20			0.16					1.4		
		ePg	2	18	53.7						6.4	45				
TRSU	62	Pm	2	18	54.0	0.10			0.01	7.0						
		eSg	2	18	57.5											
STZU	114	m	2	18	58.3	0.15			0.09					1.3		
		Sm	2	18	58.4	0.15	0.30	0.20						1.5		
KIS	107	eSg	2	19	2.4											
		S	10	41	20.0											
GIUM	157	P	10	41	32.9											
		P	10	41	27.8											

№ 59. 6 декабря. Закарпатье, р-н с. Пригодь.

$0=2ч\ 18мин\ 47.9с;$ $\varphi=48.3^{\circ}N;$ $\lambda=23.74^{\circ}E;$ $h=2.7\ км;$

$MD=1.4(3);$ $Kp=6.9(2);$ $KD=6.5(3);$ $ML=1.4(2);$ $MSH=1.4(2);$

№ 60. 19 декабря. Румыния, р-н Бакэу.

$0=10ч\ 41мин\ 1.2с;$ $\varphi=46.79^{\circ}N;$ $\lambda=27.44^{\circ}E;$ $h=7\ км;$

$MD=3.2(14);$ $Kp=9.5(6);$ $KD=9.7(14);$ $MSH=2.8(6);$

СЕЙСМИЧНОСТЬ КАРПАТ В 2020 ГОДУ

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
SORM	164	S	10	41	46.5												
		P	10	41	28.7												
		S	10	41	48.2												
NDNU	201	ePn	10	41	33.3						9.7	223				3.2	
		Pm	10	41	35.3	0.30			0.60	8.8							
		eSn	10	41	56.8												
CHRU	203	Sm	10	41	58.6	0.30	0.10	0.40					2.7				
		ePn	10	41	33.6							9.5	199				3.0
		Pm	10	41	35.6	0.10				0.50	9.4						
KMPU	211	eSn	10	41	57.4												
		Sm	10	42	0.3	0.30	1.10	1.30					3.3				
		ePn	10	41	34.5							9.7	225				3.2
KSV	246	eSn	10	41	59.1												
		ePn	10	41	39.3							9.6	211				3.1
RAKU	282	ePn	10	41	44.0							9.4	194			3.0	
		Pm	10	41	48.6	0.30			0.05	9.2							
		eSn	10	42	15.5												
STNU	307	Sm	10	42	27.6	0.20	0.05	0.01					1.9				
		ePn	10	41	47.1							9.6	216				3.1
		eSn	10	42	21.3												
NSLU	338	iPn	10	41	50.6							9.6	212			3.1	
		Pm	10	41	59.3	0.10			0.03	10.0							
		iSn	10	42	32.0												
MEZ	351	Sm	10	42	35.7	0.30	0.20	0.10					2.7				
		ePn	10	41	52.6							9.7	220				3.2
MORS	371	iPn	10	41	55.3							9.6	213			3.1	
		eSn	10	42	36.1												
LUBU	386	ePn	10	41	57.4							9.5	204			3.1	
		eSn	10	42	39.5												
SHIU	407	iPn	10	41	59.7							9.7	217			3.1	
STZU	436	iPn	10	42	3.4							9.7	221			3.2	
SEV	545	P	10	42	15.9							10.3	120			3.5	
		Pm	10	42	16.2	0.26			0.01	9.5							
		S	10	43	11.2												
SUDU	622	Sm	10	43	12.0	0.29	0.00	0.01					2.8				
		P	10	42	25.7							9.9	125				3.3
		Pm	10	42	27.7	0.38			0.01	10.4							
		S	10	43	27.3												
		Sm	10	43	33.7	0.44	0.01	0.04						3.2			

Список литературы

1. Инструкция о порядке производства и обработки наблюдений на сейсмических станциях Единой системы сейсмических наблюдений СССР. М.: Наука, 1982. 273 с.
2. Раутиан Т. Г. Об определении энергии землетрясений на расстоянии до 3000 км // Экспериментальная сейсмика (Труды ИФЗ АН СССР; №32(199)). М.: АН СССР, 1964. С.88–93.
3. Раутиан Т. Г. Энергия землетрясений // Методы детального изучения сейсмичности. (Труды ИФЗ АН СССР; №9(176)). М.: АН СССР, 1960. С.75–114.
4. Маламуд А. С. Использование длительности колебаний для энергетической классификации землетрясений. Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений, т. II. М.: АН СССР, 1974. С.180–194.
5. Herrmann, R. В. 1979, «FASTHYPO – a hypocenter location program», Earthquake notes, vol. 50, no. 2, pp. 25–37.
6. Кутас В. В., Пронишин Р. С., Руденская И. М. Использование макросейсмических данных при расчете закарпатского годографа *P*- и *S*-волн. Сейсмологический бюллетень Украины за 2002 год. Симферополь: ИГ НАНУ, КЭС, 2004. С.119–126.
7. Кутас В. В., Руденская И. М., Калитова И. А. Карпатский годограф *P*- и *S*-волн и неоднородности литосферы // Геофиз. журн. 1999. Т. 21, №3. С. 45–54.
8. Jeffreys H., Bullen R. Seismological Tables. London, 1940. 84 p.
9. Вербицкий С. Т., Пронишин Р. С., Прокопишин В. И., Стецкив А. Т., Нищименко И. М., Келеман И. Н., Герасименюк Г. А. Сейсмичность Карпат в 2019 году // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И.Вернадского. География. Геология. Том 6(72), №4. 2020. – С. 86–141.
10. Медведев С. В. (Москва), Шпонхойер В. (Иена), Карник В. (Прага). Шкала сейсмической интенсивности MSK-64. М.: МГК АН СССР, 1965. 11 с.

THE SEISMICITY OF THE CARPATHIANS IN 2020

*Verbitsky S. T., Pronishin R. S., Procopishin V. I., Stetskiv A. T., Nischimenko I. M.,
Keleman I. N., Gerasimeniuk G. A.*

*S. I. Subbotin Institute of Geophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine
E-mail: pronrom@gmail.com*

In 2020 in the Carpathian region seismic monitoring was held by the stationary seismic stations «Lviv», «Uzhgorod», «Mezhgorye», «Kosov», «Morshyn», «Trosnik», «Nyzhnye Selyshche», «Gorodok», «Chernivtsi», «Berehove», «Breed», «Mukachevo», «Rakhiv», «Korolevo», «Kamianets-Podilskyi», «Novodnestrovsk», «Skhidnytsya», «Starunya», «Stuzhytsya», «Holmets», «Lubeshka» and three temporary seismic stations installed in the area of the Stebnitskiy potash plant (PNT3 from October 2017, and PNT4 and PNT5 from August 2019). In all the seismic stations of instrumental observations it was carried out with the use of digital equipment, was established in the Department of seismicity Carpathian region of the Institute of Geophysics of NAS of Ukraine. The entire territory of the Carpathian region is divided into nine seismically active regions. A comprehensive analysis was performed for an area bounded by coordinates: $45^{\circ}N-21^{\circ}E$; $50.5^{\circ}N-21^{\circ}E$, $50.5^{\circ}N-25^{\circ}E$, $45.5^{\circ}N-25^{\circ}E$, $49.5^{\circ}N-30^{\circ}E$, $44^{\circ}N-30^{\circ}E$, $44^{\circ}N-25^{\circ}E$, $45^{\circ}N-25^{\circ}E$.

