

**АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И АНАЛИЗА ДАННЫХ С АВТОНОМНЫХ
СТАНЦИЙ ГЕОАКУСТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**
**AUTOMATIZATION OF ACQUISITION, STORAGE AND ANALYSIS OF THE DATA FROM
SELF-CONTAINED SITES OF GEOACOUSTIC OBSERVATIONS**

А.Е. Москвитин, И.А. Ларионов

Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН, ikir@ikir.ru

In the work of the self-contained sites of IKIR FEB RAS there is a problem of data integrity retention and of real-time monitoring of the registration system state. In order to solve it a specialized software complex was developed; it works on client-server principle. Automatization system allows us to realize centralized data acquisition and monitoring of remote sites current state. Simultaneously with the data acquisition, on the base of the server of the Acoustic Researches Laboratory of IKIR a cloud system was organized, which gives a remote access to the collected data and allows us to make its processing and analysis. Having only one powerful PC, this approach gives all the laboratory staff an opportunity to use all the computer resources. The system uses AltLinux platform and is totally free. At present the system automatically collects, stores and analysis geoacoustic data from the three remote sites: "Karymshina", "Paratunka" and "Mikizha".

При организации удаленных пунктов геофизических наблюдений существует проблема сохранения целостности данных, оперативного контроля состояния систем регистрации, удаленного администрирования и управления аппаратурой, а также организации централизованного хранения данных и безопасности системы доступа к полученной информации. Эта задача решена в лаборатории акустических исследований ИКИР ДВО РАН, где был разработан специализированный комплекс программ, позволяющий осуществлять централизованный сбор данных и мониторинг текущего состояния удаленных станций.

Измерения геофизических полей, производимые лабораторией акустики, проводятся на трех удаленных пунктах наблюдений: «Карымшина», «Паратунка» и «Микижа». Для связи с экспедиционными пунктами была построена сеть RadioEthernet с вышками и направленными антеннами. Связь осуществляется на частоте 2.4 МГц. Общая протяженность сети более 20 км. Каждая обсерватория и каждый экспедиционный пункт снабжен GPS-системой серверов времени, т.к. все геофизические измерения ведутся с точной привязкой к мировому времени. Это позволяет, кроме того, проводить синхронные эксперименты различных обсерваторий с высокой точностью[1].

Для поддержания оборудования в работоспособном состоянии и исключения потерь данных, разработанный автоматизированный программный комплекс был установлен на сервере лаборатории, который является единым центром хранения собираемых данных. Для снижения финансовых затрат на оборудование и программное обеспечение, сервер был создан по архитектуре клиент-сервер на платформе AltLinux (рис. 1).

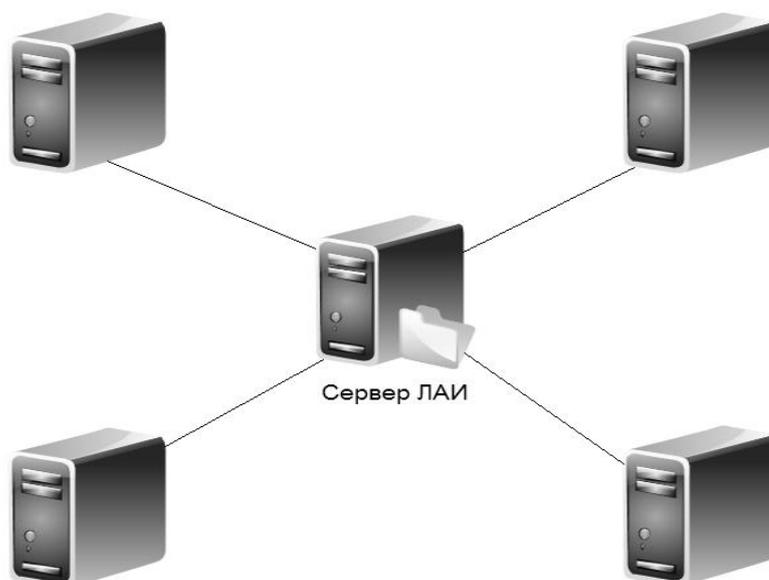


Рис.1 Схема многопользовательской системы.

