

Р.В. РОМАНОВ,
Н.В. ДОРОФЕЕВ

**Разработка методики построения
специализированных
географических информационно –
аналитических систем реального
времени**

УДК 550.8.05

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

В работе рассматривается методика построения специализированных географических информационно – аналитических систем реального времени для геодинамического мониторинга. Разработана схема информационной обработки данных геодинамического мониторинга на локальном уровне, которая позволяет на основе полученных и обработанных данных в режиме реального времени строить цифровые модели поведения геологической среды и взаимодействовать с внешними системами.

Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ 14-08-31570 мол_а.

Система геодинамического мониторинга России тесно взаимосвязана с международными системами мониторинга окружающей среды в рамках глобальной системы и включает в себя национальные региональные и локальные системы мониторинга. Эти системы мониторинга являются научно-методической основой для систем по охране окружающей среды и рациональному природопользованию [1,2].

Ведение мониторинга осуществляется на основе информационных и технических средств, обеспечивающих совместимость его данных с данными других видов мониторинга окружающей среды [3].

Мониторинг включает в себя:

- регулярные наблюдения за состоянием геологической среды, количественными и качественными показателями;
- сбор, обработку и хранение сведений, полученных в результате наблюдений;
- оценку и прогнозирование изменений состояния исследуемых объектов, выработку управленческих рекомендаций.

Методика построения структуры географической информационно - аналитической системы геодинамического мониторинга.

Методика построения структуры географической информационно - аналитической системы геодинамического мониторинга разрабатывается для конкретных целей и жестко не регламентируется за исключением отдельных случаев [2]. В общем виде структуру геозекологического мониторинга можно представить в таком виде, как показано на Рис.1.

Общая структура географической информационно-аналитической системы мониторинга состоит из нескольких блоков различного назначения. Основными в структуре являются: иерархические уровни, объекты мониторинга производственная база, научно-методические разработки и техническая база [1].

Уровни мониторинга выделяются по масштабу проводимых наблюдений. Начальным является местный уровень геозекологического мониторинга и охватывает территории небольших деревень, поселков, отдельных предприятий, заводов, хозяйственных комплексов и т.д. Их объединение в более крупную сеть (в пределах района или города) образует систему локального уровня геозекологического мониторинга.

Системы на локальном уровне объединяются в более крупные – системы регионального мониторинга и охватывают территории края, области или пределы нескольких областей. Региональный геологический мониторинг предназначен для оценки изменений геологической среды на территориях комплексного техногенного воздействия. Он базируется на государственных источниках информации. Такой мониторинг решает задачи оценки воздействия

на геологическую среду на проектном этапе и не предусматривает создание новой специальной сети режимных наблюдений.



Рис. 1. Общая структура географической информационно-аналитической системы геодинамического мониторинга.

Национальный уровень геодинамического мониторинга состоит из систем регионального мониторинга, которые объединяются в

пределах одного государства в единую национальную сеть. Системы национального уровня создаются для соблюдения законодательства в области экологии, систематического контроля состояния всех компонентов геологической среды.

Основными объектами мониторинга являются главные компоненты геологической среды: почвы, горные породы, подземные воды, геологические процессы и явления. Внутри этих систем могут выделяться подсистемы мониторинга, например, для гидрогеологического мониторинга могут выделяться подсистемы загрязнения подземных вод, дебет водозаборных скважин подземных вод, подтопление, фоновый режим водоносного горизонта и т.д.

Следующим блоком структуры мониторинга геодинамической среды является производственный уровень, составляющий производственную базу мониторинга. Этот уровень объединяет в себе различные источники получения информации, с последующей систематизацией и анализом данных о геологической среде, прогнозирование, моделирование и выработку управленческих рекомендаций. В него входят работы, которые используются при проведении геодинамического мониторинга: инженерно-геологические, гидрогеологические, лабораторные и полевые исследования, геофизические наблюдения, моделирование геологической среды. Использование данных мониторинга, полученных в ходе режимных наблюдений, в сочетании с информацией о геологической среде позволяет перейти к созданию прогнозных моделей геологической среды, с помощью которых можно выявить наиболее оптимальные решения.

Следующим блоком структуры геодинамического мониторинга является система научно-методических разработок. Назначение этой системы заключается в разработке методик для организации мониторинга, при проведении производственных работ, при анализе и оценке результатов наблюдений, при прогнозировании и выдачи управленческих решений. От того насколько корректно будут составлены программы и методики, от этого будет зависеть правильность предсказаний всей системы мониторинга. Система научно-методических разработок геоэкологического мониторинга разрабатывается специалистами в области геологических и

геофизических изысканий, в тесном сотрудничестве со специалистами смежных областей.

Последним элементом структуры является база технического обеспечения. Эта система представляет техническую базу, с помощью которой осуществляется реализация геодинамического мониторинга. В техническую базу входит: аппаратура для наблюдений и сбора первичной информации о состоянии геологической среды (датчики, индикаторы, приборы для наблюдений), технические средства для полевых и лабораторных инженерно-геологических, гидрогеологических исследований, вычислительные средства ЭВМ и средства связи и коммуникаций.

Информационная обработка данных географической информационно-аналитической системе геодинамического мониторинга.