In total in 2020 a network of seismic stations in the Carpathian region recorded 60 earthquakes in the energy level range of $K_R = 5.5-11.4$. The total energy released was $\Sigma E = 1.11 \cdot 10^{13}J$, which is above than the level of the previous year $\Sigma E = 9.15 \cdot 10^{11}J$.

Increased seismic activity this year was observed in Transcarpathia and in the Vrancea mountains. In the Transcarpathia region, 17 earthquakes with the energy class $K_R = 4.3 \div 9.4$. Their total seismic energy was $\Sigma E = 3.94 \cdot 10^9 J$. The strongest of them were recorded on April 19 at 05:45 with $K_R = 9.4$ and a depth of $h = 4 \text{ km}$. and on April 27 at 22:07 with $K_R = 9.1$ and a depth of $h = 1.4 \text{ km}$. Both earthquakes occurred in the area of the city of Uzhgorod.

In the seismically active area of Vrancea, a network of seismic stations in the Carpathian region of Ukraine recorded 13 earthquakes of the energy class $K_R = 8.9 \div 12.8$ were recorded, their total seismic energy was $\Sigma E = 1.08 \cdot 10^{13} J$. The foci of the Vrancea earthquakes are concentrated at a depth of $h = 60\text{--}150 \text{ km}$. The greatest activity in the Vrancea region was observed in January, April and June. The regional Carpathian hodograph was used to determine the main parameters of earthquakes in the North-West region, and the Jeffries-Bullen hodograph was used for the outbreaks of the Vranca zone and other areas.

This year, a decrease in seismic activity is observed on the territory of Bukovina. In total registered here 5 earthquakes with a total energy of $\Sigma E = 3.13 \cdot 10^{10} J$. The foci of earthquakes are located in the earth's crust at a depth of 1.3 and 10 km.

The article describes the features of seismicity of the Carpathian region in 2020. The catalog of earthquakes, distribution of earthquakes over the regions and energy classes, graphs of the release of seismic energy and the number of earthquakes in the region are presented. Brief characteristics of seismicity in separate seismically active areas of the Carpathian region is given.

Keywords: seismic station, earthquake, seismicity, seismic energy, seismic activity, energy class, epicenter, magnitude.

References

1. Instruktsiya o poryadke proizvodstva i obrabotki nablyudenij na sejsmicheskikh stantsiyah Edinoj sistemy sejsmicheskikh nablyudenij SSSR (Instruction on the procedure for the production and processing of observations at seismic stations of the USSR Unified System of Seismic Observations). M.: Nauka (Publ), 1982, 273 p. (in Russian).
2. Rautian T G. Ob opredelenii energii zemletryasenij na rasstoyanii do 3000 km (On the determination of the energy of earthquakes at a distance of up to 3000 km). Eksperimental'naya sejsmika. 1964, no. 32(199), pp. 88–93 (in Russian).
3. Rautian T. G. Energiya zemletryasenij (The energy of earthquakes). Metody detal'nogo izucheniya sejsmichnosti. 1960, no. 9(176), pp. 75–114 (in Russian).
4. Malamud A. S. Ispol'zovanie dlitel'nosti kolebanij dlya energeticheskoy klassifikacii zemletryasenij. Magnituda i energeticheskaya klassifikaciya zemletryasenij, t. II. (Using the duration of oscillations for the energy classification of earthquakes. Magnitude and Energy Classification of Earthquakes, Vol. II). M.: AN SSSR (Publ.), 1974, pp. 180–194 (in Russian).
5. Herrmann R. B. FASTHYPO – a hypocenter location program. Earthquake notes. Vol. 50, no. 2, 1979, pp. 25–37.
6. Kutas V. V., Pronishin R. S., Rudenskaya I. M. Ispol'zovanie makrosejsmicheskikh dannyh pri raschete zakarpatskogo godografa P- i S-voln. (The use of macroseismic data in the calculation of the Transcarpathian travel time curve of P- and C-waves.). Sejsmologicheskij byulleten' Ukrainy za 2002 god. Sevastopol': NPC «EKOSI-Gidrofizika» (Publ), 2004, pp. 119–126 (in Russian).

7. Kutas V. V., Rudenskaya I. M., Kalitova I. A. Karpatskij godograf *P*- i *S*-voln i neodnorodnosti litosfery (Carpathian locus of *P*- and *S*-waves and inhomogeneity of the lithosphere). *Geofizicheskij zhurnal*, 1999, T.21, no. 3, pp. 45–54 (in Russian).
8. Jeffreys H., Bullen R. *Seismological Tables*. London: British Association for the Advancement of Science, 1940, 84 p.
9. Verbitskiy S. T., Pronishin R. S., Prokopishin V. I., Stetskiy A. T., Chuba M. V., Nishchimenko I. M., Keleman I. N., Gerasimeniuk G. A. Seysmichnost' Karpat v 2019 godu (Seismicity of the Carpathians in 2019) *Uchenyye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. 2020, T. 6(72), no. 4, pp. 86–141 (in Russian).
10. Medvedev S. V., Shponhojer V., Karnik V. *Shkala seysmicheskoy intensivnosti MSK-64* (The scale MSK-64 seismic intensity). M.: MGK AN SSSR (Publ.), 1965, 11 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 08.11.2021 г.

УДК 550.348.435

СКОРРЕКТИРОВАННЫЕ ОЧАГОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2018–2019 гг.

Пустовитенко Б. Г.¹, Эреджепов Э. Э.^{1,2}

¹ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства», Симферополь, Республика Крым, Россия

²Институт сейсмологии и геодинамики ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия

E-mail: bpustovitenko@mail.ru

Приведены результаты переопределения динамических параметров очагов (M_0 , r_0 , $\Delta\sigma$, ε , $\eta\sigma$, $\Delta\sigma$, \bar{u} , E_u и M_w) 7 землетрясений Крыма 2018–2019 гг в диапазоне энергетических классов $K_{II} = 6.0–11$. Для наиболее сильных землетрясений 2018 г.: 31 января, 24 апреля, 9 сентября, 13 сентября и 15 октября с $K_{II} = 10.5–11$ получены решения механизма очагов в рамках модели двойного диполя. В соответствии с полученными решениями определена направленность излучения из очагов на станции регистрации, которая учтена при расчете сейсмического момента M_0 и других динамических параметров.

Ключевые слова: механизм очага, направленность излучения, сейсмический момент, радиус дислокации, сброшенное и кажущееся напряжения, подвижка по разрыву, радиационное трение.

