

Есть мнение...

УДК 553.411(571.55)

DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-3-138-147

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

PROSPECTS OF EXPLORATION AND DEVELOPMENT OF MINERAL AND RAW MATERIALS BASE OF THE GOLD-MINING BRANCH OF THE TRANSBAIKAL REGION



V. S. Салихов, Забайкальский государственный университет, г. Чита
salihovvs41@inbox.ru

V. Salikhov, Transbaikal State University, Chita

Рассматриваются перспективы развития и приоритетные направления золотодобывающей отрасли Забайкальского края. Показано, что наращивание золотодобычи в крае следует связывать со следующими направлениями: увеличение глубины разработки золоторудных объектов до 1,5 км и более; внедрение высокоеффективных геотехнологий добычи и переработки рудно-россыпного и техногенного сырья, включая его технолого-экономическую переоценку; введение вольноприносительства; совершенствование нормативно-правовой базы золотодобывающей промышленности, создание центров (консорциумов) по проведению геолого-поисковых, разведочных и эксплуатационных работ рудно-россыпных объектов, при государственном регулировании золотодобывающей отрасли и возрождении геологической службы. Такими центрами золотодобычи должны стать, прежде всего, Балейский, Могочинский, Дарасунский.

Отмечено, что инновационные геотехнологии необходимы, прежде всего, для извлечения тонкого «упорного» золота, на долю которого в рудах месторождений России приходится до 47 % (по экспертной оценке Союза золотопромышленников РФ). Указана примечательная особенность россыпных месторождений — рост золота (гидрогеническое золото), которое составляет немалую долю запасов россыпей, что позволяет говорить о восстановлении и некоторой неистощимости запасов.

Обозначена еще одна особенность месторождений золоторудных районов — совмещение геолого-промышленных и формационных типов руд в единых структурах. Сочетание (сингергия) крупных сульфидных (золото-кварц-сульфидных) и оксидных (золото-кварцевых) типов руд в единых или сопровождающих структурах свидетельствует о существовании длительно развивающихся (десятки и сотни миллионов лет) рудообразующих систем, имеющих глубинные корни, в которых в процессе эволюции и дифференциации происходит разделение сульфидных и оксидных систем. Золотоотложение происходит в широком диапазоне температур, от 80...100 до 600...650 °C. Указано, что такое совмещение разных типов руд свидетельствует о нахождении в недрах земли энергетических центров, «горячих» точек, которые обычно приурочены к местам пересечения крупных разрывных нарушений, а оруденение фиксируется на глубинах 2,5...3 км и более, т. е. вертикальный размах оруденения весьма существенен. Размещение продуктивных горизонтов на разных уровнях рудно-магматических колонн, их многоярусность несет отчетливый прогностический характер и свидетельствует о существенных перспективах оруденения на глубине.

Сделан вывод, что в крае следует предусмотреть строительство металлургического предприятия с получением конечного продукта из концентратов золотодобычи и комплексных золотосодержащих руд. При выполнении этих направлений вполне возможно увеличение добычи золота в Забайкалье до 20 т и более.

Ключевые слова: Забайкалье; золото; геотехнология; выщелачивание; дисперсное золото; россыпи; глубина отработки; вольноприносительство; прогноз; перспективы

The development prospects and priorities of the gold mining industry in the Transbaikal region are considered. It is shown that the increase in gold production in the region should be associated with the following areas: increasing the depth of development of gold ore facilities to 1,5 km or more; introduction of highly efficient geotechnologies for the extraction and processing of ore-placer and technogenic raw materials, including its technological and economic reassessment; introduction of volunteer bringing; improvement of the regulatory framework of the gold mining industry, creation of centers (consortium) for geological prospecting, exploration and operational work of ore-placer sites, with government regulation of the gold mining industry and the revival of the geological service. Such centers of gold mining should be, first of all, Baleysky, Mogochinsky, Darasunsky.

It was noted that innovative geotechnologies are necessary, first of all, for the extraction of fine "refractory" gold, which accounts for up to 47% in ores of Russia's deposits (according to expert estimates of the Gold Union Producers of the Russian Federation). A notable feature of placer deposits is indicated — gold growth (hydrogenic gold), which makes up a considerable share of placer reserves, which suggests a recovery and some inexhaustible reserves.

