

Секция «Мониторинг окружающей среды»

Д.Н. Банцекин
Научный руководитель: Р.В. Романов
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: *itpu@mivlgu.ru*

Применение геоинформационных систем для мониторинга окружающей среды

Геоинформационная система (ГИС) - это компьютерная система электронных ресурсов, основанная на сборе, анализе, хранении и визуализации данных.

В настоящее время все серьезней подходят к оценке состояния сложных природных объектов в окружающей среде. Поэтому все актуальней становится разработка постоянной информационной системы, способной осуществлять сбор, хранение, анализ, систематизацию, преобразование и отображение происходящих процессов в среде[1]. Одним из важных назначений ГИС является мониторинг и контроль над последствиями антропогенных экзогенных факторов на разных уровнях(глобальном, региональном и локальном). Геоинформационные системы широко используются для создания электронных карт окружающей среды. [1,2]

В охраняемых районах возможно проведение полного пространственного мониторинга загрязнений атмосферы и водных объектов.

Источниками получаемой обновляемой информации, как правило, служат наземные съемки или дистанционные наблюдения с воздушного транспорта и из космоса, а также информация, получаемая с определенных датчиков. Использование геоинформационных систем эффективно для мониторинга условий безопасности жизнедеятельности человека. ГИС способствуют выявлению причин, оценке последствий предпринимаемых на экосистему в целом и отдельные ее компоненты, принятию оперативных решений по их корректировке в зависимости от меняющихся внешних условий[3].

С помощью геоинформационных систем определяется влияние и распространение загрязнения на местности, в атмосфере и по гидрологической сети. В результате проведения мониторинга можно оперативно спрогнозировать ближайшие и будущие последствия таких неблагоприятных, а порой и угрожающих здоровью и жизни человека ситуаций.

Основные повседневные задачи, решаемые при помощи ГИС: управление основными фондами, мониторинг ситуации, управление ресурсами, управление подсистемами и различными отраслями, информационно-аналитическая поддержка, выбор оптимальных трасс новых дорог, электролиний, газопроводов.

Литература

1. Алексеев В.В., Куракина Н.И. ИИС мониторинга. Вопросы комплексной оценки состояния ОПС на базе ГИС // ГИС-Обзор, 2000, №19.
2. Алексеев В.В., Гридина Е.Г., Кулагин В.П., Куракина Н.И. Оценка качества сложных объектов на базе ГИС // Сборник трудов Международного симпозиума "Надежность и качество 2003". – Пенза, 2003.
3. Алексеев В.В., Куракина Н.И., Желтов Е.В. Система моделирования распространения загрязняющих веществ и оценки экологической ситуации на базе ГИС // Информационные технологии моделирования и управления, №5(23), 2005.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ « №14-08-31570-мол_а».

А.С. Битюцких, А.С. Кожухов
Научный руководитель: д.т.н., профессор В.М. Логачева
Новомосковский институт РХТУ им. Д.И. Менделеева
301665, Тульская область, г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8
E-mail: f_energy_mechanic@dialog.nirhtu.ru

Гидрогеологическое строение углевмещающих пород по электрометрическим данным

Электрические свойства горных пород определяются условиями осадконакопления и формирования угленосной толщи в Подмосковном бассейне, а также современными условиями залегания осадочного комплекса. Иными словами, состав и строение горных пород, степень их трещиноватости, слоистости, нарушенности и влагонасыщенности являются основными факторами, определяющими электропроводность пород в массиве.

Угленосная толща в бассейне сложена различными группами осадочных пород: песчано-алевритовыми, глинистыми, карбонатными, углистыми, бокситовыми, железистыми. Наибольшее развитие получили пески, алевриты, глины и карбонатные породы. Меньшее распространение имеют бокситы и ожелезнённые песчаники. Для большинства районов бассейна общая мощность песков и алевритов составляет в среднем 15 м, или 27 %, глины - 28 м, или 51 %, известняков - 6 м, или 11 %. Из перечисленных литотипов они встречаются во всех стратиграфических горизонтах угленосной толщи, лишь карбонатные породы приурочены к тульскому и окскому горизонтам.

Поскольку условия залегания пород в массиве изменяются в широких пределах, то и электрические свойства одного и того же литотипа пород могут быть различными в зависимости от строения, степени нарушенности, влажности, температуры и других факторов.