ВВЕДЕНИЕ

При расчете динамических параметров очагов землетрясений учитывается поправка за направленность излучения ($R_{\theta\phi}$) из очага на станции регистрации. Эта поправка определяется на основе данных о решении механизма очага. В случае отсутствия таких решений используется одинаковое среднее значения $R_{\theta\phi}$ по всем направлениям, что приводит к большим погрешностям, особенно в случае определений параметров по малому числу станций. Если для сильных землетрясений с $M \geq 5.0$, сейсмические колебания от которых регистрируются станциями всего Мира и оперативно появляются необходимые представительные исходные данные для решения механизмов очагов, то для относительно слабых $M \leq 4.0$ необходимых статистических оперативных данных обычно недостаточно и требуется время для их сбора и обработки. К настоящему времени удалось собрать и обобщить достаточно представительные исходные данные для восстановления механизмов очагов 5 наиболее сильных землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2018 год с моментной магнитудой $M_w \geq 3.7$, оценить направленность сейсмического излучения на каждую используемую для анализа станции регистрации. Это позволило с учетом рассчитанных индивидуальных функций направленности излучения откорректировать станционные и средние значения динамических параметров очагов, опубликованные ранее [1]. Кроме того, для двух землетрясений 2019 г. [2] проведена повторная интерпретация амплитудных спектров и, соответственно, также уточнены динамические параметры очагов. Анализу новых полученных данных посвящена настоящая работа.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Переопределение динамических параметров очагов землетрясений 2018–2019 гг. выполнено для наиболее сильных землетрясений 2018 г. и двух более слабых сейсмических событий 2019 г. (рис. 1, табл. 1). Использованы те же амплитудные спектры объемных волн, которые были рассчитаны в 2018–2019 гг. для восстановления спектральных и динамических параметров очагов [1, 2].

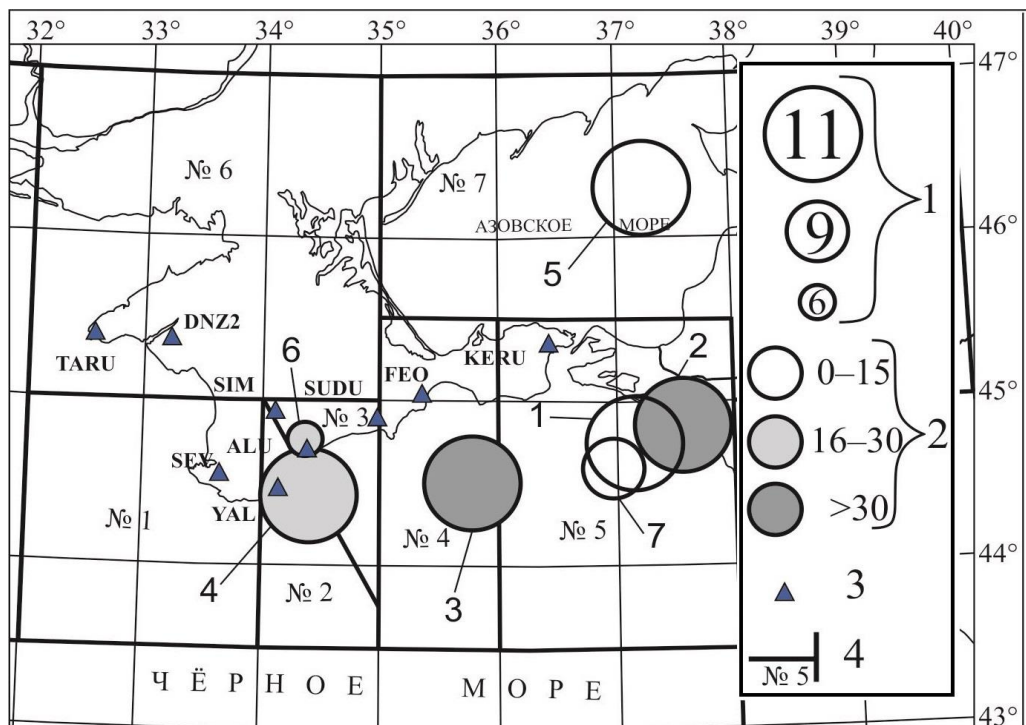


Рис. 1. Карта эпицентров землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2018–2019 г., для которых уточнены динамические параметры очагов: 1 — энергетический класс K_{Π} [3]; 2 — глубина очага; 3 — сейсмическая станции; 4 — граница и номер районов. Цифры рядом с эпицентрами — номера землетрясений в соответствии с табл. 1.

Основой для решения механизмов очагов явились не только данные о знаках первых вступлений продольных волн на сейсмические станции, опубликованные в региональном [4] и международном каталогах [5], но и дополнительно собранные и обработанные сейсмограммы ближайших станций Турции, Кавказа, Украины. В результате существенно дополнены статистические данные из районов азимутальных «брешей» станционных определений знаков первых вступлений. Таким образом, удалось получить статистически значимый материал исходных

**СКОРРЕКТИРОВАННЫЕ ОЧАГОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2018–2019 гг.**

данных для надежного решения механизма очагов. Углы выхода сейсмических волн определены для удаленных станций по годографу «ak135» [6], а для близких — по региональному годографу [7].

Таблица 1.
Основные параметры землетрясений Крымско-Черноморского региона
за 2018–2019 гг., для которых уточнены очаговые параметры

№	Дата, г м д	t_0 , ч мин с	Эпицентр		h , км	Магнитуда		K_{II}	Район
			φ° , N	λ° , E		Mw/n , табл. 2	ML wsg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2018 01.31	04 28 55.6	44.74	37.14	10	3.96/8	3.8	11.0	Керченско-Анапский (№ 5)
2	2018 04.24	20 47 42.0	44.86	37.56	33	3.95/7	3.9	10.7	Керченско-Анапский (№ 5)
3	2018 09.09	07 47 04.1	44.49	35.80	35	3.86/6	4.0	10.8	Судакско- Феодосийский (№ 4)
4	2018 09 13	05 45 23.0	44.42	34.41	29	3.72/4	3.5	10.5	Ялтинский (№ 2)
5	2018 10.15	10 42 07.6	46.30	37.24	6	4.13/8	4.0	11.0	Азово-Кубанский (№ 7)
6	2019 01.26	02 59 55.8	44.77	34.37	19	1.98/2		6.0	Алуштинский (№ 3)
7	2019 01.29	19 40 00.9	44.60	36.98	11	2.93/2	2.8	9.0	Керченско-Анапский (№ 5)

Примечание. Параметры землетрясений в графах 2–6, 8–10 даны по [4], значения Mw/n (графа 7) — из табл. 4, где n — число индивидуальных определений, участвовавших в осреднении.

2. МЕХАНИЗМЫ ОЧАГОВ

Решение механизмов очагов выполнено на основе теории дислокации в рамках модели двойного диполя без момента [8] по стандартной методике [9] с использованием знаков первых вступлений объемных сейсмических волн на станции регистрации. В результате получены параметры двух возможных положений поверхности разрыва (нодальных плоскостей $NP1$ и $NP2$) и осей главных напряжений, действующих в очаге: растяжения T , промежуточного N и сжатия P (табл. 2, рис. 2).

