

Н.В. ДОРОФЕЕВ, А.А. ОРЕХОВ

**Классификация данных в ГИАС
геодинамического мониторинга**

УДК 004.04

Муромский институт
(филиал) ФГБОУ ВПО
«Владимирский
государственный
университет имени
А.Г. и Н.Г. Столетовых»,
г.Муром

В работе рассматривается способ классификации данных в ГИАС распределенного геодинамического мониторинга. Описываются слои электронного классификатора, которые необходимы для функционирования системы прогнозирования. Определяется набор объектов с их атрибутами характерных для каждого слоя. Предлагаемое разделение объектов на слои учитывает имеющуюся информацию о геологическом строении территории, полученную при инженерно-геологических изысканиях.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации МК-3485.2012.8

В настоящее время интенсивное развитие функциональных возможностей географических информационно-аналитических систем (ГИАС) и подходов к обработке пространственных данных позволяет применять ГИАС в различных сферах деятельности человека [1]. Особое развитие ГИАС получили в геологии, геофизике и системах прогнозирования геодинамики при проектировании региональных и глобальных систем мониторинга. При построении систем геоэкологического мониторинга на региональном и глобальном уровне появляется ряд проблем связанных с комплексированием разнородных данных от автономных измерительных комплексов, хранением, передачей и представлением обрабатываемых данных. Частично указанные проблемы позволяет решить сервис-ориентированный подход и аппаратно-программная реализация архитектуры ГИАС описанные в работах [2-4]. При организации сер-

вис-ориентированной архитектуры следует определить данных, которые будут храниться на измерительных комплексах, а которые на региональных серверах данных.

Следует отметить, что для реализации распределенной системы геодинимического мониторинга на базе многополюсной электролокационной установки с применением сервис-ориентированного подхода возникает необходимость составления математической модели ГИС. Для определения слоев карты, перечня пространственных объектов и их атрибутов рассмотрим обобщенную информационную структуру системы электромагнитного геоэкологического мониторинга представленную на рис. 1 [5].

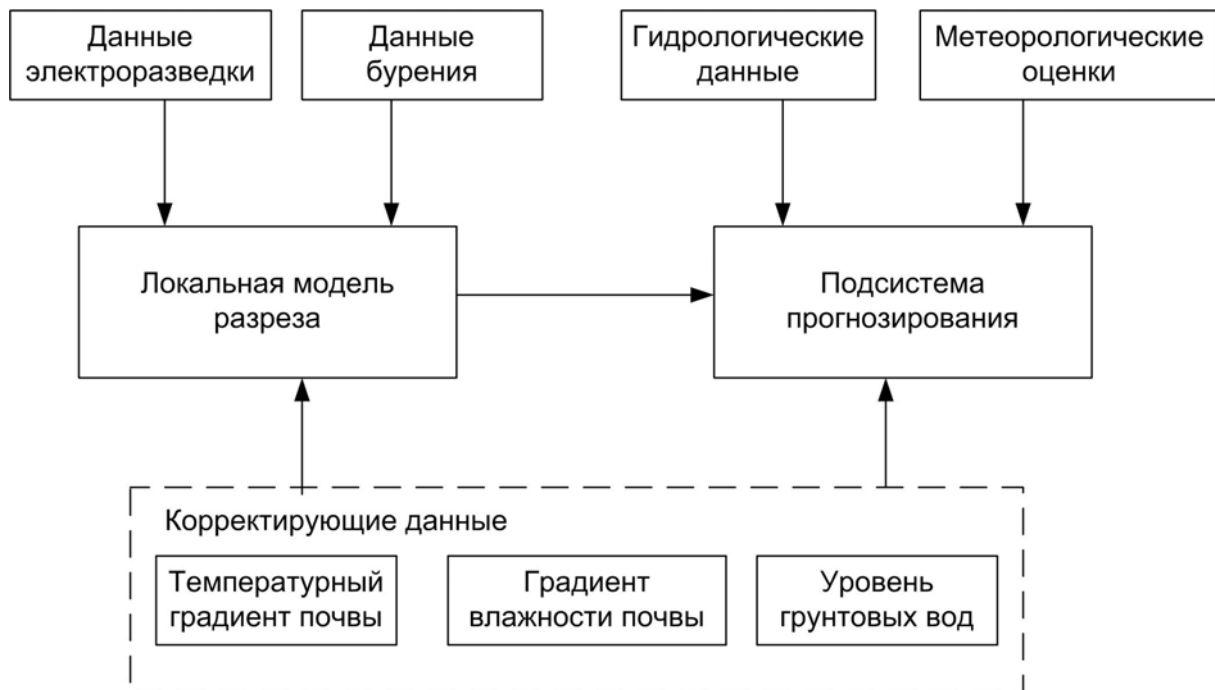


Рис. 1. Обобщенная информационная структура системы электромагнитного геоэкологического мониторинга

Для получения прогнозных оценок система геодинимического мониторинга использует электромагнитные свойства анализируемой среды. В случае использования многополюсной электролокационной установки наблюдаемым параметром является кажущееся сопротивление R_k . Для корректировки получаемой модели геологического разреза используют данные бурения и дополнительные сведения о состоянии почвы.

