

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА ИЗ ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ ЗОН ЮЖНО-УГУЙСКОГО РАЙОНА

Глушкова Е.Г., Никифорова З.С.

*Институт геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, г. Якутск,
e-mail: anastasiy-9@yandex.ru*

На западе Алданского щита в Южно-Угуйском районе выявлена повышенная золотоносность гидротермально-метасоматических пород, локализованных в зоне глубинного Кондинского разлома широтного простирания. Эта зона взбросово-надвиговых дислокаций является главной рудоконтролирующей и рудовмещающей структурой и характеризуется повышенной трещиноватостью и брекчированием нижнепротерозойских отложений, интенсивным дроблением пород, зонами катаклаза и милонитизации. Зона трассируется дайками и силлами позднеюрских-раннемеловых щелочных сиенитов. Обогащенные золотом лимонит-кварц-калишпатовые толщи тяготеют к трещиноватым красноцветным песчаникам олонноконской свиты [Двуреченская, Кряжев, 2005], в основании которой развиты конгломераты. Ряд исследователей (Салаткин, Томилович, Газизулин, 1968г. и др.) полагали, что россыпная золотоносность территории связана с горизонтами конгломератов, сходными по литологии и структурному положению с известными рудоносными конгломератами древних толщ (Витватерсранд, Блайнд-Ривер и др.).

Промышленные руды Южно-Угуйского района (месторождение Таборное) характеризуются преимущественно ранней золото-пирит-кварцевой вкрапленно-прожилковой минерализацией и в меньшей степени золото-сульфидно-кварцевой ассоциацией. Образование метасоматических изменений и вкрапленно-прожилковой золоторудной минерализации связано с мезозойской ТМА. По минеральному составу руд и околорудных метасоматитов месторождение Таборное сопоставимо с объектами Куранахского рудного поля Центрального Алдана, по спектру элементов-индикаторов оруденения – с урановыми месторождениями Эльконского горста [Двуреченская, Кряжев, 2005]. Золото в метасоматитах встречается как в цементирующей гидрогетит-калишпатовой массе, так и в кварцевых прожилках [Седенко, 2001]. Самородное золото представлено в виде каплевидных и неправильных включений или вкрапленности, размером 1-10 мкм, пробностью 810-840‰, а также более крупными (до 0.3-0.4 мм) идиоморфными кристаллами золота в сростании с зернами пирита и кварца, пробностью 800‰. В химическом составе золота выявлена только примесь Ag. Основными минералами метасоматитов являются калиевой полевой шпат и кварц, рудные минералы встречаются в незначительном количестве (до 1%) и представлены пиритом (наиболее распространен), марказитом, арсенопиритом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом, молибденитом, акантитом. Характерной особенностью месторождения Таборного, расположенного в бассейне р. Усу, является мощная зона гипергенеза с окисленными убогосульфидными рудами. По минералого-геохимическим данным на долю именно окисленных руд приходится до 80 % золота [Двуреченская, Кряжев, 2005]. Гетит в окисленных рудах, образованный при окислении золотоносного пирита, содержит высокие концентрации As и V. По данным С.С. Двуреченской и С.Г. Кряжева [2005] содержание Au в окисленных рудах (1.2-22.5 г/т), значительно выше, чем в первичных (0.7-1.0 г/т и редко до 3.5 г/т). Гипергенное золото в основном микропрожилковое и дендритовидное, реже комковидно-угловатое и пластинчатое с неровными зазубренными краями размером 0.05-0.3 мм, с гладкой и ямчатой поверхностью, четкими кристаллографическими очертаниями по кубу и пробностью 870‰.

С целью выявления источников формирования россыпной золотоносности бассейна р. Усу нами проанализировано россыпное золото из делювиально-аллювиальных отложений и из протолокчек метасоматитов месторождения Таборное, предоставленное А.П. Смеловым (496.85 мг) и В.Г. Гадиятовым (8 мг). Детально изучены типоморфные признаки россыпного

золота – морфология, гранулометрия, химический состав, внутреннее строение и микровключения. Анализ химического состава, внутреннего строения золота и микровключений проводился в полированных шашках при помощи сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-6480 LV (аналитик С.К.Попова, ИГАБМ СО РАН). По гранулометрии россыпное золото представлено фракциями (мм): +0.5-1.0 – 30% (154.5 мг); +0.25-0.5 – 68% (339.6 мг); +0.1-0.25 – 0.7% (1.85 мг); –0.1 – 0.3% (0.9 мг). Следует отметить, что резкое уменьшение количества золота фракций менее 0.25 мм связано с тем, что проба взята из концентрата винтового сепаратора, где мелкий шлик сбрасывался в хвосты. Основная часть изученного золота (до 80 %) практически не окатанная, т.е. имеет рудный облик, и лишь 20 % представлено хорошо окатанными золотинами (рис. 1).

