

культура и искусство, образование, связь. В рамках нового (объединенного) региона в качестве подобной «точки экономического роста» по итогам 2004 года слабо просматривается лесное хозяйство, большинство же отраслей экономики обслуживает интересы населения «объединенного макрорегиона» (отраслевые коэффици-

енты локализации близки к единице). Не претендуя на полноту выводов, полученные оценки изменений в структуре экономики региона позволяют усомниться в экономической целесообразности тестируемой гипотезы. Но в любом случае подобного рода рассуждения (даже по поводу гипотетического объединения) уместны только в

сослагательном наклонении, ибо «вопросы объединения регионов должны решать их жители, а не политики, чиновники или ученые-экономисты».

Программный комплекс «РегАн» спроектирован как открытая система, которая может дополняться расширяющими возможности анализа модулями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блам Ю.Ш. Структурный анализ экономики Кемеровской области (подход с позиции занятости) / Ю.Ш. Блам, Г.Н. Речко, Ю.А. Фридман, М.А. Ягольницер // Вестник КузГТУ.– 2001.– №6.– С.81-91.
2. Фридман Ю.А. Совершенствование структуры экономики региона как инструмент решения проблемы занятости / Ю.А. Фридман, Ю.Ш. Блам, Г.Н. Речко // Вестник Российской гуманитарного научного фонда. – Москва. – 2003. – №1. – С.77-92.
3. Санников М. Сибирь объединят, но не скоро [Электронный ресурс] // Новая Сибирь.– Режим доступа: http://www.newsib.ru/2005/2005_18/econom_3.htm, свободный.
4. Алтайский край, Республика Алтай, Кемеровская область: объединение неизбежно! [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.barnaul-altai.ru/news/mnenie/?id=28>, свободный.

□ Авторы статьи:

Игина
Ирина Владимировна
– выпускница каф. вычислительной техники и информационных технологий (группа ПИ-011)

Речко
Галина Николаевна
– канд. экон. наук, доц. каф. вычислительной техники и информационных технологий, ст. научн. сотр. Института экономики и организации промышленного производства СО РАН

Пимонов
Александр Григорьевич
– докт. техн. наук, проф., зав. каф. вычислительной техники и информационных технологий

УДК 681.518

Н.В. Митина

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Кузбасс является крупнейшим угледобывающим регионом России. Однако экономическая эффективность освоения угольных месторождений определяется не только энергетической и технологической ценностью углей, но и их ресурсным потенциалом – комплексами ценных примесей или экологически опасных химических веществ. Эти комплексы в результате обогащения и промышленного использования углей накапливаются в отходах и выбрасываются в атмосферу, что с одной стороны создает серьезные экологические проблемы, а с другой приводит к потере ценнейшего минерального сырья. Поэтому вполне естественен возникающий интерес к задаче комплексного изучения минерально-сырьевой базы угольной отрасли.

Геоинформационная система для комплексного исследования геохимических свойств угольных месторождений разработана на основе геоинфор-

мационной модели (рис. 1), представленной в виде интегрированной совокупности программных компонентов. Предварительная специальная обработка исходной информации, комплексный анализ и интерпретация геоданных, отображение полученных результатов в виде графиков, поверхностей и электронных служат качественной и продуктивной основой научных исследований.

Построенная геоинформационная модель для комплексного исследования геохимических свойств угольных месторождений содержит следующие компоненты:

- базу данных, которая учитывает все объекты геохимических исследований углей, связи между ними и ориентируется на сбор и хранение геоданных;
- программное обеспечение для интерактивной обработки информации, полученной в результате геохимического опробования углей;



Рис. 1. Геоинформационная модель для комплексного исследования геохимических свойств угольных месторождений

- программные пакеты анализа геоданных для адекватной оценки геохимических показателей;
- географическую информационную систему (ГИС) для комплексного анализа, визуализации и интерпретации результатов обработки.

Основным элементом геоинформационной системы является база данных. Для работы с базой данных создано интерактивное прикладное программное обеспечение, имеющее стандартный интерфейс Windows со всеми присущими ему свойствами. Программное обеспечение реализовано в виде трех функциональных блоков: редактирование справочников; ввод и редактирование данных по углепробе; поиск геоданных по определенным критериям, их обработка и построение отчетных форм по заранее заданным шаблонам вывода информации.

Более полно и обширно исследовать структуру неоднородных многомерных данных позволяют методы извлечения знаний из баз данных и географические информационные системы [1].

Адаптация методов извлечения знаний, включающая обработку исходных данных, корректную формулировку задачи, выбор алгоритма решения и его параметров, визуализацию полученных результатов, проведена на основе изучения зависимостей в геохимических данных (на примере химических характеристик углей кемеровской свиты). Для поиска ранее неизвестных закономерностей, связанных как с описанием взаимосвязей

между химическими элементами, так и с их пространственным распределением, используются пакеты прикладных программ анализа геоданных. В качестве конкретного метода используется алгоритм ограниченного перебора, реализованный в системе WizWhy. Он позволяет находить в данных логические правила, характерные для одной группы объектов и не характерные для других групп [2]. Найдены правила совместного накопления ниобия (Nb) и радиоактивных химических элементов (Th и U) в углях кемеровской свиты, которые описываются соотношениями:

