

УДК 550.348.435

## СЕЙСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «АЛУШТА» – 65-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

Кульчицкий В. Е.<sup>1</sup>, Барзут Л. Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственное автономное учреждение Республики Крым «Крымский экспертный совет по оценке сейсмической опасности и прогнозу землетрясений», Симферополь, Российская Федерация

<sup>2</sup>Институт сейсмологии и геодинамики ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия  
E-mail: vekkes@rambler.ru, seismosilver@mail.ru

Представлена информация об истории создания и эволюции инструментальных наблюдений на сейсмической станции «Алушта», отмечающей свой 65-летний юбилей. Дан краткий обзор истории создания и развития региональной сети сейсмических станций Крыма. Представлены сведения об участии ученых, сотрудников Геофизического института АН СССР, в создании геофизической станции «Алушта».

**Ключевые слова:** сейсмичность, сейсмическая станция, геофизические наблюдения.

### ВВЕДЕНИЕ

Сеть сейсмических наблюдений, созданная в 1927–1928 гг. после разрушительных Крымских землетрясений 1927 г., состояла из 4 сейсмических станций в Феодосии, Ялте, Симферополе, Севастополе. Регистрация местных землетрясений проводилась до начала Великой Отечественной войны. Во время войны только одна станция в Ялте продолжала сейсмические наблюдения вплоть до августа 1943 г. [1].

После войны сейсмическая сеть была восстановлена, кроме сейсмической станции «Севастополь». Регистрация землетрясений тремя станциями не отвечала требованиям сколько-нибудь надежного определения координат очагов землетрясений.

В таком состоянии сеть находилась до 1951 года, когда в сентябре был создан в Алуште филиал сейсмической станции «Ялта». Эту дату, сентябрь 1951 года, можно считать началом сейсмических наблюдений на станции «Алушта». С тех пор в течение 65 лет на станции «Алушта» в непрерывном режиме проводится регистрация сейсмических событий.

В настоящей заметке представлены основные этапы развития сейсмической станции «Алушта» в системе сейсмического мониторинга Крымско-Черноморского региона.

Вначале станция «Алушта» планировалась как комплексная геофизическая. В 1956 году известный исследователь наклономерных наблюдений сотрудник Геофизического института АН СССР профессор Вячеслав Францевич Бончковский установил на станции комплект наклономеров. 1957 год был объявлен Международным геофизическим годом. В связи с этим было решено на базе станции «Алушта» организовать полноценную геофизическую станцию. По инициативе В. Ф. Бончковского и Е. Ф. Саваренского, кроме сейсмографов и наклономеров, станция была дополнена комплексом геофизической аппаратуры для

геомагнитных, деформографических, электромагнитных наблюдений и названа геофизической станцией «Алушта». Лишь позднее сейсмологические исследования начиная с 60-х стали преобладающими на станции.

Сейсмическая аппаратура вначале размещалась в доме первого заведующего станцией Николая Степановича Рыбальчика, затем была перенесена в здание сейсмостанции, построенное в 1957 году АН СССР (Рис. 1). Географические координаты станции 44.68°N, 34.40°E. Высота цоколя здания над уровнем моря – 61 м. Станция была построена на окраине города Алушты, что обеспечивало низкий уровень помех.

В 1959 г. вблизи станции (на расстоянии 90 м) проложили троллейбусную трассу Симферополь – Ялта, началось оживленное движение грузового и пассажирского транспорта, что создало целый ряд помех при регистрации сейсмических сигналов. Чтобы избежать помех, был построен выносной павильон в 200 м от станции на выходах скальных пород. В ноябре 1961 г. сейсмографы СХ были перенесены в этот павильон. Но в 2004 г. выносной павильон с сейсмометрами был разрушен грабителями. Чудом уцелевшую аппаратуру пришлось установить в подвале сейсмической станции, в результате чего возрос уровень помех от проходящего по трассе транспорта.



Рис. 1. Геофизическая станция «Алушта». Здание построено в 1957 г.

В 1957 году для работы на станцию были приглашены молодые сейсмологи, ранее сотрудники сейсмической станции «Гарм» (Памир), Алла Варфоломеевна и Юрий Григорьевич Горячуны.

## СЕЙСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «АЛУШТА» – 65-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ



Рис. 2. Ученые, принимавшие участие в создании геофизической станции «Алушта»: В. Ф. Бончковский, В. А. Троицкая, Е. Ф. Саваренский.