Удельное электрическое сопротивление пород бассейна, полученное при разведке месторождений по материалам каротажных диаграмм, представлено в таблице. Анализ этих данных, составленных по отдельным месторождениям и стратиграфическим горизонтам, позволяет выявить следующие общие закономерности геоэлектрической характеристики пород бассейна:

- электрическое сопротивление пород определённого состава, относящееся к одному и тому же стратиграфическому горизонту, по месторождениям почти постоянно; электрическое сопротивление пород в разрезе по месторождениям изменяется в широких пределах, и для одинаковых литотипов пород имеет близкие значения, независимо от места их расположения в разрезе;

- интервалы электрических сопротивлений некоторых пород перекрываются, внося тем самым дополнительные трудности в интерпретацию геофизических наблюдений;

- на величину электрического сопротивления пород значительное влияние оказывает их обводнённость. Так, мезозойские водонасыщенные пески имеют электрическое сопротивление в 4-35 раз меньше, чем сдренированные (сухие). Различие показателей электрического сопротивления при этом может быть объяснено содержанием в песках глинистых фракций. Песчаные примеси к глинам повышают их электрическое сопротивление, и наоборот, глинистые частицы уменьшают электрическое сопротивление песков.

Исследования ряда специалистов показали, что электрическое сопротивление пород определяется не только минеральным составом скелета, но и пористостью породы, степенью насыщения пор водами, минерализацией вод (растворов) и т.п. Основные литотипы пород бассейна отличаются повышенной пористостью (10-50 %), влажность их определяется по расположению в разрезе – при залегании ниже уровня подземных вод влажность их повышается до 15-45 %.

**Таблица 1. Литологические и геоэлектрические характеристики горных пород
Подмосковного угольного бассейна**

Литологическая характеристика разреза по стратиграфическим горизонтам		Удельное электрическое сопротивление, Ом·м		
		Интервал изменений		Наиболее часто встречающиеся
		от	до	
1.	Четвертичные отложения			
1.1.	Суглинки сдренированные (сухие)	70	120	100
2.	Мезозойские отложения			
2.1.	Глины	10	42	30
2.2.	Глины песчаные	30	50	40
2.3.	Пески сдренированные (сухие)	200	1800	1500
2.4.	Пески водонасыщенные	48	75	60
3.	Отложения окского горизонта			
3.1.	Пески сдренированные (сухие)	150	1900	1550
3.2.	Пески водонасыщенные	50	70	60
3.3.	Глины	12	50	25
3.4.	Известняки плотные	300	1200	600
3.5.	Известняки водоносные	50	200	110
4.	Отложения тульского горизонта			
4.1.	Пески сдренированные (сухие)	1200	2000	1600
4.2.	Пески водонасыщенные	40	110	80
4.3.	Пески глинистые	25	70	50
4.4.	Глины	20	45	30
4.5.	Глины песчаные	30	80	60
4.6.	Известняки плотные	200	600	350-400
4.7.	Известняки водоносные	60	130	80
5.	Отложения бобриковского горизонта			
5.1.	Пески ниже уровня воды	40	350	80-160
5.2.	Пески глинистые	50	70	60
5.3.	Глины	20	40	30
5.4.	Глины песчаные	30	80	60
5.5.	Сланцы глинистые	15	30	20
5.6.	Сланцы углистые	25	100	50
5.7.	Уголь	20	120	90-100
6.	Отложения упинского горизонта			
6.1.	Известняки плотные	150	2000	300-400
6.2.	Известняки водоносные	30	100	60

При решении гидрогеологических и горно-геологических задач геофизическими методами многими авторами установлено, что в подавляющем большинстве случаев основным фактором, определяющим величину удельного электрического сопротивления пород, является электрическое сопротивление поровой влаги. Влага в породах представлена водными растворами электролитов, которые насыщают поры, трещины, пустоты. Эти растворы обладают ионной проводимостью, которая существенно зависит от степени и характера минерализации подземных вод. Удельное электрическое сопротивление подземных вод в бассейне изменяется в широких пределах: воды в упинских известняках имеют значения от 2 до 15 Ом·м, в песках бобриковского горизонта – 15-25, тульского горизонта – 10-16, мезозойского горизонта – 80-100, а сточные воды ручьев, рек и водоёмов до 200 Ом·м. Причём удельное электрическое сопротивление подземных вод находится в обратной зависимости от концентрации в них растворов солей.

А.С. Волкова
Научный руководитель: д.т.н., профессор П.С. Шпаков
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: spsp01@rambler.ru

Мониторинг состояния устойчивости карьерных откосов на слабом основании

С увеличением глубины карьеров влияние угла наклона бортов на экономические показатели резко возрастает, занижение угла ведет к большим затратам за счет увеличения объема вскрышных работ, а завышение - к оползням и обрушениям уступов и бортов карьеров.

Эффективное управление любым процессом требует наличия достоверной информации об окружающей среде. Такой информацией являются результаты маркшейдерских, геологических, гидрогеологических и инженерно- геологических исследований.

Геомеханический мониторинг - это система непрерывного наблюдения за параметрами и управления состоянием прибортового массива, основанная на получении новой информации о физико-механических характеристиках горных пород, учете геологических, гидрогеологических и структурно-тектонических особенностей массива, анализе влияния технологических параметров на геомеханические процессы, происходящие в прибортовом массиве.

