

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕТИ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ДВО РАН¹

С.П. Королёв, А.А. Сорокин, И.П. Урманов, А.Л. Верхотуров

ВЦ ДВО РАН

e-mail: <serejk@febras.net>

ВЦ ДВО РАН

e-mail: <alsor@febras.net>

ВЦ ДВО РАН

e-mail: <uip1@mail.ru>

ВЦ ДВО РАН

e-mail: <andrey@ccfebras.ru>

Аннотация

Создание сетей сейсмологических наблюдений невозможно сегодня без применения современных информационных технологий. Обработка растущих объемов передаваемой инструментальной информации, использование различных форматов записи и хранения данных, необходимость обеспечения многопользовательского доступа к создаваемым архивам наблюдений, паспортизация сети – решение этих задач требует системного подхода и создание соответствующих информационных систем и сервисов. В докладе рассматриваются вопросы функционирования и развития автоматизированной информационной системы «Сигнал-С» предназначенной для комплексного решения указанных задач на примере сети сейсмологических наблюдений ДВО РАН.

В 2009 году в Дальневосточном отделении РАН была принята Комплексная программа фундаментальных научных исследований «Современная геодинамика, активные геоструктуры и природные опасности Дальнего Востока России» (далее - Программа). Ее цель - исследование движений блоков земной коры, глубинных структур коры и верхней мантии на основе мониторинга разномасштабных деформаций и сейсмичности в области сочленения Североамериканской, Тихоокеанской, Амурской и Охотской литосферных плит. Для решения этих задач ведется работа по созданию сети сейсмологических наблюдений ДВО РАН (далее - Сеть) [1].

Использование широкого спектра специализированного оборудования и различных стандартов для записи и хранения первичных данных требует усилий по сбору, унификации и обработке инструментальной сейсмологической информации. Существующие информационные системы, которые могли бы быть использованы для решения этих задач, как правило, представляют собой наборы компьютерных программ, системно не связанных между собой и имеющих узкоспециализированное назначение. В условиях, когда речь идет о работе сети, о непрерывном поступлении информации, такой подход не позволяет быстро и эффективно решать задачи анализа и комплексной обработки данных. Использование настольных информационных систем с различными форматами исходных и выходных данных приводит к дополнительным временным затратам, что сказывается на оперативности и точности получаемых результатов.

¹

Работа выполнена при поддержке Грантов ДВО РАН № 12-III-A-01И-013 и № 12-I-П14-02.

В период 2010-2012 гг. была разработана автоматизированная информационная система «Сигнал-С» (далее – «АИС») [2] для обеспечения работы региональной сети сейсмологических наблюдений ДВО РАН и набор модулей для решения научных и прикладных задач в области геофизических исследований. Особенности АИС являются:

- автоматическая конвертация входного потока данных в формат хранения MiniSEED;
- распаковка системных журналов регистраторов и выделение данных для мониторинга;
- индексирование поступающих данных с формированием базы мета-информации об архиве.

Архитектура системы, построенная с использованием сервера баз данных, модели MVC, абстрагирующей бизнес-логику, интерфейс и хранилище информации приложения, позволяет расширять функционал системы на каждом из ее уровней, обеспечивая взаимодействие с различными источниками данных, системами хранения [3], и а так же специализированные модули для работы с инструментальными данными.

Так в 2012 году на платформе АИС создан программный модуль, интегрирующий архив наблюдений Сети с архивом глобальной сети сейсмографов IRIS. В рамках существующего пользовательского интерфейса, он осуществляет взаимодействие с IRIS Web Services, позволяя просматривать список доступных сетей IRIS, станций и соответствующих им каналов, а затем, с использованием встроенных средств АИС, формировать запросы на выборку и получение данных в формате MiniSEED или SAC.

Кроме инструментальных данных международных сейсмологических служб, архитектура системы позволяет интегрировать каталоги зарегистрированных землетрясений. С использованием программного обеспечения GeoServer и PostGIS в качестве источника данных, а также библиотеки OpenLayers для визуализации картографических и пространственных данных, была реализована интеграция каталога землетрясений о. Сахалин и Курило-Охотского региона.

Важным требованием при создании информационных систем для работы с научными данными является организация их надежного хранения и высокой доступности. В АИС «Сигнал-С» данное требование было выполнено с использованием облачного хранения информации. На основе архитектуры АИС и программного обеспечения OpenStack Swift, был создан программный модуль, реализующий взаимодействие подсистемы работы с инструментальными данными и облачного хранилища. Используя Swift REST-ful API, указанный модуль выполняет необходимые промежуточные операции по загрузке и выгрузке данных.

Предложенные алгоритмы и технологии работы с инструментальными данными сети сейсмологических наблюдений, реализованные в виде АИС «Сигнал-С», предоставляют эффективный инструмент для организации работы сетей сейсмологических наблюдений. Созданная платформа позволяет интегрировать архивы наблюдений других сетей наблюдений, а также внедрять алгоритмы автоматизированной обработки получаемых комплексных архивов инструментальной информации.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Ханчук А.И., Коновалов А.В., Сорокин А.А., Королев С.П., Гаврилов А.В., Бормотов В.А., Серов М.А. Инструментальное и информационно-технологическое обеспечение

сейсмологических наблюдений на Дальнем Востоке России // Вестник ДВО РАН, 2011, № 3. С. 127-137.

[2]. Сорокин А.А., Королев С.П., Михайлов К.В., Коновалов А.В. Автоматизированная информационная система оценка состояния сети инструментальных сейсмологических наблюдений «Сигнал-С» // Информатика и системы управления, 2010, № 4(26). С. 161-167.

[3]. Новиков А.М., Пойда А.А., Поляков А.Н., Королёв С.П., Сорокин А.А. Разработка технологии и облачной информационной системы для хранения и обработки многомерных массивов научных данных // Информатика и системы управления, 2012, №4 (принята в печать).