- 1) *If NB is 20.00 ... 200.00 (average = 39.95) and TH is 7.24 ... 24.34 (average = 10.76) Then NAZVV is P1km
Rule's probability: **1.000**
The rule exists in **31 records**.
Significance Level: Error probability < 0.000001*
 - 2) *If NB is 19.00 ... 100.00 (average = 31.54) and U is 6.10 ... 16.10 (average = 8.32) Then NAZVV is P1km
Rule's probability: **1.000**
The rule exists in **40 records**.
Significance Level: Error probability is almost 0*
- Полученные правила показывают, что все углепробы, характеризующиеся указанной совокуп-

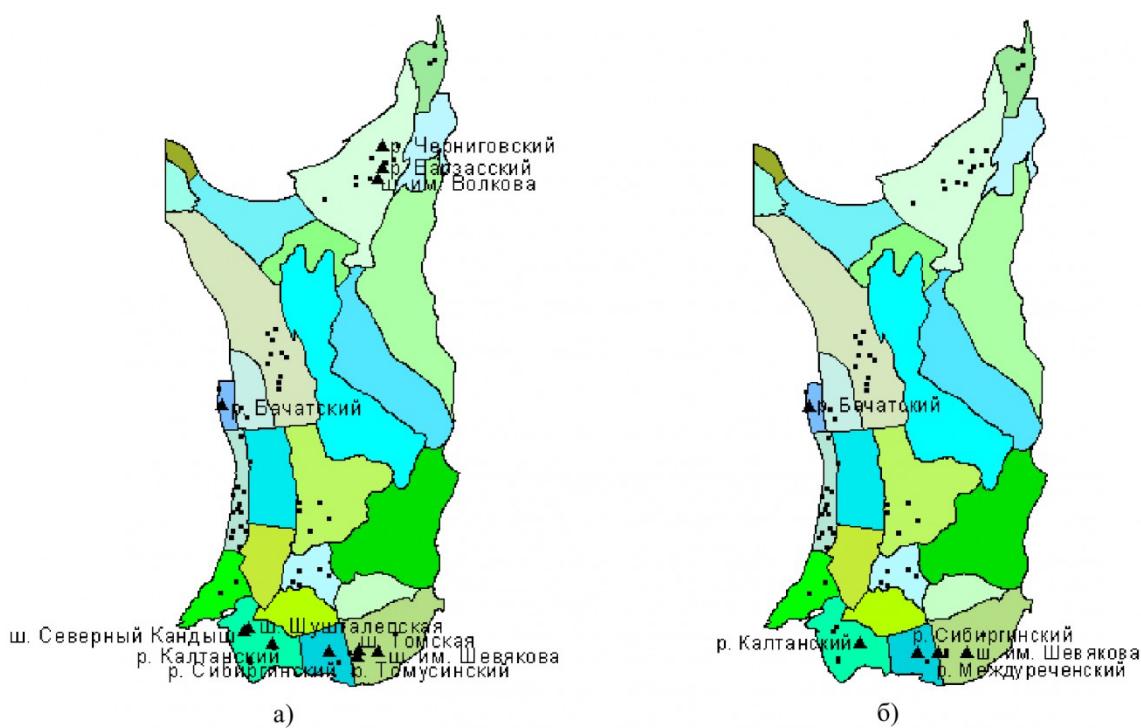


Рис. 2. Географическое распределение объектов правил а)1 и б)2

ностью комбинаций геохимических факторов ($NB \text{ is } 20.00 \dots 200.00 \text{ and } TH \text{ is } 7.24 \dots 24.34$ или $NB \text{ is } 19.00 \dots 100.00 \text{ and } U \text{ is } 6.10 \dots 16.10$), относятся к кемеровской свите.

На рис. 2 показано географическое распределение объектов правил а)1 и б)2. Имеются объекты, которые одновременно принадлежат обоим правилам - это шахта Завьяловская (пласт III), разрез Сибиргинский (пласт VI), разрез Бачатский (пласт Горелый), шахта им. Шевченко (пласт XI).

Уникальность рассмотренной обработки геоданных заключается в получении результатов исследований многомерной структуры геохимических данных в виде легко интерпретируемых комбинаций интервалов содержаний химических элементов, которые позволяют выявлять ранее неизвестные закономерности. Полученные многомерные зависимости отображаются в трехмерное пространство и на цифровую карту Кузбасса.

Дополнительно с использованием геоинформационных технологий, реализованных в пакете "ArcView", разработана методика построения цифровых геохимических карт и схем, позволяющая проводить исследование вертикальной и латеральной изменчивости размещения химических элементов в углях Кузнецкого бассейна. По каждому угледобывающему предприятию можно получить полную информацию о содержании химических элементов по пластам, максимальном и минимальном содержании химических элементов и пластах, в которых выявлены эти предельные содержания.

Разработанная геоинформационная система позволяет проводить интегрированный анализ геохимических данных углей, основанный на их интеллектуальной обработке и пространственном отображении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Потапов В.П. Математическое и информационное моделирование геосистем угольных предприятий. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 1999. 211 с.
- Дюк В., Самойленко А. Data mining: учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. 368 с.

Автор статьи:

Митина
Надежда Викторовна
- соискатель (Институт угля и углехимии СО РАН)