Данная система позволяет всем сотрудникам лаборатории одновременно получать доступ к необходимым данным и использовать вычислительные мощности сервера, т.к. все ресурсоемкие

операции производятся на нем, а компьютеры сотрудников служат только для отображения результатов. Это позволяет существенно экономить на обновлении оборудования и использовании общего программного обеспечения, т.к. при необходимости увеличения вычислительной мощности необходимо модернизировать только один компьютер, а также существует возможность объединение в облачную систему серверов других лабораторий.

Одной из функций разработанного автоматизированного программного комплекса по сбору и мониторингу данных является ежесуточный запуск в заданное время, копирования файлов с геофизическими данными с удаленных компьютеров под управлением операционных систем как Linux, так и Windows по различным протоколам. Т.к. связь между станциями и институтом осуществляется по средствам радиомодемов, то из-за нестабильной связи не всегда представлялось возможным получить необходимые данные. На рис. 2 показан фрагмент сети института, обрабатывающий акустические измерения на экспедиционных пунктах. Программа пытается подключить удаленный ресурс и если подключение прошло успешно, то происходит синхронизация данных между сервером и удаленным компьютером. Если во время подключения или синхронизации происходит ошибка или обрыв связи, программа повторит свою попытку через заданный промежуток времени. Если через заданное число попыток ей так и не удалось синхронизировать данные или произошел сбой оборудования на станции наблюдений, на заданный электронный адрес или посредством SMS сообщения оператору будет отправлено сообщение с ошибкой, так же ошибка будет записана в лог файл. Все данные собираются на сервере, к которому имеют доступ все сотрудники лаборатории. Данное программное обеспечение позволило автоматизировать процесс получения новых данных со станций и сократить возможность потери информации.

