

ЭВОЛЮЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ОРОГЕННЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ КАК ОТРАЖЕНИЕ В ИХ ГЕНЕЗИСЕ ПРОЦЕССОВ КОРОВО-МАНТИЙНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Горячев Н.А.

Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт Дальневосточного отделения РАН; Институт геохимии СО РАН, Иркутск

EVOLUTION OF MINERAL COMPOSITION OF OROGENIC GOLD DEPOSITS IN THE EARTH'S HISTORY AS A REFLECTION OF THEIR GENESIS PROCESSES OF CRUST-MANTLE INTERACTION

Goriachev N.A.

N.A. Shilo North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute, Far Eastern Branch of RAS, Magadan, Russia; Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch of RAS, Irkutsk, Russia

Согласно современным данным (De Ronde et al., 1992; Goldfarb et al., 2001, 2005, 2010, 2015; Groves et al., 2005), в распределении промышленных месторождений золота во времени наблюдается определенная дискретность: 3.3-3.1; 2.8-2.5; 2.1-1.8; 0.8-0.55; 0.45-0.40; 0.33-0.25, 0.18-0.12 и 0.10-0.0 млрд лет. Эти эпохи золотой минерализации коррелируют с суперконтинентальными циклами и главными орогенными событиями в их составе. Основная масса Au образовалась в архейское и раннепротерозойское время. В это время оно четко демонстрирует свои мантийные связи в орогенной металлогении, которые, прежде всего, выражаются в ассоциации месторождений Au с месторождениями Ni, Cu, Pt, Fe. В мезо- и неопротерозое к ним добавляется ассоциация с урановыми месторождениями и черными сланцами, а в фанерозое – месторождения Mo, Cu, W, Ag, Sb, Hg и даже Sn (Тихоокеанское рудное кольцо, Центрально-Азиатский орогенный пояс). Это коррелирует с общим ростом коры в истории Земли (Condie, Aster, 2010) и демонстрирует увеличение во времени доли коровых связей в металлогении Au.

Начиная с неопротерозоя, в металлогении Au проявляется двойственность, обусловленная разделением золоторудных ареалов тектонических зон существенно фемического (островодужного, аккреционного) и сиалического (коллизийного) профиля. Ассоциация орогенных месторождений Au с колчеданными или Cu-Ni месторождениями сохраняется только для фемических металлогенических провинций (Урал, Саяны и др.), что подчеркивает важную роль мантии в металлогении Au. Его минерализация в сиалических складчатых поясах (на деформированных пассивных окраинах континентов) часто ассоциирует с черными сланцами, играющими важную роль при ее формировании в поздний орогенный этап (Будяк и др., 2016; Кряжев, 2017). С этого времени месторождения Au в сиалических и феми-сиалических поясах разделяются на собственно орогенные (золото-кварцевые, золото-сульфидные

прожилково-вкрапленные) и связанные с гранитоидами (золото-редкометалльные, золото-висмутовые) месторождения.

Такая эволюция является результатом дифференциации минерального состава орогенных золоторудных месторождений во времени. Так, турмалин в архейских и раннепротерозойских орогенных месторождениях является обычным минералом руд, равно как и минералы всей Au-сопровождающей триады полуметаллов (As, Sb, Bi) и аналогов серы (Te, Se) (Goldfarb et al., 2005). В фанерозойских золотых месторождениях турмалин, становится нетипичным для орогенных руд и обычным только для месторождений связанных с гранитоидами. Минерализация, сопутствующая золоту в фанерозойских месторождениях (особенно для позднего мезозоя и кайнозоя), отчетливо разделяется на As-Sb-Ag-Se минерализацию (арсенопирит, сульфосоли, блеклые руды, антимонит) в орогенных и эпитермальных рудах и As-Bi-Te минерализацию (леллингит, арсенопирит, сульфосоли Bi, теллуриды и сульфотеллуриды Bi) в интрузион-релейтед рудах, связанных с гранитоидным магматизмом субдукционных и коллизионных обстановок. Наиболее контрастно это наблюдается по северному обрамлению Пацифика. Вклад корового компонента в фанерозое отчетливо фиксируется в изотопно-геохимических параметрах сопутствующих золоту минералов.

В этом ряду есть исключение, орогенные месторождения золота Забайкальского сектора Монголо-Охотского орогенного пояса, которым присуща специфическая минералогия, во многом, перекликающаяся с минералогией орогенных руд золота месторождений докембрия. В их составе широко присутствует турмалин и минералы всей триады полуметаллов (As-Sb-Bi). Спецификой этих месторождений является то, что они ассоциируют с латитовым магматизмом и возникли в период активных левосдвиговых деформаций (Зоненшайн и др., 1990), при вращении Сибирского континента по часовой стрелке (Метелкин и др., 2011). Т.е. они формировались в палеогеодинамическом режиме трансформной континентальной окраины (Ханчук, 2001; Goryachev, Pirajno, 2014), когда вещество мантии проникало в верхние горизонты коры, что и нашло отражение в минеральном составе их руд и в изотопных параметрах их минералов.

В общем, металлогенезис золота в истории Земли предполагает его первично глубинную (мантийную – фемическую) природу, но в истории Земли постепенно проявились его коровые свойства, зафиксированные в увеличении разнообразия типов и металлогенических ассоциаций месторождений золота в складчатых поясах фанерозоя. Минеральный состав руд орогенных месторождений Au отражает вклад коровых и мантийных источников в процессы их формирования.