

<https://doi.org/10.52676/1729-7885-2021-2-47-52>

УДК 550.34.621.039.9

## СЕЙСМИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И РЕГИСТРАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ

<sup>1)</sup> Непина К.С., <sup>2)</sup> Ан В.А.

<sup>1)</sup> Научная станция РАН в г. Бишкеке, Бишкек, Кыргызстан

<sup>2)</sup> Институт динамики геосфер РАН им. академика М.А. Садовского, Москва, Россия

E-mail для контактов: nepina.k@mail.ru

Во времена холодной войны XX века и засекречивания информации между крупнейшими ядерными державами – Советским Союзом (СССР) и Соединенными Штатами Америки (США), данные о регистрации ядерных взрывов не публиковались в сводках Единой службы сейсмических наблюдений. Однако, запись подземных ядерных взрывов велась. Например, подземные ядерные взрывы (ПЯВ), произведенных США на о. Амчитка, были зарегистрированы более чем 30 станциями СССР на эпицентральных расстояниях  $\Delta \sim 8\text{--}160^\circ$ . В результате обработки бюллетеней зарегистрированных событий, сверки значений со службой времени, параметры регистрации по советским станциям были намеренно исключены из общих каталогов. Однако благодаря сотруднице лаборатории 5-с Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта АН СССР Х.Д. Рубинштейн, которая тщательно составляла базу об исключенных ПЯВ, информация о временах регистрации ПЯВ сохранилась в Институте динамики геосфер РАН имени академика М.А. Садовского. И только примерно в 1985 г. сообщения некоторых сейсмических станций бывшего СССР начали публиковаться в оперативных сводках Геофизической службы РАН. Этот материал призван опубликовать тот пласт бесценной информации о регистрации подземных ядерных взрывов, произведенных в том числе США, который так бережно создавался десятилетиями, и на данный момент нигде не был опубликован.

**Ключевые слова:** ядерный взрыв, советские сейсмологические станции, бывший Советский Союз, регистрация.

### ВВЕДЕНИЕ

Во времена бывшего СССР сообщения сейсмических станций Советского Союза о регистрации советских и зарубежных подземных ядерных испытаний в сводках Единой службы сейсмических наблюдений (ЕССН) не публиковались. Сотрудница лаборатории 5-с Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта АН СССР (зав. лабораторией д.ф.-м.н. И.П. Пасечник) Хася Давидовна Рубинштейн из всех сообщений сейсмических станций бывшего Советского Союза исключала данные о регистрации советских и зарубеж-

ных подземных ядерных взрывов (ПЯВ). И только примерно в 1985 г. сообщения некоторых сейсмических станций бывшего СССР начали публиковаться в оперативных сводках Геофизической службы РАН (г. Обнинск Калужской области РФ). Все срочные сообщения сейсмических станций бывшего СССР хранятся в Институте динамики геосфер РАН имени академика М.А. Садовского (бывший Спецсектор ИФЗ АН СССР, а ранее бывший Спецсектор ИХФ АН СССР) – ныне ИДГ РАН.



а)



б)

Рисунок 1. Фотографии сотрудников: а) лаборатории 5-с Института физики Земли АН СССР на Геофизической Обсерватории «Боровое» в ноябре, 1962 г. (слева направо: ?, ?, Званцев, Хася Рубинштейн, Николай Кабыченко); б) Института динамики геосфер (2000-е гг.) (слева-направо: стоят Джамиль Султанов, Владимир Михайлович Овчинников, Сергей Орешин, Иван Олегович Китов, Недошивин; сидят: в красном – Хася Давидовна Рубинштейн, Сергей Дараган, Татьяна Валерьевна Данилова и Олег Петрович Кузнецов)

Таблица 1. Параметры ПЯВ, проведенных на испытательной площадке Amchitka [2]