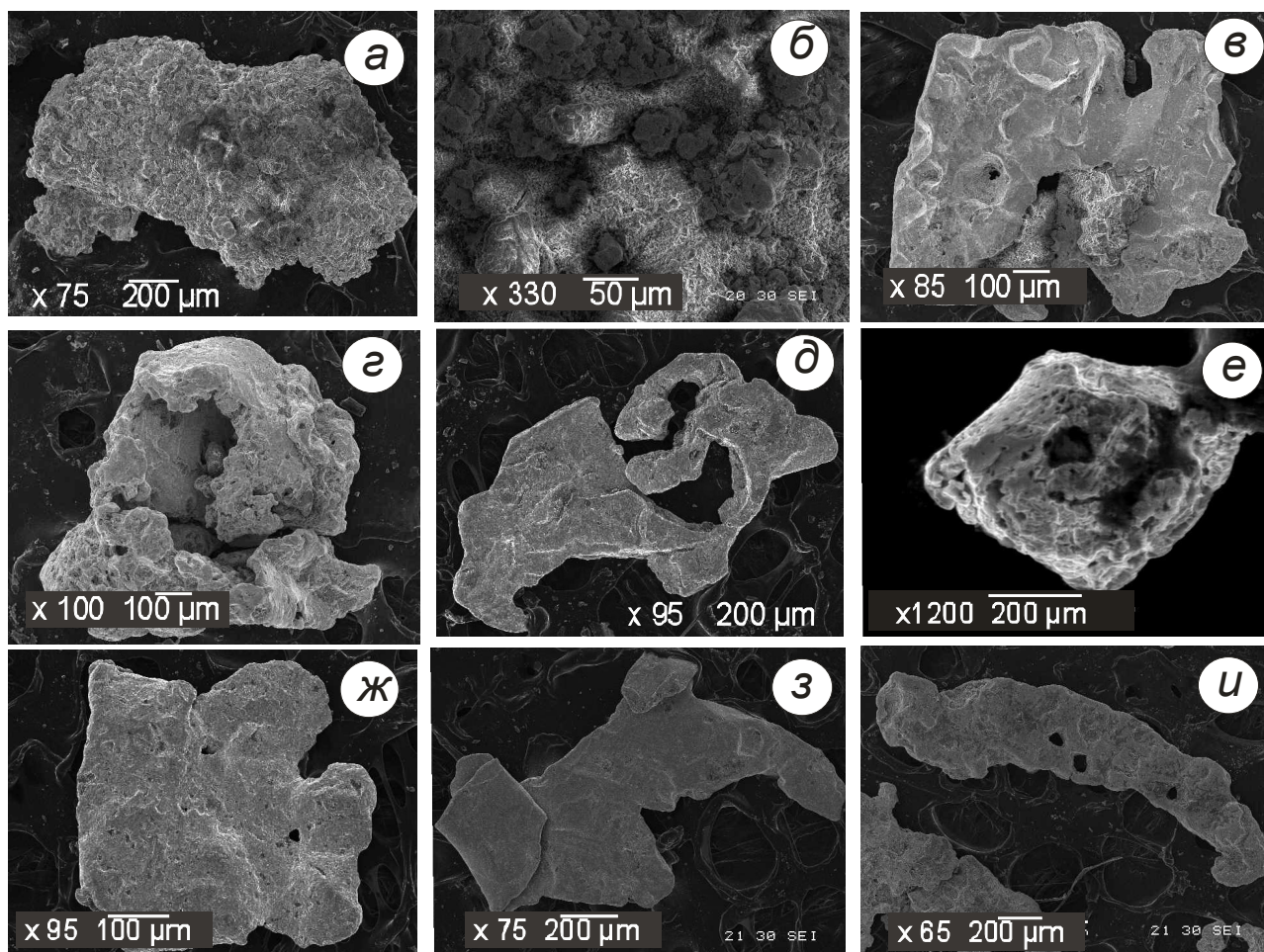


Рис. 1. Морфология россыпного золота
а-е – слабоокатанное рудного облика, ж-и – хорошо окатанное.