Два из рассмотренных землетрясений (№1, №2) произошли в различных слоях литосферы в восточной части региона (Керченско-Анапская зона): **31 января** — в верхней части земной коры на глубине 10 км, а второе 24 апреля — вблизи границы кора-мантия на глубине 33 км и имели различный тип механизма очагов.

Таблица 2.

Параметры механизмов очагов землетрясений Крымско-Черноморского региона за 2018-гг.

Дата м д	t_0 , ч мин с	h , км	M_w	Оси главных напряжений						Нодальные плоскости					
				T		N		P		NP1			NP2		
				PL	AZM	PL	AZM	PL	AZM	STK	DP	SLIP	STK	DP	SLIP
01.31	04 28 55.6	10	4.0	23	15	31	270	50	135	261	75	-122	148	35	-28
04.24	20 47 42.0	33	4.0	81	319	9	139	0	229	131	46	78	328	46	102
09.09	07 47 04.1	35	3.9	9	228	9	319	78	93	146	54	-79	308	37	-105
09.13	05 45 23.0	29	3.7	0	166	19	256	71	76	94	48	-65	238	48	-116
10.15	10 42 07.6	6	4.1	80	264	11	84	0	354	274	46	105	74	46	71
*10.15	10 42 07.0	17	4.1	0	1	66	91	24	270	48	73	-162	313	73	-18

Примечание: * решение из [5]

Землетрясение 31 января возникло под действием близгоризонтальных сил растяжения, ориентированных в северо-восточном направлении. Тип подвижки в очаге — сбросо-сдвиг. Одна из нодальных плоскостей ориентирована диагонально ($STK=148^\circ$) с пологим погружением к юго-западу, а другая — близширотно ($STK=261^\circ$) с крутым падением ($DP=75^\circ$) к северу. Обе нодальные плоскости ориентированы диагонально.

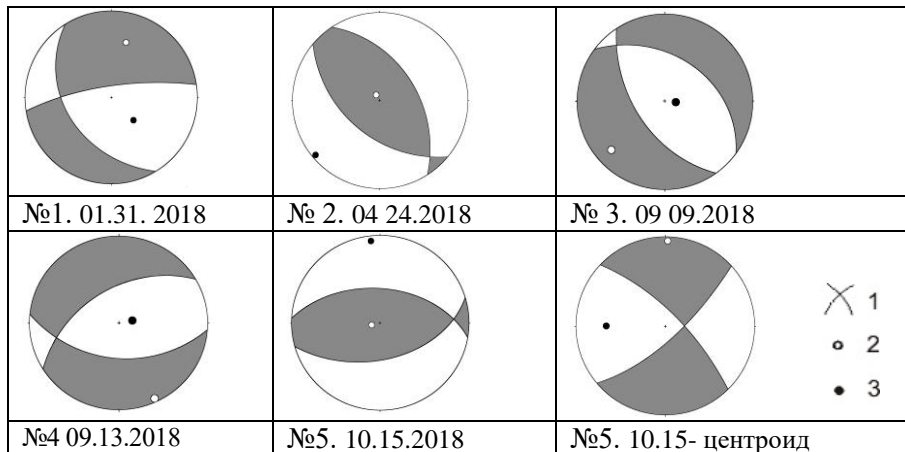


Рис. 2. Стереогаммы механизмов очагов землетрясений № 1–5 (в проекции нижней полусферы). 1 — положение нодальных плоскостей; 2, 3 — оси главных напряжений растяжения и сжатия соответственно.

Второе землетрясение **24 апреля** произошло в обстановке горизонтального сжатия. Обе нодальные плоскости наклонные ($DP=46^\circ$) и ориентированы диагонально. Тип подвижки в очаге — взброс, что характерно для этой зоны Крымско-Черноморского региона [10].

При землетрясении 9 сентября (№3) с эпицентром в Судакско-Феодосийской зоне возникла сбросовая подвижка под действием растягивающих напряжений диагонального направления. Обе нодальные плоскости наклонные и ориентированы близдиагонально (рис. 2, табл. 2). Тип подвижки и параметры механизма очага подобны таковым для ощутимого землетрясения, произошедшего в этой зоне 16 августа 1990 г. [11].

Землетрясение 13 сентября (№4) произошло в земной коре района континентального склона (зона Южнобережного глубинного разлома) под действием горизонтальных сил растяжения близмеридионального направления ($AZM=166^\circ$). Тип подвижки в очаге — сброс, как при разрушительном землетрясении 11.09.1927 г. и ощутимом 02.03.2014 г. [12, 13,], приуроченных к зоне Южнобережного разлома.

В очаге землетрясения 15 октября 2018 г. (№5) с эпицентром в Азовском море произошел взброс активного крыла разрыва под действием горизонтальных сил сжатия ($PL=0^\circ$) меридионального направления ($AZM = 354^\circ$). Близширотное простирание нодальных плоскостей возможно связано с разрывом вдоль широтного Погранично-Ейского линеамента [14]. Механизм очага для района Азовского моря нами получен впервые.

Для землетрясения 15.10.2018 г. имеется также решение по тензору центроида момента [5], которое отличается от полученного в данной работе в рамках двойного диполя без момента (табл. 2) как по типу подвижки, так и по ориентации нодальных плоскостей разрыва. Отметим, что механизм очага в рамках диполя определяется по знакам первых вступлений объемных волн на сейсмические станции и относится к началу испарывания разрыва, а центроид — к главной фазе развития процесса в очаговой зоне и для решения механизма используется вся сейсмограмма. Сравнивая эти два решения, можно предположить, что первое движение в очаге началось со взброса, а в конце процесса разрушения среды произошло перераспределение напряжений, которое спровоцировало сбросовую подвижку. Используя данные о координатах центроида [5] и гипоцентра землетрясения (табл. 1) можно также предположить, что процесс испарывания в очаговой зоне развивался от начального гипоцентра сверху вниз (с глубины $h=6\text{ км}$ на глубину $h=17\text{ км}$) в северо-западном направлении в азимуте 300° .

3. КОРРЕКТИРОВКА ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОЧАГА

Для корректировки динамических параметров очага в рамках дислокационной модели Бруна [15] использованы спектры, рассчитанные ранее [1, 2]. Методика и формулы расчета также не изменились по сравнению с [2]. Отличие заключается только в том, что при вычислении скалярного сейсмического момента M_0 в формулу (1) введена реальная поправка за направленность излучения $R_{\theta\phi}$, определенная по данным о решении механизмов очагов по табл. 2.

$$M_0 = \Omega_0(4\pi\rho \cdot V^3)/R_{\theta\phi} \cdot G(\Delta, h) \cdot C(\omega) \cdot Sm(f) \quad (1)$$

где Ω_0 — максимальное значение спектральной плотности при $\omega \rightarrow 0$; V — скорость распространения объемной волны; ρ — плотность пород в окрестности очага, $R_{\theta\phi}$ —

направленность излучения из очага на станцию регистрации; $G(\Delta, h)$ — поправка за геометрическое расхождение; $C(\omega)$ — частотная характеристика среды под станцией, $Sm(f)$ — поправка за неупругое затухание в мантии.

