

Оценка ожидаемых содержаний химических элементов в медных рудах по их гипергенным геохимическим аномалиям

Джеджея Георгий Тенгизович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геологии и геохимии полезных ископаемых, Москва, Россия

E-mail: jejeya@yandex.ru

Содержание металлов в формирующемся над «мощным» рудным телом (штокверком) вторичном ореоле (C_x), согласно уравнению Р.И. Дубова (1974), прямо пропорционально его содержанию в коренном оруденении (C_p). При относительно равномерных содержаниях главных элементов в рудах ($C_p \rightarrow \text{const}$) оно имеет вид: $C_{\text{max}} = C_p \times \Phi(p/)$, где Φ – интеграл вероятности от выражения в скобках, p – полумощность рудного тела, k – коэффициент гипергенного рассеяния. В идеальном остаточном ореоле «мощного» рудного тела уже при $p/ > 2$ $C_p = C_{\text{max}}/k$, где k – местный коэффициент остаточной продуктивности. При наличии развитой у поверхности зоны окисления требуется определение дополнительного коэффициента пропорциональности $k_0 = C_{\text{в.р.}}/C_{\text{п.р.}}$, где $C_{\text{в.р.}}$ и $C_{\text{п.р.}}$ – средние содержания металла в выщелоченных и в первичных рудах. С учетом процессов дальнейшего гипергенного перераспределения металлов, оценка общего коэффициента пропорциональности, отвечающего отношению средних содержаний во вторичном ореоле и первичных рудах будет определяться как произведение $K = k_0 \times k$. Расчет ожидаемых содержаний в коренном оруденении проводится по формуле $C_p = C_{\text{max}}/K$. Исследования, выполненные автором на медно-порфировых месторождениях Северо-Востока РФ, показывают, что важнейшей особенностью формирования вторичных остаточных ореолов меди в ландшафтах криолитозоны является их повсеместное ослабление у поверхности ($k = 0,17-0,77$; $k_0 = 0,29-0,6$). Основные элементы-спутники, такие как Au, Mo, в этих условиях менее подвержены перераспределению ($k = 1,0-1,4$ $k_0 = 0,79-0,82$). Наблюдаемая интенсивность процессов ослабления вторичных ореолов возрастает в соответствии с вертикальной ландшафтной зональностью в ряду: средние и верхние части склонов → средние и нижние части склонов → низкие водоразделы и седловины → борта долин с уменьшением глубины до зеркала грунтовых вод и ростом общей обводненности разрезов. Миграционная способность элементов, оцененная через интенсивность их выноса из профиля выветривания в зоне окисления руд, близка к теоретической: $Cu > Au > Mo$. Решение задач по оценке ожидаемых содержаний главных элементов в рудах по их содержаниям во вторичных ореолах иллюстрируется на примере Баимского меднорудного района (Чукотка). Результаты оценки прогнозных ресурсов меди и ожидаемых содержаний в разведанных штокверках удовлетворительно совпадают с запасами категорий C1+C2 и прогнозными ресурсами категории P1 по месторождению Песчанка (6,68 млн. т), утвержденными в ГКЗ РФ, и минеральными ресурсами по категории Inferred в классификации JORC Находкинского рудного поля (3,1 млн. т).