One more feature of the gold ore deposits is designated — the combination of geological, industrial and formation types of ores in uniform structures. The location (synergy) of large sulphide (gold-quartz-sulphide) and oxide (gold-quartz) types of ores in single or accompanying structures indicates the existence of long-lasting (tens and hundreds of millions of years) ore-forming systems, having deep roots, in which sulfide and oxide systems are separated in the process of evolution and differentiation. Gold deposit occurs in a wide range of temperatures, from 80 ... 100 to 600 ... 650 ° C. It is indicated that such a combination of different types of ores proves the presence of energy centers in the depths of the earth, "hot" points that are usually located at the intersection of large faults, and mineralization is fixed at depths of 2.5 ... 3 km or more, i.e. vertical magnitude of mineralization is very significant. Placement of productive horizons at different levels of ore-igneous columns, their multi-tiering has a distinct prognostic nature and indicates significant prospects for mineralization at depth.

It was concluded that it is necessary to foresee the construction of a metallurgical enterprise in the region with the production of the final product from gold mining concentrates and complex gold ores. When performing these aims, it is quite possible to increase gold production in Transbaikalia to 20 tons or more.

Key words: Transbaikalia; gold; geotechnology; leaching; dispersed gold; placers; working depth; volunteer bringing; forecast; prospects

Введение. Золото, как и другие благородные металлы, относится к стратегическим видам полезных ископаемых и служит одним из основных источников валютных поступлений. Золото — «вечная» ценность. Оно находит применение в ювелирном производстве, чеканке монет и в базовых отраслях промышленности (электронная, электротехническая, изготовление сверхтонкой фольги и радиоаппаратуры), применяется в различных сплавах, используемых в авиационной и космической технике. Поэтому не иссякает интерес к этому виду минерального сырья.

С другой стороны, золото образует более сотни соединений в различных формах: от свободного золота, интерметаллических соединений до лептонного — ореол частиц до атомных размеров, всегда сопровождающих элемент и его соединения в природе, а число вновь выявленных форм золота с уменьшением размерности диагностируемых объектов возрастает нели-

нейно (В. А. Нарсеев, 2001). В кремнии, например, может растворяться до 1 % золота, поэтому в большинстве геолого-промышленных типов месторождений золота присутствуют соединения кремния, чаще в виде оксидов (кварц и др.).

Кроме свободного золота исследователей интересует более распространенное дисперсное (невидимое, напозолото) и золото в виде металлоорганических соединений. Поэтому инновационные геотехнологии в этом направлении наиболее востребованы.

В водах океана, например, наиболее вероятны формы соединений золота — истинный раствор хлорида золота. Расчеты показывают: если извлечь золото из океанической воды, то на каждого жителя планеты придется до 1 кг золота. Это золото наряду с золотом океанического дна («черные курильщики» и др.) рассматривается как существенный резерв будущего золоторудной отрасли континентального блока, т. е. золотой «голод» нам не грозит.

Краткая характеристика объекта исследования. Из благородных металлов в Забайкалье наиболее распространено золото, и его добыча является профилирующим и приоритетным направлением горнорудной отрасли. В Забайкальском крае известно большое количество (более 1000) месторождений и проявлений коренного и россыпного золота. Наиболее изучена и освоена южная, юго-восточная и восточная части края, но в последнее время значительно повышается рейтинг Читинского участка зоны БАМ, как будущего центра золотодобычи, за счет освоения здесь комплексных месторождений. Благоприятные перспективы складываются в связи с началом строительства Удоканского горно-металлургического комбината и далее – освоением Чинейского комплексного (Cu-Fe-Ti-V) месторождения, в которых золото и серебро учитываются как попутный компонент.

Основные промышленные запасы рудного и россыпного золота Забайкалья сосредоточены в Балейско-Тасеевском – мало-глубинная золото-серебрянная формация, давшем стране около 400 т золота, Дарасунском (вторым по значимости золоторудным объектом), Итакинским, Ключевском, Савкинским, Карийском, Любавинском и других месторождениях. Благоприятная ситуация с золотом складывается на действующих горнорудных предприятиях юго-востока Забайкалья (Ново-Широкинское золото-полиметаллическое, Быстриńskое Au-Fe-Cu, Нойон-Толойское серебро-полиметаллическое с золотом). Готовится к эксплуатации Верхне-Алиинское золоторудное месторождение в Балейском районе. Добыча золота в Забайкалье началась еще в начале XVIII в. попутно из серебряных руд полиметаллических месторождений Нерчинско-Заводской группы.

Таким образом, территория Забайкальского края является крупным поставщиком золота в казну государства (12...13 т в последние годы). По общим разведанным запасам золота край занимает седьмое место среди регионов России. С начала открытия россыпного золота на Уиде (1830) и далее промышленного золота на Кучертае в 1832 г. на территории края добыто более 1030

т золота, в том числе россыпного – 480 т, рудного – 540 т [2].