Данные бурения в системе ГИАС будут использоваться при построении геологического разреза методом аппроксимации. Скважина должна иметь следующие атрибуты: координаты, способ проходки, установка, глубина, установившийся уровень воды, дата проходки. Каждая скважина кроме сведений о её координатах и геометрических параметров должна содержать сведения об отобранных образцах пород. Поэтому, геолого-литологическое описание скважины должно включать горизонтально-слоистый набор пород со следующими атрибутами: номер слоя, глубина залегания, мощность слоя, отметка подошвы слоя, тип и описание породы, деформационные (модуль Юнга и коэффициент Пуассона) и прочностные свойства (прочность на растяжение и сжатие, сцепление, угол внутреннего трения).

Как видно из рис.1 дополнительными сведениями для построения модели разреза и получения прогнозных оценок развития геодинамики геологической среды служат: температурный градиент почвы, градиент влажности почвы. Данные параметры почвы измеряются точечно как по площади, так и по глубине. Для приближения математической модели геологической среды к реальной и повышению точности прогнозных оценок необходимо учитывать температурную и гидрологическую помеху [5 - 7], поэтому очень важно учитывать данные гидрологии (уровень грунтовых вод, водные объекты) и метеорологические данные (температура, осадки).

Для проведения карстологического анализа территории необходимы сведения о замкнутых понижениях земной поверхности (результатах развития карста). Каждый такой объект должен содержать следующие атрибуты: номер точки, абсолютная отметка бровки, вид, генезис, возраст, форма и азимут длинной оси, размер, глубина, крутизна бортов, характер бровки, характер дна, характер растительности, степень задернованности, наличие и количественные характеристики водопоглощающих поноров, наличие источников и зон разгрузки подземных вод, характеристика опорной точки контура, координаты опорной точки контура.

Таким образом, для системы прогнозирования необходимы следующие данные: геологические, гидрологические, электроразведочные, метеорологические. В дополнении к этому

при моделировании и прогнозировании поведения грунта под воздействием техногенной нагрузки целесообразно включить в систему ГИАС данные об имеющихся сооружениях [8].

Список всех слоев структуры ГИАС мониторинга с указанием атрибутов объектов представлен в таблице 1.

Таблица 1

Список атрибутов всех слоев ГИАС мониторинга

Данные	Слои	Тип слоя	Атрибуты
1	2	3	4
Геологические	Границы и разломы	Линейный	Тип, высота над уровнем моря
	Грунты и породы	Полигональный	Тип, глубина залегания, мощность
	Скважины	Точечный	Способ проходки, установка, глубина, установившийся уровень воды, дата проходки, количество слоев и их атрибуты.
	Трехмерная модель разреза	TIN модель	Рассчитываются программно при построении модели
Геоморфология	Замкнутые понижения земной поверхности	Точечный	Характеристики (описаны ранее в статье)
Гидрогеология	Ручьи и мелкие реки	Линейный	Порядок водотока, название
	Озера и крупные реки	Полигональный	Порядок водотока, название
	Грунтовые воды	Полигональный	Уровень
Административно-хозяйственная	Сооружения, здания	Полигональный	Площадь, тип фундамента, мощность подземной части
Мониторинговые и геолого-разведочные данные	Профиля	Линейный	Кажущееся сопротивление, электрическая проводимость, диэлектрическая проницаемость, задержка фазы, матрица слоев с атрибутами
	Зондирование	Точечный	
	Градиент температуры	Точечный	Температурный ряд по глубине

1	2	3	4
	Градиент влажности	Точечный	Значения влажности по глубине
Метеорологические	Температура	Полигональный	Значение
	Осадки	Полигональный	Тип

Предлагаемое разбиение информативных данных в ГИАС на слои учитывает специфику систем геоэкологического мониторинга, геологических ГИС, результатов работы электроразведочной аппаратуры и проводимых геоморфологических анализов исследуемых территорий. Так же следует отметить, что уже имеющаяся информация о геологическом строении территории, полученная при инженерно-геологических изысканиях, не теряется, а наоборот дополняет базу данных ГИАС мониторинга, повышая тем самым достоверность получаемых прогнозных оценок.

Литература

1. Андрианов Д.Е.. Обработка информации о пространственно распределенных объектах / Методы и устройства передачи и обработки информации. 2007. №8 – С. 170 - 174;
2. Дорофеев Н.В., Орехов А.А. Организация географической информационно-аналитической системы геоэкологического мониторинга / Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2012. №2. С. 53-56;
3. 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;
4. Дорофеев Н.В., Орехов А.А., Романов Р.В. Организация регионального сбора данных в географической информационно-аналитической системе геоэкологического мониторинга / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. 2012. № 2. С. 30-32;
5. Орехов А.А., Дорофеев Н.В. Структура обработки информации в системах электромагнитного геоэкологического мониторинга геодинамических объектов / Алгоритмы, методы и системы обработки данных. 2012. № 20. С. 69–76;
6. Орехов А.А., Дорофеев Н.В. Алгоритм коррекции влияния гидрологической помехи на контроль геодинамических объектов / Алгоритмы, методы и системы обработки данных. 2012. № 22. С. 74–78;
7. Орехов А.А., Дорофеев Н.В. Исследование влияния режима подземных вод на контроль геодинамических объектов / Алгоритмы, методы и системы обработки данных 2012. № 21. С. 46–52;
8. Соколова И.А. Методика структурирования данных для информационного моделирования геологической среды / Геопрофи, 2007, № 6, С. 14-18.