Обработка полученной информации в реальном времени начинается на местном и локальном уровнях. На Рис. 2. показана схема информационной обработки данных геодинамического мониторинга местного и локального уровня. Местный и локальный мониторинг проводится на объекте геологической среды [1,2]. В качестве объекта исследования при геодинамическом мониторинге могут выступать верхние горизонты литосферы в пределах изучения геологической системы. Информация об объекте исследования, полученная с аппаратуры геодинамических измерений (датчики, индикаторы, приборы для наблюдений) заносится в базу данных, сервера расположенном на контролируемой территории [4]. В этой базе содержится первичная информация о геологической среде, производится предварительная обработка, сортировка данных для последующего использования в других операциях по оценке состояния геологической среды. После этого данные передаются на блок автоматизированной обработки данных, где избыточная информация фильтруется и обрабатывается количественно и качественно в режиме реального времени [5]. На основе обработанной информации производится цифровое моделирование местности и геоинформационное картографирование, применение прогнозных функций, которые позволяют оценить изменения геологической среды. В следующем

блоке производится выработка управленческих рекомендаций, направленных на решение проблемных геоэкологических ситуаций и повышение качества окружающей среды. Географическая информационно - аналитическая система геодинамического мониторинга локального уровня взаимодействует с окружающей внешней средой, с системами регионального, национального мониторинга и другими информационными системами по мониторингу окружающей среды и рационального природопользования [6].

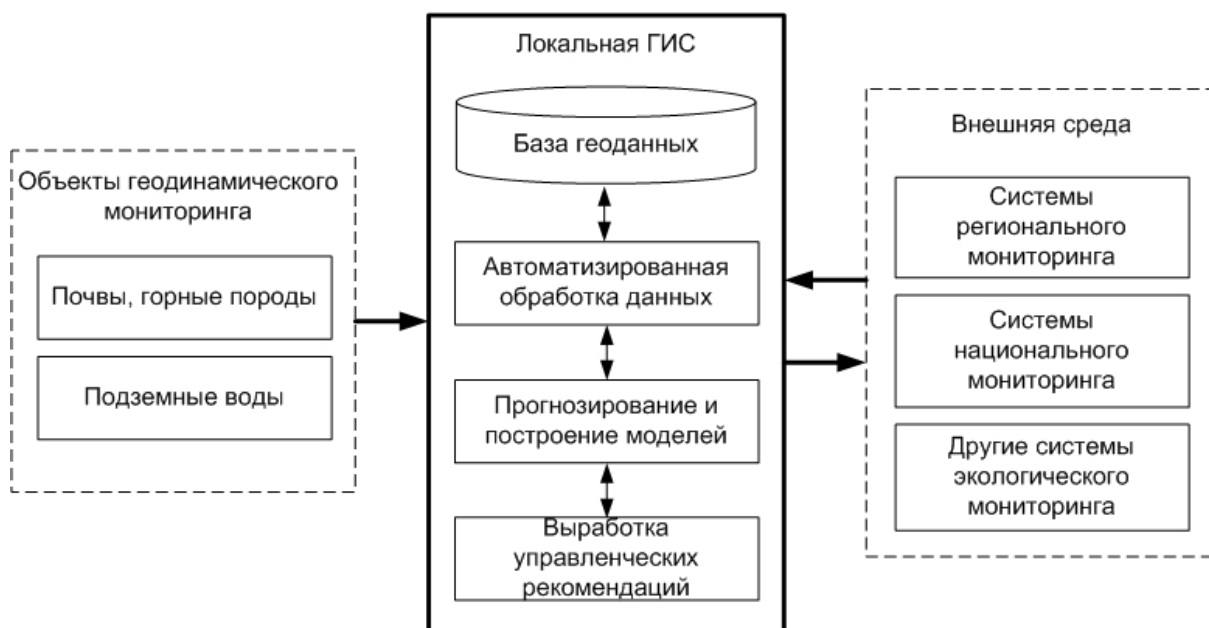


Рис. 2. Схема информационной обработки данных геодинамического мониторинга

Таким образом, в работе рассмотрена методика построения специализированных географических информационно – аналитических систем реального времени для геодинамического мониторинга, включающая в себя набор блоков взаимодействующих между собой и образующих структуру системы геодинамического мониторинга. Разработана схема информационной обработки данных призванная обеспечивать получение и обработку геологических данных в ходе проведения геоэкологического мониторинга. На основе полученных и обработанных данных в режиме реального времени строятся цифровые модели поведения геологической среды, строится прогнозная функция

геодинамического контроля с привязкой к гидрологическим, метеорологическим и административно-хозяйственным данным.

Литература

1. Королев В.А. Мониторинг геологической среды. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1995. — 272 с.;
2. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология. Учебник. - М.: ЗАО "Теоинформмарк" , 2002.-415 с.;
3. Абалаков А.Д. Экологическая геология.: учеб. пособие / Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. – 267 с.;
4. Романов Р.В. Использование географической информационной системы для геодинамического прогнозирования на локальном уровне. // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. 2014. № 2(27). С. 23 – 28.;
5. Романов Р.В., Кузичкин О.Р., Греченева А.В. Геоэкологический контроль водоносного горизонта в децентрализованной системе водоснабжения на локальном уровне. // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. "Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс" (Орел) ISSN: 2073-7408 №3(311) 2015. - с.137-142.;
6. 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.

E-MAIL: ROMANOV.ROMAN.5@YANDEX.RU