Концепция непрерывного маркшейдерского обеспечения геолого-геомеханического мониторинга, включает оперативное определение инженерно-геологических характеристик, вещественного состава и оценку экологической и геомеханической опасности на различных стадиях формирования карьерных откосов.

1. В состав геомеханического мониторинга входит:

- получение комплексных инженерно-геологических характеристик состава и физико-механических свойств пород на карьерах, отвалах и их основаниях для расчета устойчивости и прогнозирования надежности управления состоянием массива;
- геомеханическое обоснование и исследование структурных и тектонических особенностей разрабатываемых месторождений для расчета устойчивости карьерных откосов и управления состоянием прибортового массива;
- изучение динамики развития геомеханических процессов в карьерных откосах и отвалах;
- геомеханическое обоснование и назначение противодеформационных мероприятий прибортового массива, которые базируются на анализе влияния гравитационных, тектонических, фильтрационных, сейсмозрывных и температурных сил и синтезе их суммарного воздействия;
- инженерно-геологический и геомеханический комплекс работ по изучению, прогнозу и контролю состояния и свойств карьерных и отвальных массивов, позволяющий управлять параметрами карьерных откосов в период проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации, а также обеспечивающий промышленную и экологическую безопасность горных работ;
- разработка принципов построения системы геомеханического мониторинга на месторождениях, разрабатываемых открытым способом, который позволит оценить устойчивость и несущую способность сооружений по результатам наблюдений за деформированием этих сооружений;
- обоснование и разработка эффективной технологии и методики интегрированного мониторинга открытых работ;
- разработка технологических и организационных основ формирования стратегии развития открытой разработки сложноструктурных месторождений;
- рекомендации по оперативному изменению параметров технологических схем отвалов, бортов карьеров и их развития;
- обоснование мероприятий и технических решений для обеспечения безопасности ведения горных работ, их технико-экономической эффективности;
- обоснование технологических схем отвалообразования для конкретных горно-геологических условий с учетом обеспечения промышленной и экологической безопасности ведения горных работ.

Литература

1. Шпаков П.С., Ожигин С.Г., Ожигина С.Б., Старостина О.В., Шпакова М.В. Мониторинг состояния устойчивости откосов уступов и бортов карьеров Жайремского ГОКа // Горный информационно-аналитический бюллетень». – Москва: МГГУ, 2008. № 6. – С.211-216.
2. Шпаков П.С., Юнаков Ю.Л., Шпакова М.В. Геомеханической мониторинг при разработке месторождений открытым способом // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, № 4, 2007. – С.89 - 90.

Организация регионального сбора данных в географической информационно-аналитической системе геологического мониторинга

Глобальные геодинамические процессы и явления мало изучены, характеризуются своей непредсказуемостью, являются причиной возникновения масштабных техногенных катастроф. В связи с этим, возникает необходимость создания систем геологического контроля на глобальном уровне. Такую систему можно организовать на базе уже имеющихся информационно-измерительных комплексов и систем с целью снижения экономических затрат на построение новых комплексов. Сложность реализации данной системы заключается в аппаратно-программной разрозненности её базовых составляющих и отсутствия общего информационного пространства.

Целью данной работы является разработка общих принципов построения региональной сети сбора и обработки данных для объединения информационно-измерительных комплексов, формирование базовой платформы под организацию единого информационного пространства.

В рамках данной работы были проанализированы существующие и возможные принципы организации сбора данных на региональном уровне в географической информационно-аналитической системе геологического мониторинга. В результате была предложена обобщенная структура информационной обработки на региональном сервере данных.

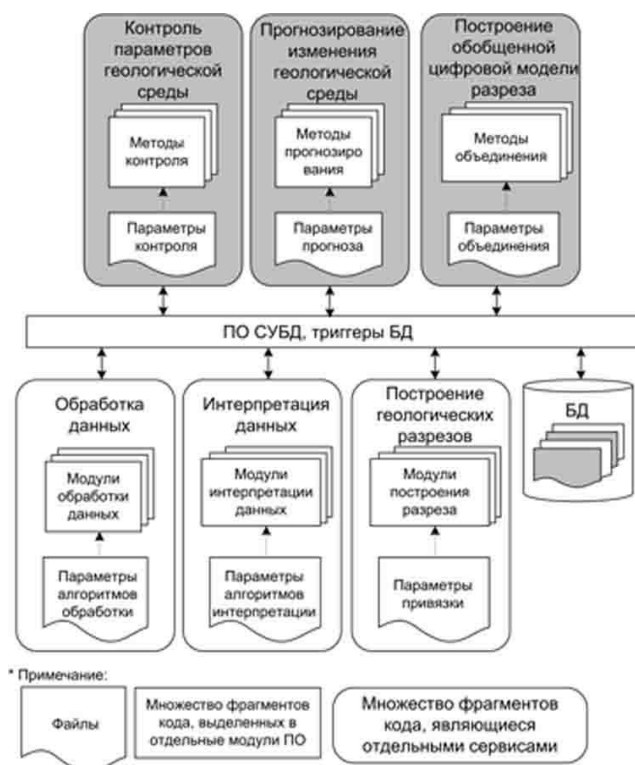


Рис.1. Обобщенная структура программного обеспечения регионального сервера данных

