

Н.В. Дорофеев
 Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
 602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, 23
 E-mail: itpu@Mivlgu.ru

Метод информационной обработки распределенных параметров прогнозной функции

Неотъемлемой частью прогноза образования карстовых провалов является оценка карстоопасности местности, которая подразумевает возможность соотнесения конкретной местности с выявленными ранее категориями карстоопасности. Эти параметры играют значительную роль в получении прогнозной оценки динамики геологической среды. Исходя из существующих категорий карстоопасности, несколько десятков лет назад были составлены подробные карты карстовой опасности местности, однако они уже не актуальны для использования с высокой точностью и достоверностью в силу нетехнологичности методов, использованных при их составлении, и отсутствия учета временной геодинамики.

Автоматизированное получение прогнозных оценок динамики геологической структуры в режиме реального времени требует регистрации и учета таких параметров, как влажность и температура грунта. [1]

Исходя из обратной зависимости параметров температуры грунта от его влажности, значение температуры на глубине z через время t можно получить как:

$$X_z^i(z) = X_9^{\max}(x, y) \exp\left(\frac{X_1^i(d) - z}{\alpha}\right) \sin\left(\frac{2\pi}{T} + \frac{\sqrt{\pi T}(X_1^i(d) - z)}{\sqrt{\alpha}} + X_9^o(x, y)\right), \quad (1)$$

где $X_9^{\max}(x, y)$ - значение амплитуды колебаний суточной (сезонной, многолетней) температуры в точке с координатами x, y ;

T - период колебания температуры (суточный, сезонный, многолетний);

α - приведенный коэффициент теплопроводности [2];

$X_9^o(x, y)$ - фазовый момент для суточных (сезонных, многолетних) колебаний, соответствующий температуре в настоящий момент времени;

$X_1^i(d)$ - глубина сезонного оттаивания.

Получаемые по структурной схеме, изображенной на рисунке 1, прогнозные оценки, можно привязать к необходимому порогу срабатывания:

$$f(k) = \sum_i \left(\theta \left(\frac{|f(k-1) - f(i)|}{\Delta_A} - 1 \right) \cdot f(i) \right), \quad (2)$$

где $f(k)$ – текущая оценка;

θ - функция Хэвисайда;

$f(k-1)$ – предыдущая оценка;

$f(i)$ – i -я оценка в диапазоне Δ на k -м шаге;

Δ_A – порог срабатывания.

Для повышения достоверности прогнозных оценок при построении математических моделей необходимо учитывать изменения параметров геологического разреза и влияющих на него факторов не только в локальной точке, но и на большой площади. При мониторинге деформационных процессов в системе «карст – грунт – фундамент здания» соответственно учитывается геометрия здания; физико-механические свойства материалов и строительных элементов конструкции здания.

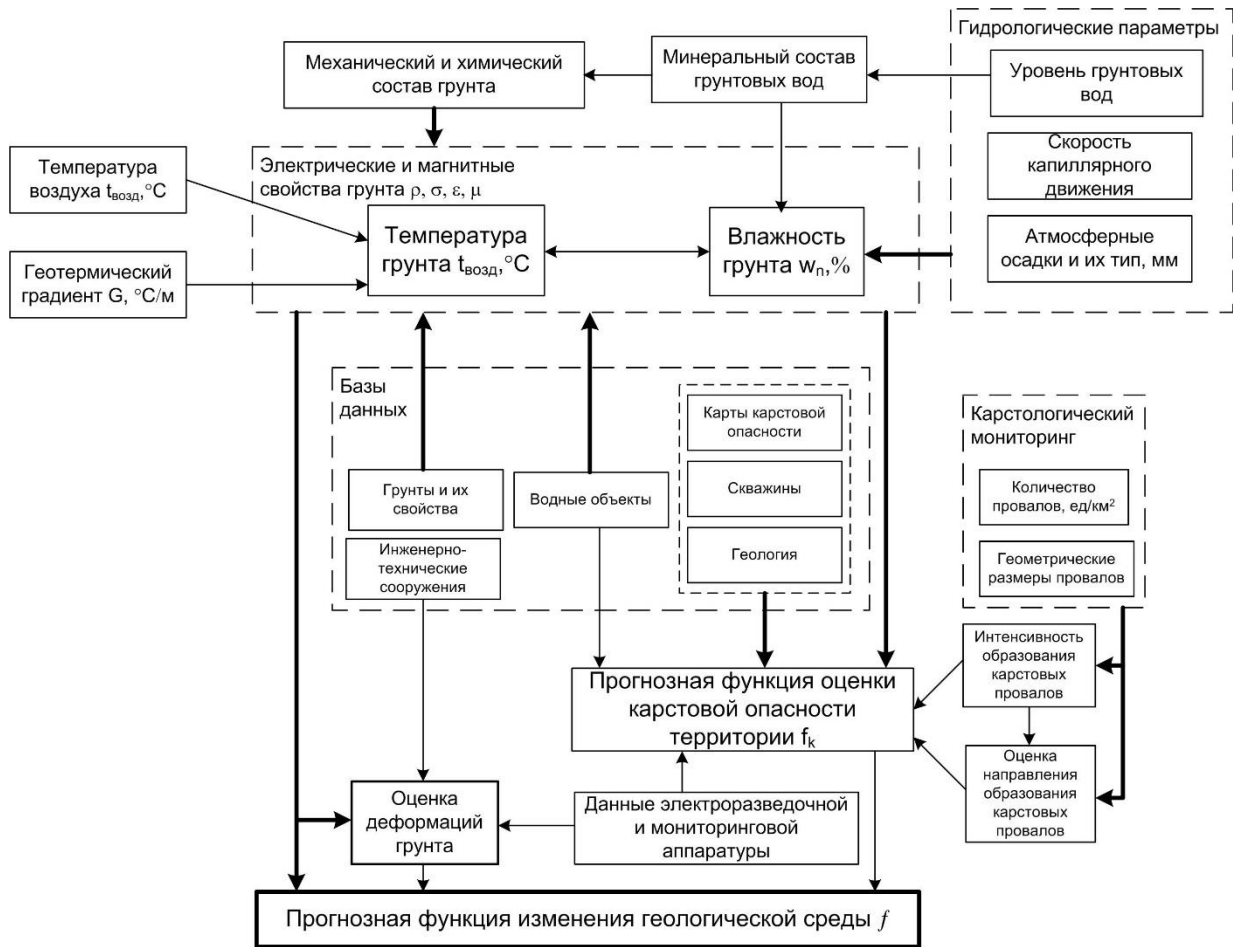


Рис. 1. Структурная схема информационной обработки распределенных параметров прогнозной функции

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации № МК-7406.2015.8

Литература

1. Дорофеев Н.В., Орехов А.А., Романов Р.В. Автоматизированный глобальный геоэкологический мониторинг на базе ГИАС / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2012. № 2. С. 26-29;
2. Кузичкин О.Р. Алгоритм формирования прогнозных геодинамических оценок при геоэлектрическом мониторинге суффозионных процессов / Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2008. №5. С. 50-53;
3. Соколова И.А. Методика структурирования данных для информационного моделирования геологической среды / Геопрофи, 2007, № 6, С. 14-18.