Название	Long Shot	Milrow	Cannikin
Календарная дата проведения	29.10.1965	02.10.1969	06.11.1971
Время (T <sub>0</sub> ) по Гринвичу	21:00:00.08	22:06:00.04	22:00:00.06
Широта, градус	54,424	54,403	51,456
Долгота, градус	179,179	179,179	179,102
Глубина заложения заряда (h), м	701	1217	1791
Высота поверхности в месте заложения заряда (H), м	42	40	63
Магнитуда по объемным волнам (m <sub>b</sub> )	6,1	6,5	6,8
Примерная мощность взрыва, кт	80	1,1·10 <sup>3</sup>	5·10 <sup>3</sup>

Необходимо отметить, что в советский период на сейсмических станциях бывшего СССР точное московское время принималось, как правило, по обычной радиотрансляционной сети. Известно, что эти 6 импульсов в конце ровного часа передавались с погрешностью  $\pm 0,3$  секунды на европейской территории и  $\pm 0,5$  секунды на всей остальной территории СССР [1].

Таким образом, время вступления вертикальной составляющей продольной волны на разных сейсмо-станциях бывшего СССР может отличаться от реального (Гринвич) в пределах  $\pm 0,5$  секунды (без учёта ошибок оператора, передававшего донесение).

#### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На о. Амчитка США провели три подземных ядерных взрыва (таблица 1). Подземные ядерные испытания (Long shot, Milrow и Cannikin), проведенные с 1965 по 1971 гг., были беспрецедентны по своей мощности заряда, и были зарегистрированы в то время сразу несколькими станциями СССР. При пересчете получены значения эпицентральных расстояний ( $\Delta$ ) в диапазоне от  $8^\circ$  до  $160^\circ$ .

Пример регистрации ПЯВ Cannikin (06.11.1971) на станциях Центральной Азии показан на рисунке 2. В общей сложности он был зарегистрирован 69 станциями СССР.

Информация о 255 подземных ядерных взрывах, произведенных на Невадском испытательном полигоне (NTS) с 1967 по 1990 гг., опубликована авторами в работах [4–6]. В прилагаемых в работе [5] таблицах указаны приборы измерения (типы сейсмических станций), координаты, даты и времена взрывов. Большинство испытаний NTS были сгруппированы на трёх площадках полигона – Pahute Mesa, Yucca Flat и Rainier Mesa [3, 4].

Согласно [7], наиболее чувствительными станциями СССР к взрывам NTS оказались: Боровое (BRV), Иультин (ILT), Тикси (TIK), Якутск (YAK) и Ельцовка (ELT). Эти станции находятся на телесеизмических расстояниях в диапазоне от NTS и хорошо регистрируют прохождение Р-волн через нижнюю мантию Земли. Минимальный порог магнитуд  $\sim 4,5$ , что соответствует взрыву мощностью от 5 до 6 кт в туфах NTS [7].

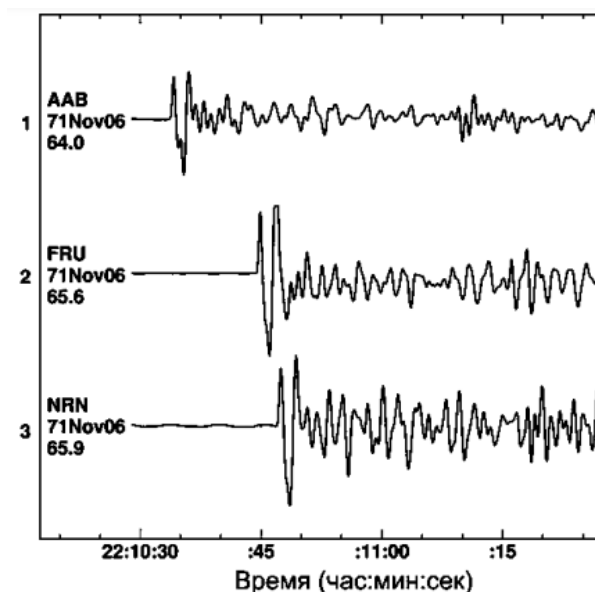


Рисунок 2. Пример сейсмограмм подземного ядерного взрыва Cannikin (06.11.1971) на о. Амчитка (Алеутские о-ва, США) на станциях СССР: Талгар (AAB), Фрунзе (FRU), Нарын (NRN) [3]

Советские станции, на эпицентральных расстояниях до 10 000 км от испытательного полигона, выявили все необъявленные испытания с оцененными магнитудами 4 и более ( $\sim 1$  кт). Три испытания с магнитудами  $M_L$  меньше 3,5 были обнаружены станциями бывшего Советского Союза. С вероятностью 95% эти станции зафиксировали необъявленные ядерные испытания на NTS с магнитудой  $M_L$  от 3,9 до 4,0 [8].