Золото рудного облика (слабоокатанное) до 80% представлено пластинчатыми, комковидными, губчатыми и бесформенными разновидностями, реже продолговатыми и дендритовидными формами, поверхность которых в основном мелкоямчатая и бугорчато-ямчатая (рис. 1, *а-е*). Золото находится в основном в сростках с многочисленными мельчайшими кристалликами ортоклаза со сглаженными выступами грязно-розового, бордово-коричневого цвета, реже с дымчато-белым кварцем (1, *а-з*). Нередко встречаются золотины, облепленные серым рыхлым материалом или плотно покрытые гидроксидами железа. В шликке встречаются единичные дендритовидные золотины с сохранившимися гранями роста (рис. 1, *д*), иногда отмечаются зерна (фракция –0.1 мм), обладающие правильными морфологическими формами (рис.1, *е*). *Губчатое золото* с ямчато-бугорчатой поверхностью имеет микропористое строение, поры в золоте как округлой, так и угловатой формы (рис. 2, *ж*). По мнению С.В. Седенко [2001] образование таких пор могло

происходить за счет выщелачивания вещества замещаемых минералов под воздействием золотоносных растворов. Пробность золота рудного облика варьирует от 780 до 950‰ (в среднем 860‰). В химическом составе золота выявлена только примесь Ag. В пределах одного зерна нередко выявляется разнофазное золото с дисперсией пробности от 730 до 999‰ (Ag от 0 до 27.61%). Чаще встречается две фазы, иногда четыре (рис. 2 а, б). Золото рудного облика характеризуется неравномернозернистым строением (рис. 2 в, г), нередко наблюдаются структуры грануляции и дезинтеграции. Также наблюдаются высокопробные обособления и весьма высокопробные (Au – 999‰) межзерновые прожилки, иногда разрастающиеся в межзерновых пространствах (рис. 2 в, д). Для золота рудного облика образование высокопробных оболочек не установлено. В золоте рудного облика выявлены микровключения породообразующих минералов (КПШ, кварц, кальцит), сульфидов (в основном пирит, реже арсенопирит, халькопирит, сфалерит, галенит), теллуридов, а также рутила, циркона и минералов со Sr, Nb и редкоземельными элементами (La, Ce). В плотных образованиях гидрооксидах железа (гетит, гидрогетит) отмечается примесь V (0.54-2.76%). Пирит образует мельчайшие включения размером 3-10 мкм идиоморфной шестигранной (рис.2 з, и) или неправильно-угловатой формы, в его составе иногда присутствует примесь As (1.28-3.29%). Микровключения теллуридов представлены в основном округлыми или неправильными формами размером не более 20 мкм (рис. 2 з).