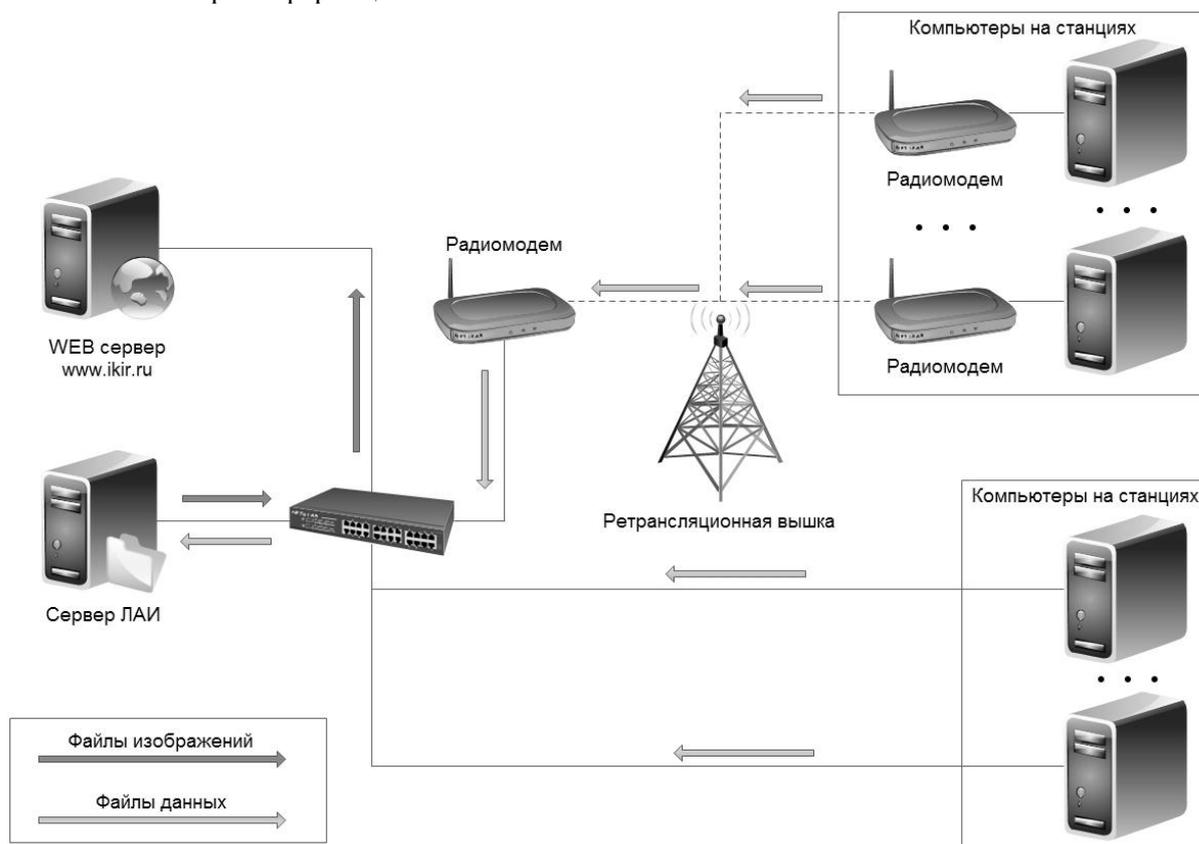


Рис.2 Фрагмент сети обработки данных экспедиционных пунктов на Камчатке.

Для мониторинга текущего состояния удаленных станций был разработан комплекс программ, работающий по принципу клиент-сервер. Серверная часть программы установлена на удаленных компьютерах. Клиентская часть программы установлена на сервере лаборатории. Через заданный промежуток времени, клиентская часть программы отправляет запрос программе-серверу, которая в свою очередь делает снимок экрана и отправляет этот снимок программе-клиенту. После получения снимков с наблюдаемых комплексов, клиентская программа выводит их на экран. Для оперативного реагирования на изменения в работе и отображения текущего состояния станций, в лаборатории был установлен большой монитор, выполняющий роль

оперативного табло (рис. 3). Это позволяет ускорить устранение программных ошибок или сбоев аппаратуры, произошедшие на удаленных компьютерах, что, в свою очередь, позволяет избежать потери геофизических данных.