Региональный сервер данных предоставляет сервисы по обработке и интерпретации данных, кроме этого алгоритмы обработки для каждого сервиса разбиваются на отдельные модули, что очень удобно при добавлении новых, а так же исправлении старых методов и алгоритмов обработки. Наличие большого объема исходных и обработанных данных, а также возможность

добавления новых методик обработки и интерпретации данных предоставляет пользователю простой способ сравнения и анализа имеющихся этих методов и алгоритмов, дает гибкий и быстрый механизм апробации новых методов. [1,2]

Отличительной, особенностью предлагаемого принципа организации сбора данных на региональном уровне является сервис-ориентированная архитектура программного обеспечения, что придает системе свойство масштабируемости, управляемости и гибкости. [3]

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-08-31570-мол_a

Литература

1. Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р. Алгоритм выделения иррегулярных возмущений геомагнитного поля на сети станций // Математическое и программное обеспечение вычислительных систем. – М.: Изд-во «Горячая линия–Телеком», 2007. – С. 28-32.
2. Кузичкин О.Р., Орехов А.А., Кулигин М.Н. Измерительный канал системы регистрации геомагнитных сигналов // Вопросы радиоэлектроники. 2010, Т1, №1. – С. 122-128.
3. Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р., Орехов А.А. Первичная обработка сигналов в распределенных сетях регистрации геомагнитного поля // Информационные системы и технологии. 2010, № 4. – С. 119-122.

А.В. Греченева
Научный руководитель: Н.В. Дорофеев
*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23*

Структура информационной обработки подсистемы пространственно-временного прогнозирования геодинамики

Интенсивное развитие средств вычислительной техники, геоинформационных технологий, мониторинговых сетей дает возможность проектирования, внедрения и развития распределенных систем прогнозирования глобальных геодинамических процессов.

В работе рассматривается структура информационной обработки подсистемы пространственно-временного прогнозирования геодинамики геологической среды. Предлагаемая структура информационной обработки нацелена на получение прогнозной функции развития геологической среды под влиянием естественных и искусственных факторов. При получении прогнозной функции учитываются не только гидрологические и температурные помехи, но и степень закарстованности территории, а так же причины развития карстовых процессов; техногенная нагрузка на грунты и природные факторы, влияющие на деформацию грунта. Предлагаемая структура информационной обработки подсистемы прогнозирования хорошо сочетается с модульной и сервис-ориентированной архитектурой географической информационно-аналитической системой. Предлагаемую структуру можно с легкостью расширять, подключая к распределенной системе глобального геоэкологического мониторинга новые измерительные комплексы, системы и базы данных.

В настоящее время для повышения точности прогнозов, зачастую не хватает полноты математического описания наблюдаемых процессов, а так же дополнительной информации.

Техническим решением подобной проблемы является развитие единой географической информационно-аналитической системы, способной объединить разрозненные базы данных, измерительные комплексы, мониторинговые системы и ГИС [1].

Целью данной работы является разработка структуры информационной обработки подсистемы прогнозирования в системах геодинамического мониторинга.

При определении электрических и магнитных параметров грунта в реальном масштабе времени необходимо учитывать температурные и гидрологические помехи [2, 3].

В связи с активным развитием методологии, методов и алгоритмов геоинформационного прогнозирования была предложена структура информационной обработки подсистемы прогнозирования геодинамики (рисунок 1), нацеленной на получение прогнозной функции.

