

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Пантюхин Е.А.

Камчатский филиал Геофизической службы РАН, Петропавловск-Камчатский, evg@emsd.ru

Геофизические (электротеллурические, гидрогеодинамические, гидрогеохимические, гидрометеорологические, геомагнитные, сейсмологические) наблюдения с целью поиска предвестников землетрясения проводятся на Камчатке уже давно. В результате протяженных во времени экспериментов по регистрации разнообразных геофизических, геохимических, деформометрических и других параметров формируются временные ряды, которые служат для изучения их изменений во времени.

Временной ряд представляет собой последовательность числовых значений, каждому из которых соответствует некоторое значение времени. Обычно временные ряды отсортированы по возрастанию во времени, т. е. каждому последующему числовому значению ряда соответствует большее значение времени, чем предыдущему значению.

В зависимости от распределения значений ряда во времени выделяют два типа временных рядов: 1 - равномерно распределенные временные ряды, для которых интервал между любыми двумя соседними значениями ряда является постоянной величиной; 2 - неравномерно распределенные временные ряды, для которых временной интервал между соседними значениями ряда может меняться.

Информационная система «Полигон» (ИС) разработана и создана в лаборатории Геофизических исследований Камчатского филиала Геофизической службы РАН (КФ ГС РАН) [1]. ИС «Полигон» реализована в рамках архитектуры клиент-сервер на базе СУБД MySQL (рис. 1). ИС адаптирована к данным, представляющим временные ряды. Характер распределения временного ряда определяет набор операций, которые можно применять к временному ряду или совокупности рядов. ИС включает в себя комплекс программ для ввода, конвертирования, отправки на сервер и выборки с сервера, визуализации и анализа данных комплексных геофизических наблюдений.

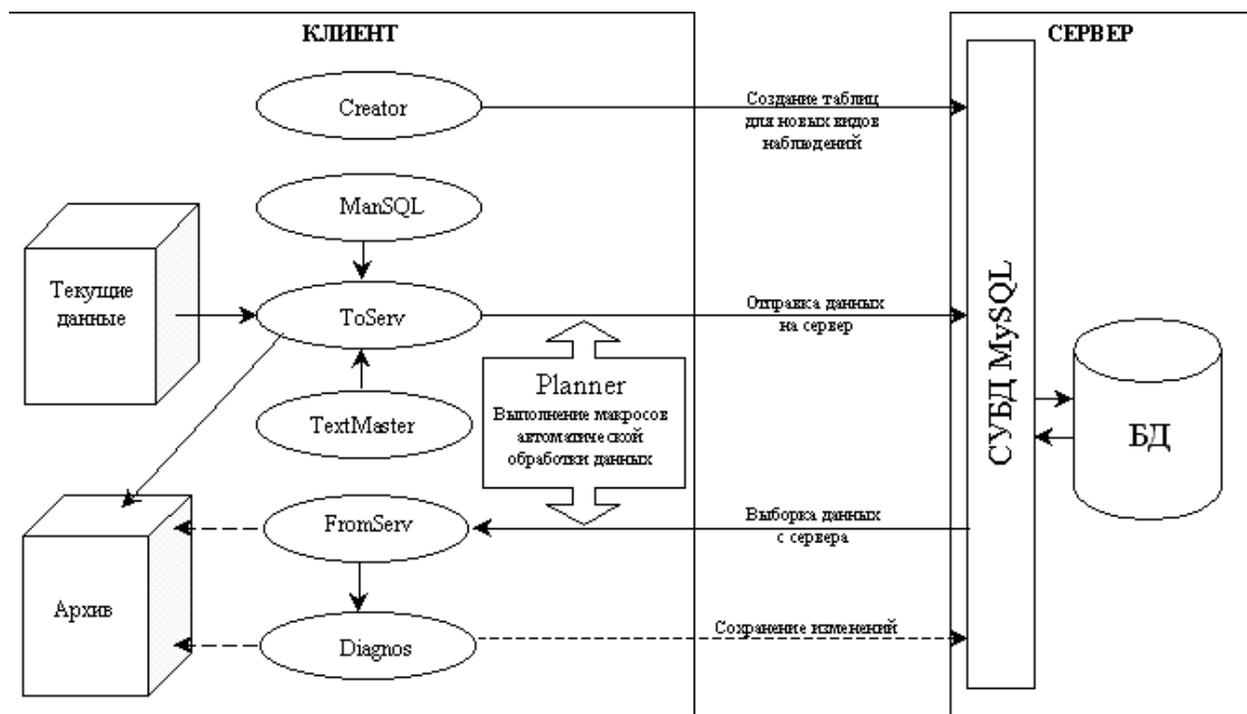


Рис. 1. Схема взаимодействия программных средств ИС «Полигон».

