

УДК 550.348.098.64 (470.6)
DOI: 10.23671/VNC.2016.4.20893

РАЗВИТИЕ СЕТИ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ ДАГЕСТАНА

© 2016 О. А. Асманов, к.ф.-м.н.

Дагестанский филиал ФГБУН ГС РАН, Россия, 367008, Республика Дагестан,
г. Махачкала, ул. Белинского, 16, e-mail: adilov79@mail.ru

Территория Дагестана и смежных районов является сейсмически активным районом Северного Кавказа. Об этом свидетельствуют как исторические, так и современные сильные и ощутимые землетрясения. Рассматривается система сейсмических наблюдений. Региональная сеть состоит из 16 сейсмических станций. Они оборудованы цифровой аппаратурой и ежегодно регистрируют около 400 местных землетрясений.

Ключевые слова: сейсмические станции, региональный каталог Дагестана, система Кирноса, эпицентр землетрясения, сейсмологический мониторинг, сейсмогенные зоны, гипоцентр землетрясения, инструментальные данные, сейсмологические наблюдения.

Первые сведения о сейсмических явлениях на прибрежной зоне Каспийского моря в районе г. Избербаш известны ещё с VII в. н.э. [Каталог землетрясений..., 2008; Новый каталог..., 1977; Общий каталог..., 2007]. Основным их источником были редкие сообщения местных жителей Дагестана и Кавказа. До недавнего прошлого территория Кавказа (1932–1952 гг.) была наименее обеспечена инструментальными сейсмическими наблюдениями. Землетрясения с магнитудой $M \geq 3,5$ –5 и более в разное время записывались удаленными сейсмическими станциями, ближайшими из которых были сейсмостанции: Грозный, Ахалкалаки, Боржоми, Гори [Папалашвили, 1981]. Более слабые события практически оставались вне наблюдений. Несмотря на все признаки повышенной сейсмичности территории до 1951 г. здесь не было ни одной сейсмической станции. С 8 декабря 1951 г. впервые была задействована сейсмическая станция «Махачкала», которая относилась к Геофизическому институту АН СССР [Пономарёва, 2002]. Станция была укомплектована трехкомпонентным длиннопериодным сейсмометром системы Кирноса. При периоде колебаний волн в диапазоне $0,1 \div 1,0$ секунд увеличение сейсмического канала, включавшего помимо сейсмометра и фотогальванометр, равнялось 1500. Ежегодно станцией «Махачкала» регистрировалось более 300 землетрясений [Общий каталог..., 2007], из которых лишь 5–30 событий были локальными.

С 1973 по 1975 гг. Дагестанским филиалом АН СССР на территории Дагестана была задействована региональная сеть станций: «Махачкала» (1952 г.), «Буйнакск» (1973 г.), «Дылым» (1974 г.), «Ахты» (1974 г.), «Дубки» (1975 г.), «Дербент» (1975 г.).

При обработке материалов дополнительно пользовались бюллетенями сейсмических станций: «Грозный», «Шеки», «Куба», «Закаталы». Сведения о первой записи землетрясения, эпицентр которого находился на территории Дагестана появились в бюллетене станций: «Буйнакск», «Дубки», «Дылым», «Дербент» и «Ахты» [Архив ОМП].

В это время сейсмические станции были оснащены короткопериодными сейсмографами типа СКМ-3. Это был период становления инструментальной сети стан-

ций, когда отлаживались методики регистрации землетрясений и методики определения положения их очагов [Архив ОМП]. В дальнейшем полученные материалы сейсмических наблюдений вместе с геолого-геофизическими наблюдениями очаговых зон землетрясений легли в основу оценки сейсмической опасности региона [Отчёт о результатах..., 1980]. Были выявлены наиболее сейсмоактивные районы северо-восточного Кавказа [Землетрясения в Северной Евразии..., 1997–2015; Землетрясения в СССР..., 1973–1997] – Центральной части Дагестана и юго-западной части Дагестана [Асманов и др., 1980]. Большая часть эпицентров землетрясений Дагестана концентрируется в нескольких сейсмоактивных районах: тектонической области «Дагестанский клин», в южном Дагестане, в восточной части Чеченской республики, акватории Средней части Каспийского моря, в горном Дагестане, в приграничной зоне Грузии и Азербайджана.