Для сведения в единый реестр всех советских станций, зарегистрировавших хотя бы один ядерный взрыв, были проанализированы записи Х.Д. Рубинштейн, а также публикации [9–13]. В таблице 2 приведены только коды станций, старые названия с порядковыми номерами, географические координаты и конкретные даты регистрации ПЯВ, а также их магнитуды. Годы работы (даты открытия и закрытия), а также высоты станций над уровнем моря можно посмотреть на сайте [13].

# СЕЙСМИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И РЕГИСТРАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ

Таблица 2. Координаты сейсмических станций Единой службы сейсмических наблюдений (ЕССН), зарегистрировавшие хотя бы одно событие ПЯВ США [9–12]

№ п/п	Код станции*	Название сейсмостанции	Широта, φ градус	Долгота, λ градус	Примечание** ПЯВ (гг-мм-дд)	Магнитуда ть
01	ABS\ 62	Абастумани	41,7500	42,8100	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
02	AAA\ 59 AAB, AAL	Алма-Ата	43,2717	78,9467	65-10-29, 71-11-06	6,1 / 6,8
03	ALU\ 50	Алушта	44,6820	34,4030	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
04	ANN\ 52	Анапа	44,8000	37,4330	71-11-06	6,8
05	ANR\ 82	Андижан	40,7550	72,3600	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
06	APA\ 17	Апатиты	67,5690	33,4050	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
07	AMD\ 18	Амдерма	69,7440	61,6480	63-09-13	6,0
08	ARU\ 34	Арти	56,4302	58,5625	74-06-19, 74-07-10	5,0 / 5,7
09	ASH\ 92	Ашхабад	37,9500	58,3500	65-10-29, 71-11-06	6,1 / 6,8
10	BAK\ 79	Баку	40,3833	49,9000	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
11	BKR\ 67	Бакуриани	41,7333	43,5167	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
12	BEY\ 54	Белый Уголь	44,0120	42,8170	73-06-06	6,1
13	BKI\ 02	Беринг о.	55,2040	165,9720	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
14	BOD\ 20	Бодайбо	57,8500	114,1833	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
15	BRV\ 43 BRV	Боровое	53,0581	70,2828	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
16	VAN\ 91	Ванновская	37,9480	58,1080	73-06-06	6,1
17	VLA\ 22	Владивосток	43,1200	131,8933	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
18	GAR\ 88 GAM	Гарм	39,0000	70,3167	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
19	GOR\ 63	Гори	41,9833	44,1167	69-10-02	6,5
20	GRS\ 81	Горис	39,5000	46,3333	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
21	GRO\ 57	Грозный	43,3200	45,7500	65-10-29, 69-10-2, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
22	DSH\ 90	Душанбе	38,5583	68,7750	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
23	DUS\ 65	Душети	42,0833	44,7000	71-09-29	4,4
24	DZT\ 86	Джиргатаь	39,2200	71,2200	66-04-25	4,5
25	ELT\ 39	Ельцовка	53,2530	86,2770	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
26	ERE\ 75	Ереван	40,1700	44,4700	69-10-02	6,5
27	ZAK\ 31	Закаменск	50,3833	103,2833	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
28	ZUG\ 56	Зугдиди	42,5167	41,8833	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
29	ILI\ 58	Или (старая)	43,9333	77,0667	62-06-27, 66-06-30	5,1 / 6,0
30	IRK\ 25	Иркутск	52,2717	104,3100	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
31	ILT\ 01	Иультин	67,8700	-178,7300	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
32	KAB\ 24	Кабанск	52,0500	106,6540	69-10-02	6,5
33	KDS\ 72 KDSK	Каджи-Сай	42,1230	77,1880	69-09-16	6,2
34	KAT\ 87	Кизил-Арват	39,0280	56,2700	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
35	KRV\ 74	Кировобад	40,6470	46,3190	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
36	KIS\ 45	Кишинёв	46,9980	28,8180	71-11-06	6,8
37	KSV\ 41 KOV	Косов	48,3150	25,0667	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
38	KLR\ 19 KLD	Кульдур	49,2300	131,7500	69-10-02	6,5
39	KUL\ 93	Куляб	37,9000	69,7800	69-10-02	6,5
40	KUR\ 12	Курильск	45,2333	147,8667	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
41	KRM\ 64	Курменты	42,9870	78,2750	69-10-02	6,5
42	KJ\ 28	Кяхта	50,3700	105,4500	66-06-30, 70-03-26	6,0 / 6,5
43	LNK\ 84	Ленкорань	38,7580	48,8520	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
44	LVV\ 33	Львов	49,8190	24,0310	69-10-02	6,5
45	MAG\ 06 MA1, MA2	Магадан	59,5540	150,8050	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
46	MAK\ 60	Махачкала	42,9610	47,5050	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
47	MEZ\ 37 MZG	Межгорье	48,5140	23,5140	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
48	MIR\ 96	Мирный	-66,5510	93,0170	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
49	MXV\ 29 M11	Михнево	54,9595	37,7664	69-10-02	6,5

**СЕЙСМИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА И РЕГИСТРАЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВОВ**

№ п/п	Код станции*	Название сейсмостанции	Широта, ф градус	Долгота, л градус	Примечание** ПЯВ (гг-мм-дд)	Магнитуда тб
50	MOY\ 30	Монды	51,6833	100,9833	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
51	MOS\ 26	Москва	55,7383	37,6250	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
52	MUR\ 89	Мургаб	38,3667	73,9333	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
53	NAM\ 80	Наманган	40,9833	71,6667	69-09-16, 70-03-26	6,2 / 6,5
54	NRN\ 76	Нарын	41,4333	76,0000	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
55	NVL\ 95	Новолазаревская	-70,7667	11,8333	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
56	NVS\ 36	Новосибирск	54,8404	83,2346	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
57	NR\ 16	Норильск	69,4300	88,0830	71-11-06	6,8
58	OBN\ 27	Обнинск	55,1667	36,6000	69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
59	OKH\ 10	Оха	53,5500	142,9330	71-11-06	6,8
60	PET\ 05	Петропавловск-Камчатский	53,0169	158,6500	65-10-28, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
61	PRZ\ 69	Пржевальск	42,4833	78,4000	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
62	PUL\ 23	Пулково	59,7667	30,3167	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
63	PYA\ 55	Пятигорск	44,0333	43,0583	71-11-06	6,8
64	RAK\ 40	Рахов	48,0550	24,1717	70-05-26b, 70-10-14	5,5 / 5,5
65	SAM\ 85	Самарканд	39,6733	66,9900	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
66	SVE\ 32	Свердловск	56,8270	60,6370	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
67	SEV\ 48	Севастополь	44,5450	33,6680	75-03-07	5,5
68	SKR\ 07	Северо-Курильск	50,6830	156,1170	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
69	SEY\ 04	Сеймчан	62,9330	152,3730	71-11-06	6,8
70	SEM\ 46	Семипалатинск	50,4083	80,2500	65-10-29, 69-10-02	6,1 / 6,5
71	SIM\ 47	Симферополь	44,9490	34,1160	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
72	SOC\ 53	Сочи	43,5833	39,7167	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
73	STE\ 71	Степанаван	41,0000	44,3700	71-11-06	6,8
74	TLG\ 61 AA2, AAB	Талгар	43,2300	77,2300	69-10-02	6,5
75	TAS\ 78	Ташкент	41,3250	69,2950	65-10-29, 71-11-06	6,1 / 6,8
76	TIF\ 68 T12	Тбилиси	41,7167	44,8000	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
77	TIK\ 08	Тикси	71,6333	128,8667	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
78	TUP\ 21	Тупик	54,4333	119,9000	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
79	UGL\ 13	Углегорск	49,0780	142,0660	71-11-06	6,8
80	UZH\ 35	Ужгород	48,6310	22,2930	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
81	UER\ 38	Усть-Элегест	51,5630	94,0870	65-10-29	6,1
82	FAB\ 66	Фабричная	43,1470	76,4470	70-03-26	6,5
83	FEO\ 49	Феодосия	45,0190	35,3900	72-09-21	5,0
84	FRG\ 83	Фергана	40,3833	71,7833	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
85	FRU\ 70	Фрунзе (Бишкек)	42,8333	74,6167	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
86	KHE\ 09	Хейс	80,6167	58,0500	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
87	KHO\ 94	Хорог	37,4833	71,5333	65-10-29, 69-10-02, 71-11-06	6,1 / 6,5 / 6,8
88	CUR\ 44	Чаган-Узун	50,1000	88,3500	65-10-29, 69-10-02	6,1 / 6,5
89	CRA\ 42	Черновцы	48,2833	25,9333	71-11-06	6,8
90	CHM\ 73	Чимкент	42,3190	69,6030	69-10-02	6,5
91	SHE\ 77	Шемаха	40,6460	48,6420	75-10-28	6,4
92	SHO\ 14	Шикотан	43,8700	146,8300	72-09-21	5,0
93	ESO\ 03	Эссо	55,9250	158,7000	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
94	YSS\ 15	Южно-Сахалинск	46,9583	142,7610	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8
95	YAK\ 11	Якутск	62,0167	129,7170	65-10-29, 71-11-06	6,5 / 6,8
96	YAL\ 51	Ялта	44,4875	34,1547	69-10-02, 71-11-06	6,5 / 6,8

