

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОИСКАХ И ОЦЕНКЕ ПЛАТИНОИДНО-МЕДНО-НИКЕЛЕВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А.А. Дорошков

Институт геохимии им. А.П. Виноградова, 664033, г. Иркутск, а/я 304, ул. Фаворского, 1А, Россия

Рассматриваются результаты использования информационной системы при поисках платиноидно-медно-никелевых месторождений в центральной части Восточного Саяна.

информационные системы, геолого-геохимические данные, объемное моделирование

USING GIS TECHNOLOGY IN SEARCH AND EVALUATION PGM-COPPER- NICKEL DEPOSITS

A.A. Doroshkov

The results of the use of information systems in the search for PGM-copper-nickel deposits in the central part of the Eastern Sayan.

information systems, geological and geochemical data, 3D-modeling

В начале XX века Владимир Иванович Вернадский констатировал, что «...в основе каждого исследования должны лежать беспристрастный сбор возможно большего количества фактов по исследуемой теме, затем их объективное обобщение и лишь потом философское осмысление». Это утверждение приобретает особенную актуальность в наши дни, когда с помощью современных информационных технологий стало возможно структурирование и оперирование большими объемами информации.

Однако специфика комплексного изучения геологических объектов с целью построения объемных геохимических моделей рудно-магматических систем и оптимизации геохимических методов поисков заключается в том, что приходится одновременно формировать и использовать базы данных, содержащие смешанную информацию с разномасштабной представительностью (например, одновременное вовлечение в геоинформационную обработку данных геохимических съёмок масштабов 1:200 000, 1:50 000 и 1:10 000). Это обстоятельство существенно затрудняет её эффективное использование и часто приводит к искажению результатов и не позволяет находить адекватное решение поставленных задач. Поэтому возникла необходимость создания специализированной динамической информационно-аналитической системы, которая представляет собой совокупность реляционных фактографических и документальных баз данных, сформированных с учётом масштабной представительности полученной информации. Они должны содержать как сугубо субъективные петрографические характеристики, так и строго формализованные результаты аналитического изучения проб и комплекс аппаратно-программных средств для их хранения, изменения и поиска информации. Применение такой системы позволяет расширить круг практических задач, направленных на информационное обеспечение геохимических исследований и даёт возможность повысить результативность при управлении исходными данными,

соответственно, упростить процесс дальнейшей поэтапной обработки информации, включая построение детальных геологических карт и разрезов.

По результатам геолого-геохимических работ, проведённых на территории центральной части Восточных Саян было получено и обработано более двух тысяч штучных и около десяти тысяч литохимических проб. Работы выполнялись на нескольких участках в рамках одной площади. Объектами являлись массивы ультраосновных пород и связанное с этими массивами сульфидное медно-никелевое оруденение. Для выделения перспективных массивов и оценки потенциальной рудоносности использовались литогеохимические исследования и штучное опробование. Современные методы химического анализа позволили значительно улучшить нижний предел обнаружения элементов и выделить слабоконтрастные аномалии.

После каждого этапа полевых и лабораторных работ вся информация импортировалась в базу данных и велась её промежуточная обработка. Вновь поступающая информация обрабатывалась с учётом результатов предыдущих исследований.

Использование специализированной геоинформационной системы [1] при обработке всего комплекса данных позволило установить закономерности распределения халькофильных и сидерофильных элементов в первичных и вторичных ореолах рассеяния, обусловленные особенностями их поведения в магматическом процессе. На основании моноэлементных матриц, методами пространственного регрессионного анализа, были построены карты распределения мультипликативных аномалий, которые были совмещены с картой интенсивности магнитного поля. Полученная картина распределения аномалий позволяет определить положение ультраосновных массивов, как обнаженных, так и скрытых под рыхлыми отложениями, установить размещение медно-никелевых сульфидных и полиметаллических руд.

На основании объединённых выборок данных поверхностного и глубинного изучения, с помощью программы Leapfrog 3D, были построены 3D модели одного из ультраосновных массивов, позволившие визуализировать форму геологического тела, изменение петрографического состава пород, размещение в нем рудных тел и показать закономерности распределения химических элементов внутри него. В результате установлено, что в пределах тела ультрабазитов максимальные содержания никеля приурочены к верхней центральной части с закономерным уменьшением к нижним горизонтам. Максимальные концентрации хрома также отмечаются в верхней части тела. Резкие переходы содержания хрома совпадают с границами смены дунитов (содержащих максимальные количества хромшпенелида) верлитами, а плавные – соответствуют постепенному увеличению количества клинопироксена в верлитах, в нижних частях интрузии. Максимальные содержания титана приурочены к нижним частям массива. Увеличение содержания титана сверху вниз также связано со сменой петрографического состава пород, и определяется изменением количества ильменита, авгита и керсутита. Распределение меди внутри массива наиболее четко фиксирует положение рудных тел. Вкрапленные сульфидные руды непосредственно фиксируются в зоне постепенного перехода от дунита к верлиту. Можно

предположить, что рудная зона опоясывает дунитовое ядро массива, образуя лополитообразное тело.

Построенная геолого-геохимическая модель массива позволила сделать следующие петрологические выводы:

1) Массив представляет собой дифференцированное тело с закономерным распределением слагающих его минералов и химических элементов, характерных для интрузий подобного состава.

2) Между петрографическими разностями пород наблюдаются постепенные переходы.

3) Обнаруженные закономерности распределения хрома, никеля, и титана внутри массива, в совокупности с геологическими наблюдениями взаимоотношений с вмещающими породами позволяют сделать вывод о вторичном (перевернутом) залегании массива.

4) Положение рудных тел внутри массива определяется совокупностью процессов ликвации и гравитационной кристаллизации.

Таким образом, создание ГИС при поисках и оценке месторождений полезных ископаемых позволяет эффективно вести работы по сбору геолого-геохимической информации в строго структурированном виде, проводить обобщение и каталогизацию информации для дальнейшего создания объемных моделей.

Работа выполнена при финансовой поддержке по программе ОНЗ-2 РАН, а также гранта РФФИ № 13-05-12026-офи_м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дорошков А.А. Применение аппаратно-программных платформ для решения комплексных геолого-геохимических задач // Известия Сиб. отд-ния секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011. Т. 38. С. 167–171.