

УДК 550.34

DOI: 10.23671/VNC.2014.4.55511

СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

© 2014 В.Б. Заалишвили, д.ф.-м.н., проф., Н.И. Невская, к.г.-м.н.

Центр геофизических исследований ВНИЦ РАН и РСО-А, Россия, 362002, г.

Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: cgi_ras@mail.ru

Рассмотрено развитие сейсмологических наблюдений на территории Республики Северная Осетия-Алания. Создание локальных сетей сейсмических наблюдений является составной частью комплексных геофизических наблюдений в регионе и позволяет разработать геолого-геофизических аспекты устойчивого развития горных территорий, исследовать напряженно-деформированное состояние горного массива при технологическом вмешательстве и, наконец, исследовать опасные эндогенные и экзогенные процессы и сопутствующие им опасные геологические явления.

Ключевые слова: сейсмологические наблюдения, землетрясения, базы данных, опасные процессы.

Для обеспечения сейсмической безопасности населения необходимо осуществлять непрерывные сейсмические и геодинамические наблюдения с использованием, как региональной сети сейсмических станций, так и системы локальных сетей сейсмодеформационного мониторинга [Заалишвили и др., 2012, 2013].

Предполагается, что локальные сети формируются из площадных расстановок сейсмических станций (исключая микрогруппы), оперирующих на поверхности Земли в пределах сейсмоопасных районов территории континентальной части России, и нацеленных на регистрацию колебаний грунта от естественных источников тектонического происхождения.

Наблюдения с помощью локальных сетей сейсмических станций в составе службы обычно связываются со следующими областями применения:

- 1) сейсмологические наблюдения по регистрации местных землетрясений в пределах сейсмоопасных районов и сейсмоактивных зон;
- 2) сейсмологические наблюдения по изучению глубинного строения земной коры и верхней мантии сейсмоактивных зон, сопряженных с ними асейсмичных областей, а также территорий сейсмоопасных районов.

Наблюдения представляют ценную информацию для идентификации сейсмоактивных разломов земной коры и сеймотектонических структур, выявления геолого-геофизических критериев сейсмогенерирующих сред и связи особенностей глубинного строения геологической среды с сейсмичностью, детального сейсмического районирования территорий, оценки сейсмической опасности важных народнохозяйственных объектов и сейсмического риска от землетрясений, изучения процессов, генерирующих землетрясения, поиска предвестников и прогноза сильных землетрясений.

Локальная сеть сейсмических цифровых станций (рис. 1) на территории республики организована и начала функционировать в 1998 году. На всех пунктах наблюдения были установлены цифровые сейсмические станции Альфа-Геон. Данные работы станций представляют значительный интерес, так как указанный период

отличается не только регистрацией большого количества сейсмических событий в Кавказском регионе, но и регистрацией события, связанного со сходом ледника Колка 20 сентября 2002 г. [Заалишвили и др., 2013]. В дальнейшем на территории республики одновременно функционировало 7-8 сейсмических пунктов наблюдений: во Владикавказе, Ардоне, Чиколе, Заманкуле, Фиагдоне, Кармадоне, Дигории и Цее (соответственно коды станций Vld, Ard, Chik, Zam, Fig, Kar, Dig, Sey). Крайне необходимая сеймостанция в пункте Кармадон (Kar) была включена в сеть 8 сентября 2003 г. после почти двухлетнего бездействия. На всех пунктах наблюдения