Примечания: \* в поле «Код станции» после \ приведены порядковый номер в списке сейсмических станций и старые коды станций;  
 \* в поле «Примечание» отмечены даты ПЯВ США: на о. Амчитка даны полужирным шрифтом, Невадские (NTS) – нормальным шрифтом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты обработки сводок по бюллетеням доказывают тот факт, что станции СССР были чувствительны даже к далеким сейсмическим событиям и позволяли регистрировать подземные ядерные взрывы на удалениях более чем 17 000 км. В результате рассмотрения регистрации Единой службой сейсмических наблюдений (ЕССН), 96 советских станций обнаруживали, по крайней мере, один ПЯВ США, что позволяло следить за реализацией атомного проекта противников.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Данная подборка станций СССР сделана в память о Хасе Давидовне Рубинштейн, сотруднице лаборатории 5-с Института физики Земли РАН (ИФЗ ИФЗ), которая тщательно вела эти записи. В.А. Ан был удостоен чести быть знакомым с Х.Д. Рубинштейн в течение 1962 г., в то время, когда она была начальником сейсмической станции «Боровое».

Особую признательность авторы выражают инженеру Института динамики геосфер им. академика М.А. Садовского – Челюбеевой Таисии Васильевне. Благодарим рецензентов за пожелания и правки.

*Работа подготовлена в рамках деятельности молодежного движения Российского Пагуошского комитета при Президиуме РАН, молодежной группы ОДВЗЯИ (CTVTO Youth Group), приурочена к Году науки и технологий в России и юбилею Института динамики геосфер РАН им. М.А. Садовского.*

