

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ГЕОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

А. И. Андрухович, М. Г. Ясовеев

*Белорусский государственный педагогический университет имени
Максима Танка*

Геология является одной из первых сфер научно-практической деятельности, в которой около 40 лет назад активно начали внедряться компьютерные технологии. И, хотя в те годы еще не использовался термин геоинформационные технологии, но это были именно они - технологии работы с пространственно координированными данными. Геология, а следом и геоэкология стали пионерами новой технологии, так как это наукоемкие отрасли, оперирующие огромными объемами эмпирических данных, занималась решением проблемы выбора стратегий поисков и развития горной промышленности, проблемами прогнозных и геоэкологических оценок. Современные информационные технологии геологических и геоэкологических исследований с одной стороны опираются на картографические системы, развившиеся на базе информационно-поисковых и графических систем, с другой -- на популярные в 70-80 годах автоматизированные системы обработки геологических данных, ориентированные на комплексную интерпретацию и решение прогнозных задач. В настоящее время возникли вопросы: о роли ГИС (географических информационных систем) в геоэкологических исследованиях; о соотношении ГИС и специализированных систем обработки данных (геофизических, геохимических, экологических и др.); о принципах взаимной адаптации компьютерных и традиционных технологий исследований; о специфических требованиях к функциям ГИС для региональных геоэкологических исследований.

Существуют разные варианты понимания ГИС: как средство накопления, хранения, отображения геоданных для фактографического и справочно-аналитического обслуживания или как средство обработки данных для получения новых знаний, при которых накопление, хранение, отображение играют вспомогательную роль. В первом случае создаются хранилища результатов завершенных исследований - карт, прошедших издание. При этом набор методов и средств работы с данными определяется практически независимо от потребностей их будущего использования, а подстраивается под технологии, изначально не ориентированные на геологические нужды. Во втором случае ГИС рассматривается как средство для решения задач, регламентированных инструктивными и методическими документами. Такие средства должны находиться непосредственно в организациях, ведущих геоэкологические исследования, а вопрос о создании баз геоданных решается прежде всего с позиций будущей обработки. Оба варианта существуют и порождают сложности согласований и взаимодействий. Взаимодействие необходимо, так как с одной стороны,

развернута огромная работа по созданию банков цифровой геологической информации, ориентированная в основном на первое толкование. С другой - в нормативно-методических документах уже закреплено понимание ГИС как средства комплексной камеральной обработки материалов и их анализа с целью получения нового знания и практических рекомендаций [1]. Сформулированы требования к ГИС технологии: обеспечить ввод, контроль, хранение и отображение геологических данных; преобразование, синтез, анализ и интерпретацию координатно-привязанных данных; моделирование и распознавание природных объектов; прогноз картографируемых ситуаций и полезных ископаемых. При этом исходной информацией являются всевозможные карты качественных и количественных характеристик территории, схемы дешифрирования и интерпретации геофизических данных, цифровые массивы данных геофизических и геохимических съемок, аэро- и космоснимки, фотографии и текстовые описания объектов.

Процесс геоэкологических исследований регламентирован, разделен на логически связанные технологические этапы. Любая новая технология может быть санкционирована только в случае ее полного соответствия требованиям существующих нормативных документов. Поэтому используемые ГИС должны быть под них адаптированы [2]. Это требует от разработчиков досконального знания технологии исследований, выдвигает перед ними специфические задачи большой сложности.

Стандартные функции ГИС (накопление, редактирование, измерения, выборки, совмещение и отображение данных и т.п.) должны быть дополнены:

- специальными аналитическими функциями (пространственная статистика, таксономия, поиск диагностических комбинаций признаков объектов, исследование связей и зависимостей, проверка однородностей выборок и т.д.);

- функциями построения производных карт, включающими алгебраические, тригонометрические, логические и другие операции над наборами карт по произвольно задаваемой формуле обработки поточечно и в скользящих окнах, интерполяцию и построение изолиний с учетом барьеров (срывов поверхностей), расчет потенциалов и другие;

- средствами многомерного районирования, в том числе с использованием экспертных оценок;

- функциями идентификации - распознавания и автоматического картографирования объектов и ситуаций по их косвенным качественным и количественным характеристикам с обучением системы на примерах или с использованием экспертных моделей;

- функциями оптимизации решений по набору критериев качества прогнозирования и картографирования ситуаций, а также оценки стратегии полевых работ, предлагаемых пользователем-геологом;

— встроенными в систему изобразительными средствами: немасштабными знаками, крапами, графическими типами линий, штриховками, индексами;

— развитыми средствами автоматической расстановки векторной площадной нагрузки и надписей, средствами для стандартного зарамочного оформления карт.

Такой набор требований может быть удовлетворен в рамках векторно-растровой системы. Причем основной объем обработки должен приходиться на растровые данные. Векторные формы в основном используются на входе и выходе, а также для измерений (площадей, расстояний, периметров) и установления топологических отношений (соседства, вложенности, связности). Решение содержательных задач, связанных с изучением изменчивости свойств внутри объектов, пространственных связей характеристик объектов и интерпретацией, эффективно можно реализовать на растровых данных [1].

Удовлетворение перечисленных требований позволяет встроить и эффективно использовать ГИС технологию в геоэкологических исследованиях:

При создании базы данных по материалам ранее проведенных работ, в том числе — карты: изученности, обзорные, фактического материала, геоэкологические данные, эколого-геологические материалы; создание или привязка к объектам карты существующей базы первичных данных предшественников; формирование базы материалов аэрокосмических съемок [3].

Планирование полевых работ - подготовка схемы размещения полевых наблюдений и опробования.

Возможности ГИС технологии определяются доступностью необходимых аппаратных средств.

Камеральные работы — редактирование и пересоставление карт-гипотез; решение частных задач - формационный анализ, пространственные связи, диагностические признаки, обработка результатов опробования, морфометрические исследования и др.; картографирование участков с различными целевыми свойствами - опасные экзо- и эндогенные процессы, степень устойчивости среды и т.д.; исследование динамики эколого-геологической обстановки по ретроспективным данным; оформление отчетных материалов [4].

Это не полный перечень задач, решаемых на основе ГИС-технологий. Список можно продолжать, рассматривая другие виды геоэкологических исследований.

Литература

1. Белобородов М.А. ГИС-технологии в региональных геологических исследованиях // Материалы конференции «Геоинформатика в нефтегазовой

и горной отраслях», Москва, апрель 1998/ МГУ, под ред. И.П. Бойко [и др.]. – М., 1998. – 395 с.

2. Карпузов А.Ф., Морозов А.Ф. Геологическое картирование и географические информационные системы // Отечественная геология. 1995. - № 11. - С.3-7.

3. Экология рационального природопользования / М.Г. Ясовеев, Ю.А. Гледко, Е.Б. Антипин, И.И. Кирвель, О.В. Шершнеф. – Минск: ИООО «Право и экономика», 2005. – 372 с.

4. Геоэкология Беларуси / М.Г. Ясовеев, В.Б. Таранчук, Е.Б. Антипин, Ю.А. Гледко, Н.М. Томина, А.Н. Авхимович. - Минск: ИООО «Право и экономика», 2006. - 412 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