

УДК 622.271

А.Г. Михайлов

ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МАЛЫХ КОРЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В РОССЫПИ

Семинар № 14

В течение весьма длительного периода золотодобычи в России объем металла из россыпей значительно превосходит объем золота, добываемого из коренных месторождений. В последние годы картина постепенно меняется в пользу коренного золота. Прежде всего, это происходит вследствие объективного истощения доступных россыпей. Смену приоритетов, в принципе, можно было бы отодвинуть и на более поздний период, если бы был сохранен уровень геологоразведочных работ в начале 90-х годов. Переориентировка геологического поиска и разведки на коренные объекты обусловило снижение вовлекаемых запасов россыпного золота и прирост запасов коренных месторождений, причем в числе коренных месторождений резко увеличилась доля мелких месторождений и рудопроявлений, разработка (и даже доразведка) которых нерентабельна по сегодняшнему технологическому уровню.

Кондиции для россыпных месторождений золота существенно ниже коренных. Технология добычи и переработки песков россыпи существенно проще и, более чем вековой период практики эксплуатации, позволил довести техническое оснащение до высокого уровня надежности при относительно низких удельных капитальных вложениях. Это отражается в таких низких параметрах кондиций, как запасы и содержание.

Относительно низкая себестоимость получения металла по россыпной технологии, а также простота и надежность самой технологии является весьма привлекательной. На наш взгляд, целесообразно, насколько это возможно, применять это направление для технологических решений и при разработке коренных месторождений.

Применение россыпной технологии частично используется. Гравитационная переработка руды с применением скруббер бутары, например, была применена на месторождении «Самсон». Месторождение приурочено к коре выветривания и руда представляет собой рыхлый массив. Именно это условие и позволило рентабельно извлекать, но только гравитационное золото, оставив в отстойнике мелкую и тонкую продуктивные его фракции. Такой подход, без сомнения, будет использоваться и впредь на аналогичных объектах с малыми запасами, но для коренных месторождений со скальным массивом прямое применение вряд ли возможно.

Для коренных месторождений золота с малыми запасами применение россыпной технологии возможно только с проведением предварительной геотехнологической подготовки массива [1]. Задача геотехнологической подготовки, в этом случае, состоит в преобразовании скального массива в рыхлый с высвобождением

частиц металла. В природной геологической среде рыхлый массив формируется весьма длительный период в результате физического и химического выветривания. Естественно, вследствие длительности процесса, природный путь преобразования для традиционных технологических решений не приемлем. Следовательно, преобразование массива на месте залегания возможно только с проведением буровзрывных работ. Поскольку желательно получить сводные частицы, то плотность зарядов по всему массиву необходимо выдержать исходя из условий их размещения не далее 3-х радиусов друг от друга. В этом случае, при взрыве, зоны смятия будут перекрыты и, практически весь массив можно получить со свободными частицами.

Одним из логичных вариантов разработки может выступать традиционная транспортная схема с промывкой рудной массы и гравитационным обогащением. А для доизвлечения мелкого и тонкого золота из хвостов гравитационного обогащения может быть применена операция выщелачивания, чанового или кучного. Металл из крупнокускового материала, отделенного грохочением перед гравитационным обогащением может быть извлечен кучным выщелачиванием.

Кроме того, из полученного рыхлого массива коренного месторождения может быть сформирована техногенная аллювиальная россыпь. Для процессов, которые могут быть организованы на поверхности, инициирование и сам процесс, по всей видимости, будут наиболее управляемыми. Примером тому может служить сам природный процесс формирования аллювиального месторождения, создаваемого, как правило, с использованием потенциала перепада высот.