*Исследование выполнено для реализации государственного задания Научной станции РАН в г. Бишкеке АААА-А19-119020190064-9.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Эталонные сигналы частоты и времени. Бюллетень В-07-1986. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 26 с.
2. Springer D.L. Seismic Source Summary for All U.S. Below-Surface Nuclear Explosions / D.L. Springer, G.A. Pawloski, J.L. Ricca, R.F. Rohrer and D.S. Smith // BSSA, 2002. – Vol. 92. – No. 5. – pp. 1806-1840. <https://doi.org/10.1785/0120010194>
3. Ан В.А. О нормальных магнитной цифровой записи архива геофизической обсерватории «Боровое» / В.А. Ан, И.П. Башилов, П.Б. Каазик, В.А. Коновалов // Вестник НЯЦ РК. – 2010. – Вып. 3. – С. 62–69.
4. An V.A. A digital seismogram archive of nuclear explosion signals, recorded at the Borovoye Geophysical Observatory, Kazakhstan, from 1966 to 1996 / V.A. An, V.M. Ovtchinnikov, P.B. Kaazik, V.V. Adushkin, I.N. Sokolova, I.B. Aleschenko, N.N. Mikhailova, W.-Y. Kim, P.G. Richards, H.J. Patton, W.S. Phillips, G. Randall, D. Baker // GeoResJ. – 2015. – Vol. 6. – pp. 141–163. <https://doi.org/10.1016/j.grj.2015.02.014>
5. Nepeina K.S. Travel time curves and isochron maps from the Borovoye digital archive for the Nevada and Semipalatinsk Nuclear Test Sites / K.S. Nepeina, V.A. An // Results in Geophysical Sciences. – 2021. – Vol. 6. – 100014. <https://doi.org/10.1016/j.ringps.2021.100014>
6. Yang X. Worldwide nuclear explosions, in International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology /

- X. Yang, R. North, C. Romney, P. Richards / eds. W. Lee, H. Kanamori, P. Jennings, C. Kisslinger // New York: Academic, 2003. – Vol. 81B. [https://www.ideo.columbia.edu/~richards/my\\_papers/WW\\_nuclear\\_tests\\_IASPEI\\_HB.pdf](https://www.ideo.columbia.edu/~richards/my_papers/WW_nuclear_tests_IASPEI_HB.pdf) [Дата обращения 11.10.2020].
7. Monitoring a Comprehensive Test Ban Treaty / Eds. E.S. Husebye, A.M. Dainty. Dordrecht: Springer Netherlands, 1996. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-0419-7>
8. Hennet C.B. Multi-Use Seismic Stations Offer Strong Deterrent to Clandestine Nuclear Weapons Testing / C.B. Hennet, G.E. van der Vink, P.G. Richards, V.V. Adushkin, Y.F. Kopnichen, R. Geary // EOS Trans. AGU. – 1996. – Vol. 77. – No. 31. – pp. 289-304.
9. Координаты сейсмических станций Единой системы сейсмических наблюдений. – Москва: Академия Наук СССР, ордена Ленина Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта, 1984. – 12 с.
10. Кондорская Н.В., Фёдорова И.В. Сейсмические станции ЕССН СССР на 01.01.1990 г. / Н.В. Кондорская, И.В. Фёдорова. – Москва: Российская Академия Наук, Объединённый институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта, 1996. – 36 с.
11. Seismological Observatories. I-1998-VI. 588 – 729 pp.
12. Старовойт О.Е., Мишаткин В.Н. Сейсмические станции Российской Академии Наук / О.Е. Старовойт, В.Н. Мишаткин. – Москва-Обнинск: Российская Академия Наук, Геофизическая служба, 2001. – 88 с.
13. Цифровая база сейсмических станций на территории России и СССР // ФГБУН ФИЦ Единая Геофизическая служба РАН. <http://eqru.gsras.ru/stations/index.php?inc=stalist> [Дата обращения 21.06.2021].

