

УДК 624.131:550.34

DOI: 10.23671/VNC.2014.4.55502

## БАЗА ДАННЫХ СЕТИ СЕЙСМИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ «ВЛАДИКАВКАЗ»

© 2014 В.Б. Заалишвили, д.ф.-м.н., проф., Д.А. Мельков, к.т.н., А.С. Кануков

Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и PCO-A, Россия, 362002,  
г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: cgi\_ras@mail.ru

В связи с необходимостью изучения и последующего анализа малоизученного проявления особенностей воздействия активных разломов на ситуацию в городе и с целью изучения влияния различных типов грунтов и их физического состояния на сейсмический эффект на территории г. Владикавказ в августе 2004 г. создана локальная сеть сейсмологических наблюдений. Широкий спектр решаемых задач определяет особенности работы сети и соответствующей базы данных. Создан набор программ для организации сбора, хранения и доступа к данным инженерных сейсмологических наблюдений на основе отечественных регистраторов «Дельта-Геон».

**Ключевые слова:** сейсмологические наблюдения, грунтовые условия, сейсмическое микрорайонирование, базы данных.

Город Владикавказ расположен в зоне повышенной сейсмической опасности. По данным [Заалишвили и др., 2011] южная часть территории города расположена в зоне с интенсивностью 8 баллов, а северная – 7 баллов (при вероятности возможного превышения указанной интенсивности на 2% в течение 50 лет). В связи с необходимостью изучения и последующего анализа малоизученного проявления особенностей воздействия активных разломов на ситуацию в городе и с целью исследования влияния различных типов грунтов и их физического состояния на сейсмический эффект на территории г. Владикавказ в 2003 г. было решено организовать локальную сеть сейсмологических наблюдений. В августе 2004 г. была организована локальная сеть сейсмических наблюдений на участках с различными грунтовыми условиями непосредственно на урбанизированной территории г. Владикавказ.

Для упорядочивания получаемых данных, быстрого поиска необходимых записей, выполнения ряда операций над записями (анализ работы сети, выборка событий и т. д.), было разработано программное обеспечение, позволяющее автоматически вводить в базу данных MS Access данные о времени и дате срабатывания регистратора (с точностью до миллисекунды), типе записи и пути к соответствующему файлу. Программа работает в ОС Windows XP-7, язык программирования C++. Процедура может выполняться в двух режимах: ввод данных, содержащихся в отдельных папках архивации, а также поиск и ввод данных, находящихся в указанной директории (рис. 1).

Такое структурирование данных позволяет не только находить нужные записи из банка данных, но и производить более сложные операции с помощью SQL-запросов и т. д. Одной из основных процедур обработки записей любой локальной сети сейсмологических наблюдений является выборка событий. Событие считается выделенным, если оно зарегистрировано не менее чем N станциями (например,

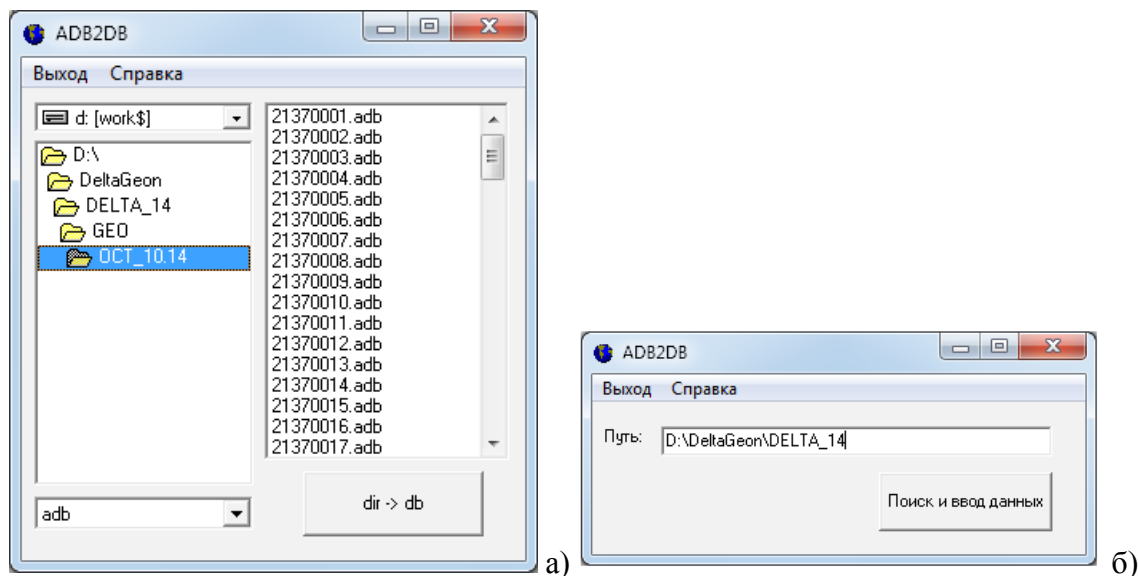


Рис. 1. Общий вид программы ADB2DB: а) режим ввода данных отдельных папок архивации; б) режим поиска и ввода данных.

