

## МЕДНО-НИКЕЛЕВОЕ ОРУДЕНЕНИЕ ГАББРО-НОРИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ КАЗАХСТАНА

А.А. Антоненко

Для Казахстана медно-никелевые месторождения являются нетрадиционным промышленногенетическим типом. Накопленный мировой опыт изучения и оценки медно-никелевых месторождений, открытия последних лет геологов Китая промышленных месторождений в Синьцзяне, приуроченных к небольшим габбро-норитовым интрузиям в юго-восточном продолжении Бакырчик-Сузальской коллизионной зоны и последние разработки при составлении минерагенических карт м-ба 1:2500000 и 1:1000000 ставят в ряд актуальных проблем рудоносности габбро-норитовых комплексов Казахстана, которой до последнего времени практически не уделялось внимание как в области фундаментальных исследований, так в области прикладных задач.

Основные промышленные скопления медно-никелевых руд связаны с континентальным рифтогенезом. Масштабы медно-никелевого оруденения в коллизионных зонах значительно уступают рифтогенным структурам.

В Казахстане мафит-ультрамафитовые интрузивные комплексы приурочены к региональным линейным структурам и имеют поясовое расположение.

Проявления медно-никелевой (медь преобладает над никелем) минерализации в Казахстане немногочисленны и пока не имеют промышленного значения. Этот тип оруденения связан с габбро-норитовыми интрузиями зон коллизии (Бакырчик-Сузальской – Максут, Койтас) и континентальных рифтогенных структур (Успенской – Камкор, Акжал-Аксоранская – Кенши).

Никель-медно-железорудная минерализация ассоциирует с дифференцированными или сложно построенными массивами ультрамафитов (Уртынжал в Тектурмасской и Медное в Итмурудинской зоне). Оруденение развито в виде неравномерно рассеянной сингенетической вкрапленности пирротина, пирита, халькопирита, пентландита в пироксенитах, реже в других разновидностях ультрамафитов. Часто медно-никелевая минерализация ассоциирует с магнетитом, который представлен вкрапленниками и скоплениями и

редко слагает линзо- и жилообразные тела сплошных руд с гнездами и прожилками сульфидов меди, никеля и железа.

Медно-никелевая минерализация в Балхашском сегменте земной коры представлена месторождением Камкор, рудопроявлениями Тасты, Кенши и несколькими точками минерализации. Оруденение ассоциирует с расслоенными интрузиями перidotит-габбро-норитовой (Камкор) и габбровой (Тасты, Кенши) формациями и выделяется характерным для этого типа оруденения минеральным составом: пентландит, халькопирит-пирротин с троилитом, магнетитом, титано-магнетитом, ильменитом и пиритом. В остальных рудных телах развиты кубанит, миллерит, марказит, полидимит. Руды вкрапленные, гнездово-вкрапленные, реже массивные и брекчие-видные. Кроме меди и никеля они содержат кобальт, серебро, палладий, висмут, цинк, свинец, селен, теллур. Околорудные изменения отмечаются только вблизи эпигенетических руд и представлены карбонатизацией, оталькованием, актинолитизацией и хролитизацией. Сингенетичные руды признаков околоврудного изменения не несут. Форма рудных тел лento- и линзообразная, редко жилы и гнезда.

С расслоенными интрузиями перidotит-пироксенит-норитового состава Златогорского комплекса (Северный Казахстан) связано кобальт-никелевое оруденение. Сингенетическая минерализация установлена во всех разновидностях основных и ультраосновных пород и представлена рассеянной вкрапленностью никеленосного пирротина, пентландита, халькопирита, иногда пирита. Сульфидами заметно обогащены перidotиты и пироксениты нижней расслоенной серии и дуниты средней зоны. Кроме сингенетичной проявления убогая эпигенетическая минерализация, в виде редких жилок пирротина, халькопирита и пентландита. Руды комплексные: Cu, Ni, Co, Au и Ag, платиноиды.