В региональный каталог Дагестана и смежных районов за период 1973–1978 гг. включены сведения о 1650 событиях с $K_p = 7 - 14$. Начиная с 1979 г. при Институте Геологии ДФ АН СССР в г. Махачкале создается Опытно-Методическая Сейсмологическая партия (ОМП) АН СССР. В распоряжение ОМП Институтом Геологии были переданы выше перечисленные сейсмостанции. При ОМП с 1984 г. по 2005 г. расширилась региональная сеть станций: «Унцукуль» (1984 г.), «Кумух» (1985 г.), «Бавтугай» (1985 г.), «Касумкент» (1987 г.), «Сергокала» (1987 г.), «Новокаякент» (1987 г.), «Каранай» (1988 г.), «Ленинкент» (1989 г.), «Аракань» (1989 г.), «Хунзах» (1992 г.), «Ботлих» (1994 г.), «Какашура» (1990 г.), «Уркарах» (1998 г.), «Гуниб» (1999 г.), «Манас» (1999 г.), «Учкент» (2000 г.), «Караман» (2013 г.).

С увеличением количества пунктов регистрации очагов землетрясений заметно увеличилась система наблюдений и повысилась точность определения параметров гипоцентров. Аппаратурное оснащение станций типовое: маятники СКМ-3, СМ-3, гальванометры ГК-VII, Б-III-IV. Увеличение приборов составляли 20–25 тыс. в интервале периодов 0,03–1,0 с.

Наибольшее число пунктов работали с 1973–2015 гг. (23 сейсмических станций). Станция «Дубки» становится головной. В это время методики определения очагов землетрясений стабилизировались на основе гальванометрической регистрации землетрясений. Все станции были оборудованы сейсмографами СКМ-3 и гальванометрами ГК-VII, предназначенными для аналоговой записи землетрясений на осциллографную фотобумагу. В каталог Дагестана и приграничных районов за период 1979–1987 гг. включены сведения о 3468 событиях с $K_p = 6 - 12$.

В течение 1990–1993 гг. в связи с недостаточным финансированием сейсмологических наблюдений в Дагестане закрылись станции: «Бавтугай», «Ленинкент», «Какашура», «Учкент», «Манас», «Новокаякент». Представительность землетрясений территории региона заметно ухудшилась. Начиная с 2008 по 2015 гг. постепенно стали заменять аналоговые станции на цифровые сейсмостанции типа SDAS и UGRA. Все цифровые станции подключены к сети интернет и передают информацию в центр обработки в режиме реального времени. Динамика модернизации наблюдательной сети Дагестана показана на рис. 1.

В региональный каталог Дагестана и смежных районов за период 1988–1997 гг. были включены сведения о 2446 событиях с $K_p = 6 \div 13$. За восемь лет были внедрены цифровые технологии регистрации землетрясений обработки данных.

В апреле 2005 г. ОМП была преобразована в Дагестанский филиал (ДФ) ГС РАН, который продолжил непрерывные сейсмологические наблюдения на территории

