

УДК 550.3:537.811

М.М. Кабанов, С.Н. Капустин, П.Н. Колтун, П.Б. Милованцев

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск

ИНТЕРНЕТ ПОРТАЛ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

В рамках работ по созданию автоматизированной системы контроля геодинамических процессов (АСК-ГП) реализован программный продукт для аккумуляции, хранения и анализа данных измерений в составе единого интернет портала. Целью работы являлось объединение данных в рамках единого хранилища и обеспечение доступа к ним максимально простым образом для мониторинга и анализа без использования специализированного клиентского программного обеспечения. Данные измерений со всех многоканальных геофизических регистраторов «МГР-01» за весь период времени аккумулируются в единой централизованной базе данных в автоматическом режиме. Доступ к данным осуществляется через интернет, в качестве клиента используется стандартный веб-браузер. Система предоставляет оператору возможность мониторинга устойчивости оползневого склона и оперативной обстановки безопасной эксплуатации магистрального газопровода. Отдельный набор функциональности предусмотрен для исследователя и включает в себя возможность экспорта данных за произвольный период времени по любому из регистраторов для дальнейшей обработки, отображение графиков измерений, как по отдельной станции, так и по их произвольному набору, проведение расчетов над данными и построение графиков по результатам расчетов. Система реализована на платформе Java 2 EE + JBoss Application Server с использованием базы данных под управлением СУБД MySQL.

М.М. Кабанов, С.Н. Капустин, П.Н. Колтун, П.Б. Милованцев

Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems SB RAS, 10/3,

Akademicheskyy pr. Tomsk, Russia; e-mail: skm@imces.ru

INTERNET PORTAL FOR AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING OF GEODYNAMIC PROCESSES

The software product for accumulation, storage and analysis of the measurement data was developed within the work on Automated System for Monitoring of Geodynamic Processes (ASM-GP). The goal of the work was to merge the data into the unified storage system and to make an access to that data available in a most convenient way for monitoring and analysis without the necessity to use any specific client software. Measurement data of all the MGR-01 Multichannel Geophysical Recorders are accumulated in the unified central database automatically. Data access

is available via internet using any standard web-browser. System allows an operator to monitor the landslip stability. A separate functionality is offered for a researcher, including: data export feature filtered by time period and recorder for further processing, visualization of measurement graphs either by single recorder or by any subset of recorders, calculations over raw data and graphs based on calculated data. System is implemented in Java 2 EE + JBoss Application Server using MySQL database management system.

Работа, описанная в докладе, проводилась в рамках проекта по созданию автоматизированной системы контроля геодинамических процессов (АСК-ГП). Подробную информацию о проекте можно найти в публикациях [1, 2].

Для мониторинга измерений, а также анализа данных для исследования новых подходов к принятию решений по оценке рисков необходимо было разработать программную часть. Таким образом, было принято решение о создании единого банка данных с целью организации общего доступа. При планировании архитектуры системы приоритет отдавался следующим параметрам:

1. Надежность сбора данных с регистраторов.
2. Простота и универсальность доступа к данным.
3. Возможность интеграции базовых средств анализа в рамках платформы.

В процессе проектирования было принято решение разрабатывать программную часть на платформе Java 2 EE + JBoss Application Server, а хранилище данных организовать в базе данных под управлением СУБД MySQL.

Данные, поступающие с регистраторов в фиксированные промежутки времени, аккумулируются на ftp сервере в виде файлов формата XXXXX_DDDDD_TTTTTT.mgr, где XXXXX – дескриптор регистратора, DDDDD – дата измерений, TTTTTT – время выгрузки. На сегодняшний день выгрузка данных осуществляется раз в четыре часа. Система в автоматическом режиме импортирует результаты измерений, объединяя их в единую базу данных. В процессе импорта выполняются следующие манипуляции над данными:

1. Проверяется значение контрольного канала E каждого регистратора, и некорректные данные исключаются из дальнейшего отображения и анализа. При этом они сохраняются в базе данных с целью отслеживания статистики по прибору – при превышении некоторого порога некорректных данных по регистратору рекомендуется произвести проверку аппаратной части.

2. Вычисляются и хранятся в базе отдельно среднечасовые значения по измерениям, поскольку этот тип данных часто используется для анализа и, таким образом, целесообразнее использовать заранее подготовленные записи базы данных, нежели вычислять эти значения каждый раз при каждом запросе.

При организации доступа к данным ключевым моментом было обеспечение простоты доступа в любых условиях. Поэтому, было принято решение использовать архитектуру с «тонким» клиентом – в качестве клиента

для доступа может быть использован любой компьютер с доступом в Интернет и веб-браузером. Управление осуществляется через специально разработанный веб-интерфейс. Возможности данного продукта позволяют по одной станции:

1. Вывести на экран данные измерений за произвольный период списком. Имеется возможность просматривать как исходные данные, так и усредненные по часовым интервалам.

