

А.В. Греченева

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Н.В. Дорофеев
 Муромский институт Владимирского государственного университета
 602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
 E-mail: itpu@mivlgu.ru

Информационная обработка при геодинамическом контроле с использованием данных ГИАС

При построении систем локального и регионального геодинамического мониторинга необходимо обеспечить информационное сопровождение процессов оценки геодинамических изменений и оперативное формирование данных прогнозирования. Применение специализированных ГИАС в системах геодинамического мониторинга, построенных на использовании электроразведочных методов, позволит осуществить точную коррекцию параметров используемых моделей на местных уровнях контроля с использованием данных регионального и локального уровней.

Информационная обработка в системах геодинамического мониторинга строится в соответствии с базовыми принципами решения обратной задачи геодинамического контроля [1]. Однако отличительной особенностью обработки данных с использованием ГИАС является применение наблюдений и модельных параметров.

Использование данных ГИАС в системе геодинамического мониторинга позволяет определить прогнозную оценку, исходя из регрессионных уравнений для параметров модели:

$$\frac{\partial Q}{\partial a_i} = \frac{\partial Q}{\partial b_j} = 0, \quad Q = \left\| \Psi_{\mathbf{d}}(\mathbf{d}_{\mathbf{S}}, \mathbf{G}_1 \dots \mathbf{G}_N) - \mathbf{A}(\Psi_{\mathbf{M}}(\mathbf{M}_{\mathbf{S}}, \mathbf{G}_1 \dots \mathbf{G}_N), \mathbf{S}) \right\|^2 \leq \varepsilon. \quad (1)$$

Функции-трансформанты данных $\Psi_{\mathbf{d}}$ и модели $\Psi_{\mathbf{M}}$ определяют различные этапы информационной обработки данных при проведении геодинамического контроля.

Функция-трансформанта данных, связанная с помехами в каналах измерений и помехами, вызванными климатическими и техногенными факторами, обусловлена первичной обработкой регистрируемых данных. Модельная трансформанта предполагает коррекцию параметров модели при превышении порогового оценочного значения на основе локальных и региональных данных ГИАС.

В системе геодинамического контроля, основанной на использовании электроразведочных методов, в качестве модели используется геоэлектрическая передаточная функция геологического разреза [2]. Вариации передаточных функций определяются временными вариациями действительных коэффициентов $a_i(t)$ и $b_i(t)$ для коэффициента передачи, где t - время [3]. Исходя из этого, модель объекта в дифференциальной форме при наличии вектора геодинамических вариаций $\Delta \bar{\alpha} = [\Delta \alpha_1, \dots, \Delta \alpha_l]$ имеет вид:

$$a_0(t) + \sum_{i=1}^n a_i(t) \mathbf{X}^{[i]} = b_0(t) + \sum_{i=1}^m b_i(t) \mathbf{Y}^{[i]},$$

где

$$a_i(t) = a_i^0(\Psi_{\mathbf{M}}(\mathbf{M}_{\mathbf{S}}, \mathbf{G}_1 \dots \mathbf{G}_N)) + \sum_{j=1}^l \frac{\partial a_i}{\partial \alpha_j} \Delta \alpha_j(t),$$

$$b_i(t) = b_i^0(\Psi_{\mathbf{M}}(\mathbf{M}_{\mathbf{S}}, \mathbf{G}_1 \dots \mathbf{G}_N)) + \sum_{j=1}^l \frac{\partial b_i}{\partial \alpha_j} \Delta \alpha_j(t),$$

или $\mathbf{L}_{\mathbf{X}}(t) \mathbf{X} = \mathbf{L}_{\mathbf{Y}}(t) \mathbf{Y}, \quad (2)$

где $\mathbf{L}_{\mathbf{X}}$ – дифференциальный оператор входных данных \mathbf{X} , $\mathbf{L}_{\mathbf{Y}}$ - дифференциальный оператор выходных данных \mathbf{Y} , t – время. Коэффициенты a_i^0 и b_i^0 - заданные стационарные параметры модели на основе данных ГИАС.

Таким образом, обеспечение учета разнородности атрибутов слоев ГИАС на всех этапах информационной обработки достигается благодаря применению функций-трансформант данных и моделей. При этом функция-трансформанта данных обусловлена первичной обработкой регистрируемых данных, а применение модельной трансформанты обусловлено этапом коррекции

Секция 31. Управление и контроль в природно-технических системах

параметров модели по факту превышения порогового оценочного значения на основе локальных и региональных данных ГИАС.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации МК-7406.2015.8

Литература

1. Константинов И.С., Кузичкин О.Р., Организация систем автоматизированного электромагнитного контроля геодинамических объектов // Информационные системы и технологии, 2008. №4. – с. 13-16
2. Kuzichkin O., Chaykovskay N. Spectral processing of the spatial data at geoelectrical monitoring. \ IEEE ICMT 2011, Hangzhou, China, – p 765-768.
3. Хмелевский В.К., Шевнин В.А. Электроразведка методом сопротивлений. Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1994.