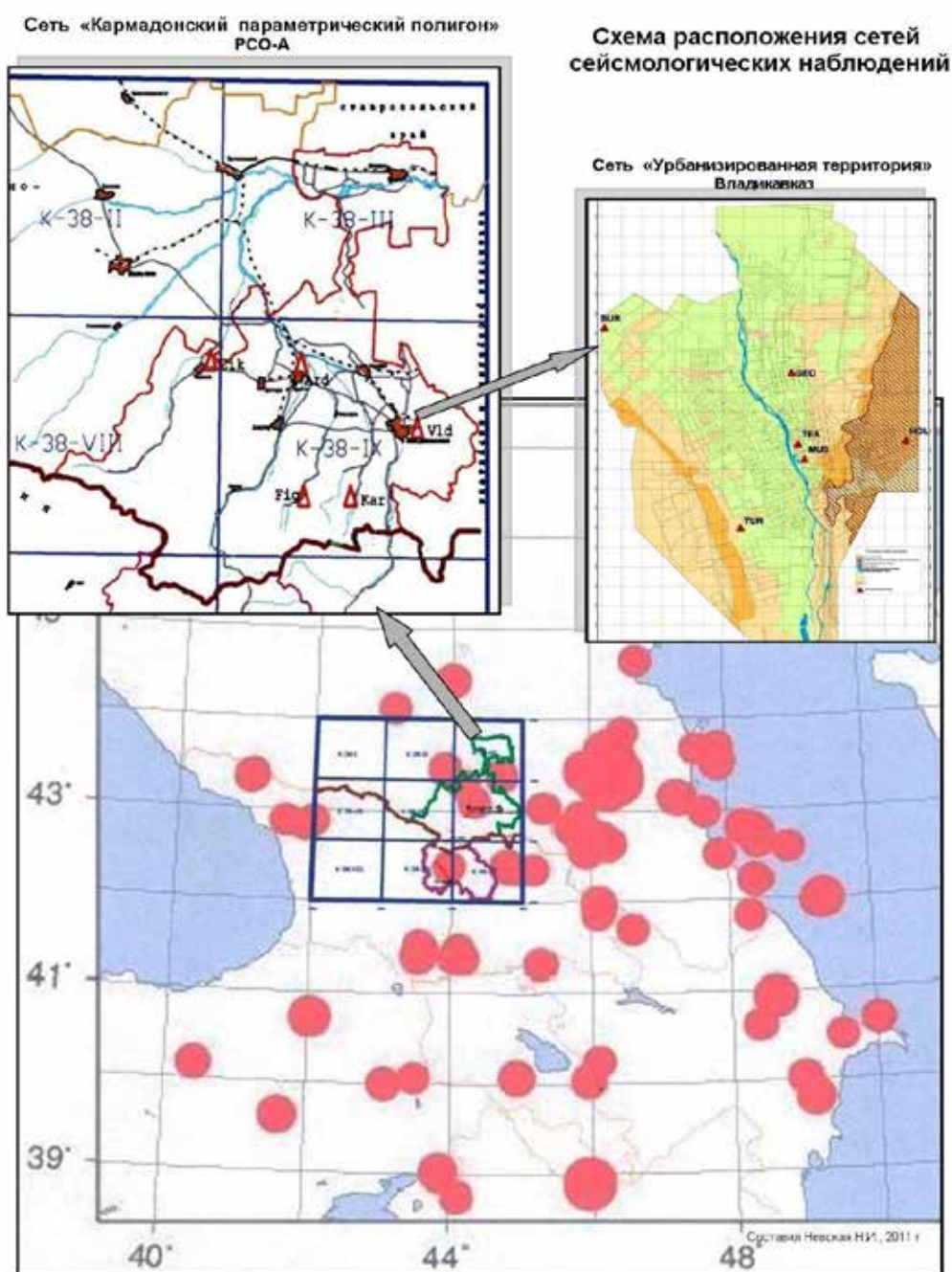


Рис. 1. Схема расположения сетей сейсмологических наблюдений разного уровня

была установлена регистрирующая аппаратура Альфа-Геон. Во втором полугодии 2004 г. с помощью GPS выполнено уточнение координат и высотных отметок на всех пунктах наблюдений локальной сети.

Схема расположения локальной сети сейсмических станций этого периода (до 2006 г.) приводится на рис. 2.

Локальная сеть республики при изучении сейсмического режима региона и оценках сейсмической опасности и риска территории зафиксировала сход ледника Колка.