Программное обеспечение клиента включает в себя пользовательские программы, в т. ч.:
- программа Creator - предназначена для создания новых таблиц в БД;

- программа ToServ - осуществляет отправку данных на сервер;
- программа Diagnos - осуществляет просмотр и обработку данных (рис. 2);
- программа Planner - планировщик, служит для выполнения пользовательских макросов;
- программа ManSQL - предназначена для обеспечения ручного ввода данных;
- программа Журнал - предназначена для ввода, пополнения и просмотра информации о состоянии наблюдательных пунктов;
- компонент Мастер Файлов - предназначен для открытия текстовых файлов и создания новых форматов;
- компонент FromServ - осуществляет загрузку данных с сервера (внедрен в Diagnos).

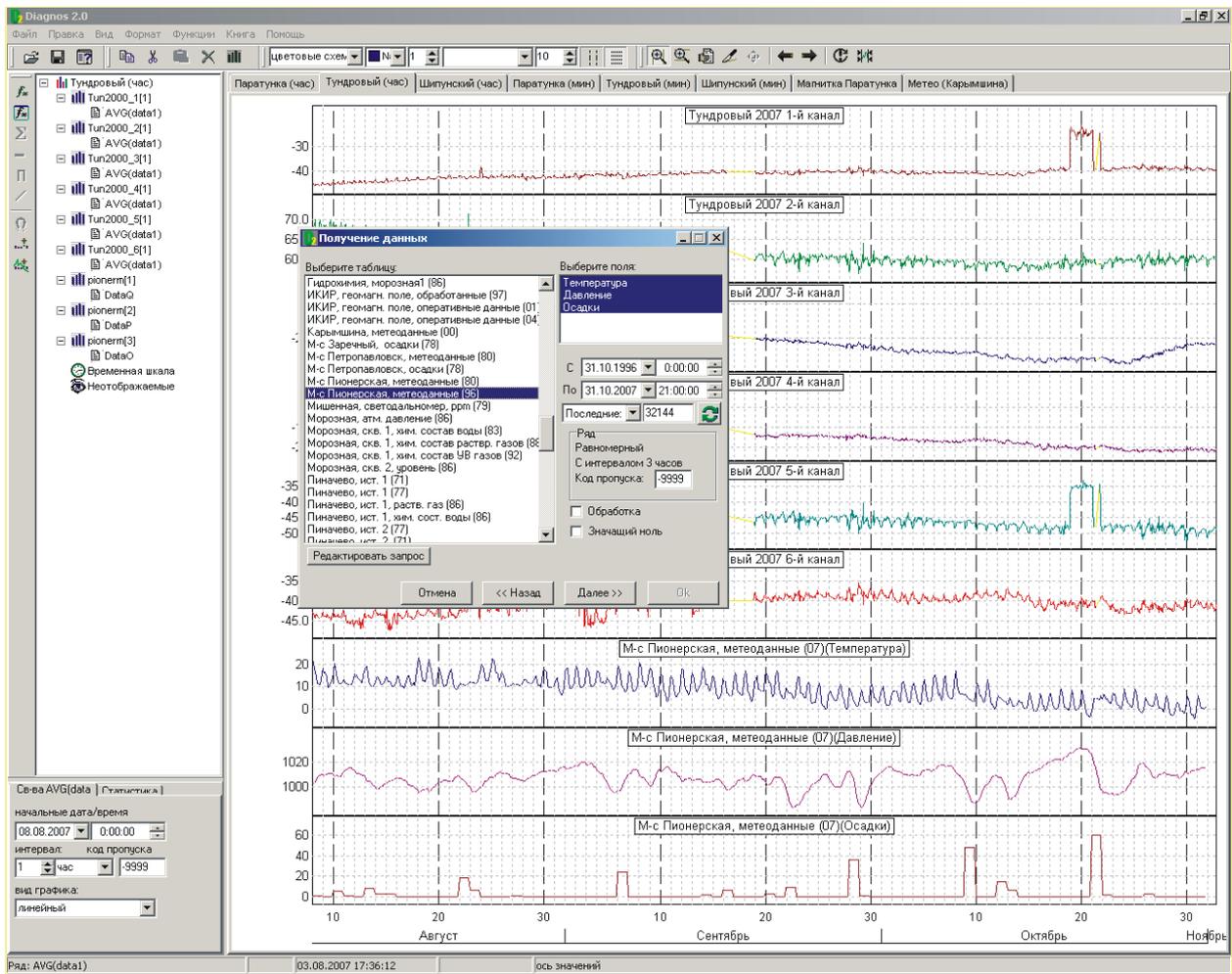


Рис. 2. Рабочий вид программы «Diagnos»: рабочая область и дерево документа, панели инструментов, диалоговое окно получения данных с сервера.