Расчет значений $R_{\theta\phi}$ выполнен по углам θ и ϕ , где θ — угол между направлением очаг-станция регистрации и вектором подвижки, а ϕ — угол между тем же направлением и нормалью к плоскости разрыва в очаге. Результаты расчетов $R_{\theta\phi}$ представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Значения станционных поправок $R_{\theta\phi}$ по данным о механизмах очагов

Дата	Волна	ALU	DNZ2	SEV	SIM	SUDU	TARU	YAL
31.01.2018	P	0.1			0.15	0.12		0.1
	S	0.61			0.59	0.6		0.54
24.04.2018	P			0.1	0.2	0.15		
	S	0.6		0.5	0.45		0.5	
09.09.2018	P		0.25		0.2			0.35
	S		0.45		0.6			0.41
13.09.2018	P					0.34		0.31
	S				0.49			0.37
15.10.2018	P	0.23			0.47			0.3
	S	0.67	0.4		0.57	0.45		0.5

С учетом поправок $R_{\theta\phi}$ из табл. 3 для землетрясений №1–5 проведен пересчет сейсмических моментов M_0 для каждой станции регистрации. Поскольку от значения сейсмического момента существенно зависят остальные динамические параметры: $\Delta\sigma$, ϵ , $\eta\sigma$, $\Delta\sigma_r$, \bar{i} , Eu и Mw , то проведена полная корректировка всех станционных и средних значений параметров (S) и стандартных отклонений (δS). Осреднение выполнено по индивидуальным станционным определениям с учетом логнормального закона распределения величин с соответствующим стандартным отклонением [16]. Средние значения радиационного трения $\Delta\sigma_r$ вычислялись по среднегеометрическим для данного очага напряжениям $\Delta\sigma$ и $\eta\bar{\sigma}$, поскольку станционные значения получились знакопеременными. Среднее значение моментной магнитуды Mw определено как среднее арифметическое с соответствующей погрешностью.

Кроме этого, проведена повторная интерпретация спектров двух землетрясений 2019 г. (№6 и 7 по табл. 1), уточнены исходные спектральные параметры: спектральная плотность Ω_0 и угловая частота f_0 и, соответственно, пересчитаны динамические параметры.

В итоговой таблице 4 для каждой станции регистрации указаны эпицентральное расстояние Δ , км, тип использованной волны (P , S) и составляющая записи, где (N+E) означает полный вектор колебаний по горизонтальным составляющим N+S и E-W, а спектральная плотность обозначена как $\sum\Omega_0$.

СКОРРЕКТИРОВАННЫЕ ОЧАГОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ КРЫМА 2018–2019 гг.

Таблица 4.

Откорректированные динамические параметры очагов землетрясений Крыма
за 2018–2019 гг.

Станция	Волна	Составляющая	Δ , км	$\Omega_0 \cdot 10^{-6}$, м·с	$\Sigma \Omega_0 \cdot 10^{-6}$, м·с	f_0 , Гц	$M_0 \cdot 10^{13}$, Н·м	r_0 , км	$\Delta \sigma \cdot 10^5$, Па	$\varepsilon \cdot 10^{-6}$	$\dot{u} \cdot 10^{-2}$, м	$\eta \sigma \cdot 10^5$, Па	$\Delta \sigma_f \cdot 10^5$, Па	$E_u \cdot 10^8$, Дж	M_w
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
№1. 31 января 2018 г., $t_0=0.4$ ч 28 мин 55.6 с; $\varphi=44.74^\circ$, $\lambda=37.13^\circ$; $h=10$ км; $K_{II}=11.0$															
ALU	S	N+E	215		1.25	1.42	118	0.94	8.13	20.4	1.4	6.77	-3.71	120	3.98
ALU	P	Z	215	0.035		2.6	104	0.9	6.32	21.5	1.37	7.7	-4.54	109	3.95
SIM	P	Z	239	0.12		2.7	198	0.86	13.5	45.0	2.82	4.04	2.71	445	4.13
SIM	S	N+E	239		1.3	1.45	102	0.92	5.66	18.9	1.27	7.8	-4.97	96.6	3.94
SUDU	P	Z	169	0.1		2.7	146	0.86	9.98	33.3	2.09	5.46	-0.47	243	4.05
SUDU	S	N+E	169		1.2	1.6	89.4	0.84	6.65	22.2	1.35	8.93	-5.61	99	3.9
YAL	P	Z	237	0.04		3	131	0.78	12.2	48.0	2.3	12.2	0.05	266	4.01
YAL	S	N	237		0.35	1.8	44.1	0.74	4.67	15.6	0.84	18.1	-15.8	34.3	3.7
S							108	0.85	7.88	26	1.57	8.1	-4.2	137	3.96
δS							0.07	0.01	0.06	0.06	0.06	0.07		0.12	0.06
№2. 24 апреля 2018 г., $t_0=20$ ч 47 мин 42.0 с; $\varphi=44.86^\circ$, $\lambda=37.56^\circ$; $h=33$ км; $K_{II}=10.7$															
ALU	S	N+E	250		1.22	2.1	120	0.67	17.1	57.0	2.8	11.2	-2.64	341	3.99
SEV	P	Z	308	0.02		3.2	120	0.77	11.6	38.7	2.16	11.2	-5.35	232	3.99
SEV	S	N+E	308		0.15	2.15	34.4	0.66	5.28	17.6	0.84	38.9	-36.3	30.3	3.63
SIM	P	Z	271	0.11		2.9	183	0.85	13.1	43.8	2.7	7.32	-0.75	401	4.11
SIM	S	N	271		0.6	1.95	84.6	0.73	9.69	32.3	1.71	15.8	-11.0	137	3.89
SUDU	P	Z	202	0.12		3.0	200	0.82	15.9	52.9	3.15	6.71	1.22	528	4.14
TARU	S	N+E	398		0.3	2.0	89	0.71	11.0	36.6	1.89	15.1	-9.57	163	3.9
S							105	0.74	11.3	37.6	2	12.8	-7.2	197	3.95
δS							0.1	0.02	0.06	0.06	0.07	0.1		0.16	0.10
№3. 9 сентября 2018 г., $t_0=0.7$ ч 47 мин 04.1 с; $\varphi=44.49^\circ$, $\lambda=35.80^\circ$; $h=35$ км; $K_{II}=10.8$															
SIM	P	Z	143	0.09		2.9	78.5	0.85	5.64	18.8	1.16	6.96	-4.14	73.7	3.87
SIM	S	N+E	143		2.5	1.55	139	0.91	7.97	26.6	1.76	3.94	0.05	184	4.03
DNZ2	P	Z	227	0.075		2.8	82.9	0.88	5.36	17.9	1.14	6.59	-3.91	74.1	3.88
DNZ2	S	N+E	227		0.53	1.6	62.1	0.88	3.93	13.1	0.85	8.79	-6.83	40.6	3.80
YAL	P	Z	131	0.13		3.0	59.8	0.82	4.76	15.9	0.95	9.13	-6.75	47.4	3.79
YAL	S	N+E	131		1.0	1.9	74.9	0.74	7.93	26.4	1.43	7.29	-3.32	99.1	3.85
S							79.5	0.84	5.74	19.1	1.2	6.9	-4	75.9	3.86
δS							0.05	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05		0.1	0.06