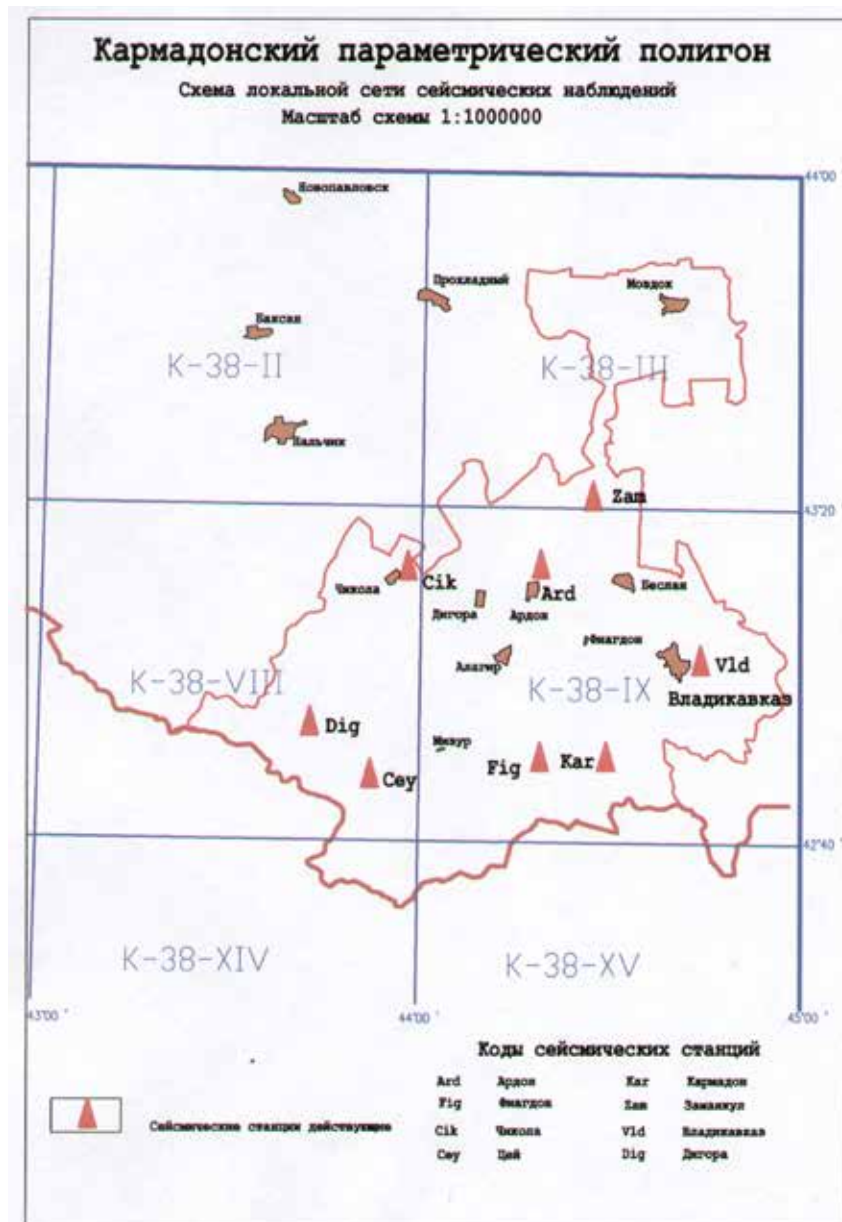


Рис. 2. Локальная сеть сейсмических наблюдений до 2006 г. Станции Альфа-Геон

Созданная база данных представляет значительный интерес, так как указанный период отличается не только регистрацией большого количества сейсмических событий в Кавказском регионе, но и записью события, связанного со сходом ледника Колка 20 сентября 2002 г. В частности, в 2002 году данные наблюдений в республике

Северной Осетии-Алании использовались в определении основных параметров 75 землетрясений Северного Кавказа. При этом следует отметить, что в региональном каталоге (январь-ноябрь) приводятся данные 364 землетрясений («Оперативный сейсмологический каталог по региону Северный Кавказ» Центральной опытно-методической экспедиции (ЦОМЭ) ГС РАН). Из приведенных данных следует, что довольно значительная часть землетрясений в регионе (20,6%) была зафиксирована станциями локальной сети РСО – Алания. Это весьма значительный вклад станций, в изучение сейсмичности, т. к. территория РСО-А составляет лишь 3-4 процента от всей территории Северного Кавказа.

После демонтажа станций Альфа-Геон в пяти пунктах наблюдений было установлено новое оборудование – регистраторы сейсмических сигналов «Дельта-Геон». После чего локальная сеть сейсмических наблюдений «Кармадонский параметрический полигон» снова начала успешно работать.

Регистратор сейсмических сигналов «Дельта-Геон» представляет собой прибор следующего поколения по сравнению с РСС «Альфа-Геон»; использование карт памяти большой емкости позволило увеличить длительность записи каждого события. Кроме того, возникает возможность производить съем информации за более длительные промежутки времени.

Локальная сеть сейсмических наблюдений с установленными станциями Дельта-Геон приводится на рис. 3.