Коренные месторождения золота Забайкалья представлены объектами золото-кварцевой, золото-серебряной и золото-сульфидно-кварцевой формаций жильного типа, но в перспективе наибольшее практическое значение будут иметь объекты штокверково, золото-порфирового типа, а также минерализованные зоны черносланцевой формации, обладающие крупными размерами [11]. Объекты широко известного Дарасунского поля в последнее время рассматриваются уже не как жильный тип (классический среднетемпературный) золото-сульфидно-кварцевой формации, а комплексное месторождение золото-медно-порфировой формации [12]. Широкими возможностями и перспективами обладают месторождения – сателлиты Талатуй, Теремки, которые относятся к этому же порфировому типу, представляя части единой флюидно-рудно-магматической системы. Такая же обстановка фиксируется в Карийском рудном поле [4].

Перспективы наращивания мощности золотодобывающего комплекса Забайкалья связываются с вовлечением в разработку новых объектов рудного золота, хотя потенциал россыпного золота еще не исчерпан, а добыча золота из россыпей в последние годы даже несколько превышает таковую рудную. Так, в 2016 г. из россыпей добыто 7,208 т золота, а из коренных – 4, 861 (данные Забайкалкраистата).

Минерально-сырьевая база золота складывается из запасов собственных золоторудных месторождений, комплексных золотосодержащих и россыпных месторождений. Часть золота приходится на техногенные месторождения, золото ювелирных изделий и вторичного сырья, содержащего золото.

Однако анализ современного состояния сырьевой базы Забайкалья свидетельствует о том, что большая часть месторождений руднороссыпного золота, залегающих в приповерхностных частях земной коры и в более благоприятных горно-геологических условиях с легко доступ-

ными запасами, обнаружена, разведана и в большей степени разработана. Добыча золота становится все более трудно добываемым металлом. Сегодня перед геологической службой стоят более сложные задачи: с одной стороны, найти и оценить запасы большеобъемных и иных месторождений в пределах континентального блока земной коры, а с другой – разработать новые прогрессивные, высокоэффективные технологии обогащения минерального сырья, прежде всего «упорного» (дисперсного) золота.

Далее рассматриваются обозначенные актуальные задачи и пути их решения.

Обсуждение и оценка перспектив золотодобывающей отрасли Забайкалья. Перспективы развития золотодобывающей отрасли в Забайкалье следует связывать, прежде всего, с *увеличением глубины отработки* (проходка глубоких шахт) на действующих и известных перспективных рудно-rossыпных районах (Балейско-Тасеевский, Могочинский, Дарасунский, а также на планируемых к эксплуатации месторождениях). На это нацеливают следующие обстоятельства и реальные факты:

1) опыт отработки золоторудных объектов в мире на глубинах 3...3,5 км (золоторудный район Витватерсранд, где добыто 50 тыс. т золота – ЮАР, Колар – Индия) при содержании золота от 3,6 г/т и выше. По геофизическим данным, рудоносные горизонты фиксируются на глубине 5...6 км. В Забайкалье и России лишь некоторые шахты достигают отметок 1100...1600 м (Норильск, Стрельцовское месторождение);

2) понимание руководителями золотодобывающих компаний России необходимости увеличения глубины отработки («вглубь и вширь»), как одного из первоочередных задач наращивания золотодобычи. Так считает и глава Союза золотопромышленников России С. Кашуба, а компания *Petropavlast*, например, решила сделать подземку одним из ключевых элементов своей стратегии;

3) проведение переоценки на уникальных золоторудных объектах «Сухой Лог» (Иркутская область), «Наталкинское» (Магадан) за счет глубоких горизонтов, а

запасы месторождений здесь превышают уже 2000 т;

4) реальное наращивание запасов золота в Балейском районе за счет глубоких горизонтов, о чем говорила Н. В. Петровская (одна из лидеров минералогического направления в отечественной научной школе геологии золота), которая придавала большое значение фактору глубинности при формировании месторождений [14]. По результатам глубокого бурения в 60–70-х гг., под Балеем месторождением установлены золотосодержащие сульфидно-кварц-турмалиновые жилы Дарасунского типа, т. е. Балей и Дарасун представляют собой фации различной глубинности – эптермальная и порфировая соответственно (В. Ю. Прокопьев и др., 2010);

5) исследование некоторых золоторудных месторождений жильного типа показало пошаговое размещение рудных тел как на флангах, так и по глубине. Установлено два вертикальных рудоносных уровня в виде короткого вертикального диапазона – 100...300 и 600...1000 м и глубже, что позволяет прогнозировать оруденение на значительной глубине [9]. На это настраивает и наличие на месторождениях протяженных рудных столбов разных типов [5] и стволовых жил протяженностью до 1 км (Теремки, Балей);