В связи с уходом на пенсию заведующего станцией Н. С. Рыбальчика, в 1965 году на эту должность был принят Ю. Г. Горячун. В должности заведующего сейсмической станцией «Алушта» Ю. Г. Горячун работал в течение 43 лет (с 1965 по 2008 г.). С 2008 г. по настоящее время станцией «Алушта» заведует Валентина Анатольевна Антонюк.

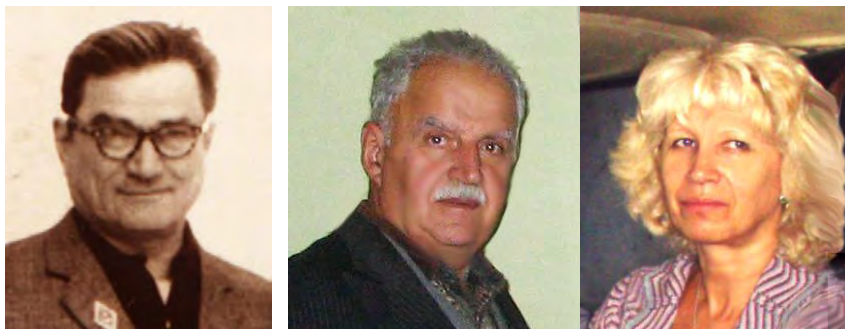


Рис. 3. Заведующие станцией «Алушта» в период с 1951 г. по настоящее время: Н. С. Рыбальчик, Ю. Г. Горячун, В. А. Антонюк.

### 1. СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА СТАНЦИИ «АЛУШТА»

Аппаратурное оснащение сейсмологического пункта в 1951 году в Алуште состояло из трехкомпонентного сейсмографа системы Д. И. Харина с короткопериодной АЧХ с увеличением порядка 10000. Затем в 1958 г. на станции в новом здании был установлен вертикальный сейсмограф СК, который совместно с аналогичными сейсмографами в Ялте и Симферополе предназначался для

наблюдений дисперсии поверхностных волн [2]. С 1967 года начали регистрацию два сейсмографа СМР-2 для регистрации сильных движений. Региональная аппаратура СХ имела канал пониженной чувствительности (КПЧ), находящийся в ждущем режиме, запись которого производилась отдельным регистром. Таким образом, к 60-м годам благодаря организации станции в Алуште был создан необходимый минимальный комплект наблюдательной сети из 4 станций для сейсмического мониторинга в Крымско-Черноморском регионе.



Рис. 4. У пульта управления сейсмической станции «Алушта». Слева направо: Г. Д. Пасынков, Ю. Г. Горячун.

В таком аппаратурном составе сейсмическая станция «Алушта» до 2006 г. вела регистрацию сейсмических событий. В связи с реорганизацией системы регистрации и замены аналоговой аппаратуры на цифровую, в июле 2006 года на станции был установлен цифровой сейсмограф, разработанный Б. И. Шаторным и Г. Д. Пасынковым – сотрудниками Отдела сейсмологии Института геофизики им. С. И. Субботина НАН Украины. Цифровая аппаратура создана на базе микроконтроллера MSP430F149. Синхронизация точного времени ЦСС MSP производится с помощью канала Internet по GPS. Основным недостатком этих станций является малый динамический диапазон, который иногда не позволяет без искажений воспроизвести колебания, соответствующие максимальным амплитудам сильных местных и близких землетрясений.

## **2. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ**

Относительно геофизических наблюдений 50–60-х годов имеются скудные данные. Среди опубликованных источников – статьи [3] и воспоминания И. И. Рокитянского. Из этих источников можно узнать, что кроме наклономерных

## СЕЙСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «АЛУШТА» – 65-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

наблюдений, проводившихся под руководством В. Ф. Бончковского, выполнялись также анализ земных и морских токов, магнитометрические и электромагнитные наблюдения. Многие из этих исследований, кроме наклономерных, были прекращены в 60-х годах.

Наклономерные наблюдения на ст. «Алушта» стали проводиться с 1957 г. наклономерами системы Бончковского, установленными на коренных породах (плотных глинистых сланцах) в подвальном помещении сейсмической станции на глубине 3 м от дневной поверхности [3]. Наблюдения до 1974 г. осуществлялись тремя наклономерами, ориентированными под углом 120° друг к другу для обеспечения системы взаимоконтролируемых показаний, в середине 1980-х годов их заменили наклономерами системы Островского.