тремя), и время включения регистраторов (или время идентификации события) попадает в определенный временной интервал (временное окно) dt. Разработанная программа «Выборка событий» позволяет производить процедуру поиска записей, удовлетворяющих данным условиям. Общий вид программы «Выборка событий» представлен на рис. 2. Окно разделено на несколько областей: календарь, текстовая область, строка SQL.

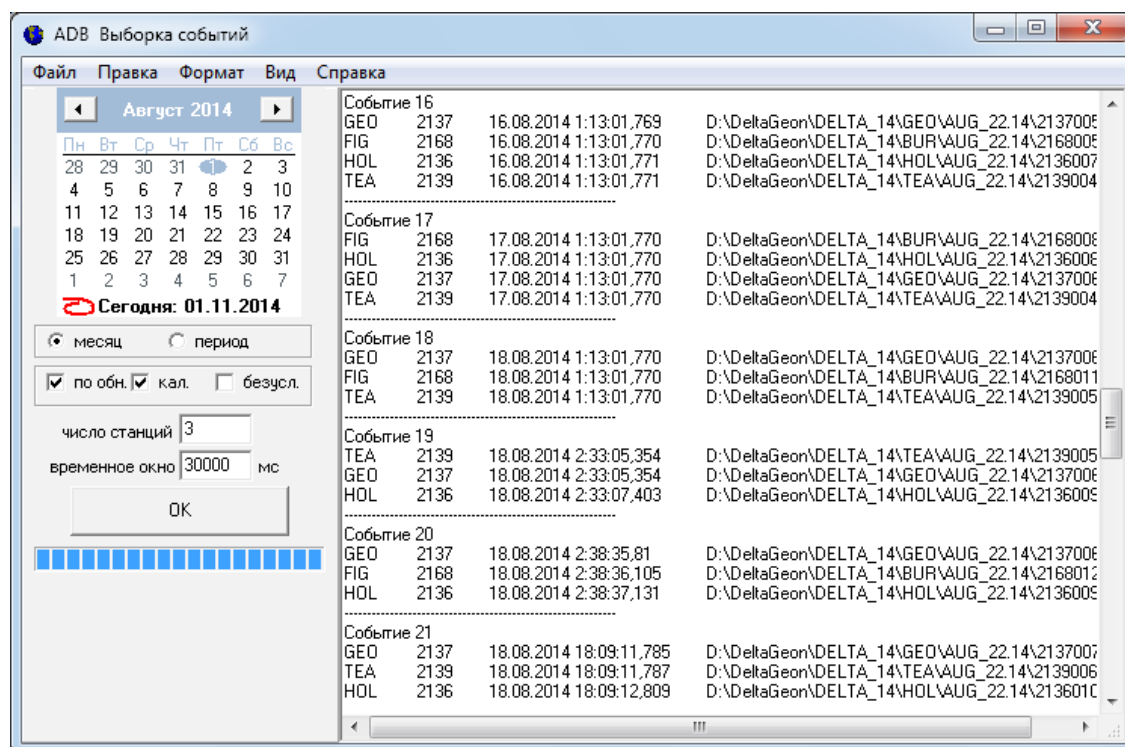


Рис. 2. Окно программы «Выборка событий»

Работа программы аналогична программе «adb-slct» пакета программ центра «Геон», используемой ранее и при этом обладает рядом преимуществ:

- данные о файлах берутся непосредственно из базы данных «ADBDB», период выбирается с помощью календаря;
- нет ограничений на число файлов, выборка событий может производиться как за месяц, так и за год;
- возможность производить выборку событий отдельно для калибровочных, принудительных записей и записей по обнаружению;
- возможность открывать и копировать файлы непосредственно из окна программы (если в системе назначена программа для открытия \*.adb файлов);
- возможность автоматического копирования отобранных записей в отдельную директорию по каждому событию.

Кроме того, в пакет программ входят утилиты, предназначенные для просмотра и редактирования заголовков adb файлов (рис. 3), конвертер adb файлов в текстовый формат.

Структурирование данных с помощью разработанного программного обеспечения позволяет производить как текущий анализ работы сети, так и за определенные периоды.

На рис. 4 представлена диаграмма, показывающая распределение общего числа записей за всё время работы сети. Фактически сеть начала функционировать с ноября 2004 года, когда были установлены все станции и выбраны наиболее оптимальные параметры обнаружения (порог обнаружения, частотный интервал).

Очевидно, что число записей косвенно связано с уровнем сейсмической активности. На диаграмме представлено суммарное число записей по всем станциям и таким образом, дается характеристика работы сети в целом. При этом необходимо учитывать, что увеличение числа записей может быть связано с техногенным воздействием и в особенности это касается сети, расположенной на урбанизированной территории.

