

УДК 553.076

## ВОЗМОЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРИРОСТА ДОБЫЧИ РОССЫПНОГО ЗОЛОТА В ЗАПАДНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ

© 2013 В.Л. Коломиец, Р.Ц. Будаев

Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ

Поступила в редакцию 16.05.2013

Неучтенные ранее высокие содержания мелкого и тонкого золота на россыпных месторождениях Западного Забайкалья, как в продуктивных пластах, так и в перекрывающих отложениях, имеют практическое значение в плане пополнения запасов золота данного региона.

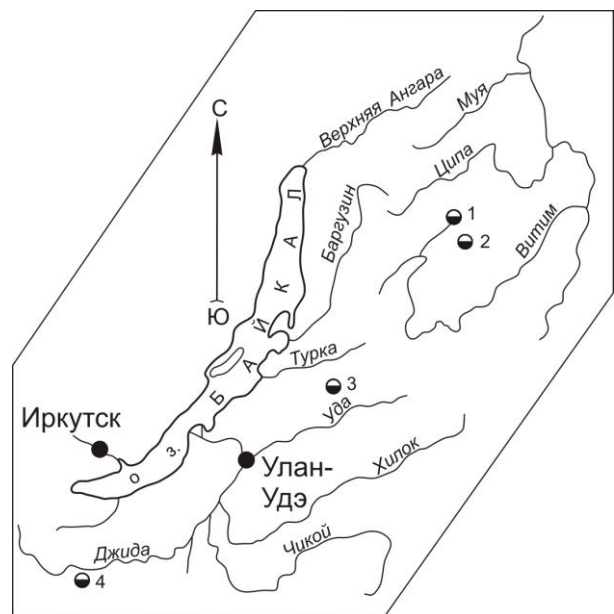
Ключевые слова: *Западное Забайкалье, мелкое и тонкое золото, россыпное месторождение, литолого-фациальный анализ, продуктивный пласт, фракционный состав*

В настоящее время одним из реальных путей увеличения добычи россыпного золота является повышение эффективности извлечения мелкого и тонкого золота, которое при современных способах отработки россыпей почти не улавливается. Техногенные россыпи сформированы за время золотодобычи и содержат десятки тонн драгоценного металла. Проведенные исследования на четырех месторождениях Западного Забайкалья (Вершина Чины, Гулинга, Мухор-Горхон, Мыргэншена) показывают, что потери золота были достаточно велики, особенно мелких и тонких классов (рис. 1).

Месторождение россыпного золота **Вершина Чины** расположено в северной части Витимского плоскогорья, в верховьях р. Чина. Россыпь относится к долинному типу, к средним по запасам месторождениям. Форма россыпи в плане дугообразная, согласно изгибу долины, на верхнем фланге она расщепляется на три ложковидные составляющие и приобретает сложную веерообразную форму. Осадки долины Чины общей мощностью до 11-13 м имеют преимущественно речной генезис, в верхней части толщи отмечаются прослойки покровных суглинков и линзы бурого торфа. В приплотиковой части встречается кора выветривания мощностью до 1 м, развитая по коренным породам (метавулканиды основного-среднего состава, сланцы, гнейсы и др.).

Литологические исследования проводились нами в средней части россыпи. Пробы отбирались из литолого-фациальных разновидностей отложений от плотика до почвенно-растительного слоя. Было установлено, что

строение россыпи характеризуется пестрым литологическим составом – от валунных и гравийных галечников с примесью песков и глин, валунно-гравийно-галечных отложений с песчано-глинистым и глинисто-песчаным заполнителем до песчаных глин с включениями гравия и галек. Суммарный процент валунов находится в пределах 10%, содержание галек колеблется от 13,7 до 71,4% с доминантой крупных и средних разностей, гравия – от 4,6 до 18,9%, большей частью крупного, песка – 9,8-34,3% с преобладанием средних и мелких по зернистости частиц и алевритово-глинистой составляющей – от 4,9 до 41,2%.