Особенности архитектуры клиент/сервер, используемой в ИС:

1. Клиент-серверная СУБД является распределенной системой. При этом база данных и бизнес-правила, в т. ч. пользовательские права, размещаются на сервере. Клиенты с рабочих станций соединяются с сервером и имеют возможность посылать запросы на выборку данных, осуществлять добавление и редактирование данных. При этом вся нагрузка по работе с данными ложится на сервер. Это повышает требования к производительности сервера и снижает нагрузку на клиентские машины.

2. Централизованный доступ к данным осуществляется с помощью механизма транзакций. Это позволяет одновременно получать доступ к одному и тому же набору данных нескольким пользователям. В отличие от файл-сервера, блокировка информации в системе клиент-сервер осуществляется на уровне записей и таким образом обеспечивается целостность данных и отсутствие избыточности информации.

3. Распределение прав доступа позволяет четко разграничить пользовательские группы по их возможностям работы с информацией на сервере. При этом предполагается, что большинство пользователей будут иметь возможность только просматривать данные. Доступ к серверу с

возможностью добавления и изменения данных, а также ввод новых видов данных и пунктов наблюдений могут осуществлять только опытные пользователи. По требованию пользователей администратор БД создает таблицы для новых видов наблюдений и разграничивает права доступа к таблицам.

База данных гидрогеодинамических, электротеллурических наблюдений и вспомогательной информации (далее БД) содержит данные наблюдений, получаемые непосредственно в подразделениях КФ ГС РАН, а также данные других организаций, в том числе данные геомагнитных наблюдений Института космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН (ИКИР) и данные гидрометеорологических наблюдений Камчатского территориального управления по гидрометеорологии и контролю окружающей среды (КУГМС). Данные сторонних организаций предоставляются КФ ГС РАН по договорам о научно-техническом сотрудничестве.

Пополнение БД производится с использованием программных средств информационной системы «Полигон».

В табл. 1 представлена характеристика содержания БД на конец 2007 г.

Таблица 1. Характеристика данных комплексных геофизических наблюдений, содержащихся в централизованной базе данных КФ ГС РАН (по состоянию на 31.10.2007 г.)

Пункт вид наблюдений	Организация	Частота наблюдений	Интервал наблюдений
п. Шипунский электротеллурические	КФ ГС РАН	1 мин – 20 с	1995–2007 гг.
п. Тундровый электротеллурические	КФ ГС РАН	1 мин	1997—2007 гг.
п. Верхняя Паратунка электротеллурические	КФ ГС РАН	1 мин	1996–2007 гг.
скважина Е1 гидрогеодинамические	КФ ГС РАН	1 сут – 10 мин	1987– 2007 гг.
скважина ЮЗ-5 гидрогеодинамические	КФ ГС РАН	10 мин	1997–2007 гг.
п. Пиначево гидрогеохимические	КФ ГС РАН	3 сут	1971–1995 гг.
п. Морозная гидрогеохимические	КФ ГС РАН	3 сут	1983–1995 гг.
п. Хлебозавод гидрогеохимические	КФ ГС РАН	3 сут	1993–1995 гг.
п. Верхняя Паратунка гидрогеохимические	КФ ГС РАН	3 сут	1986–1995 гг.
п. Карымшина гидрометеорологические	КФ ГС РАН	1 ч	2000 – 2007 гг.
п. Пионерская гидрометеорологические	КУГМС	3 ч	1996– 2007 гг.
п. ИКИР геомагнитные	ИКИР ДВО РАН	1 ч	1997– 2007 гг.

В настоящее время БД расположена на сервере КФ ГС РАН с доступом пользователей к БД по локальной сети. Доступ пользователей КФ ГС РАН и сторонних организаций, в частности Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, обеспечивается администратором базы данных геофизических наблюдений КФ ГС РАН.

Характеристики сервера: два процессора Intel(R) Xeon(TM) CPU 2.80 ГГц, 1 Гб оперативной памяти, 85 Гб под БД на жестком диске, 1 Гбит сетевой интерфейс.

В целях обеспечения сохранности БД один раз в неделю ее полное содержание автоматически копируется на резервный сервер. Исходные архивы данных в виде отдельных файлов хранятся в лабораториях КФ ГС РАН на компьютерах сотрудников, ответственных за получение данных по отдельным видам наблюдений.

Список литературы

1. Копылова Г.Н., Латыпов Е.Р., Пантюхин Е.А. Информационная система «Полигон»: комплекс программных средств для сбора, хранения и обработки данных геофизических наблюдений // Проблемы сейсмологии III-го тысячелетия. Матер. междунар. геофиз. конф. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. С. 393–399.