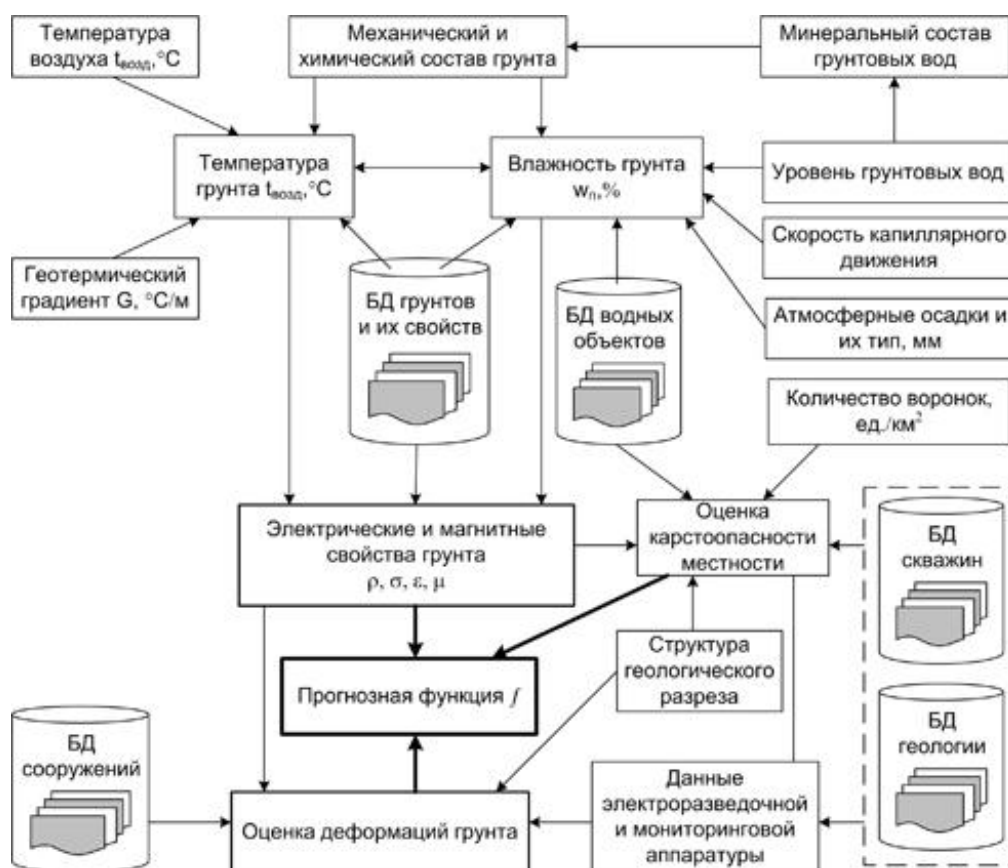


Рис. 1. Структура информационной обработки подсистемы прогнозирования геодинамики элементов измерительного тракта

Предлагаемая структура информационной обработки подсистемы прогнозирования хорошо сочетается с модульной и сервис-ориентированной архитектурой ГИАС. Данную структуру можно с легкостью расширять, подключая к распределенной системе глобального геоэкологического мониторинга новые измерительные комплексы и базы данных.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-08-31570-мол_a

Литература

1. Дорофеев Н.В., Орехов А.А. Организация географической информационно-аналитической системы геоэкологического мониторинга // Радиотехнические и телекоммуникационные системы, №2, 2012. – С. 53-56.
2. Цаплев А.В., Кузичкин О.Р. Применение регрессионной обработки для компенсации температурных помех в системах геоэлектрического контроля // Радиопромышленность. 2012, № 2. – С. 147-153;
3. 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.

Использование геофизических методов локализации карстового процесса

Геодинамический контроль и прогнозирование геологической среды в процессе эксплуатации промышленных объектов способствует защите народно-хозяйственных объектов от возможных катастроф, возникающих вследствие образования карстовых провалов и других геодинамических процессов. [1]

Цель данной работы заключается в использовании геофизического метода сопротивлений для мониторинга карстовых геодинамических объектов. Данный метод имеет несколько модификаций, таких как электропрофилирование и электротондирование. В зависимости от поставленных задач, масштабности территорий и внешних условий зондирования, используется тот или иной тип модификации.

В работе был проведен анализ физических основ метода сопротивлений и получаемых первичных результатов электропрофилирования и электротондирования. Графически определен характер связи между кажущимся сопротивлением и строением геологического разреза. Определена зависимость типа кривых электрического зондирования от соотношения параметров слоев в геоэлектрическом разрезе.

Геофизические методы исследования в карстовых районах необходимы для решения следующих задач:

- определения состава и строения осадочных пород;
- поиск, оконтуривание и анализ строения массивов, содержащих закарстованные толщи горных пород [2].

В каждом конкретном случае при проектировании изыскательских работ по изучению карста устанавливаются площади, в пределах которых будут проведены геологические и гидрогеологические исследования, позволяющие ограничить площади непосредственного мониторинга карста.

Основными геофизическим методом, применяемым для геодинамического контроля карстовых процессов, являются методы электрического зондирования.

Данный метод заключается в создании электрического поля на переменном токе системой точечных источников, которые располагаются на поверхности. Образованный источниками электрический потенциал измеряют в одной или нескольких точках с помощью измерительных электродов. Измеряется сила тока и напряжение между приемными электродами, по значениям которых рассчитывается кажущееся сопротивление (ρ_k), косвенно характеризующее электрические параметры геологической среды [3].

$$\rho_k = k \frac{\Delta U_{MN}}{I_{AB}},$$

где k - коэффициент установки, ΔU_{MN} - разность потенциалов на приемной линии MN, I_{AB} - ток в линии AB.