6) сравнительный геолого-структурный анализ уникального золоторудного региона Витватерсранд с Центрально-Колымским показал реальные перспективы золота на глубинах 1...4 км, что дает возможность остановить падение в районе уровня добычи золота [15]. Такое же сравнение Витватерсранда с Балейским рудным районом проведено А. Д. Щегловым еще в 1997 г. [16], где рассмотрены общие особенности этих уникальных объектов и большие перспективы глубинных горизонтов Балея, о чем говорилось ранее;

7) проходка Кольской сверхглубокой скважины показала наличие промышленного золотого оруденения (до 6,5 г/т) на глубине 9,5...10,6 км, а проницаемость горных пород на глубинах 6...8 км превышает таковое значение для приповерх-

ностных блоков; минерализованные зоны дробления, катаклиза, трещиноватости и низкотемпературных гидротермальных изменений распространены значительно глубже, о чем ранее и не предполагалось. Образованию трещин на больших глубинах способствует гидроразрыв пород под действием аномального флюидного давления в гидротермальных системах, что приводит к образованию «слепых» рудных тел и жил типа «конского хвоста».

Со временем возможна добыча металлов с глубин 6...8 км методом гидродобычи скважинного типа (растворение и откачка как это имеет место при отработке урановых месторождений гидрогенного типа);

8) на освоение глубинных горизонтов недр Земли нацеливает и большая академическая наука. Так, В. Н. Опарин считает, что геотехнологии будущего – геотехнологии «реакторного» типа, основанные на управляемых массообменных физико-химических, механохимических и иных процессах, работающие прямо под землей, что параллельно решает и другую глобальную проблему – облагораживание поверхности Земли [10];

9) пульсационная теория рудообразования предусматривает прерывистое, многостадийное и длительное (десятки миллионов лет и более), гидротермальное рудообразование на разных глубинах, что подтверждает и зональность золоторудных месторождений, заключающаяся в смене геолого-промышленных типов оруденения с глубиной, а вертикальный размах оруденения составляет первые километры;

10) отработка уникального золото-медно-порфирового месторождения среднего палеозоя Оюу-Толгой в южной Монголии (Гоби), сходное с Быстринским в близповерхностной зоне, показывает, что на глубине 1200 м обнаруживаются богатые руды, представляющие существенный резерв действующего предприятия. Отработка месторождения здесь ведется открытый и подземным (шахтным) способами;

11) перспективы расширения уникального золоторудного узла «Мурунтау» (Узбекистан) связывают с освоением глубинных горизонтов [3], где, как и на «Су-

хом Логе» (уникальный объект Патомского нагорья), на глубине 3,5...4,0 км зафиксирован гранитоидный батолит, ответственный за промышленную концентрацию золотого оруденения, т. е. рудные объекты (особенно крупные) имеют глубинные корни – 15...20 км и более. Это очаги зарождения рудно-магматических систем.

Однако по мере увеличения глубины отработки месторождений увеличиваются и затраты на подземную добычу, что позволяет параллельно вводить низкозатратные и высокопроизводительные системы разработки, а во многих случаях совмещать открытую добычу с последующей подземной, как это уже и практикуется. Подземные работы, с другой стороны, не зависят от капризов погоды и не сопровождаются экологическими проблемами, каковые существуют при открытой добыче (безжизненные территории), а при массовых взрывах (впечатляющее зрелище) огромное количество материала, в том числе экологически опасного (особенно в дисперсной форме), поступает в атмосферу, распространяясь по вертикали и горизонтали. Так, отработка W-Mo месторождения Тырны-Ауз на Кавказе приводит при массовых взрывах к загрязнению даже снежных вершин Эльбруса. Отметим, что в Китае с 2010 г. запрещена открытая разработка россыпных месторождений золота (он этим активно занимается на территории Забайкалья).

Представление об особенностях геологического строения и ресурсного потенциала объемных геологических тел на значительных глубинах 2...3 км и более требует разработки фундаментальных вопросов эволюции конкретных блоков земной коры, вмещающей весь комплекс полезных ископаемых, включая золоторудные объекты, исследования условий возникновения рудных и повышенных концентраций, что невозможно без совершенствования методов глубинного картирования, с последующим составлением объемных прогнозно-поисковых комплексов.

Освоение глубоких горизонтов в рудно-россыпных районах более приемлемо в условиях Забайкалья. На практике мы ви-

дим другое: недропользователь ограничивает поисково-оценочные работы глубинами 150...200 м (причем с условием наличия здесь высоких содержаний в рудах и их качества); крайнее нежелание вкладывать средства в геолого-разведочные работы. Такая ситуация складывается на весьма перспективном рудном поле «Сыпчугур» и в Могочинском золотоносном районе.