Для изучения деформаций земной поверхности на геофизической станции «Алушта» в августе 1957 г. были установлены два деформографа. На всесоюзном совещании в Ташкенте был зачитан доклад Л. А. Латыниной и Ю. Г. Горячуна «О работе установки “Деформографы” в Алуште». Но в связи с тем, что при монтаже аппаратуры работниками ИФЗ были допущены нарушения технических условий, установка работала нестабильно, в 1960 г. работы на этой установке были прекращены.

Частично геофизические наблюдения проводились в период существования Крымской опытно-методической сейсмологической партии при Институте геофизики АН Украины (1983–1995 гг.).

В 1996 году наклономерные наблюдения были временно прекращены в связи с отсутствием денежных средств, а в 2003 году, с целью восстановления сети наклономерных наблюдений в Крыму, сотрудниками отдела сейсмологии ИГ НАНУ Г. П. Антонюком, Г. Д. Пасынковым и Б. И. Шаторным совместно с Крымским экспертным советом были разработаны и изготовлены цифровые наклономерные станции с датчиками Островского [4]. Одна из этих станций была установлена на ст. «Алушта». Датчики размещены на постаменте сейсмической станции во взаимно-перпендикулярных направлениях СЮ и ВЗ, то есть в тех же условиях, в которых находятся сейсмометры станции.

### 3. СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ КРЫМА

Структурно сеть крымских станций с 1951 года относилась сначала к Геофизическому институту АН СССР, затем после реорганизации Института в 1956 году – к Институту физики Земли, с 1966 года – к Институту геофизики Академии наук Украинской ССР, а с 1970 года – к Отделу сейсмологии этого Института. Последняя принадлежность сети после событий в Крыму 2014 г. – к Институту сейсмологии и геодинамики Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского.

С 1960 по 1965 гг. сейсмическая станция «Алушта» вместе с остальными тремя сейсмическими станциями Крыма в Симферополе, Ялте и Феодосии, кавказскими станциями «Махачкала», «Грозный» и «Пятигорск» образовали Крымско-

Северокавказскую сеть сейсмических станций с центральной станцией в Симферополе. Крымско-Северокавказская сеть занималась технической помощью станциям, методическими разработками, инспектированием и улучшением качества работы. Кроме того, на станциях проводились научно-методические семинары и совещания. Эти семинары, иногда проходившие на сейсмической станции «Алушта», часто посещали иностранные ученые (Рис. 5).



Рис. 5. Посещение геофизической станции «Алушта» известным американским сейсмологом Франком Прессом (второй слева в первом ряду), 1960 г.

После реорганизации локальных сетей в Единую систему сейсмических наблюдений (ЕССН) СССР сеть станций Крыма вошла в Западную территориальную сеть ЕССН.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Следует особо отметить, что сейсмическая станция «Алушта» по качеству записей землетрясений и профессиональной интерпретации материалов наблюдений является одной из лучших в системе мониторинга Крыма.

Материалы интерпретации записей землетрясений, зарегистрированных на станции «Алушта», регулярно публикуются в различных сейсмологических изданиях (до 1974 г.). С 1974 г. эти материалы присутствуют в каталогах и подробных данных Крымско-Черноморских землетрясений.

## СЕЙСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «АЛУШТА» – 65-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ

*Коллеги-сейсмологи сердечно поздравляют сотрудников сейсмической станции с юбилеем и желают творческих успехов. Особенно поздравления старейшим (не по возрасту!) сотрудникам Юрию Григорьевичу Горячуну и Алле Варфоломеевне Горячун с пожеланиями долгих и счастливых лет жизни.*

### Список литературы

1. Кульчицкий В. Е., Пустовитенко Б. Г. 80 лет инструментальных сейсмических наблюдений в Крыму. История создания, итоги и перспективы // Геофиз. журнал. 2008. 30. № 5. С. 9–49.
2. Дубинский И. Б., Костина А. Ф., Харечко Г. Е. История создания и перспективы развития Крымской сети сейсмических станций. Сейсмологические данные по Украине / Отв. ред. И. И. Попов, Г. Е. Харечко. Киев: Наук. думка, 1969. С. 5–9.
3. Попов И. И., Пустовитенко Б. Г. Наклономерные исследования на Крымском геодинамическом полигоне // Геофиз. сб. 1973. Вып. 67. С. 16–23.
4. Антонюк Г. П., Пасынков Г. Д., Шаторный Б. И. Восстановление сети наклономерных наблюдений в Крыму // Сейсмологический бюллетень Украины за 2002 год. Симферополь, 2004. С. 127–131.