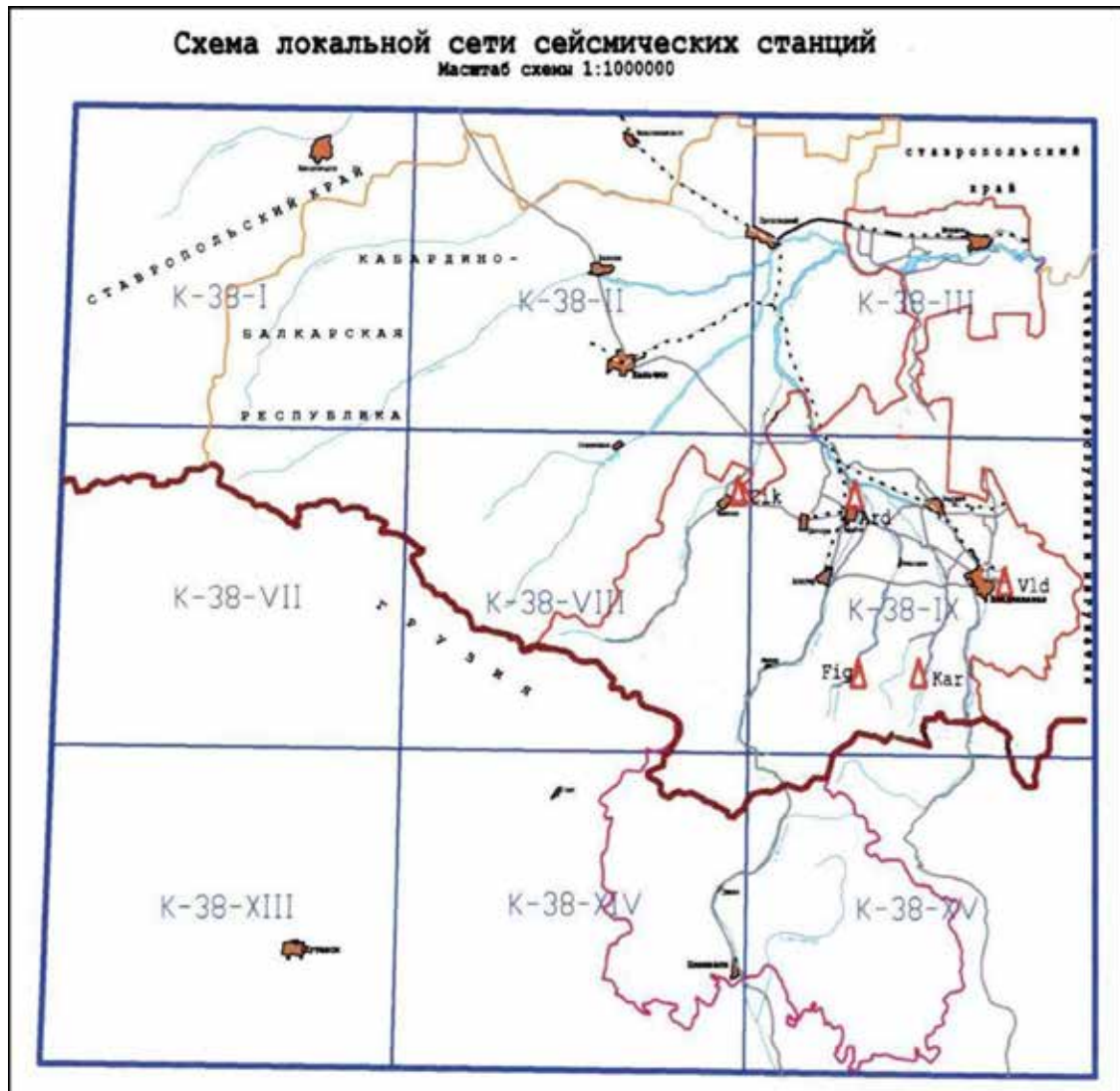
Целью создания и функционирования локальной сети «Кармадонский параметрический полигон» является мониторинг опасных природно-техногенных процессов эндогенной (вулкан Казбек, землетрясения и т. д.) и экзогенной природы (оползни, сход ледников, и т. д.). Именно в этом заключается коренное отличие указанной сети от сетей геофизической службы РАН, главной целью которой является изучение сейсмического режима территории и прогноз землетрясений.

Основной задачей функционирования локальной сети в настоящее время является формирование инструментальной основы для проведения фундаментальных научных исследований в области геофизики, в том числе сейсмологии, инженерной сейсмологии и горного дела в Республике Северная Осетия – Алания, на Северном Кавказе и за его пределами.

Создание локальных сетей сейсмических наблюдений является составной частью комплексных геофизических наблюдений в регионе и позволяет разработать геолого-геофизические аспекты устойчивого развития горных территорий, исследовать напряженно-деформированное состояние горного массива при технологическом вмешательстве и, наконец, исследовать опасные эндогенные и экзогенные процессы и сопутствующие им геологические явления.