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
№4. 13 сентября 2018 г., $t_0=0.5$ ч 45 мин 23.4 с; $\varphi=44.42^\circ$, $\lambda=34.41^\circ$; $h=29$ км; $K_{II}=10.5$															
SIM	S	N+E	63		1.95	1.6	50.5	0.88	3.19	10.6	0.69	6.66	-5.06	26.9	3.74
SUDU	P	Z	70	0.22		3.0	47.2	0.82	3.76	12.5	0.75	7.13	-5.25	29.5	3.72
YAL	P	Z	21	0.55		3.5	60.9	0.7	7.69	25.6	1.31	5.53	-1.68	78.1	3.79
YAL	S	N+E	21		1.85	2.2	32.8	0.64	5.39	18.0	0.84	10.3	-7.58	29.4	3.61
S							46.7	0.75	4.72	15.7	0.87	7.21	-4.85	36.7	3.72
δS							0.06	0.03	0.09	0.09	0.06	0.06		0.11	0.05
№5. 15 октября 2018 г., $t_0=10$ ч 42 мин 07.6 с; $\varphi=46.30^\circ$, $\lambda=37.24^\circ$; $h=6$ км; $K_{II}=11.0$															
ALU	P	Z	285	0.12		1,96	136	1.14	4.02	13.4	1.11	5.86	-3.85	92	4.03
ALU	S	N+E	285		5.3	1,1	376	1.15	10.8	35.9	3.01	2.12	3.26	675	4.32
SIM	P	Z	285	0.3		1,95	167	1.15	4.84	16.1	1.35	4.79	-2.37	134	4.09
SIM	S	N+E	285		5.6	1,05	304	1.21	7.58	25.3	2.22	2.63	1.16	384	4.26
SUDU	P	Z	234	0.7		1,9	334	1.18	8.98	29.9	2.56	2.39	2.1	500	4.29
DNZ2	S	N+E	329		2.33	1,05	247	1.14	7.38	24.6	2.03	3.24	0.45	303	4.2
YAL	P	Z	314	0.09		1,9	86,2	1.18	2.32	7.72	0.66	9.26	-8.11	33.3	3.89
YAL	S	N+E	314		0.9	1,15	94.4	1.1	3.09	10.3	0.83	8.46	-6.91	48.7	3.92
S							190	1.16	5.4	18.1	1.52	4.2	-1.5	173	4.13
δS							0.09	0.004	0.08	0.08	0.08	0.09		0.17	0.13
№6. 26 января 2019 г., $t_0=0.2$ ч 59 мин 55.8 с; $\varphi=44.77^\circ$, $\lambda=34.37^\circ$; $h=19$ км; $K_{II}=6.0$															
ALU	P(e)	Z	10	0.001		7.0	0.038	0.32	0.052	0.17	0.004	1.56	-1.56	0.0033	1.66
ALU	S	N+E	10		0.05	4.2	0.35	0.30	0.56	1.85	0.041	0.17	0.11	0.032	2.3
S							0.12	0.31	0.17	0.56	0.01	0.51	-0.43	0.01	1.98
δS							0.48	0.01	0.52	0.52	0.51	0.48		0.49	0.32
№7. 29 января 2019 г., $t_0=19$ ч 40 мин 00.9 с; $\varphi=44.60^\circ$, $\lambda=36.98^\circ$; $h=11$ км; $K_{II}=9.0$															
SUDU	P	Z(e)	160	0.01		4.5	2.95	0.50	1.04	3.48	0.13	6.1	-5.6	0.51	2.91
SUDU	S	N+E	160		0.06	2.7	3.19	0.47	1.35	4.51	0.15	5.6	-4.9	0.72	2.94
S							3.1	0.48	1.18	4	0.14	5.8	-5.2	0.61	2.93
δS							0.017	0.01	0.06	0.06	0.03	0.02		0.07	0.02

В целом можно отметить, что для наиболее сильных землетрясений (№№ 1–5), для которых получено решение механизма очага и, соответственно, внесена поправка за направленность излучения, получена наилучшая сходимость индивидуальных стационарных значений всех динамических параметров.

Значения моментных магнитуд M_w определены с погрешностью не выше ± 0.1 . Исключение составляет только M_w с погрешностью ± 0.32 для землетрясения 26 января (№6), определенное по одной станции «Алушта» с использованием относительно слабого сигнала продольной волны (в табл. 4 обозначено, как P(e)). Не исключена также и ошибка за счет отклонения реальной направленности излучения $R_{\theta\varphi}$, от принятой при расчетах средней $R_{\theta\varphi} = 0.4$, как для P, так и S-волн при неизвестном механизме очага данного землетрясения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для пяти наиболее сильных землетрясений 2018 г. с $K_p=10.5-11$, произошедших в разных районах региона: 31 января и 24 апреля (Керченско-Анапский район), 9 сентября (Судакско-Феодосийский район), 13 сентября (Ялтинский район) и 15 октября (район Азовского моря) получены решения механизма очагов в рамках модели двойного диполя [8]. Тип подвижки в очаге землетрясения 31 января — сбросо-сдвиг, 9 сентября и 13 сентября — сброс, а в очагах землетрясений 24 апреля и 15 октября — взброс. Рассчитанные по параметрам механизмов очагов функции сейсмического излучения в направлении очаг – станции регистрации получились различными как для отдельных станций, так и разных типов волн. Соответственно, станционные поправки за направленность излучения оказались в несколько раз отличающиеся от среднего значения, ранее принятого без знания механизмов очагов [1]. С учетом новых полученных данных проведен перерасчет индивидуальных значений динамических параметров очагов за 2018 год, которые показали хорошую внутреннюю сходимость, как по отдельным станциям, так и по типам объемных волн. В результате скорректированные их средние значения S получились с малым стандартным отклонением δS , показателем степени рассеяния индивидуальных оценок. Эти откорректированные значения динамических параметров очагов землетрясений можно отнести к категории надежных и совместно с полученными новыми данными о механизмах очагов использовать в решении научных и прикладных задач сейсмологии и геодинамики.