2. Экспортировать данные измерений в текстовый файл формата tab-separated values для дальнейшего анализа в других программных пакетах.

3. Просмотреть графики измерений по станции – в исходном виде, либо усредненные по часовым интервалам.

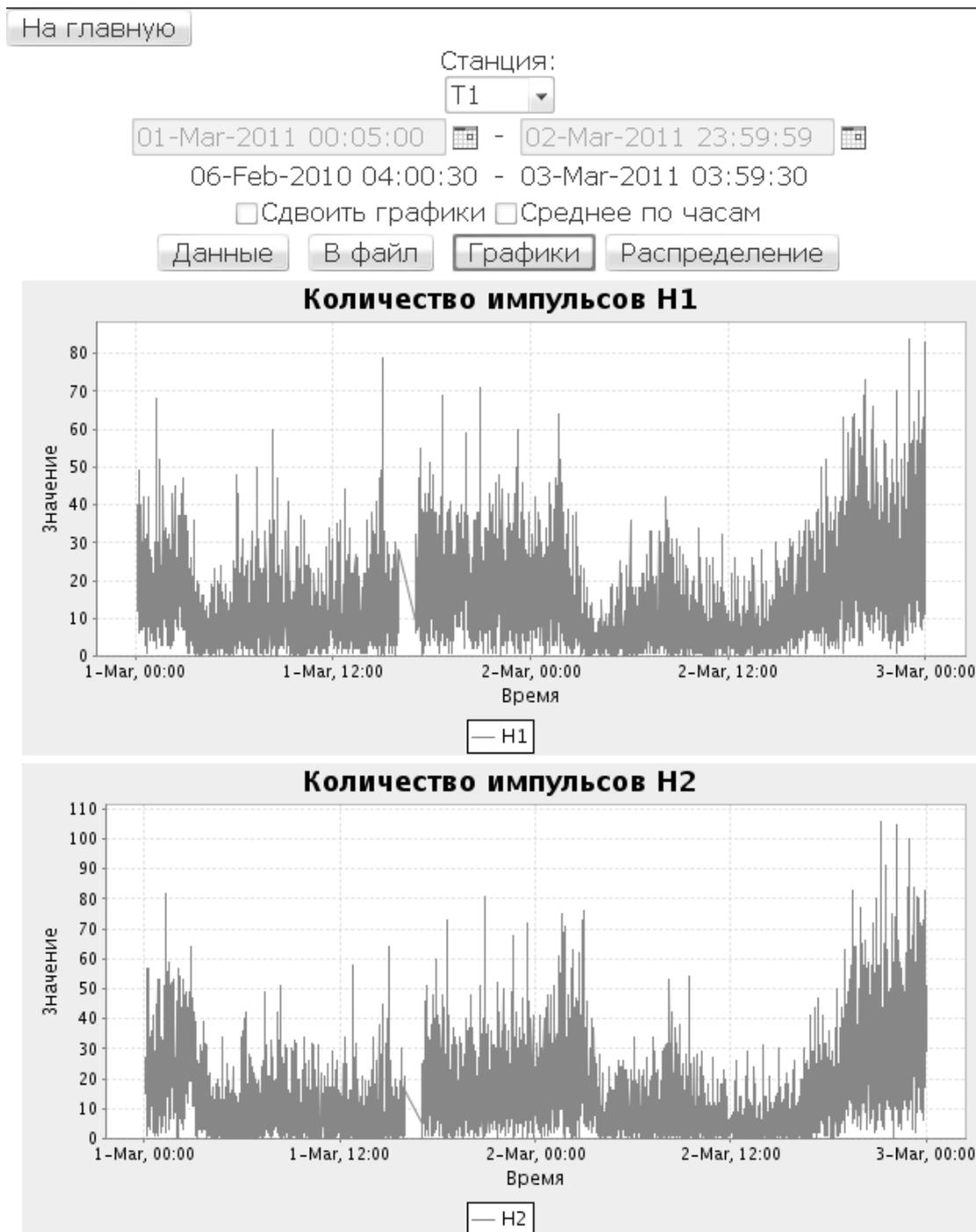


Рис. 1. Пример графика исходных данных по одному регистратору

По группе станций имеется возможность просмотра графиков по исходным данным и усредненным часовым значениям.