В настоящее время, в числе основных направлений функционирования локальной сети «Кармадонский параметрический полигон», является изучение и прогноз опасных геологических процессов в виде эндогенных (вулканическая деятельность, землетрясения и т. д.) и экзогенных процессов (сход лавин, ледников, оползней и т. д.). Необходимо отметить, что прогноз землетрясений рассматривается в виде исследования инженерно-сейсмологической ситуации региона и разработки вероятностных карт сейсмической опасности, представляющих среднесрочные и долгосрочные прогностические документы.

В то же время, целесообразность прикладных задач обуславливает в отдельных, очевидно, чрезвычайных случаях возможность попыток краткосрочного прогноза



Условные обозначения



Рис. 3. Схема локальной сети РСО-А «Кармадонский параметрический полигон» с установленными станциями Дельта-Геон

землетрясений (надежность успешной реализации которого имеет практический смысл только при рассмотрении ряда поведения независимых показателей, которые могут быть использованы в качестве предвестников).

Выводы

1. По результатам сейсмического районирования территории России (ОСР-97), территория Республики Северная Осетия-Алания находится в зоне повышенного сейсмического риска. С этим обстоятельством связаны необходимость непрерывного наблюдения за сейсмической активностью, в интересах оценки сейсмической опасности территории.

2. Одной из задач работы сети «Кармадонский параметрический полигон» является исследование и оценка сейсмической опасности и сейсмического риска урбанизированных территорий. Создание локальных сетей сейсмических наблюдений является составной частью комплексных геофизических наблюдений в регионе и позволяет разработать геолого-геофизические аспекты устойчивого развития горных территорий, исследовать напряженно-деформированное состояние горного массива при технологическом вмешательстве и, наконец, исследовать опасные эндогенные и экзогенные процессы и сопутствующие им опасные геологические явления.

3. Локальная сеть сейсмических цифровых станций на территории РСО-А организована и начала функционировать в 1998 году. До 2006 года здесь функционировало 8 сейсмических пунктов наблюдений: во Владикавказе, Ардоне, Чиколе, Заманкуле, Фиагдоне, Цее, Кармадоне, Дигории (соответственно коды станций VLD, ARD, CIK, ZAM, FIG, CEY, KAR, DIG). На всех пунктах наблюдения была установлена регистрирующая аппаратура Альфа-Геон, которая работала в триггерном режиме.

4. В связи с передачей оборудования в 2006 г. произведен демонтаж сейсмических станций Альфа-Геон. После демонтажа станций Альфа-Геон в пяти пунктах наблюдений установлено новое оборудование – регистраторы сейсмических сигналов «Дельта-Геон». Регистратор сейсмических сигналов «Дельта-Геон» представляет собой прибор следующего поколения; использование карт памяти большой емкости позволяет увеличить длительность записи каждого события. Результаты анализа первых записей сейсмических событий показали, что система сохранила все положительные технические характеристики РСС Альфа-Геон и в то же время стала более современной: уменьшился вес, система съема информации стала проще, появилась реальная возможность телеметрического съема информации и т. д.

Литература

1. Заалишвили В.Б., Невская Н.И., Невский Л.Н., Мельков Д.А., Шемпелев А.Г. Мониторинг опасных геологических процессов в зоне предполагаемого Ардонского разлома и на участке трассы газопровода от сел. Дзуарикау до границы РСО-Алания // Геология и геофизика Юга России. 2012. №4. С. 25-32.

2. Заалишвили В.Б., Невская Н.И., Невский Л.Н., Мельков Д.А., Дзеранов Б.В., Кануков А.С., Шепелев В.Д. Мониторинг опасных природных и техногенных процессов на территории РСО-Алания // Геология и геофизика Юга России. №1. 2013. С. 17-27.

DOI: 10.23671/VNC.2014.4.55511

SEISMOLOGICAL OBSERVATIONS ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC NORTH OSSETIA-ALANIA

**© 2014 V.B. Zaalishvili, Sc. Doctor (Phys.-Math.), prof., N.I. Nevskaya,
Sc. Candidate (Geol.-Min.)**

Center of geophysical investigations of VSC of RAS and RNO-A, Russia, 362002,
Vladikavkaz, Markov street, 93a, e-mail: cgi_ras@mail.ru

The article considers the development of seismological observations on the territory of the Republic of North Ossetia-Alania. Creation of local seismic observation networks is a component part of complex geophysical observations in the region and it allows developing geologic-geophysical aspects of sustainable development of mountain territories; it also allows investigating strain-stress massif condition under anthropogenic impact and, finally, it allows investigating hazardous endogenous and exogenous processes and accompanied geological phenomena.

Key words: seismological observations, earthquakes, databases, hazardous processes.