Нередко в одном рудном поле работают несколько недропользователей, особенно это касается россыпной отрасли. К чему приводит такое дробление, мы наблюдаем на примере некогда единого управления Забайкальской железной дороги, расташенного по филиалам и различным службам, а от некогда единого Читинского геологического управления, также расташенного и раздробленного, само же слово «геология» можно найти с трудом.

В Забайкалье уже создано (подписано Президентом РФ) предприятие (соглашение) о совместном с Китаем освоении известного с 1902 г. Ключевского золоторудного месторождения. Желательно, чтобы в дальнейшем это соглашение переросло в единый Могочинский консорциум, в которое вошли бы и другие близлежащие месторождения (Александровское, Даベンда, Ксеньевский прииск, Наседкино, активно вовлекаемое в разработку, а также мелкие и средние месторождения и др.). Однако настораживает другое: активное участие китайских компаний в золотодобыче на территории Забайкалья. А по масштабу участия государства в отечественной золотой отрасли напрашивается логический вопрос: нужно ли золото государству?

Мелкие и средние месторождения, не входящие в состав консорциумов, могут стать базовыми для небольших предприятий в удаленных и труднодоступных районах, которые должны решить социальные проблемы (прежде всего трудоустройство) путем введения вольноприносительства. В настоящее время золотодобывающие компании охотнее приобретают лучшие объекты по всей России и даже за рубежом.

Весьма перспективная ситуация просматривается в Балейском золоторудном

районе, где множество отдельных месторождений (Голготай, Андрюшкинское и др.), ряд россыпей (Каменские конгомераты уже давно осваиваются), Верхне-Алиинское месторождение находится в активной стадии развития, т. е. здесь вполне возможен и необходим единый центр золотодобычи (с размещением центрального офиса в г. Балей, а не в г. Москва). Такой же консорциум возможен и необходим в Дарасунском рудном узле, т. е. тренд развития золотодобычи — укрупнение с единой целевой программой развития под началом государства.

Следующий путь наращивания золотодобычи в Забайкалье и золотодобывающего комплекса в России в целом — это *вольноприносительство*, ставящее заслон «черным копателям» и незаконной добыче золота.

По экспертной оценке Союза золотопромышленников, незаконная добыча золота в России ежегодно составляет 15...20 т (около 10 % от легальной добычи). Незаконная добыча золота процветает и в Забайкалье, особенно в Балейском, Тунгокоченском (прежде всего, Дарасунский руднороссыпной узел), Кыринском, Красночикойском, Шелонутгинском районах. Оно отмечается и в Читинском районе. Принятие закона о вольноприносительстве могло бы положить конец «черным копателям», пополнить золотой запас края и во многом решить социально-экономические вопросы (особенно самозанятость в отдельных районах). Вот уже на протяжении нескольких лет губернатором и правительством Забайкальского края инициируется принятие соответствующего законопроекта о вольноприносительстве. Активное участие в этом принимает сенатор от Забайкальского края С. М. Жиряков.

Еще в 1901 г. царским правительством России принят закон «О свободном обороте шлихового золота» для привлечения в слабозаселенную Сибирь населения из других регионов, когда искать и добывать золото можно было без специального разрешения. Такое положение в целом существовало и в Советское время до начала 1950 г., разрешено оно было и во времена НЭПа, а в

начале 1960 г. положен конец нелегальной добыче и обороту золота (уголовное преследование), который к тому времени достиг значительных размеров.

В 90-е гг., в результате экономического кризиса, который охватил и золотодобывающие предприятия, в сибирских золотодобывающих поселках начались значительные проблемы. И Правительство России в январе 1992 г. приняло постановление, согласно которому разрешена добыча драгоценных металлов юридическим лицам и гражданам РФ, что являлось важным шагом для восстановления вольноприносительства, которым воспользовались жители Магаданской области и Республики Бурятия, где были открыты золотоприемные кассы, существовавшие до 1996 г.

В последующим Государственная дума неоднократно поднимала вопрос о вольноприносительстве, который так и не был подписан президентом.

Параллельно с легальной добычей золота ставится вопрос и об ужесточении наказания за незаконную добычу полезных ископаемых, усилении контроля за нелегальной добычей, а также введение наказания за хранение, транспортировку и куплю-продажу незаконно добытых драгоценных металлов.

Другим шагом наращивания золотого потенциала края и перспектив золотодобычи стало *технологическое направление*, а восстановление и дальнейшее развитие золотодобывающей промышленности следует связывать с освоением рудных и россыпных месторождений и техногенных минеральных образований (отходов), содержащих *дисперсные формы* благородных металлов, в том числе в кристаллической решетке минералов-носителей, с осваиванием месторождений с бедными и «упорными» рудами. По оценке Союза золотопромышленников РФ, на долю упорных руд в месторождениях золота России приходится 47 %.