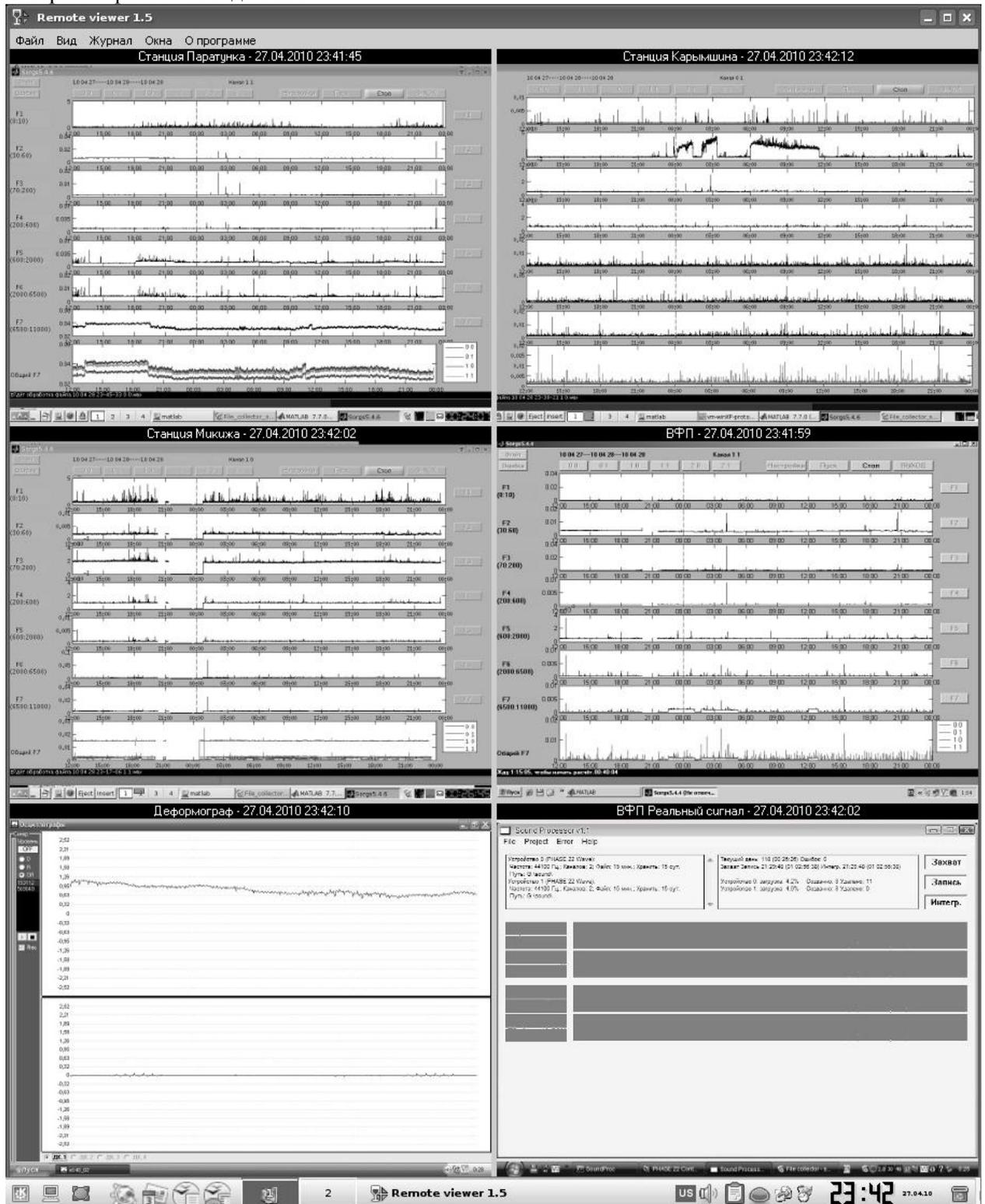


Рис.3 Образ экрана программы мониторинга.

Дальнейшая модернизация программного обеспечения направлена на создание web-интерфейса, что позволит следить за состоянием удаленных станций не только в лаборатории акустических исследований, но и посредством Интернет из любой точки мира.

На сегодняшний день информация по измерениям геоакустической эмиссии на всех пунктах наблюдений доступна в сети Интернет, с задержкой в одни сутки. На рис. 4 показан пример графического файла для станции Карымшина.