## REFERENCES

1. Etalonnyye signaly chastoty i vremeni. Byulleten' V-07-1986. – Moscow.: Izd-vo standartov, 1986. – 26 p.
2. Springer D.L. Seismic Source Summary for All U.S. Below-Surface Nuclear Explosions / D.L. Springer, G.A. Pawloski, J.L. Ricca, R.F. Rohrer and D.S. Smith // BSSA, 2002. – Vol. 92. – No. 5. – pp. 1806–1840. <https://doi.org/10.1785/0120010194>
3. An V.A. O normalyakh magnitnoy tsifrovoy zapisi arkhiva geofizicheskoy observatorii «Borovoye» / V.A. An, I.P. Bashilov, P.B. Kaazik, V.A. Konovalov // Vestnik NYaTs RK. – 2010. – Issue 3. – P. 62–69.
4. An V.A. A digital seismogram archive of nuclear explosion signals, recorded at the Borovoye Geophysical Observatory, Kazakhstan, from 1966 to 1996 / V.A. An, V.M. Ovtchinnikov, P.B. Kaazik, V.V. Adushkin, I.N. Sokolova, I.B. Aleschenko, N.N. Mikhailova, W.-Y. Kim, P.G. Richards, H.J. Patton, W.S. Phillips, G. Randall, D. Baker // GeoResJ. – 2015. – Vol. 6. – pp. 141–163. <https://doi.org/10.1016/j.grj.2015.02.014>
5. Nepeina K.S. Travel time curves and isochron maps from the Borovoye digital archive for the Nevada and Semipalatinsk Nuclear Test Sites / K.S. Nepeina, V.A. An // Results in Geophysical Sciences. – 2021. – Vol. 6. – 100014. <https://doi.org/10.1016/j.ringps.2021.100014>
6. Yang X. Worldwide nuclear explosions, in International Handbook of Earthquake and Engineering Seismology / X. Yang, R. North, C. Romney, P. Richards / eds. W. Lee, H. Kanamori, P. Jennings, C. Kisslinger // New York: Academic, 2003. – Vol. 81B. [https://www.ideo.columbia.edu/~richards/my\\_papers/WW\\_nuclear\\_tests\\_IASPEI\\_HB.pdf](https://www.ideo.columbia.edu/~richards/my_papers/WW_nuclear_tests_IASPEI_HB.pdf) [Data of access 11.10.2020].

7. Monitoring a Comprehensive Test Ban Treaty / Eds. E.S. Husebye, A.M. Dainty. Dordrecht: Springer Netherlands, 1996. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-0419-7>
8. Hennet C.B. Multi-Use Seismic Stations Offer Strong Deterrent to Clandestine Nuclear Weapons Testing / C.B. Hennet, G.E. van der Vink, P.G. Richards, V.V. Adushkin, Y.F. Kopnichev, R. Geary // EOS Trans. AGU. – 1996. – Vol. 77. – No. 31. – pp. 289–304.
9. Koordinaty seysmicheskikh stantsiy Yedinoi sistemy seysmicheskikh nablyudeniya. – Moscow: Akademiya Nauk SSSR, ordena Lenina Institut fiziki Zemli im. O.Yu. Shmidta, 1984. – 12 p.
10. Kondorskaya N.V., Fodorova I.V. Seysmicheskiye stantsii YESSN SSSR na 01.01.1990 g. / N.V. Kondorskaya, I.V. Fyodorova. – Moscow: Rossiyskaya Akademiya Nauk, Ob'yedinonnyy institut fiziki Zemli im. O.Yu. Shmidta, 1996. – 36 p.
11. Seismological Observatories. I-1998-VI. 588 – 729 pp.
12. Starovoyt O.Ye., Mishatkin V.N. Seysmicheskiye stantsii Rossiyskoy Akademii Nauk / O.Ye. Starovoyt, V.N. Mishatkin. – Moscow-Obninsk: Rossiyskaya Akademiya Nauk, Geofizicheskaya sluzhba, 2001. – 88 p.
13. Tsifrovaya baza seysmicheskikh stantsiy na territorii Rossii i SSSR // FGBUN FITS Yedinaya Geofizicheskaya sluzhba RAN. <http://eqru.gsr.ru/stations/index.php?inc=stalist> [Data of access 21.06.2021].