Приоритетным направлением является реализация различных технологических схем выщелачивания: кучное, кучно-кюветное, подземное шахтное, скважинное классическое перколяционное, биовыщелачивание

и добыча золота с помощью некоторых видов простейших организмов (освоенное пока в ООО «Полюс»), скоростное активационное выщелачивание, посекционная взрывоинъекционная подготовка блоков к подземному выщелачиванию и другие модификации с применением фотоэлектроактивированных растворов и последующим электродиффузионным выщелачиванием золота. Такие же технологии касаются и отработки россыпей с так называемым нетрадиционным промышленным типом, т. е. с крупностью золота менее 0,25 мм и нанозолотом $< 0,001$ мм.

Весьма заметные результаты по широкому кругу процессов выщелачивания достигнуты Читинским филиалом ИГД СО РАН, долгое время руководимым А. Г. Секировым, чьи работы и разработки защищены авторскими свидетельствами и патентами РФ и США. Данные разработки прошли не только лабораторные, но и опытно-промышленные и частично промышленные этапы испытаний.

Масштабы тонкого дисперсного золота (и трудно извлекаемого) сопоставимы с извлекаемыми формами и даже превосходят таковые, т. е. это существенный резерв золотодобычи. Количество тонкого «невидимого» золота (дисперсного, наноразмерного) в месторождениях может достигать 30...60 % от общих запасов металла [8], т. е. рельефно просматривается проблема «невидимого» золота.

Новые технологические решения получены нашими исследованиями, предложенные для освоения россыпей, в том числе погребенных типов, где рекомендована технология, базирующаяся на комбинации процессов флотации и гравитационного обогащения с активационным выщелачиванием с использованием фотоэлектроактивированных концентрированных растворов с последующим электродиффузионным выщелачиванием [10].

Следует отметить важный момент в россыпной геологии – *рост золота в россыпях*, установленный еще в первой половине прошлого века [17] (гидрогенное золото, гипергенно-модифицированное),

количество которого составляет существенную долю среди тонкого и мелкого золота, особенно в районах распространения многолетней мерзлоты, где установлена и проявлена активная роль пластового окисления при участии надмерзлотных вод и микроорганизмов в деятельном слое [2]. Это свидетельствует о пополнении запасов россыпных месторождений и позволяет говорить о некоторой неистощимости запасов, как это имеет место в прибрежно-морских россыпях бухты *Ном*, на побережье Берингова моря (Аляска), где более чем за столетнюю разработку добыто 156 т золота [6]. Возобновление запасов золота происходит каждый раз после штормовой морской деятельности. Возобновление запасов титано-цирконовых, монацитовых, титано-магнетитовых прибрежно-морских и пляжевых россыпей давно уже установлено, например, на восточном побережье Австралии.

Наличие гидрогенного золота (рост золота в россыпях при активном участии бактерий [1]) позволяет уверенно говорить, что перспективы россыпной золотоносности в Забайкалье имеются, а резервы этого промышленного типа золота далеко не исчерпаны.

Следующее направление увеличения золотодобычи в Забайкалье (и не только) – это совершенствование законодательной базы и «Закона о недрах». Это касается, прежде всего, упрощения процедуры лицензирования и сроков их проведения.

Об этом неоднократно поднимали вопрос недропользователи, а число согласительных документов, необходимых для разработки проектной документации, связанной с разработкой месторождений полезных ископаемых, достигает 26, включая копии лицензии на право пользования недрами. Требует совершенствования и налоговая система при использовании минерально-сырьевой базы, щадящие требования (и налоговые) к открытию бизнеса, о чём много говорится в официальных кругах, но мало продвигается на самом деле. Это касается и введения горной ренты, стимулирование недропользователей,

осуществляющих глубокую переработку рудно-россыпного сырья и занимающихся геолого-поисковыми работами.

Следующее направление – строительство в регионе *металлургического предприятия* и получение конечного продукта из концентратов золотодобычи, учитывая немалую долю запасов золота в комплексных месторождениях. Отметим, что еще в 1937–1940 гг. институтом Гинцветметом разработан проект металлургического завода по переработке дарасунских концентратов в Холбоне со строительством узкоколейной железной дороги от Дарасуна и уложены первые рельсы [2]. Но начавшаяся Великая Отечественная война прервала эти работы, т. е. вопрос о доведении золотосодержащих концентратов до готового продукта стоял уже в тот период времени.