**Рис. 1.** Золотороссыпные месторождения Западного Забайкалья: 1 – Вершина Чины; 2 – Гулинга; 3 – Мухор-Горхон; 4 – Мыргэншена

В фациальном отношении осадки принадлежат речной макрофации (руслевая группа фаций: более зернистые, отмытые – пристрежневая

*Коломиец Владимир Леонидович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя. E-mail: kolom@gin.bscnet.ru*

*Будаев Ринчин Цыбыкжапович, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геологии кайнозоя. E-mail: budrin@gin.bscnet.ru*

фашия, фашия плесов, менее зернистые с повышенным содержанием алевритово-тонкопесчаного матрикса – фашия прирусловых побочней и фашия перекаатов). Отдельные образцы с высоким содержанием очень тонких разностей имеют смешанное происхождение – аллювиально-пролювиальный либо пролювиально-аллювиальный генотип.

Аналитическими исследованиями установлено, что золото присутствует во всех литолого-фашиальных горизонтах, в том числе и в современном пойменном аллювии. Повышенное содержание золота в верхней части разреза, вероятно, имеет техногенную природу и связано с «просадкой» металла в подстилающие породы. Наблюдается закономерное увеличение содержания золота сверху вниз по всему разрезу, достигая максимума в нижней части отложений пристрежневой фашии и в верхней части элювиально-аллювиального горизонта. Наиболее крупное золото содержится в отложениях пристрежневой фашии и фашии плесов. В осадках прирусловых побочней и фашии перекаатов, слагающих промышленный золотоносный пласт, основная масса золота имеет крупность от 0,5 до 0,1 мм. В то же время, в них велика доля и пылевидного золота. В илах пойменной фашии распределение золота по крупности относительно ровное, но массовая доля пылевидного золота здесь приближается к 30%. В элювиально-аллювиальной фашии отмечаются повышенные концентрации золота крупностью от 0,25 до 0,5 мм и <0,071 мм (до 30%). Массовая доля мелко- и тонкого золота (<0,25 мм) в россыпи достигает 50,5%, что в несколько раз превышает данные разведчиков.

Россыпное месторождение золота **Гулинга** находится в долине одноименной реки, являющегося левым притоком Малого Амалата (Витимское плоскогорье). Оно открыто в 40-х годах прошлого столетия и детально разведано, но отработка его началась лишь в последние годы. В долине Гулинга было установлено три россыпи: погребенная (в верхнем течении), увально-террасовая (в низовье ручья) и мелкозалегающая (в среднем течении). Промышленный интерес представляет лишь последняя из них. Мелкозалегающая россыпь расположена в Мало-Амалатской впадине, выполненной поздне-мезозойскими осадочными образованиями, и приурочена к древней долине, фрагменты которой сохранились в левом борту современной долины. В геологическом строении долины реки принимают участие сланцы, алевриты, мергели, песчаники, гравелиты, конгломераты, конглобрекчии верхнего мезозоя, а также гравелиты и гнейсы верхнего протерозоя. Коренными

источниками питания россыпи являются участки развития карбонатно-кварцевых жил с пиритовой минерализацией и вмещающие их измененные породы в Точерской зоне разломов. Верхняя часть осадочной толщи убрана на глубину 0,5-0,6 м в ходе подготовки полигона к отработке. Разрез рыхлых отложений представлен следующими литологическими разностями (сверху вниз):

1. Гравийно-галечные отложения с мелкими валунами и илесто-песчаным заполнителем черного цвета, мощностью 0,6 м.

2. Валунно-галечные отложения с примесью гравия, с песчаным заполнителем, мощностью 1,5 м.

3. Глинисто-песчаные отложения со значительным количеством валунно-галечного материала, мощностью 2,5 м.

Общая мощность вскрытых осадков равна 4,6 м. Нижняя часть разреза изучена в уступе отрабатываемого промышленного пласта. Здесь встречаются валунно-гравийно-галечные отложения с глинисто-песчаным заполнителем, мощностью 1,5 м. Эти отложения залегают на плотике, сложенном темно-серыми сланцами. Поверхность плотика неровная, в верхней части прослеживается зона дезинтеграции мощностью до 0,1-0,2 м, являющаяся слоем «просадки» вышележащих осадков. Осадки участка по литологии и набору гранулометрических параметров четко подразделяются на две толщи – валунно-гравийно-галечные отложения с глинисто-песчаным заполнителем и глинистые пески с галечно-гравийными включениями. Общее количество валунов не превышает 10%, галек – 11-48%, с господством средней и мелкой, гравия – 15-25% с преобладанием мелкого, песка – 22-44% с примерно равным содержанием крупных, средних и мелких по зернистости частиц, а также пелитовым материалом – 8-31%.