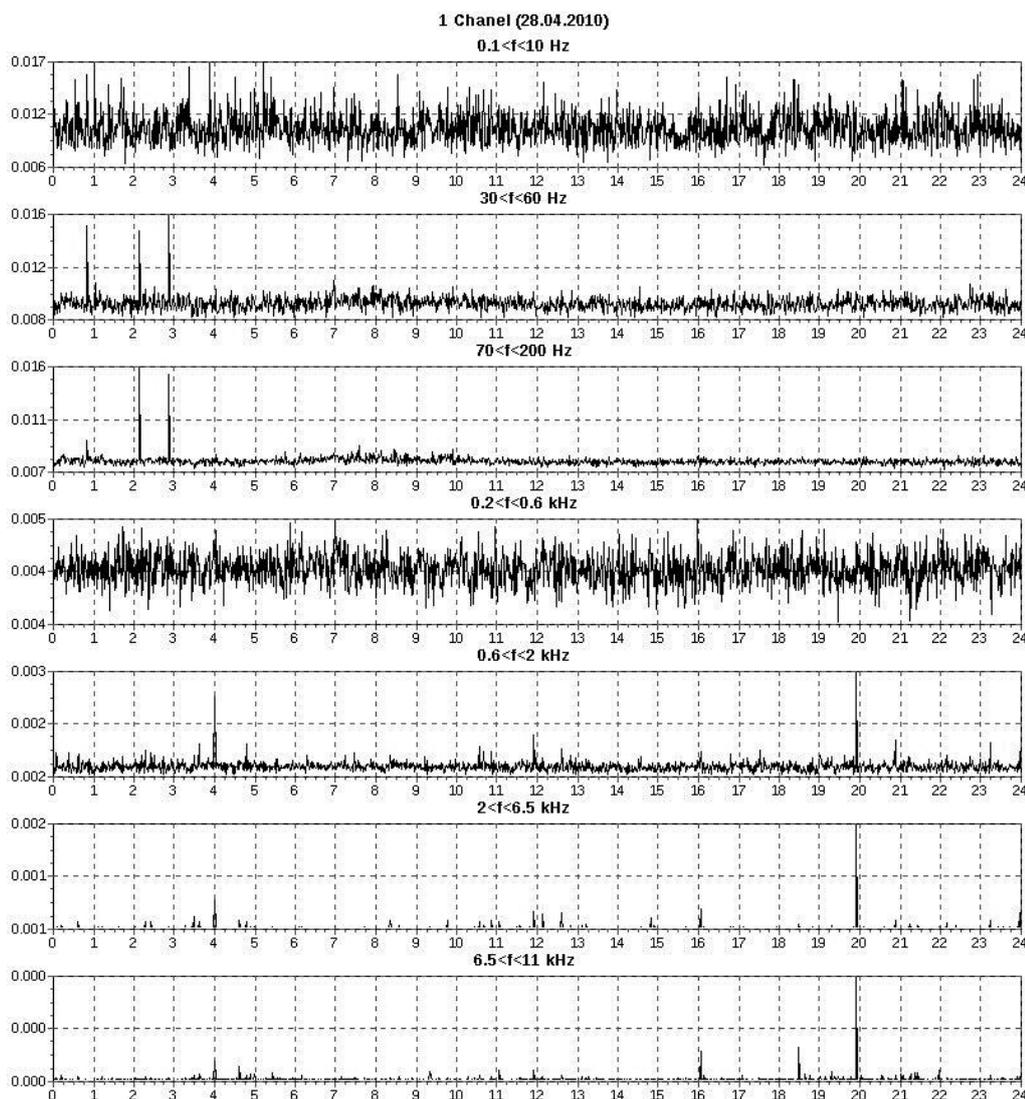


Рис. 4 График геоакустической эмиссии в семи частотных диапазонах на станции Карымшина.

Для отображения информации в сети Интернет было разработано специальное программное обеспечение, которое раз в сутки в заданное время производит анализ файлов на наличие новых данных, и в случае их появления, программа считывает данные из текстового файла и переводит их в графический вид. В результате получается графический файл, который отображается на web-сайте института.

Посмотреть как это выглядит в Интернете можно по следующим ссылкам[2]:

1. Для станции Микижа: <http://ru.www.ikir.ru/Data/lra/mikizha.html>
2. Для станции Паратунка: <http://ru.www.ikir.ru/Data/lra/paratunka.html>
3. Для станции Карымшина: <http://ru.www.ikir.ru/Data/lra/karymshina.html>

Таким образом, проведен комплекс мероприятий по организации работы сотрудников лаборатории в едином информационном пространстве, разработано программное обеспечение, позволившее автоматизировать процесс контроля и сбора информации с удаленных пунктов наблюдений и сократившее потери получаемых данных о наблюдаемых геофизических полях.

Литература

1. Смирнов С.Э., Иванов А.В., Москвитин А.Е. Представление в сети Интернет данных геофизического мониторинга, проводимого ИКИР. // Тез. докл. научно-технической конференции Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России 11-17 октября 2009 г. Петропавловск-Камчатский, С. 122
2. Smirnov S.E., Ivanov A.V., Moskvitin A. E. Internet presentation of the data of cosmophysical monitoring in Far East of Russia. // Materials of the International Conference "Electronic Geophysical Year: State of the Art and Results", June 3-6, 2009, Pereslavl-Zalessky / edited by V. Nechitailenko. - GC RAS, Moscow, 2009, doi:10.2205/2009-REGYconf, P. 26-27.