Выводы. Перспективы развития золотодобывающей отрасли Забайкалья следует связывать со следующим:

- увеличение глубины разработки золоторудных объектов до 1,5 км и более;
- внедрение высокоэффективных технологий добычи и переработки рудно-россыпного и техногенного минерального сырья и его технолого-экономическая переоценка;
- введение вольноприносительства;
- совершенствование нормативно-правовой базы золотодобывающего комплекса;
- создание консорциумов по проведению геолого-поисковых, разведочных и эксплуатационных работ (тренд-укрупнение золотой индустрии) в рудно-россыпных районах. Эти консорциумы должны стать стратегическими центрами экономического роста Забайкалья;
- строительство в регионе металлургического предприятия с получением конечного продукта;
- государственное регулирование золотодобывающей отрасли и возрождение геологической службы.

При условии разрешения изложенных направлений вполне возможно увеличение золотодобычи в Забайкалье до 20 т и более в год.

Список литературы

1. Бактерии, создающие самородки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iconcentrator.ru/zolotodobycha-144-nojabr-2010> (дата обращения: 13.12.2018).
2. Геологические исследования и горно-промышленный комплекс Забайкалья / Г. А. Юргенсон, В. С. Чечеткин, В. М. Асоков [и др.]. Новосибирск: Наука, 1999. 574 с.
3. Ежков Ю. Б., Рахимов Р. Р., Васильевский Б. Б., Хантемиров Р. М., Туресебеков А. Х. Перспективы расширения Мурунтау-Косманачинского рудного узла (Центральные Кызылкумы, Узбекистан) // Руды и металлы. 2009. № 2. С. 28–45.
4. Жмодик С. М., Росляков Н. А., Спиридовон А. М., Козаченко И. В. Золотопорфиральное оруденение Карийского рудного узла как новый тип оруденения в Восточном Забайкалье // Доклады РАН. 2009. Т. 426, № 6. С. 791–796.
5. Константинов М. М. Рудные столбы золоторудных месторождений // Руды и металлы. 2013. № 4. С. 9–18.
6. Луняшин П. Д. Ном на Аляске привлекает туристов золотом! // Золотодобыча. 2012. № 163.
7. Минерально-сырьевые ресурсы Читинской области. Инвестиционные предложения / Ю. Ф. Харитонов, В. С. Чечеткин, Г. А. Шевчук [и др.]. Чита: ЗабНИИ, 2003. 135 с.
8. Моисеенко В. Г., Кузнецова И. В. Роль наночастиц золота, серебра и свинца в образовании месторождений благородных металлов // ДАН. 2010. Т. 430, № 3. С. 377–381.
9. Некрасов Е. М. О шаге размещения и прогнозировании золоторудных тел жилого типа // Известия вузов. Геология и разведка. 2018. № 2. С. 32–44.
10. Опарин В. Н., Секисов А. Г., Трубачев А. И., Смолянинский Б. Н., Салихов В. С., Зыков Н. В. Перспективные технологии разработки золотороссынных месторождений Забайкальского края // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2017. № 3. С. 70–78.
11. Петухов В. М., Харитонов Ю. Ф., Чечеткин В. С. Современное состояние, перспективы развития и освоения минерально-сырьевой базы золотодобывающего комплекса Читинской области // Перспективы развития золотодобычи в Забайкалье: межрегиональная научно-практическая конференция. Чита, 2003. С. 8–10.
12. Прокофьев В. Ю., Бортников Н. С., Зорина Л. Д. Генетические особенности золото-сульфидного месторождения Дарапун (Восточное Забайкалье, Россия) // Геология рудных месторождений. 2000. Т. 42, № 6. С. 526–548.
13. Росляков Н. А., Кириллов М. В., Морозова Н. С., Жмодик С. М., Калинин Ю. А., Нестеренко Г. В., Рослякова Н. В., Белянин Д. К., Колпаков В. В. Нетрадиционные россыпи золота Чининской тектонической впадины (Витимское плоскогорье, Восточная Сибирь) // Геология и Геофизика. 2013. Т. 54, № 5. С. 631–646.
14. Сафонов Ю. Г. Актуальные вопросы теории образования золоторудных месторождений // Геология рудных месторождений. 2010. Т. 52, № 6. С. 487–511.
15. Стружков С. Ф., Наталенко М. В., Цымбалюк Н. В. Уникальные золоторудные регионы Витватерсранда (ЮАР) и Центрально-Колымский (Россия): сопоставительный анализ // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2009. № 4. С. 72–80.
16. Щеглов А. Д. Об общих особенностях золоторудных месторождений Витватерсранд (ЮАР) и Балейского рудного района (Забайкалье, Россия): сравнительный анализ // Доклады АН. 1997. Т. 352, № 4. С. 511–515.
17. Freise F. W. The transportation of gold by organic underground solutions // Econ. Geol. 1931. Vol. 26. No. 4. P. 421–431.