Россыпь имеет пластообразную форму. Нашими исследованиями установлено, что золотоносные участки отлагались в пристрежневых частях р. Гулинга, поэтому в них до 40% объема золота составляют крупные золотины (>0,5 мм). Массовая доля мелкого золота (-0,25+0,10 мм) в россыпи равна 23-29%, а тонкого и пылевидного (-0,1 мм) суммарно – до 23%. В материалах же геологической разведки месторождения и отчетах о добыче золота сведения о наличии золота во фракциях мельче 0,10 мм отсутствуют. Другим интересным фактом, установленным в процессе наших работ, являются данные о том, что в отдельных пробах из перекрывающих продуктивный пласт отложений аллювиально-пролювиальной фашии определено присутствие золота в концентрациях, превышающих таковые

в «песках» в 1,5-2 раза. Возможно, это связано с небольшим объемом изученных проб и крайне неравномерным распределением золота в россыпи.

Месторождение **Мухор-Горхон** расположено в верховьях р. Курба, в приводораздельной части хр. Улан-Бургасы. Здесь в верховьях Турки, Курбы и Оны залегает серия мелких золотоносных россыпей, входящих в Ямбуи-Абага-Толутайский золотороссыпной узел. Для россыпей этого района характерны небольшие запасы золота, высокая глинистость осадков и существенная доля в них мелких и тонких фракций золота. В геологическом строении территории принимают участие раннепалеозойские гранитоиды витимканского комплекса и венд-кембрийские известняки, доломиты, микросланцы, вулканиты кислого и среднего составов. Золотое оруденение связано с маломощными кварцевыми жилами и прожилками среди гранитоидов. Геологическое строение россыпи изучено в 8 км выше устья руч. Мухор-Горхон. Днище долины на этом участке занято поймой. Общая мощность отложений равна 4,5 м. В строении толщи принимает участие расширенный спектр отложений – от гравийно-галечно-песчаных осадков, гравийных галечников до гравелистых песков мощностью 0,7 м, перекрывающих с поверхности более крупный субстрат. Механический состав породы характеризуется следующим соотношением основных градаций: валуны – до 5%, галька – 7,1-50,7% с преобладанием средней размерности, гравий – 11,8-25,0% с доминантой мелкого, песок – 29,2-71,2% большей частью крупный, грубый и средний. Алевритово-глинистая часть находится в пределах 0,9-17,3%. Изученные отложения по гранулометрическим характеристикам и медианной крупности можно отнести к легкопромывистым. Массовая доля илисто-глинистой фракции крупностью <0,1 мм в них составляет более 25%. Золото установлено во всех литологических разновидностях отложений, при этом наблюдается закономерное увеличение его концентраций вниз по разрезу. Эти данные свидетельствуют о значительном количестве в песках мелкого и тонкого золота (массовая доля равна 17-18%), содержание пылевидного и тонкодисперсного золота существенно ниже (5-6%).

Россыпь золота **Мыргэншена** находится в 15 км восточнее г. Закаменск. Отрабатываемый участок общей длиной 11,5 км расположен в среднем течении одноименного ручья, в районе впадения в него ключа Ивановка. Она уже эксплуатировалась в конце XIX в. различными способами: вручную, ямами, разрезом, подземным способом, а также драгами. Несмотря на это, в 1990-х гг. в долине Мыргэншена были вновь