В настоящее время значительно возросла потребность в проведении геофизических исследований, более того, существует свод правил инженерно-геологических изысканий по строительству с обязательным использованием геоконтроля местности до начала строительных или иных работ, поэтому следует считать методы геоэлектрического контроля ведущими методами при изучении карстовых образований. Геофизические исследования позволяют более уверенно и качественно проводить оценку закарстованных территорий.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-08-31570-мол_a

Литература

1. Кузичкин О.Р. Программно-аппаратная организация электролокационных систем при геомониторинге карста. // Проектирование и технология электронных средств. 2006. №4. – С.54-58.
2. Лисицын В.В. Рекомендации по геофизическому исследованию закарстованности территорий, предназначенных для строительства – Москва 1971.
3. Доброхотова И.А., Новиков К.В. Электроразведка. Учебное пособие. – М.: РГГУ, 2009.

Получение прогнозной оценки в ГИАС геодинамического мониторинга

Существующие системы геодинамического мониторинга предназначены для наблюдения за изменением свойств и параметров геологической среды. Конечные результаты мониторинга напрямую зависят от определяемого удельного электрического сопротивления грунта и значения смещения фазы зондирующего сигнала. Основными факторами, оказывающими влияние на электромагнитные свойства среды, являются температура и содержание воды. Поэтому наличие математического описания изменения электромагнитных свойств среды от помехообразующих факторов позволит на основе прогнозных метеорологических, гидрологических и мониторинговых оценок делать прогнозные оценки развития геодинамики среды.

Опираясь на базовые слои ГИАС геодинамического мониторинга, описанные в работе [1], можно описать отношения между слоями которые будут вычисляться при построении трехмерной модели разреза и при получении прогнозной оценки.

Пусть множество S включает в себя M слоев ГИАС, тогда $S = \{S_1, S_2, \dots, S_N, \dots, S_M\}$, где, начиная с S_1 , представлены следующие: грунты и породы, трехмерная модель разреза, ручьи и мелкие реки, озера и крупные реки, грунтовые воды, профили, градиент температуры, градиент влажности, температура, осадки.

Геологическая среда представляет собой неоднородную смесь основных пород, слагающих скелет геологического разреза, и вкраплений дополняющих пород и минералов. В таком случае температурная зависимость проводимости грунта имеет вид:

$$X_1^i(\sigma) = \sigma(X_1^i(n)) + \sigma(x, y, z) - (\alpha_C + \alpha_R) X_7^j(z), \quad (1)$$

где $X_1^i(\sigma)$ - проводимость i-го объекта слоя S_i ; $\sigma(X_1^i(n))$ - проводимость i-го грунта типа n при нормальных условиях температуры и влажности, взятая из базы данных грунтов и их свойств; $\sigma(x, y, z)$ - проводимость вкраплений в точке с координатами x,y,z слоя; α_C и α_R - температурные коэффициенты скелета и вкраплений соответственно (берутся из базы данных для соответствующих типов грунтов); $X_7^j(z)$ - значение температуры на глубине z в точке (объекте) j слоя S_7 , при чем объект X_7^j пересекается или соседствует с объектом X_1^i .

На температуру грунта влияет температура воздуха, которая является помехообразующим фактором при прогнозировании. Колебания температуры воздуха, например, суточные и сезонные, изменяя температуру грунта, приводят к разбалансировке многополюсной электролокационной установки, работающей на базе метода эллиптически поляризованного поля. Опираясь на результаты работ [2, 3] значение температуры на глубине z через время t можно получить:

$$X_7^j(z) = X_9^{\max}(x, y) \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{z\sqrt{\pi\Gamma}}{\sqrt{\alpha}} + X_9^{\phi}(x, y)\right), \quad (2)$$

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 температуропроводности, рассчитываемый по формуле (3) [4]; $X_9^{\phi}(x, y)$ - фазовый момент для суточных (сезонных, многолетних) колебаний, соответствующий температуре в настоящий момент времени.

$$a = \frac{X_1^i(\alpha_T)}{\sqrt{X_1^i(C_p) + Q_f X_8^k(z) X_1^i(T_p)}}, \quad (3)$$

где $X_i^i(\alpha_r)$ – коэффициент теплопроводности i -го объекта слоя S_i ; $X_i^i(C_p)$ – теплоемкость i -го объекта; Q_f – скрытая удельная теплота фазового перехода; $X_s^k(z)$ – значение влажности на глубине z в k -м градиенте влажности; $X_i^i(T_p)$ – температура фазового перехода.

Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ «№ 14-08-31570»

Литература

1. Дорофеев Н.В., Орехов А.А. Классификация данных в ГИАС геодинамического мониторинга // Алгоритмы, методы и системы обработки данных: Электронный научный журнал. Вып. 1(23). – Муром: Муромский институт (филиал) ВлГУ, 2013. – С. 3-7.
2. Цаплёв А.В., Кузичкин О.Р. Применение регрессионной обработки для компенсации температурных помех в системах геоэлектрического контроля // Радиопромышленность. 2012. № 2. – С. 147-153.
3. Малахов В.В. Инженерные изыскания и обследование зданий. Специальное строительство // Вестник МГСУ. 2012. №3. – С. 79-89.
4. Кузичкин О.Р. Алгоритм формирования прогнозных геодинамических оценок при геоэлектрическом мониторинге суффозионных процессов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2008. №5. – С. 50-53.

В.М. Лисицына
Научный руководитель: Р.В. Романов

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23*

Разработка географической информационно-аналитической системы для магнитотеллурического геодинамического мониторинга

Малая изученность глобальных геодинамических процессов и случаи возникновения техногенных катастроф на промышленных объектах под действием природных факторов заставляют создавать на глобальном уровне системы геодинамического мониторинга.

Наиболее перспективной архитектурой программного обеспечения с позиций реализации, сопровождения, интеграции с другими информационными системами, является сервис-ориентированная архитектура. В рамках сервис-ориентированного подхода вся информационная обработка разделяется на четыре основных этапа: обработка региональным сервером данных, базовые алгоритмы обработки ГИС (алгоритмы серверов данных ГИС), обработка данных серверами приложений, представление в графическом интерфейсе. Каждый этап информационной обработки имеет в своем составе модули, которые отвечают за предоставление специфических сервисов[1-2].

Региональный сервер данных осуществляет построение цифровых моделей разрезов геологической среды, контроль отдельных параметров и прогнозные оценки дальнейшего развития геологической среды. Далее он предоставляет соответствующие сервисы вышестоящим уровням программной иерархии.

Сервер данных ГИС, получая информацию о структуре геологического разреза и динамике его развития, предоставляет сервисы для построения цифровой модели разреза с учетом рельефа местности и сервисы для отображения динамики изменения геологической структуры и прогнозирования её дальнейшего развития.

Сервер приложений содержит в своем составе web-сервер и алгоритмы отображения картографической информации, а так же формирования отчетов по запросу пользователя. На сервере приложений также размещается каталог сервисов, который предоставляется пользователям.

Графический интерфейс пользователя. На этом этапе предоставляется межплатформенный сетевой доступ к функциональным возможностям сервисов ГИАС конечным пользователям. Таким образом, применение сервис-ориентированной архитектуры в географической информационно-аналитической системе для магнитотеллурического геодинамического мониторинга включает в себя решение двух основных задач:

- перенос модулей программного обеспечения ГИАС с рабочих станций пользователей на сторону серверов;
- группирование в набор сервисов, взаимодействующих между собой с помощью межплатформенных протоколов.

Наибольший интерес для систем геодинамического мониторинга, построенных на базе магнитотеллурического метода зондирования, представляют иррегулярные геомагнитные сигналы типа P_1 . Пульсации возникают под влиянием солнечной активности несколько раз в сутки [3]. Зондирующая установка позволяет при этом определить характеристики геологического разреза до глубин порядка десятков километров.

Регистрация геомагнитного поля осуществляется на сети геофизических станций, которая представляет собой ряд измерительных комплексов удаленных друг от друга на большое расстояние. В качестве датчиков используются магнитометры и геовольтметры [4]. Регистрация производится по трем компонентам геомагнитного поля (H , D , Z). Для оценки параметров иррегулярных геомагнитных волн в локальной точке необходимо провести процедуру предварительной обработки исходных временных рядов: частотная фильтрация иррегулярных геомагнитных волн и оценка их параметров. В результате данных операций определяются: вид огибающей, длительность сигнала, время его появления, спектрально-временной состав, ампли-

тудная огибающая, максимальная амплитуда, изменение фазы каждой спектральной составляющей.

Таким образом, благодаря применению сервис-ориентированного подхода в географической информационно – аналитической системе для магнитотеллурического геодинамического мониторинга сокращается время и расходы на внедрение новых алгоритмов и методов обработки. Мобильные модули обработки данных способны работать на различных аппаратных платформах, что приводит к адаптации системы под быстро меняющиеся задачи и требования. Повышается производительность самой системы, появляются новые возможности по созданию общего информационного пространства.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-08-31570-мол_a

Литература

1. Дорофеев Н.В., Орехов А.А., Романов Р.В. Автоматизированный глобальный геоэкологический мониторинг на базе ГИАС // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, №2, 2012.
2. Дорофеев Н.В., Орехов А.А., Романов Р.В. Организация регионального сбора данных в географической информационно-аналитической системе геоэкологического мониторинга // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, №2, 2012.
3. Жданов М.С. Электроразведка: учебник для Вузов. – М.: Недра 1986. – 316 с.
4. Кузичкин О.Р., Орехов А.А., Кулигин М.Н. Измерительный канал системы регистрации геомагнитных сигналов // Вопросы радиоэлектроники. 2010, Т1, №1. – С. 122-128.