Одним из районов с широким развитием габбро-норитовых интрузий является Бакырчик-Сузальская коллизионная зона представляющая

казахстанскую часть Зайсан-Гобийской складчатой системы, протягивающейся в северо-западном направлении от Гобийского сегмента герцинид Южной Монголии через Синьцзян до границы Казахстана с Россией. Здесь она разворачивается в северо-восточном направлении и имеет своим продолжением Колывань-Томскую складчатую систему в бассейне р. Оби. Коллизионная зона сформировалась при закрытии девон-карбонового океана, разделявшего Казахстанский и Сибирский палеоконтиненты. В ней насчитываются первые сотни габбро-норитовых (пикрит-долеритовых) интрузий. Возраст интрузий в казахстанской и китайской частях зоны карбон-пермский.

Интрузии сложены оливиновыми мафитами: норитами, габбро-норитами, габбро-диабазами, долеритами, а также биотит-амфиболовыми пикритами, меньшим распространением пользуются ультрамафиты: плагиопериодиты, перидотиты, пикрите. Все породы характеризуются повышенной титанистостью ( $TiO_2$  – 1,16-1,70 % в мафитах и 0,47-0,88 % в ультрамафитах), глиноzemистостью ( $Al_2O_3$  – 14,58-17,25 % в мафитах и 7,85-9,27 % в ультрамафитах) и щелочностью (содержание  $Na_2O$  – 2,79-3,91 % в мафитах и 1,45-1,65 % в ультрамафитах,  $K_2O$  – 1,09-1,62 и 0,73-1,05 % соответственно). Ряд массивов расслоены с чередованием мафитов и ультрамиофитов. Многие массивы выделяются повышенными содержаниями меди, никеля, кобальта. Часто существует вкрапленность медных и никелевых минералов. Известно несколько месторождений медно-никелевых руд – Седова Займка (Россия), Южный Максут (Казахстан), Колотонк, Хуань-Шань (Китай) и др.

Медно-никелевое оруденение Казахстана изучено весьма слабо. По предварительным данным медно-никелевая минерализация проявилась в два этапа: магматический (ликвационный) и постмагматический (гидротермальный) этапы. С магматическим этапом связаны сингенетичные руды в перидотитах, габбро-норитах, габбро-диабазах, составляющие на отдельных объектах до 70% руд (Максут). В постмагматическом этапе формировались эпигенетические прожилковые, прожилково-вкраплен-

ные и зернистые руды, сульфидные жилы и брекчевые руды в зонах смятия и дробления (Камкор). Эти два генетических типа сульфидных медно-никелевых руд часто пространственно совмещены. Не исключается образование метасоматических руд за счет переотложения магматических руд первого этапа.

Разработка методики оценки гипербазит-базитовых массивов на медно-никелевое оруденение должна опираться на такие признаки:

1. Все медно-никелевые месторождения приурочены к небольшим расслоенным мафит-ультрамафитовым интрузиям, прорывающим осадочные породы, обогащенные серой.

2. В породах, вмещающих интрузии с медно-никелевым оруденением, постоянно присутствуют горизонты пиритоносных или совместно сульфатных и углеродистых пород, которые служили источником сульфидной серы.

3. В рудоносных интрузиях наблюдаются признаки раскисления расплава при его взаимодействии с вмещающими породами, что способствовало отделению сульфидной фракции.

4. Для рудоносных мафит-ультрамафитовых интрузий характерны пониженные кларки меди и никеля, которые в процессе ликвации концентрируются в рудном теле.

5. Во многих интрузиях тип оруденения определяется порядком кристаллизации породообразующих минералов.

По результатам трехлетних металлогенических исследований для выявления промышленных медно-никелевых (с золотом и платиноидами) месторождений в Казахстане перспективны:

1. Коллизионные зоны: Бакырчик-Суздалинская, Тектурмасская, Жонгаро-Североприбалханская,

2. Рифтогенные Успенская и Акжал-Аксоранская зоны,

3. Срединные массивы: Восточно-Мугоджарский, Кокшетауский.

В рифтогенных структурах первоочередные для оценок базит-гипербазитовые массивы, контролируемые глубинными разломами в прибрежных частях рифта. Глубинным разломам подчиняются рудоносные интрузии срединных массивов.