начаты геологоразведочные работы, позволившие подготовить к эксплуатации изученную часть россыпи. Месторождение принадлежит к аллювиальному типу долинных россыпей. Золоторудная минерализация связана преимущественно с кварцевыми, кварц-карбонатными, кварц-гюбнеритовыми и кварц-сульфидными жилами, зонами метасоматического изменения пород, дайками сиенит- и гранит-порфиров. Рыхлые отложения общей мощностью 5,2 м, перекрывающие продуктивный золотоносный пласт, представлены горизонтально переслаивающимися валунно-гравийными и гравийными галечниками с песчаным заполнителем. Сверху до глубины 1,25 м залегают песчаные глины с большим процентом включений обломочного материала. Суммарная доля валунов находится в пределах 10%, содержание галек колеблется от 25,1 до 61,8% с относительным преимуществом средних разностей (фракция 40-60 мм), гравия – 11,1-21,9% в основном крупного (фр. 5-10 мм), песка – 16,0-24,8% и алевритово-глинистых частиц – 3,6-30,3%. Как и во многих россыпных месторождениях, золотоносными являются все литологические разновидности отложений. Наблюдается постепенное увеличение содержания золота от верхов разреза к промышленному пласту. По данным разведочных геологических работ, мощность его в россыпи изменяется от 0,4 до 3,2 м, составляя в среднем 1,0-1,7 м.

Результаты исследований технологических проб из рыхлых осадков позволяют сделать заключение о принадлежности большего количества осадков месторождения к категории легкопромывистых пород (массовая доля илисто-глинистой фракции крупностью <0,1 – 30%). Все золото практически свободное, во фракциях крупностью >5 мм связанного золота не обнаружено, так как содержание его низкое и находится за пределами нижней границы количественного определения атомно-абсорбционным методом анализа. Количество мелкого и тонкого золота в россыпи распределено неравномерно. В основном пласте доля мелкого золота (-0,25+0,1 мм) колеблется от 1-2 до 20-30%, тонкого золота (-0,1+0,071 мм) – 1-18%, в таких же примерных пределах установлено и количество пылевидного золота. Средний уровень извлечения золота на концентрационном столе для всех технологических проб составляет не менее 90% при средней степени концентрации 10,7. Изученное месторождение Мыргэншена является типичным для группы золотоносных россыпей бассейна р. Джиды. Как уже отмечалось, россыпь отрабатывается более 100 лет. Это привело к разубоживанию песков на отдельных участках, а также к перемешиванию песков и торфов. Установлено

значительное количество мелкого и тонкого золота в торфах, содержание которого вполне сопоставимо с таковым в промышленных песках. Результаты наших исследований отличаются от данных геологической разведки и рассева золота, добытого в ходе отработки месторождения. Нами установлено как раз повышенное содержание мелкого и тонкого золота в промышленном пласте, что связано с несовершенством использованной техники на стадии разведки (старательский лоток, бутара) и добычи (шлюзы глубокого наполнения). Несомненно, что при отработке подобных золотороссыпных месторождений требуется использовать развитую технологию обогащения (отсадочные машины, концентраторы и др.).

**Выводы:** проведенные работы доказывают, что ресурсы мелкого и тонкого золота при проведении геологоразведочных работ не оцениваются, его потери не определяются и не учитываются, поэтому, бесспорно, можно утверждать, что извлечение из россыпей такого золота является одним из реальных путей увеличения его запасов в Западном Забайкалье. Еще одним из резервов россыпного золота является неполная отработка месторождений, особенно сложных и глубокозалегающих, золото которых поступало из разных источников. Много мелкого и тонкого золота осталось в целиках, пропущенных при разведке из-за низкого качества ударно-канатного бурения и промывке буровых проб. Много такого золота имеется в отвалах «торфов», объем их значителен и требует дополнительной разведки.

## POSSIBLE SOURCES OF INCREASING THE EXTRACTION OF PLACER GOLD IN WEST ZABAIKALYE

© 2013 V.L. Kolomiyets, R.Ts. Budaev

Geological Institute SB RAS, Ulan-Ude

Unaccounted earlier high contents of shallow and thin gold on the placer deposits in Western Transbaikalye, both in productive horizons, and in recovering sedimentations, have practical value in respect of replenishment the gold stocks in this region.

Key words: *Western Transbaikalye, shallow and thin gold, placer deposit, lithologic-facies analysis, productive horizon, fractional structure*

---

*Vladimir Kolomiyets, Candidate of Geology and Mineralogy,  
Senior Research Fellow at the Laboratory of Cenozoic Geology.  
E-mail: kolom@gin.bsnet.ru  
Rinchin Budaev, Candidate of Geology and Mineralogy, Senior  
Research Fellow at the Laboratory of Cenozoic Geology. E-mail:  
budrin@gin.bsnet.ru*