Для золотоносного и теперь уже рыхлого массива технологический вариант разработки может выглядеть следующим образом (рис.) [2]. Выше месторождения (по уровню), которое предполагается разработать, накапливают запас воды, одновременно оформляют русловый подвод потока воды к массиву, и на начальном участке массива создают пионерный котлован с той целью, чтобы через фронтальную часть участка поток захватил весь массив. Запас воды за минимально короткий период выпускают по созданному руслоотводу. Используя потенциальную, энергию водный поток разрушает материал массива, взвешивает твердые частицы и уже в виде селевого потока перемещает вниз, например, к отстойнику в нижней части долины. При разрушении и перемещении происходит дезинтеграция частиц, связи которых имеют водную основу, а уже в водной среде отстойника происходит расслоение частиц по их параметрам плотности и крупности. При осадке частиц гравитационного золота с плотностью, значительно превышающей плотность вмещающих пород, может быть сформировано месторождение с содержанием золота, как минимум в 3 – 4 раза выше среднего содержания по природным месторождениям, находящимся в разработке в настоящее время. В природных россыпных месторождениях только отдельные локальные зоны не затрагивал, наложенный в последующие периоды, процесс, приводящий к рассеиванию металла. Поэтому вновь сформированная продуктивная зона будет иметь относительно равномерное и стабильное распределение металла.

Кроме вариантов разработки по традиционной транспортной схеме и селевым переотложением массива,

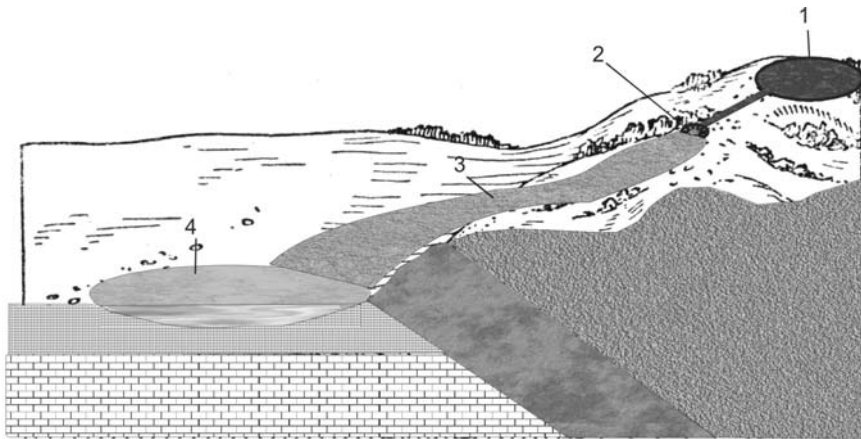


Схема селевого переотложения рыхлого массива месторождения: 1 – накопленный запас воды, 2 – пионерный котлован на участке месторождения, 3 – селевый поток, 4 – приемный отстойник

возможно извлечение полезного компонента методом подземного выщелачивания. Вариант такой разработки может быть представлен как классической технологической схемой, так и схемой с направлением потока по рыхлому массиву снизу вверх. Этот принцип имеет основу капиллярного перемещения жидкой фазы в пористом грунте по направлению к дневной поверхности.

Без сомнения, процесс геотехнологической подготовки массива малых месторождений требует дополнительных капитальных затрат. Укрупненные предварительные расчеты разработки малых коренных месторождений показали, что такой резерв в технологической основе россыпной технологии имеется. Рентабельно могут быть отработаны месторождения с запасами более 1,5 т и с содержанием металла выше 1 г/т

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пешков А.А., Брагин В.И., Михайлов А.Г., Машко Н.А. Геотехнологическая подготовка месторождений полезных ископаемых. М. Наука, 2007. 286с.

2. Михайлов А.Г., Привалихин И.Н. Техногенное формирование россыпных месторождений золота // Золото Сибири: геохимия, технология, экономика: Материалы IV Международного Симпозиума – Красноярск, КНИИГиМС, 2006. – С.52. **ИДБ**

Коротко об авторе

Михайлов А.Г. – ИХХТ СО РАН.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 14 симпозиума «Неделя горняка-2008». Рецензент д-р техн. наук, проф. В.С. Коваленко.