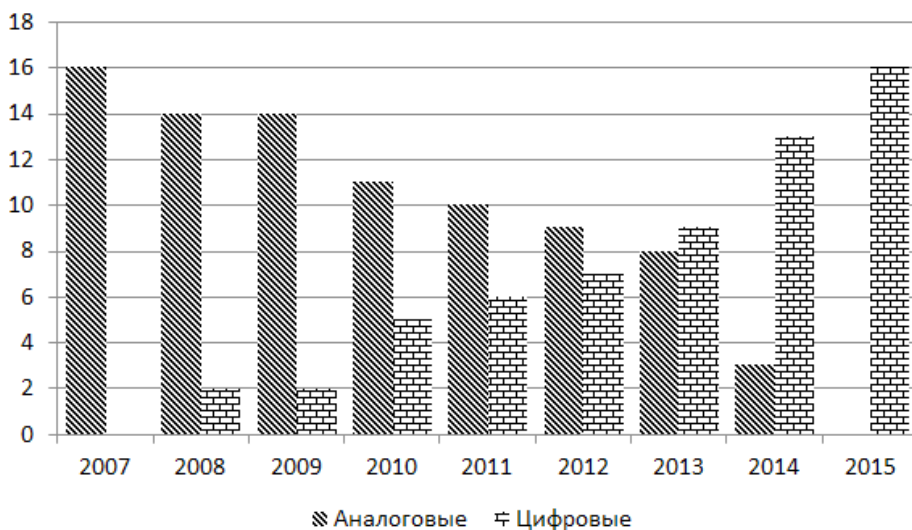


Рис. 1. Динамика развития сети сейсмических станций Дагестана

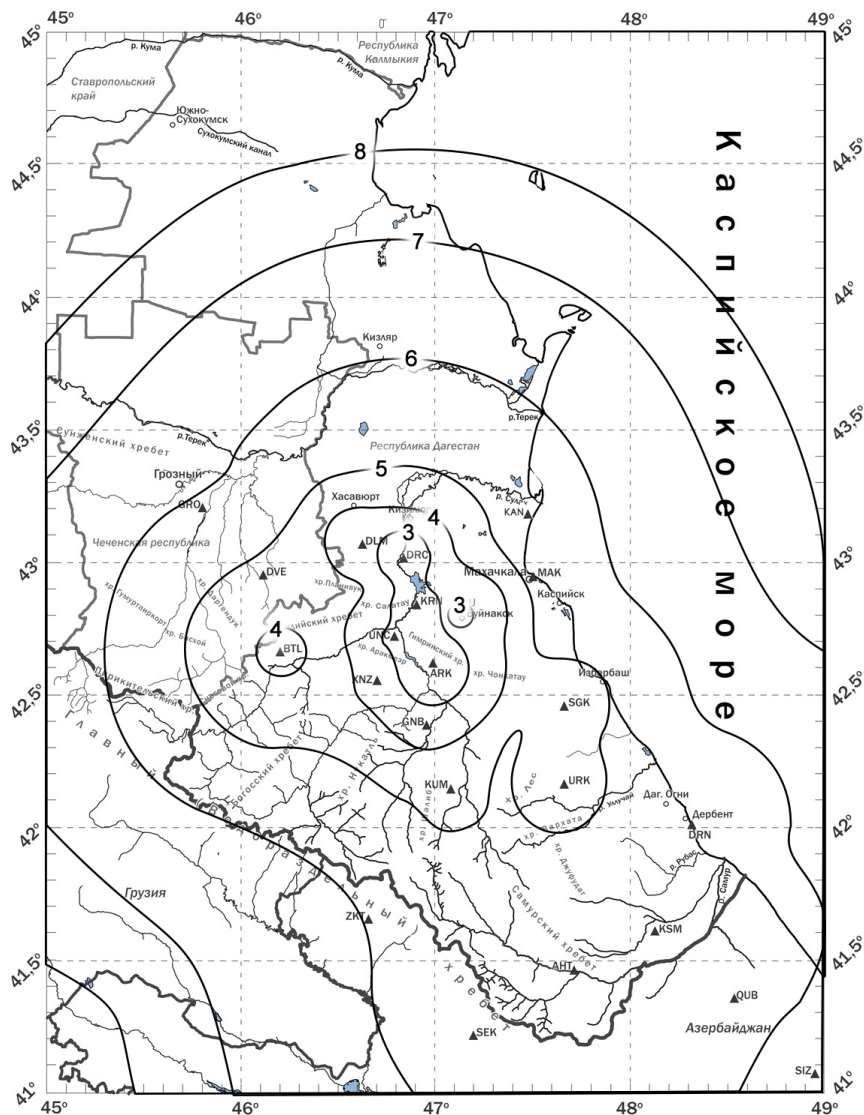


Рис. 2. Карта дальности регистрации землетрясений Дагестана и смежных районов по данным наблюдений за 2013–15 гг.

Дагестана и смежных районов. В региональный каталог Дагестана и приграничных районов за период 1998–2007 гг. включены сведения о 4518 событиях с $K_p = 6 \div 14$.

В региональный каталог Дагестана и смежных районов за 2008–2015 гг. включены сведения о 5057 событиях с $K_p = 3,0 - 13,6$. На рис. 2 представлена карта дальности регистрации землетрясений Дагестана и смежных районов по данным наблюдений за 2013–15 гг. и положение сейсмических станций.

По состоянию сейсмологический мониторинг территории Дагестана, включающей Дагестанский клин, приграничную зону восточной части Грузии, восточную часть Чеченской республики, Среднюю часть акватории Каспийского моря, Северную часть приграничной зоны Азербайджана и Южного Дагестана осуществляется сетью 16 сейсмических станций ДФ ГС РАН.

В 1915 г. в каталог Дагестана и смежных районов включены сведения о 1188 событиях с $K_p = 3 \div 11$.

