



А.Ю.Сидорчук, М.В.Тискина
(Московский университет, Ленгипротранс)

Применение геоинформационных систем при экологическом мониторинге нефте-газовых месторождений

Геоинформационные системы (ГИС) являются мощным современным средством хранения и обработки информации в преимущественно в картографическом формате (что не исключает иные виды хранения и обработки данных). ГИС хорошо удовлетворяет целям экологического мониторинга, который включает непрерывный сбор данных; обработку информации; прогноз развития экологических и технологических процессов на расчетный период; выявление территорий и объектов с неблагоприятным развитием процессов; разработку технических решений по рекультивации природной среды и ремонту оборудования. Для этого ГИС включает: 1) блок ввода информации; 2) блок первичной обработки информации и подготовки исходных данных для экологического и технологического прогнозирования; 3) блок прогнозирования природно-техногенных процессов и их сравнения с оптимальной моделью среды или режимом работы оборудования; 4) блок типовых технических решений рекультивации природной среды и ремонта оборудования; 5) блок вывода информации.

Состав блоков ввода и вывода определяется типом выбранной ГИС, но является неременной составной частью всех функционирующих в настоящее время систем. Для обслуживания мониторинга экологических и техногенных процессов необходимо сочетание в ГИС функций локальной геоинформационной системы, расчетно-логической прогнозирующей системы и системы автоматического управления. Такая ГИС обеспечивает: ввод и хранение картографической информации, анализ и преобразование координатно привязанных данных, получение справочных и аналитических сведений, визуализацию и картографический вывод результатов. Математическое обеспечение предусматривает совместный анализ и комплексную интерпретацию качественных и количественных данных методами распознавания, интерактивный режим работы, оптимизацию получаемых

решений и выбор из них наилучшего по количественным критериям качества. Работу исследователя обеспечивают собственная база данных и программные средства, которые сконструированы в проблемно ориентированные подсистемы, рассчитанные на конечного пользователя. Совокупность хранимых данных образует электронный атлас специализированных карт, на основе которых могут быть созданы различные тематические карты, проведены аналитические исследования и прогнозные построения. Хранению также подлежат формируемые по заданию пользователя карты, информационные модели классов объектов, оценки характеристических признаков и другие данные. Анализ данных обеспечивает информацию, необходимую для выбора параметров прогнозирования и принятия экспертных решений. В числе основных функций подсистемы - построение опорных машинных легенд; получение сведений о распределении объектов и их взаимном расположении; формирование выборок объектов по разным основаниям классификации и построение карт различных уровней генерализации; исследование пространственных связей; оценка прогностических возможностей характеристических признаков и другие.

Состав блоков прогнозирования природно-антропогенных процессов и разработки технических решений рекультивации природной среды индивидуальны для конкретных систем мониторинга. Набор моделей прогноза процессов, требующих исходной информации для функционирования, определяет во многом содержание системы наблюдений. Набор моделей управления, регулирования и рекультивации определяет содержание системы управления. Из этого следует, что состав блоков прогнозирования и разработки технических решений является ядром ГИС, а условия, предъявляемые к входящим в них моделям, являются условиями для всей системы.

В качестве примера можно привести комплекс математических моделей, который применяется для прогнозирования эрозионных процессов на Бованенковском ГКМ полуострова Ямал: 1) модель формирования стока воды при снеготаянии; 2) модель формирования стока воды при дождях; 3) модель эрозии почвогрунтов на склоне; 4) модель формирования оврагов и термооврагов; 5) модель размыва речных берегов; 6) Модель вертикальных русловых деформаций; 7) модель пойменных процессов.

Задачей дальнейших исследований является введение этих моделей в специально созданную для этих целей или типовую ГИС, а также создание моделей управления эрозионными и русловыми процессами.