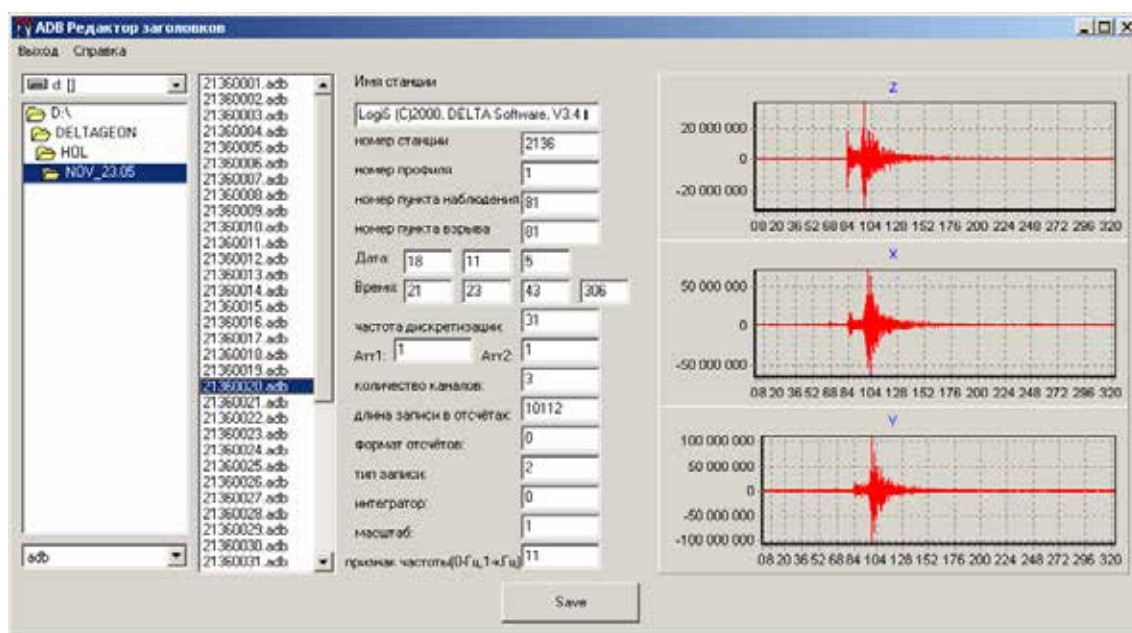


Рис. 3. Окно программы «Редактор заголовков»



Рис. 4. Распределение числа записей локальной городской сети сейсмических наблюдений «Дельта-Геон» по месяцам; левый столбец – «тип записи 0» – запись по обнаружению; правый столбец «тип записи 2» – калибровка.

На диаграмме также приведено число записей в режиме «принудительная запись» – сеть настроена на включение на 20 минут четыре раза в сутки для регистрации микросейсмических колебаний. Что позволило выделить недельные циклы вариации микросейсмического фона на территории г. Владикавказа.

### Заключение

Созданная база данных содержит заголовки записей всех событий, применение процедуры выборки событий позволяет выделять записи, зарегистрированные одновременно несколькими станциями для их последующего анализа и обработки. Однако компактное расположение станций, которое является важным для такого рода исследований (согласно РСН 65-87 обработке подлежат те землетрясения, при которых расстояние между пунктами регистрации меньше 0,1 гипоцентрального) не позволяет с достаточной точностью определять параметры регистрируемых землетрясений (координаты эпицентра, магнитуда и т. д.), поэтому использование данных других сетей сейсмологических наблюдений в виде каталогов является необходимой составляющей банка данных такого рода. Одним из источников данных является Кармадонский параметрический полигон [Заалишвили и др., 2013].

### Литература

1. Заалишвили В. Б., Дзеранов Б. В., Габараев А. Ф. Оценка сейсмической опасности территории и построение вероятностных карт // Геология и геофизика Юга России. № 1. 2011. С. 17-27.
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.2014.4.55502

**DATABASE OF SEISMIC OBSERVATION NETWORK  
«VLADIKAVKAZ»**

**© 2014 V.B. Zaalishvili, Sc. Doctor (Phys.-Math.), prof., D.A. Melkov,  
Sc. Candidate (Tech.), A.S. Kanukov**

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

In connection with the necessity of study and the following analysis of insufficiently researched occurrence of influence features of active faults on situation in the city and with the purpose to study influence of different soil types and their physical conditions on seismic effect local seismic observation network was created on the territory of Vladikavkaz city in August 2004. Wide spectrum of solving problems determines the features of network functioning and the corresponding database. Program set for data collection operation, storage and access to the data of engineering seismological observations was created on the basis of domestic recorders «Delta-Geon».

**Key words:** seismological observations, soil conditions, seismic microzoning, databases.