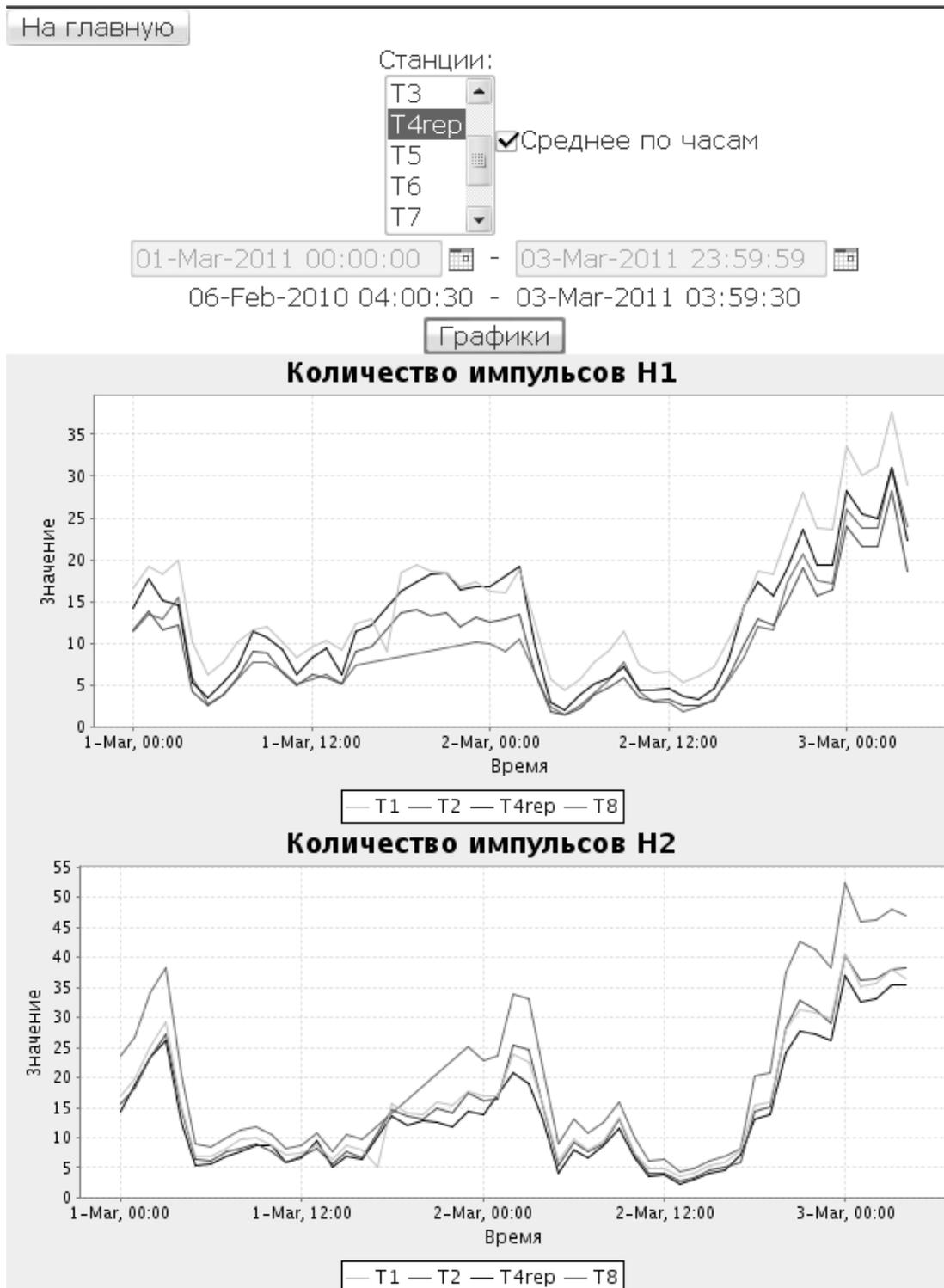


Рис. 2. Пример графика исходных данных, усредненных по часовому интервалу по четырем регистраторам

Кроме того, предусмотрен ряд служебных возможностей системы: административный интерфейс для настройки параметров отображения, указания реперной станции, контроля процесса импорта данных. Имеется

возможность просмотра статистики для контроля ошибок и неисправности оборудования по регистраторам за период.

Таким образом, данное решение предназначено для трех категорий пользователей:

1. Оператор, осуществляющий мониторинг устойчивости оползневого склона. В данной области запланирован ряд изменений для повышения наглядности текущего состояния и упрощения принятия решений.
2. Исследователь, анализирующий временные ряды накопленных данных для усовершенствования методики принятия решений и выявления новых закономерностей.
3. Администратор оборудования, осуществляющий контроль за состоянием регистраторов и их работоспособностью.

На сегодняшний день программный продукт соответствует базовым требованиям, выдвигавшимся при его разработке, ведутся постоянные работы по расширению его возможностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Оценка напряженно-деформированного состояния горного массива по параметрам ЕИЭМПЗ / В.Ф. Гордеев и др. // ГЕО-Сибирь-2009 Т. 1. Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия. Ч. 2. Сб. матер. V Междунар. науч. конгр. «ГЕО-Сибирь-2009», 20-24 апр. 2009 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2009. – С. 71-75.
2. Мониторинг напряженно-деформированного состояния оползневого склона по параметрам радиошумов системой АСК-ГП / В.Ф. Гордеев и др. // Гео-Сибирь-2010. Т. 1, ч. 2. – Новосибирск: СГГА, 2010. – С. 8-12.

© М.М. Кабанов, С.Н. Капустин, П.Н. Колтун, П.Б. Милованцев, 2011