## SEISMIC STATION «ALUSHTA» - 65-YEARS ANNIVERSARY

*Kulchitsky V. E.<sup>1</sup>, Barzut L.G.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>State Autonomous Institution of the Republic of Crimea "Crimean Expert Council on Seismic Hazard Assessment and Earthquake Prediction", Simferopol*

*E-mail: vekkes@rambler.ru*

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

*E-mail: seismosilver@mail.ru*

The article presents the main stages of development of the Alushta seismic station in the seismic monitoring system of the Crimean-Black Sea region.

Initially, the station «Alushta» was planned as an integrated geophysical one. In 1956 well-known researcher in the field of tiltometric observations at the Geophysical Institute of the USSR Academy of Sciences, Professor Vyacheslav Franzevich Bonchkovsky installed a set of tiltmeters at the station. Year 1957 was declared the International Geophysical Year, in this connection, it was decided to organize a full-scale geophysical station on the basis of the Alushta station. At the initiative of prof. V. F. Bonchkovsky and Ye. F. Savarensky, in addition to seismographs and tiltmeters, the station was supplemented by a complex of geophysical equipment for geomagnetic, electromagnetic observations and was named the geophysical station «Alushta». Only later, since the 1960s, seismological studies became dominant at the station.

The instrumentary equipping of the seismological station in Alushta in 1951 consisted of a three-component seismograph of D. Kharin's system with a short-period amplitude-frequency characteristic with an increase of the order of 10.000. Then in 1958 a vertical seismograph SK was installed at the station in the new building, which together with similar seismographs in Yalta and Simferopol was intended for observing the dispersion of surface waves. Since 1967, two seismographs SMR-2 for recording strong movements began registration. The regional CX apparatus had a

channel of reduced sensitivity (CRS), which was in the standby mode, the record of it was made on a separate register. Thus, by the 1960s, due to the organization of the station in Alushta, the necessary minimum set of a supervisory network of 4 stations for seismic monitoring of seismic events in the Crimean-Black Sea region was created.

In this instrumental structure, the seismic station «Alushta» was conducting registration of seismic events until 2006. In connection with the reorganization of the system for recording and replacing analogue equipment with digital equipment, in July 2006 a digital seismograph had been installed at the station, developed by B. I. Shatornoy and G. D. Pasyukov, employees of the seismology department of National Academy of Sciences of Ukraine. Digital equipment is based on the microcontroller MSP430F149. Synchronization of the exact time is performed using the Internet channel via GPS. The main disadvantage of these stations is a small dynamic range, which sometimes does not allow to reproduce without distortion oscillations corresponding to the maximum amplitudes of strong local and nearby earthquakes.

#### **References**

1. Kul'chickij V. E., Pustovitenko B. G. 80 let instrumental'nyh sejsmicheskikh nablyudenij v Krymu. Istoriya sozdaniya, itogi i perspektivy // Geofiz. zhurnal. 2008, 30, no. 5, pp. 9–49 (in Russian).
2. Dubinskij I. B., Kostina A. F., Harechko G. E. Istoriya sozdaniya i perspektivy razvitiya Krymskoj seti sejsmicheskikh stancij. Sejsmologicheskie dannye po Ukraine / Otv. red. I. I. Popov, G. E. Harechko. Kiev: Nauk. dumka, 1969, pp. 5–9 (in Russian).
3. Popov I. I., Pustovitenko B. G. Naklonomernye issledovaniya na Krymskom geodinamicheskom poligone // Geofiz. sb. 1973, vyp. 67, pp. 16–23 (in Russian).
4. Antonyuk G. P., Pasyukov G. D., Shatornoj B. I. Vosstanovlenie seti naklonomernyh nablyudenij v Krymu // Sejsmologicheskij byulleten' Ukrainy za 2002 god. Simferopol': КЭС, 2004, pp. 127–131 (in Russian).