References

1. *Bakterii sozdayushchie samorodki* (Bacteria creating nuggets). Available at: <http://www.iconcentrator.ru/zolotodobycha-144-nojabr-2010> (Date of access: 13.12.2018).
2. *Geologicheskie issledovaniya i gorno-promyshlenny kompleks Zabaykaliya* (Geological investigations and the mining-industrial complex of Transbaikalia) / G. A. Yurgenson, V. S. Chechetkin, V. M. Asokov (etc.). Novosibirsk: Science, 1999. 574 p.
3. Yezhkov Yu. B., Rakhimov R. R., Vasilevsky B. B., Khantemirov R. M., Turesebekov A. Kh. *Rudy i metally* (Ores and metals), 2009, no. 2, pp. 28–45.
4. Zhmodik S. M., Roslyakov N. A., Spiridonov A. M., Kozachenko I. V. *Doklady RAN* (Reports of the Russian Academy of Sciences), 2009, vol. 426, no. 6, pp. 791–796.
5. Konstantinov M. M. *Rudy i metally* (Ores and metals), 2013, no. 4, pp. 9–18.
6. Lunyashin P. D. *Zolotodobycha* (Gold mining), 2012, no. 163.

7. *Mineralno-syrievye resursy Chitinskoy oblasti. Investitsionnye predlozheniya* (Mineral resources of the Chita region. Investment proposals) / Yu. F. Kharitonov, V. S. Chechetkin, G. A. Shevchuk (ets). Chita: ZabNII, 2003. 135 p.
8. Moiseenko V. G., Kuznetsova I. V. *DAN* (DAN), 2010, vol. 430, no. 3, pp. 377–381.
9. Nekrasov E. M. *Izvestiya vuzov. Geologiya i razvedka* (News of institutions. Geology and Exploration), 2018, no. 2, pp. 32–44.
10. Oparin V. N., Sekisov A. G., Trubachev A. I., Smolyanitsky B. N., Salikhov V. S., Zykov N. V. *Fiziko-tehnicheskie problemy razrabotki poleznykh iskopaemykh* (Physical and technical problems of minerals development), 2017, no. 3, pp. 70–78.
11. Petukhov V. M., Kharitonov Yu. F., Chechetkin V. S. *Perspektivy razvitiya zolotodobychi v Zabaykalie: mezhregionalnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (Prospects for the development of gold mining in Transbaikalia: interregional scientific-practical conference), Chita, 2003, pp. 8–10.
12. Petukhov V. M., Kharitonov Yu. F., Chechetkin V. S. *Geologiya rudnyh mestorozhdeniy* (Prospects for the gold mining development in Transbaikalia: interregional scientific-practical conference). Chita, 2003, pp. 8–10.
13. Roslyakov N. A., Kirillov M. V., Morozova N. S., Zhmodik S. M., Kalinin Yu. A., Nesterenko G. V., Roslyakova N. V., Belyanin D. K., Kolpakov V. V. *Geologiya i Geofizika* (Geology and Geophysics), 2013, vol. 54, no. 5, pp. 631–646.
14. Safonov Yu. G. *Geologiya rudnyh mestorozhdeniy* (Geology of ore deposits), 2010, vol. 52, no. 6, pp. 487–511.
15. Struzhkov S. F., Natalenko M. V., Tsymbalyuk N. V. *Mineralnye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie* (Mineral Resources of Russia. Economics and Management), 2009, no. 4, pp. 72–80.
16. Scheglov A. D. *Doklady AN* (Reports of the Academy of Sciences), 1997, vol. 352, no. 4, pp. 511–515.
17. Freise F. W. *Econ. Geol* (Econ. Geol), 1931, vol. 26, no. 4, pp. 421–431.

Коротко об авторе**Briefly about the author**

Салихов Владимир Салихович, д-р геол.-минер. наук, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: образование и закономерности размещения рудных месторождений, проблемы углеводородного сырья
salihovvs41@inbox.ru

Vladimir Salikhov, doctor of geological and mineralogical sciences, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: education and patterns of ore deposits distribution; problems of hydrocarbons

Образец цитирования

Салихов В. С. Перспективы развития и освоения минерально-сырьевой базы золотодобывающей отрасли Забайкальского края // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2019. Т. 25. № 3. С. 138–147. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-3-138-147.

Salikhov V. Prospects of exploration and development of mineral and raw materials base of the gold-mining branch of the Transbaikal region // Transbaikal State University Journal, 2019, vol. 25, no. 3, pp. 138–147. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-3-138-147.

Статья поступила в редакцию: 12.09.2018 г.
Статья принята к публикации: 14.03.2019 г.