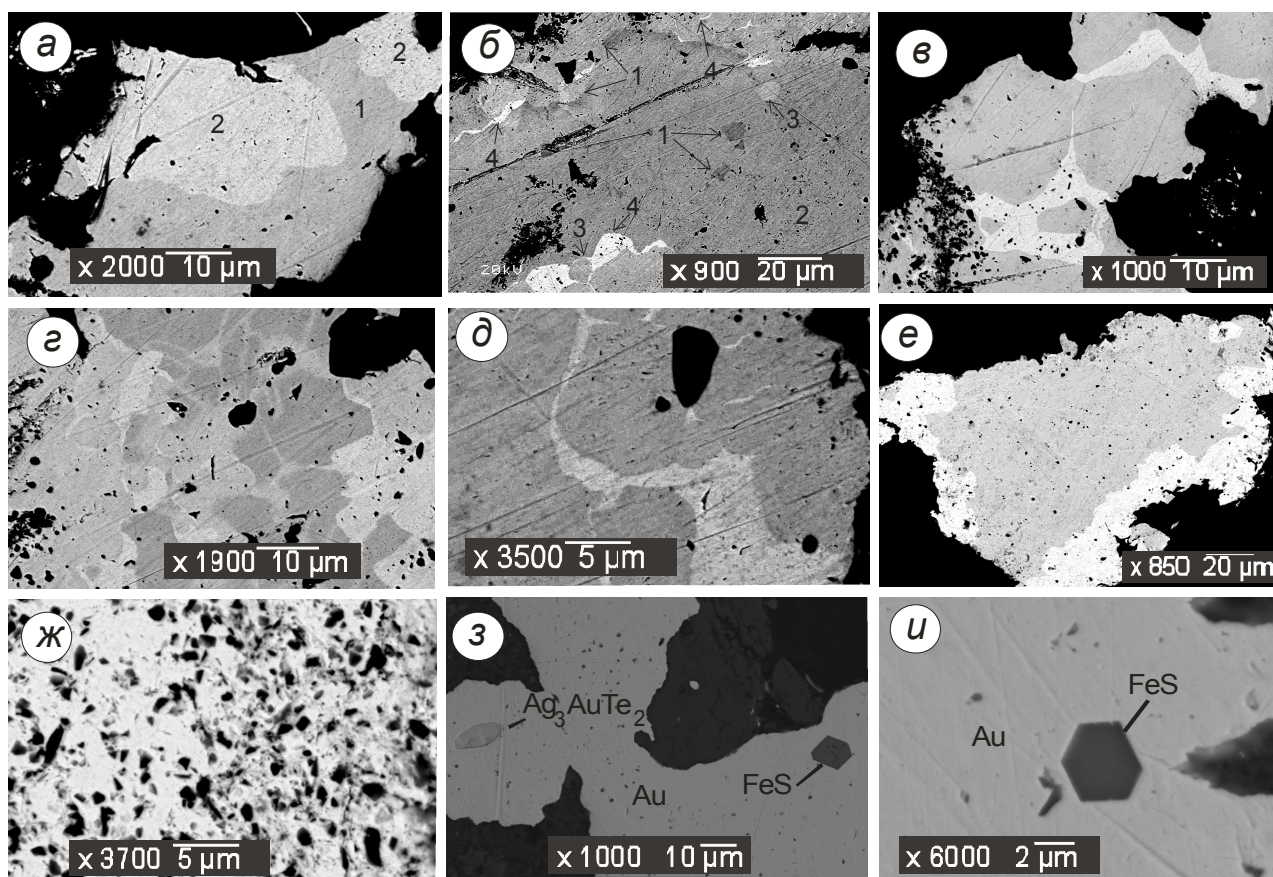


Рис.2. Внутренние особенности строения и микровключения в россыпном золоте.

Монтир. шашка (а-ж – Травление HCl+CrO₃)

а-б – разнофазное золото, содержание Ag: а – 1-7.75%, 2 – 0%; б – 1-17.74%, 2 – 16.35%, 3 – 11.96%; 4 – 0%; в-е – внутренние структуры: в, д – межзерновые прожилки, в, г – неравномернозернистое строение, е – высокопробная оболочка; ж – пористость в золоте; з, и – микровключения: з – теллурид, з, и – пирит

В целом, в результате изучения типоморфных признаков россыпного золота рудного облика бассейна р. Усу и сопоставления его с первичным золотом из зоны метасоматоза и гипергенеза обнаружено, что минеральный состав микровключений (пирит, арсенопирит,

халькопирит, сфалерит, галенит, КПШ, кварц), выявленный в золоте рудного облика, идентичен минералам из зон метасоматических изменений. Выявленная совокупность минералого-геохимических особенностей россыпного золота рудного облика позволяет утверждать, что его образование связано с мезозойскими гидротермально-метасоматическими процессами, а не с поступлением из позднепротерозойских толщ конгломератов.

Хорошо окатанное золото (20%) представлено тонкопластинчатыми, пластинчатыми и лентовидными формами, реже дендритовидными и продолговатыми (рис. 1 *ж-и*). Поверхность металла тонко- и грубошагреневая с характерным блеском, нередко золотины имеют «измятый» вид. Цвет от желтого до соломенно-желтого. Иногда на золотилах наблюдаются незначительные пленки гидроксидов железа. Пробность хорошо окатанного золота варьирует от 724 до 950‰ (сред. 860‰). В химическом составе окатанного золота выявлена только примесь Ag. В этом золоте, как и в рудном из зон гидротермально-метасоматических изменений, установлены микровключения пирита, сфалерита, рутила, КПШ, кварца и др.). В хорошо окатанном золоте выявлены лишь незначительные преобразования внутреннего строения – тонкие фрагментарные высокопробные оболочки (1-5 мкм, редко до 20 мкм) и первичное монозернистое строение (рис. 2 *е*), характерные для золота из зон метасоматоза. Следует отметить, что для золота из древних золотоносных коллекторов свойственно значительное преобразование внутреннего строения. Как правило, в нем наблюдаются высокопробные оболочки мощностью более 20 мкм, линии деформации и полная рекристаллизация [Никифорова и др., 2011]. В целом, по комплексу выявленных типоморфных признаков хорошо окатанное россыпное золото не отличается от золота из зон метасоматоза, что свидетельствует о его поступлении в аллювий не из золотоносных конгломератов.

Таким образом, изучение типоморфных особенностей россыпного золота бассейна р. Усу Южно-Угуйского района позволяет сделать вывод, что россыпное золото, как слабо окатанное рудного облика, так и хорошо окатанное, обладают сходными типоморфными признаками и, следовательно, имеют единый золоторудный источник. Комплекс выявленных минералого-геохимических признаков россыпного золота однозначно указывает на образование россыпной золотоносности бассейна р. Усу за счет поступления металла из зон гидротермально-метасоматического оруденения, а не за счет древних золотоносных коллекторов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 12-05-98500 - р_восток_a.

Литература

Двуреченская С.С., Кряжев С.Г. Минералого-геохимические особенности пород и руд месторождения Таборное (западная часть Алданского щита) // Руды и металлы. 2005. № 4. С.12-18.

Никифорова З.С., Герасимов Б.Б., Тулаева Е.Г. Генезис золотоносных россыпей и их возможные источники (восток Сибирской платформы) // Литология и полезные ископаемые. 2011. №1. С. 21-35.

Седенко С.В. Новый гидрогетит-кварц-калишпатовый тип мезозойского золотого оруденения Южно-Угуйского района (западная часть Алданского щита). Дис. ...канд. геол.-мин.наук. Москва. 2001. – 147 с.