Список литературы

1. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э., Бондарь М. Н. Спектральные и динамические параметры очагов землетрясений Крыма 2018 года // Ученые записки Крымского Федерального Университета им В. И. Вернадского География. Геология. Том 5(71), №4, 2019. С. 77–96.
2. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э., Бондарь М. Н. Спектральные и динамические параметры очагов землетрясений Крыма 2019 года // Ученые записки Крымского Федерального Университета им В. И. Вернадского. География. Геология. 2020, Том 6 (72), № 4. С. 67–85.
3. Пустовитенко Б. Г., Кульчицкий В. Е. Об энергетической оценке землетрясений Крымско-Черноморского региона // Магнитуда и энергетическая классификация землетрясений. М.: ИФЗ АН СССР, 1974. Том 2. С. 113–125.
4. Калинин И. В., Свидлова В. С., Бондарь М. Н. Сейсмичность Крыма в 2018 г. // Ученые записки Крымского Федерального Университета им В. И. Вернадского География. Геология. Том 5(71), №4, 2019. С. 7–75.
5. International Seismological Centre (2021), On-line Bulletin [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://doi.org/10.31905/D808B830> (дата обращения: 7.10.2021).
6. Kennet B.L.N. Seismological Tables: ak135. Research School of earth Sciences Australian national University. Australia, Canberra, АСТ0200, 2005. 80 p.
7. Кульчицкий В. Е., Сафонова Г. П., Свидлова В. А. Годографы сейсмических волн Крымско-Черноморских землетрясений // Сейсмологический бюллетень Западной территориальной зоны ЕССН СССР (Крым-Карпаты) за 1983 г. Киев: Наукова думка, 1986. С. 94–103.
8. Введенская А. В. Исследование напряжений и разрывов в очагах землетрясений при помощи теории дислокации. М.: Наука, 1969. 260 с.
9. Балакина Л. А., Введенская А. В., Голубева Н. В., Мишарина Л. А., Широкова Е. И. Поле упругих напряжений Земли и механизм очагов землетрясений Москва: Наука, 1972. 198 с.
10. Вольфман Ю. М. Пустовитенко Б. Г., Колесникова Е. Я., Останин А. М. Обстановки сейсмогенеза Крымско-Черноморского региона (по данным решений механизмов очагов землетрясений) //

- Ученые записки Крымского Федерального Университета им В. И. Вернадского. География. Геология. Том 2(68), №4, 2018. С. 206–250
11. Пустовитенко Б. Г. Механизм очагов ощутимых землетрясений Крымско-Черноморского региона последних 20 лет // Сейсмологический бюллетень Украины за 2000 год, Изд. ИГ НАНУ, КЭС, 2002. С.59–64.
 12. Пустовитенко Б. Г. Динамические параметры очагов разрушительных крымских землетрясений 1927 г. // Сейсмологический бюллетень Украины за 2001 год. Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2003. С. 124–130.
 13. Пустовитенко Б. Г., Эреджепов Э. Э. Спектральные и очаговые параметры землетрясений Крымско-Черноморского региона // Землетрясения Северной Евразии в 2014. Вып.23(2014 г.). Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2020. С.250–262.
 14. Евдошук М. И., Галко Т. М., Седлорова О. В., Волкова О. В., Якубенко Г. М.. Перспективи нефтегазоносності українського сектора Азовського моря за комплексною оцінкою даних аэрокосмічних досліджень // Нафтогазова галузь України. 2013, №1. С. 3–8.
 15. Brune I. V. Tectonic stress and the spectra of seismic shear waves from earthquakes // J.Geophys. Res. 1970. V. 75, № 26, pp. 4997–5009.
 16. Пустовитенко Б. Г., Пантелеева Т. А. Спектральные и очаговые параметры землетрясений Крыма. Киев: Наукова думка, 1990. 251 с.

CORRECTED FOCAL PARAMETERS OF THE EARTHQUAKES OF THE CRIMEA 2018–2019

Pustovitenko, B. G¹, Eredzhepov, E. E.^{1,2}

¹State Autonomous Institution of the Republic of Crimea «Crimean Republican Center for Seismic and Landslide Hazard Assessment, Technical Inspection of Construction Facilities», Simferopol, Republic of Crimea, Russia;

*²Institute of seismology and geodynamics of the Federal State Autonomous educational institution "Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky", Simferopol, Republic of Crimea, Russia
E-mail: bpustovitenko@mail.ru*

The results of redefinition of the dynamic parameters of the (M_0 , r_0 , $\Delta\sigma$, ε , $\eta\sigma$, $\Delta\sigma_r$, \bar{u} , Eu and M_w) of seven earthquakes of Crimea in 2018–2019 in the range of energy classes $K_{II} = 6.0–11$ ($M_w = 2–4.1$) are presented.

For the five strongest earthquakes of 2018 with $M_w = 3.7–4.1$ that occurred in different regions of the region: January 31 and April 24 (Kerch-Anapa district), September 9 (Sudak-Feodosiysky district), September 13 (Yalta district) and on October 15 (the Azov Sea region), solutions of the mechanism of foci were obtained within the framework of the double dipole model. The type of movement in the earthquake center on January 31 is a reset-shift, on September 9 and September 13 — a reset, and in the earthquake centers on April 24 and October 15 — a surge. The seismic radiation functions calculated from the parameters of the foci mechanisms in the direction of the foci- recording station turned out to be different both for individual stations and for different types of waves. Accordingly, the station corrections for the radiation direction turned out to be several times different from the average value previously accepted without knowledge of the mechanisms of foci. Taking into account the new data, the recalculation of the individual values of the dynamic parameters of the foci for 2018 was carried out. A good internal convergence of the results was obtained, both for individual stations and for types of volume waves. The

adjusted average values of the dynamic parameters of the foci were obtained with a small standard deviation, an indicator of the degree of dispersion of individual estimates.

