

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ

В.В.Костин, А.Н.Бездушный

В.В.Костин

Вычислительный Центр им. А.А. Дородницына РАН

kosvic11@mail.ru

А.Н.Бездушный

Вычислительный Центр им. А.А. Дородницына РАН

anb@ccas.ru

Аннотация

В работе рассматривается инициатива по реализации информационно-аналитической системы месторождений редких металлов. С этой целью совместно с прикладными специалистами были проанализированы сущности, их взаимосвязи, сопутствующие понятию месторождения. Отдельно рассмотрены специализации месторождений для редких металлов. Предложена онтологическая (owl) спецификация понятий, их свойств и связей предметной области. Реализованы хранилище данных (база данных добываемых природных ресурсов), среда визуального анализа сведений о месторождениях, позволяющая проводить OLAP анализ. В онтологии на работу с этими данными была настроена машина вывода Pellet, заданы таблицы фактов и сформулированы логические правила, что позволило пополнить массив хранимых данных вычисленными истинными фактами (по системе условий целостности). По результатам визуального OLAP анализа получен ряд достоверных фактов о соотношениях сущностей системы, сформулирован и проверен ряд гипотез о свойствах месторождений редких металлов.

Введение

На сегодняшний день существует спрос на анализ экономической эффективности добычи полезных ископаемых, в частности редких металлов, в отвалах месторождений. В работе рассматривается инициатива по реализации информационно-аналитической системы месторождений редких металлов.

OWL онтология

С этой целью совместно с прикладными специалистами на основе работ [1] и [2] были проанализированы сущности, определена четкая система понятий. В ходе работы выделены ключевые с точки зрения анализа сущности, заданы их взаимосвязи, сопутствующие понятию месторождения, формализованы и составлены полные словари экземпляров сущностей. Отдельно рассмотрены специализации месторождений для редких металлов, выделены географическая, геологическая и геоэкономическая составляющие. Предложена онтологическая (owl) спецификация понятий, их свойств и связей предметной области. Заданы ограничения целостности сущностей. Определены мощности связей.

OLAP анализ

Реализованы хранилище данных (база данных добываемых природных ресурсов), позволяющее сократить время обработки имеющейся информации, среда визуального анализа сведений о месторождениях, позволяющая смотреть многомерные срезы OLAP куба. Имеется возможность анализировать изменяющуюся во времени информацию. Создан дружественный интерфейс работы со средой. Проведен OLAP анализ месторождений.

Выделены закономерности в зависимостях расположения крупных месторождений лития и геологических характеристик. Отдельно проведен анализ в геоэкономическом аспекте, проанализирована экономическая целесообразность добычи редких элементов в отвалах других месторождений. В систему интегрирован инструмент, позволяющий преобразовывать информацию из таблиц хранилища данных в тройки «субъект»-«предикат»-«объект» сетевой онтологии и обратно. Успешно настроены элементы визуальной оценки системы сущностей онтологии и их свойств.

Машина Вывода

Опираясь на работу [3], проведен анализ имеющихся машин вывода. В онтологии для работы с этими данными была интегрирована и настроена машина вывода Pellet (См. [4]). Заданы таблицы фактов и сформулированы логические правила, что позволило получить новые истинные данные (по системе условий целостности). На основе этих данных был вновь проведен визуальный OLAP анализ и получен ряд достоверных фактов о соотношениях сущностей системы, сформулирован и проверен ряд гипотез о свойствах месторождений редких металлов. На основе описываемых элементов было построено html приложение, позволяющее ознакомиться с возможностями системы удаленно.

Заключение

Система, созданная в ходе данной работы, продемонстрировала высокую эффективность. Проведенные испытания показали эффективность при поиске скрытых взаимосвязей характеристик месторождения и при оценке экономической эффективности добычи. В случае использования на более крупных массивах данных система позволит выделить скрытые взаимосвязи между характеристиками месторождений и спрогнозировать экономическую эффективность ведения добычи как первичных, так и вторичных полезных ископаемых.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Т.Ю. Усова, Н.А. Архипова, Е.А. Калиш, М.Ф. Комин, Д.С. Ключарев. Редкие металлы – сырьевое обеспечение инновационных технологий// ФГУП «ИМГРЭ», Москва.
- [2] Вершинин А.В., Дьяконов И.А., Ряховский В.М., Шкотин А.В. Архитектура распределенной геоинформационной среды на основе формальных онтологии пространственных данных и сервисов. «Геоинформатика», №2, 2008.
- [3] J Bock, P Haase, Q Ji, Volz. Benchmarking OWL Reasoners. // In: Proc. of the ARea2008 Workshop, 2008.
- [4] E. Sirin, B. Parsia, B. Cuenca-Grau, A. Kalyanpur, Y. Katz. Pellet: A practical OWL-DL reasoner. // Journal of Web Semantics, 2007.