

## ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОРУДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ РАЙОНА ХАМАМА, ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ВОСТОЧНОЙ ПУСТЫНИ ЕГИПТА

Махмуд А.Ш., Дьяконов В.В.

halim.geologist@mail.ru, МГРИ-ПГГРУ, Москва, Россия

Золоторудные месторождения Египта сосредоточены в основном в пределах Нубийско-Аравийского щита. Известно около 100 месторождений и проявлений, относимых главным образом к золото-кварцевой формации. Нашими исследованиями охвачена территория рудного поля Хамама, расположенное в центральной части Восточной Пустыни (Сахара-эш-Шаркия) Египта. Его площадь определяется координатами  $26^{\circ} 19' - 26^{\circ} 23'$  с.ш. и  $33^{\circ} 17' - 33^{\circ} 23'$  в.д. Первые планомерные геологические исследования были выполнены в 1977 году командой Египетского управления по геологическим исследованиям и горным проектам с экспертами СССР [3]. Минерализация Хамама относится к вкраплено-прожилковой сульфидной золотосеребряной формации.

В геологическом строении территории принимают участие вулканогенные породы неопротерозойской серии. Ведущее место занимают базальтовые пиллоу лавы, в меньшем объеме представлены кислые лавы и их туфы, метаморфизованные до верхней зеленосланцевой фации. Эффузивные породы прорваны многочисленными риолитовыми дайками и телами гранитоидной серии. Территория разбита на тектонические блоки, претерпевшие разноамплитудные вертикальные перемещения по серии дизъюнктивных нарушений. Определяющими являются разломы Красноморского направления и перпендикулярные к нему. Меньшей амплитудностью обладают разломы сопряженные к первым двум направлениям.

В пределах рассматриваемой территории основные геологоразведочные работы сосредоточены на рудном поле Хамама осуществляемые компанией (Aton Resources). Минерализация приурочена к зоне крупного разлома северо-восточного простирания (перпендикулярно к рифту Красного моря). По зоне разлома приведены в соприкосновение пиллоу лавы базальтов северо-западного блока с пирокластическими отложениями основного состава юго-восточного блока. Зона разлома выполнена телами и дайками риолитового состава и мощными кварц-карбонатными жилами. Последние, рассматриваются в качестве продуктов гидротермальной деятельности. Эти жилы крутопадающие, прослеживаются в зоне разлома на сотни метров, зоны сульфидной минерализации, с мощностью до 350 м.

Минерализация делится на три основной зоны; Хамама Западная, Хамама Центральная и Хамама Восточная. Западная Зона это главная зона и прослеживается на поверхности более 3000 м. Эта зона содержит значительное золото-серебряное оруденение. Промышленно значимое золотое оруденение накапливается в приповерхностной зоне окисления - Золото-железной шляпе (самый высокий класс золота), на глубине сменяющейся золото-сульфидной минерализацией. Сульфидная минерализация связывается со смешиванием восходящих, по зоне разлома, горячих рассолов (гидротерм) с холодной морской водой.

Геофизическая съемка выявила сильные магнитные аномалии под железной шляпой. Неокисленные глубокие сульфидные руды в районе Хамама локализованы в пачке мраморизованных кварц-карбонатов и в верхней части толщи железистых глин и карбонатов. По текстуре выделяют массивные и пятнистые руды, с преобладанием сульфидных минералов, а также прожилковые, вкрапленные и полосчатые, Рудные тело в виде штокверковых зон

брекчирования. Объем сульфидной минерализации, в кернах скважин, составляет от 5% и более 70%. Главными сульфидными минералами являются пирит, халькопирит и сфалерит, второстепенными – галенит, ковеллин, рутил и очень мелких примесей киновари. Нерудные минералы представлены, в основном, доломитом (основного карбонатного минерала) кальцитом, кварцем, баритом, хлоритом с небольшим количеством калиевого полевого шпата и граната (пиропса).

Минерализация на поверхности глубоко выветренная (окисления) имеет специфическое строение. В строении зоны окисления месторождения Хамама выделены несколько подзон сверху вниз: полного окисления «железная шляпа» и выщелачивания (пиритовые, кварц-пиритовые, пирит-доломитовые, доломитовые сыпучки с прослоями талькитов) и вторичного обогащения [1]. Руды на поверхности месторождения характеризуется рыхлой текстурой, обусловленной процессами гипергенного выщелачивания и иногда сохраняются фрагменты «губок» пиритового и сфалерит-пиритового состава.

Низкотемпературные гидротермальные растворы и гипергенные процессы, повлияли на района, что привело к повсеместному распространению вторичных медных минералов и обогащению золота по сравнению с выщелоченными основными металлами, особенно Zn [4]. Эти широко распространены гидротермально измененные зоны имеют тенденцию к северо-восточному направлению [2].

По содержанию золота и редких металлов (годовые отчеты 2011 и 2012 по Alexander Nubia), по результатам бурения 11 скважин (1,185 м) на восточной зоне установлено: 0,81 г / т Au, 16,2 г / т Ag и 4,71% Zn в 16 м. Западная зона показывает наилучшие результаты. По 14 скважинам (1,450 м), в основном ориентированных на выявления перспектив минералогности 650 метровой железной шляпы, были получены средние данные анализов 2,05 г / т Au и 44,7 г / т Ag.

#### Список литературы

1. Смирнов С.С., Зона окисления сульфидных месторождений//М.; Л.: Изд. АН СССР, 1955, 332 с.
2. Abdelkareem M. and El-Baz F., Characterizing hydrothermal alteration zones in Hamama area in the central Eastern Desert of Egypt by remotely sensed data// Geocarto International, 2017.
3. Abdel Nabi A, Aboul Wafa N, El Hawaary M.A, Sabet A.H, et al., Results of prospecting for gold and rare metals in Wadis Safaga, El Barrud, El Marah and Hamama// Internal Report of the Geological Survey of Egypt, 24, 1977.
4. Abd El-Rahman Y., Surour A. A., El-Manawi A. H. W., El-DougDoug A. A., Omar S., Regional setting and characteristics of the Neoproterozoic Wadi Hamama Zn–Cu–Ag–Au prospect: evidence for an intra-oceanic island arc-hosted volcanogenic hydrothermal system// Int J Earth Sci (Geol Rundsch), 2015, 104:625–644.