References

1. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E., Bondar' M. N. Spektral'nye i dinamicheskie parametry ochagov zemletryasenij Kryma 2018 goda (Spectral and dynamic parameters of the centers of Crimea earthquakes in 2018). *Uchenye zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta im. V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. V. 5 (71), no 4, 2019, pp. 77–96 (in Russian).
2. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E., Bondar' M. N. Spektral'nye i dinamicheskie parametry ochagov zemletryasenij Kryma 2019 goda (Spectral and dynamic parameters of the centers of Crimea earthquakes in 2019). *Uchenye zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. V. 6 (72), no 4, 2020, pp. 67–85 (in Russian).
3. Pustovitenko B. G., Kul'chickij V. E. Ob ehnergeticheskoy ocenke zemletryasenij Krymsko-Chernomorskogo regiona (On the energy assessment of earthquakes in the Crimean-Black Sea region). *Magnituda i ehnergeticheskaya klassifikaciya zemletryasenij*. M.: IFZ AN SSSR. 1974. V. 2, pp. 113–125 (in Russian).
4. Kalinyuk I. V., Svidlova V. S., Bondar' M. N. Seysmichnost' Kryma v 2018 g. (Seismicity of Crimea in 2018). *Uchenyye zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta im V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. 2019. V. 5(71), no 4, pp. 7–75 (in Russian).
5. International Seismological Centre (2021), On-line Bulletin [Electronic resource]. URL: <https://doi.org/10.31905/D808B830> (reference date: 7.10.2021).
6. Kennet B.L.N. Seismological Tables: ak135. Research School of earth Sciences Australian national University. Australia, Canberra, ACT0200, 2005. 80 p.
7. Kul'chickij V. E., Safonova G. P., Svidlova V. A. Godografy sejsmicheskikh voln Krymsko-Chernomorskih zemletryasenij. *Sejsmologicheskij byulleten' Zapadnoj territorial'noj zony ESSN SSSR (Krym-Karpaty) za 1983 g. (Hodographs of seismic waves of the Crimean-Black sea earthquakes. Seismological Bulletin of the Western Territorial Zone of the ESSN of the USSR (Crimea-Carpathians) for 1983)*. Kyiv, Ukraine: Naukova Dumka, 1986, pp. 94–103 (In Russian).
8. Vvedenskaya A. V. Issledovaniye napryazheniy i razryvov v ochagakh zemletryaseniy pri pomoshchi teoriy dislokatsii (Study of stresses and ruptures in earthquake sources using the theory of dislocation). M.: Nauka, 1969, 260 p. (in Russian).
9. Balakina, L. A., Vvedenskaya, A. V., Golubeva, N. V., Misharina, L. A., Shirokova, E. I. Pole uprugikh napriazheniy Zemli i mekhanizm ochagov zemletriasenii [Field of elastic stresses of the Earth and the mechanism of earthquake foci]. Moscow, Nauka, 1972, 198 p. (in Russian).
10. Vol'fman YU. M. Pustovitenko B. G., Kolesnikova Ye. YA., Ostanin A. M. Obstanovki seysmogeneza Krymsko-Chernomorskogo regiona (po dannym resheniy mekhanizmov ochagov zemletryaseniy) (Conditions of seismogenesis of the Crimean-Black Sea region (according to the solutions of earthquake focal mechanisms)). *Uchenyye zapiski Krymskogo Federal'nogo Universiteta im V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. 2018, V. 2(68), no 4, pp. 206–250 (in Russian).
11. Pustovitenko B. G. Mekhanizm ochagov oshchutimykh zemletryaseniy Krymsko-Chernomorskogo regiona poslednikh 20 let (The mechanism of sources of tangible earthquakes in the Crimean-Black Sea region of the last 20 years) *Seysmologicheskij byulleten' Ukrainy za 2000 god*. IG NANU, KES, 2002. pp. 59–64. (in Russian).
12. Pustovitenko B. G. Dinamicheskiye parametry ochagov razrushitel'nykh krymskikh zemletryaseniy 1927 g. (Dynamic parameters of the foci of the destructive Crimean earthquakes of 1927). *Seysmologicheskij byulleten' Ukrainy za 2001 god*. Sevastopol': NPC «EKOSI-Gidrofizika», 2003, pp. 124–130 (in Russian).
13. Pustovitenko B. G., Eredzhepov E. E. Spektral'nyye i ochagovyye parametry zemletryaseniy Krymsko-Chernomorskogo regiona (Spectral and focal parameters of earthquakes in the Crimean-Black Sea region). *Zemletryaseniya Severnoy Yevrazii v 2014 g*. Obninsk: FITS YEGS RAN, 2020. Vyp.23, pp.250–262. (in Russian).

14. Evdoshchuk M. I., Halko T. M., Sedlerova O. V., Volkova O. V., Yakubenko H. M. Perspektivy neftehazonosnosti ukraïinskoho sektora Azovskoho morya za kompleksnoyu otsinkoy danykh aërokosmichnykh doslidzhen' (Prospects of oil and gas potential of the Ukrainian sector of the Sea of Azov for a comprehensive assessment of aerospace research data). Naftohazova haluz Ukrainy, 2013, no 1, pp. 3–8 (in Ukrainian).
15. Brune I. V. Tectonic stress and the spectra of seismic shear waves from earthquakes. J.Geophys. Res. 1970. V.75, no. 26, pp. 4997–5009 (in English).
16. Pustovitenko B. G., Panteleeva T. A. Spektral'nye i ochagovye parametry zemletryasenij Kryma (Spectral and focal parameters of Crimea earthquakes). Kiev: Naukova dumka, 1990, 251 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 12.11.2021 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Пустовитенко Бэлла Гавриловна	доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства», г. Симферополь, Российская Федерация.
Бондарь Марина Николаевна	ведущий инженер Института сейсмологии и геодинамики (структурное подразделение) «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»; инженер ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства», г. Симферополь, Российская Федерация.
Вербицкий Сергей Тарасович	кандидат физ.-мат. наук, зав. отделом сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины, г. Львов, Украина.
Герасименюк Галина Адамовна	инженер Карпатской ОМСП отдела сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины. г. Львов, Украина.
Калинюк Игорь Викторович	кандидат физ.-мат. наук, зам. директора Института сейсмологии и геодинамики, (структурное подразделение) «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.
Келеман Ирина Николаевна	зав. сейсмической станцией «Львов» Карпатской ОМСП отдела сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины, г. Львов, Украина.
Нищищенко Ирина Михайловна	ведущий инженер отдела сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины, г. Львов, Украина.
Прокопишин Василий Иванович	начальник Карпатской ОМСП отдела сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины, г. Львов, Украина.
Пронишин Роман Семенович	научный сотрудник отдела сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины, г. Львов, Украина.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Свидлова
Валентина
Алексеевна**

Ведущий инженер Института сейсмологии и геодинамики, (структурное подразделение) «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Российская Федерация.

**Стецькив
Александр
Тарасович**

кандидат физ.-мат. наук, младший научный сотрудник отдела сейсмичности Карпатского региона Института геофизики НАН Украины, г. Львов, Украина.

**Эреджепов
Энвер
Эльдарович**

инженер 1 категории Института сейсмологии и геодинамики (структурное подразделение) «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»; младший научный сотрудник ГАУ «Крымский Республиканский Центр оценки сейсмической и оползневой опасности, технического обследования объектов строительства», г. Симферополь, Российская Федерация.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Условные обозначения	4
Принятые сокращения названий сейсмических станций	5
<i>Свидлова В. А., Бондарь М. Н.,</i> Сейсмичность Крыма в 2020 году	7
<i>Пустовитенко Б. Г., Эреджесов Э. Э., Бондарь М. Н.</i> Спектральные и динамические параметры очагов землетрясений Крыма 2020 года	70
<i>Вербицкий С. Т., Пронишин Р. С., Прокопишин В. И., Стецкив А. Т.,</i> <i>Ницименко И. М., Келеман И. Н. Герасименюк Г. А.</i> Сейсмичность Карпат в 2020 году	87
<i>Пустовитенко Б. Г., Эреджесов Э. Э.</i> Скорректированные очаговые параметры землетрясений Крыма 2018–2019 гг.	164
Сведения об авторах	176
Содержание	178