## КЕҢЕС ОДАҒЫНЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ СТАНЦИЯЛАРЫ ЖӘНЕ ЖЕРАСТЫ ЯДРОЛЫҚ ЖАРЫЛЫСТАРЫН ТІРКЕУ

<sup>1)</sup> К.С. Непейна, <sup>2)</sup> В.А. Ан

<sup>1)</sup> *Бишкек қаласындағы РҒА ғылыми станциясы, Бишкек, Қырғызстан*

<sup>2)</sup> *Садовский РҒА Геосфералар динамикасы институты, Мәскеу, Ресей*

XX ғасырдағы қырғи қабақ соғыс кезінде және ең ірі ядролық державалар – Кеңес Одағы (КСРО) мен Америка Құрама Штаттары (АҚШ) арасындағы ақпаратты құпияландыру кезінде ядролық жарылыстарды тіркеу туралы деректер Бірыңғай сейсмикалық бақылау қызметінің мәліметтерінде жарияланған жоқ. Алайда жерасты ядролық жарылыстарын жазу жүргізілді. Мысалы, Амчитка аралында АҚШ жасаған жерасты ядролық жарылыстары (ЖЯЖ) КСРО-ның 30-дан астам станциясы арқылы  $\Delta \sim 8-160^\circ$  эпицентрлік қашықтықта тіркелді. Тіркелген оқиғалардың бюллетеньдерін өңдеу, уақыт қызметімен мәндерді салыстыру нәтижесінде Кеңес станциялары бойынша тіркелген параметрлер жалпы каталогтардан әдейі алынып тасталды. Алайда КСРО ҒА О.Ю. Шмидт атындағы Жер физикасы институтының 5-с зертханасы қызметкері Х.Д. Рубинштейннің алынып тасталған ЖЯЖ базасын мұқият құрастыруының арқасында ЖЯЖ тіркеу уақыты туралы ақпарат академик М.А. Садовский атындағы Геосфералар динамикасы институтында сақталып қалды. Тек шамамен 1985 жылы ғана бұрынғы КСРО-ның кейбір сейсмикалық станцияларының хабарламалары РҒА Геофизикалық қызметінің жедел мәліметтерінде жариялана бастады. Жерасты ядролық жарылыстарын, соның ішінде АҚШ жүргізген жарылыстарды тіркеу туралы баға жетпес бұл ақпарат ондаған жылдар бойы мұқият жинақталған және қазірге дейін еш жерде жарияланбаған.

**Түйін сөздер:** ядролық жарылыс, кеңестік сейсмологиялық станциялар, бұрынғы Кеңес Одағы, тіркеу.

## HISTORICAL SEISMIC STATIONS IN USSR AND REGISTRATION UNDERGROUND NUCLEAR EXPLOSIONS

<sup>1)</sup> K.S. Nepeina, <sup>2)</sup> V.A. An

<sup>1)</sup> *Research Station RAS in Bishkek, Bishkek, Kyrgyzstan*

<sup>2)</sup> *Sadovsky Institute of Dynamics of Geospheres of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

During the Cold War of the 20th century and the classification of information between the largest nuclear states - the Soviet Union (USSR) and the United States of America (USA), data on the registration of nuclear explosions were not published in the reports of the United Seismic Observation Service. However, underground nuclear explosions were recorded. For example, underground nuclear explosions, produced by the United States on Amchitka island, were recorded for more than 30 stations of the USSR at epicentral distances  $\Delta \sim 8-160^\circ$ . Tests at the Nevada Test Site were found especially well throughout the USSR seismic stations. As a result of processing the bulletins of registered events, checking the values with the time service, the registration parameters for the Soviet stations were destroyed. However, thanks to an employee of the laboratory 5-s of the Institute of Physics of the Earth named after O.Yu. Schmidt of the USSR Academy of Sciences Kh.D. Rubinstein is kept at the Institute for the Dynamics of Geospheres of the Russian Academy of Sciences named after Academician M.A. Sadovsky. Only after 1985 messages from some seismic stations of the former USSR began to be published in the operational reports of the Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. This material is intended to publish that layer of invaluable information on the registration of underground nuclear explosions, made by the United States, which has been so carefully created for decades, and has not been published anywhere at the moment.

**Keywords:** nuclear explosion, Soviet seismological stations, Former Soviet Union, registration.