Е.В. Наумова
Научный руководитель: ассистент Е.В. Шарাপова
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: tb@mivlgu.ru

Медико-демографическая обстановка во Владимирской области

За последние несколько лет во Владимирской области отмечаются негативные тенденции в развитии демографических явлений, характеризующие естественное движение населения, и оценивающиеся как депопуляционные процессы, когда смертность превышает рождаемость.

На 1 января 2013 года численность населения Владимирской области составляло 1431932 человек, что меньше численности на 1 января 2012 года (1441479 человек). Доля городского населения составила 77,6 %, сельского – 22,4 %. Численность женщин в области превышает численность мужчин. Сокращение численности мужчин связано с высокой преждевременной смертностью, прежде всего, от заболеваний сердечно-сосудистой системы, онкологических заболеваний, травм, несчастных случаев. В 2012 году в области родилось 16581 человек, умерло – 23757 человек. Естественная убыль составила 7176 человек. Если сравнить с 2010 г., то рождаемость по Владимирской области повысилась с 10,94% до 11,58%. Эта тенденция характерна для многих районов области, но часть районов так и осталась на более низких показателях роста рождаемости. Наибольшее снижение показателя происходит в Собинском, Киржачском и Суздальском районах.

Смертность среди населения Владимирской области снизилась с 18,32% до 16,59%. Наиболее высокие показатели смертности в 2012 году зарегистрированы в Собинском, Вязниковском и Гороховетском районах области. Самый низкий показатель смертности в Ковровском районе – 15,94%, Муромском районе – 16,28%, Судогодском районе – 15,84%, Суздальском районе – 12,80% и г.Радужный – 7,17%. Увеличение смертности наблюдается от болезней нервной системы. Но, несмотря на это, за 10 лет, по сравнению с 2003г. смертность снизилась с 21% до 17%.

Во Владимирской области отмечен рост младенческой смертности. В 2010 году умерло на каждую 1000 родившихся 6,9 человек, в 2012г. – 7,72. В списке причин смерти младенцев преобладают состояния, возникающие в перинатальном периоде (от 28 недель беременности, до первых 7 дней жизни ребенка).

Что касается статистики по заболеваниям, по данным лечебно-профилактических учреждений области общая заболеваемость населения в 2012 году составила 1981,33 на 1 тыс. населения. Наиболее высокий уровень заболеваемости населения был зарегистрирован в г. Владимире (2473,24 случаев на 1 тыс. населения), Гусь-Хрустальном районе (2595,89 случаев) и Ковровском районе (2243,75 случаев). Самый низкий уровень заболеваемости – в Александровском (1293,10 случаев) и Суздальском (1312,23 случаев) районах. На первом месте стоят болезни системы кровообращения 355,21 на 1 тыс. населения, втором – болезни органов дыхания 278,78, третьем – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани 211,18, четвертом – болезни мочеполовой системы 171,09, на пятом – болезни органов пищеварения 153,39. По данным Регионально информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга за заболеваемости имеется устойчивая тенденция к снижению числа случаев временной нетрудоспособности. По данным показателям в 2011 году мужчины – 23,766, женщины – 36,157.

Здоровье человека определяется сложным взаимодействием целого ряда факторов, таких, как качество и образ жизни, состояние здравоохранения, наследственность, качество среды обитания, характеризующееся состоянием питьевой воды, почвы, атмосферного воздуха, продуктов питания и ряда других компонентов. Атмосферный воздух является одним из наиболее значимых факторов окружающей среды. По данным многолетнего наблюдения, процент статистического влияния состояния воздушного бассейна на здоровье населения составляет 34,8%. Основные факторы, влияющие на загрязнение воздуха — промышленность и автотранспорт. Владимирская область является регионом с высоким промышленным потенциалом, имеющим

один из самых высоких в Центральном Федеральном округе уровней развития отраслей промышленности. Наибольшее количество предприятий и объектов, влияющих на загрязнение атмосферного воздуха, располагаются в городах Владимир, Муром, Гусь-Хрустальный и Вязники. Загрязнение атмосферного воздуха во многом обусловлено выбросами подвижных источников (автомобилей). На долю автотранспорта в областном центре приходится более 70% выбросов веществ. Установлено, что некоторые хронические заболевания человека зависят от факторов окружающей среды и практически на 100% определяют развитие конкретного заболевания. Сравнительное изучение факторов позволяет осуществлять мероприятия по управлению факторами риска в определенных группах населения.