Все зарегистрированные землетрясения приурочены к ранее известным сейсмогенным зонам.

Определение координат гипоцентров землетрясений в регионе производилось методом засечек с использованием местного годографа Дагестана [Адилев и др., 2014]. Для определения параметров землетрясений, происходящих в приграничных районах с Чеченской республикой, используются данные станций ГС РАН «Грозный» и «Ведено».

Задачами последних лет (2008–2015 гг.) стали работы по модернизации сети стационарных сейсмических станций, работы по оптимизации хранения первичных данных наблюдений и результатов их обработки в виде баз данных и организации доступа к ним.

Непрерывный сбор и обработка инструментальных данных осуществляется в оперативном и срочном режимах. При этом идёт систематическое пополнение сводного каталога землетрясений и цифрового архива волновых форм землетрясений Дагестана и смежных районов.

Информационные ресурсы, созданные на основе систематизаций и обработки сейсмологических наблюдений включает в себя:

- 1 – каталоги региональных землетрясений в электронном виде 650–2016 гг.;
- 2 – интерактивный электронный каталог 650–2016 гг.;
- 3 – сводные бюллетени землетрясений в электронном виде 1997–2016 гг.;
- 4 – архивные первичные данные сейсмограмм на бумажном носителе (ленты) – с 1970 г.;
- 5 – цифровые архивы волновых форм местных землетрясений с 1997 г. по 31.12.2015 г. (в объёме 840 Гб);
- 6 – базу данных сейсмических станций;
- 7 – каталог ощутимых землетрясений Дагестана и смежных районов с имеющимися результатами макросейсмических исследований с 1970 по 2015 гг. (около 85).

Литература

1. Адилев З. А., Асманов О. А., Левкович Р. А. Годографы территории Дагестана // В сб. «Землетрясения Северной Евразии 2008 г. – Обнинск: ГС РАН, 2014. – С.463–467.

2. Асманов О. А. и др. Северный Кавказ // Сейсмическое районирование территории СССР. – М.: Наука, 1980. – С. 120–126.
3. Архив ОМП.
4. Землетрясения в Северной Евразии 1992–2008 гг. – Обнинск: ГС РАН, 1997–2015 гг.
5. Землетрясения в СССР в 1970–1991 гг. – М.: Наука, 1973–1997 гг.
6. Каталог землетрясений Северо-восточного Кавказа и акватории Среднего Каспия // Макросейсмические и инструментальные данные о землетрясениях за период с VII в. н.э. до 2006 г. – Махачкала: Эпоха, 2008. – 462 с.
7. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР // М.: Наука, 1977. – С. 69–170.
8. Общий каталог землетрясений на территории Дагестана. Макросейсмические и инструментальные данные о землетрясениях за период с VII в. н.э. до 2005 г. – Махачкала: Эпоха, 2007. – 393 с.
9. Отчёт о результатах сейсмологических наблюдений на территории Дагестанской АССР, проведённых Опытной-методической партией в 1980 г. – Махачкала, 1980. – С. 162.
10. Папалашвили В. Г. Развитие сети сейсмических станций на Кавказе и некоторые вопросы обобщения наблюдательного материала // В сб. «Сейсмологический бюллетень Кавказа 1978 г.». – Тбилиси: Мецниереба, 1981. – С. 244–279.
11. Пономарёва Н. Л. 50 лет сейсмической станции «Махачкала» // ЦОНМ ГС РАН. – Махачкала, 2002. – С. 4–5.

DOI: 10.23671/VNC.2016.4.20893

DEVELOPMENT OF NETWORK OF SEISMIC STATIONS DAGESTAN

© 2016 O. A. Asmanov, Sc. Cand. (Phys.-Math.)

Dagestan Branch of Geophysical Service RAS, Russia, 367008, Republic of Dagestan,
Makhachkala, Belinskogo st., 16, e-mail: adilov79@mail.ru

The Dagestan territory and the bordering regions are the seismic active regions of the North Caucasus. Historical and recent earthquakes speak for it. The seismic observations system is considered. The regional net is consists of 16 seismic stations. They are provided with digital equipment and register about 400 local earthquakes per year.

Keywords: seismic stations, regional catalog of Dagestan, Kirnos system, earthquake epicenter, seismic monitoring, seismogenic zones, hypocenter of the earthquake, instrumental data, seismological observations.