

тектоническое нарушение и происходит разгрузка подземных вод. В антиклинальных структурах Шорбулак и Южная Курганча обнаружены крепкие сероводородные воды в палеогене и верхнем меле. Следовательно, появилась возможность оконтуривания перспективных территорий формирования сероводородных вод Сурхандарьинской мегасинклинали. В результате составлены прогнозные карты формирования сероводородной воды Сурхандарьинской мегасинклинали на основе геоструктурного и гидродинамического факторов. Благоприятные специфические природные условия имеются только в восточной части мегасинклинали (рис. 4). Так, перспективной площадью можно считать восточную часть Сурхандарьинской мегасинклинали.

Выводы

При формировании сероводородной воды необходимо присутствие следующих специфических природных признаков: продольное тектоническое нарушение, залегание продуктивного слоя вблизи поверхности земли (до 2 км), разгрузка пластовой воды за счет тектонического нарушения нефтегазоносного месторождения, а также залегание водоносных отложений с пологим уклоном от области питания до нефтегазоносного месторождения. По тектоническим разломам в нефтяную структуру идет разгрузка термальных вод. В эвапоритовых (известковистых и гипсовых) породах происходит окислительная реакция, которая осуществляется благодаря вымыванию сульфатсодержащих толщ. В нефтеносной толще происходит восстановительная реакция с водородом при участии сульфатредуцирующих бактерий. В результате формируются сероводородные воды.

Указанные специфические признаки имеются в восточной части. Следовательно, есть возможность для формирования сероводородной воды в восточной части Сурхандарьинской мегасинклинали. В дальнейшем выявление и прогнозирование перспективных площадей распространения сероводородной воды на других территориях Узбекистана можно проводить по этому разработанному подходу решения задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Германов А.И. Кислород подземных вод и его геологическое значение // Изв. АН СССР. Сер. Геология. — Вып. 6. — 1955. — С. 70–81.
2. Жураев М.Р., Джураев Р.Э. Выявление перспективной площади распространения сульфидных вод в Палванташском нефтегазоносном месторождении // Вестник Пермского университета. Геология. — Вып. 1(22). — 2014. — С. 25–33.
3. Жураев М.Р., Джураев Р.Э. Распространение сероводородных вод по площади Северного Сохского нефтегазоносного месторождения // Вестник Воронежского госуниверситета. Геология. — Вып. 2. — 2014. — С. 133–140.
4. Жураев М.Р., Чеботарева О.В., Джураев Р.Э. Перспективы использования сероводородных вод на Андижанском нефтегазоносном месторождении (анализ геолого-геофизических данных) // Региональные проблемы. — Т. 17. — № 1. — Биробиджан, 2014. — С. 15–20.
5. Жураев М.Р., Джураев Р.Э. Обоснование перспективных площадей сероводородных вод на выработанных нефтяных месторождениях (на примере структуры Чимион) // Разведка и охрана недр. — 2014. — № 10. — С. 52–57.
6. Жураев М.Р., Абдуллаев Ш.Х., Нагевич П.П., Турсунметов Р.А. Уточнение условий формирования сероводородных вод Ферганской впадины по результатам геофизических исследований // Вестник Пермского университета. Геология. — 2015. — Вып. 1 (26). — С. 28–37.
7. Жураев М.Р., Бакиев С.А., Нагевич П.П., Куличкина М.А. Основные группы сероводородных вод их химический состав и генезис на нефтяных месторождениях Ферганской впадины // Вестник Воронежского госуниверситета. Геология. — 2015. — Вып. 2. — С. 109–116.
8. Жураев М.Р., Бакиев С.А., Турсунметов Р.А. Характерная гидрогеохимическая обстановка сероводородсодержащих нефтегазоносных месторождений южного борта Ферганской впадины / Новые идеи в науках о Земле. — Т. XII / Междунар. науч.-практ. конф. — М.: РГГРУ, 2015. — С. 328–329.
9. Иванов В.В. Сульфидные воды СССР. — М.: Профиздат, 1977. — 257 с.
10. Ибрагимов Д.С. Гидрогеология месторождений сероводородных вод южной части Ферганского артезианского бассейна: Автореф. дис. канд. г.-м. наук. — М., 1964. — 25 с.
11. Плотникова Г.Н. Сероводородные воды СССР. — М.: Недра, 1981. — 132 с.
12. Ривман А.И. Сульфидные воды Афгано-Таджикского и Ферганского артезианских бассейнов Средней Азии / Тр. ЦНИИКиФ. — Т. XXXIV. — М., 1977. — 143 с.
13. Zhuraev M.R. Clarification lithofacies in the formation of hydrogen sulfide water in Surkhandarya region // European Applied Sciences. — 2015. — Vol. 12. — P. 14–16.

© Жураев М.Р., 2016

Жураев Музаффар Рахматович // juraevm@inbox.ru

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 622.342.1.037(571.65)

Прусс Ю.В. (ФГБУ «Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило ДВО РАН»)

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ¹

Проведен подробный анализ формирования техногенного комплекса россыпных и рудных месторождений Северо-Востока России и сформулированы проблемы,

препятствующие более эффективному использованию его ресурсов. Предложены конкретные меры по совершенствованию нормативно-правовой базы для более «открытой» экономики переработки остаточного комплекса рудодобычи. Предложено законодательно «формализовать» остаточный комплекс, как отходы горного производства, а полезные ископаемые не «добывать», а «получать» при переработке горной массы, что обеспечит возможность законодательно сформировать подотрасль — «переработка отходов горного производства». **Ключевые слова:** отходы горного производства, техногенный комплекс, Северо-Восток России, старопромысловый район, правовая терминология, инфраструктурное лицензирование, инновации, технологии.

¹ Статья подготовлена при частичной поддержке гранта ДВО № 15-I-8-011 «Оценка влияния институциональных и ресурсно-спросовых шоков на отраслевые рынки и пространственные структуры».

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF A TECHNOGENIC COMPLEX OF THE NORTH-EAST OF RUSSIA

*The detailed analysis of formation of a technogenic complex of loose and ore fields of the North-East of Russia is carried out and the problems interfering more effective use of its resources are formulated. Concrete measures for improvement of standard and legal base for more «open» economy of processing of a residual complex of ore production are offered. It is offered «to formalize» legislatively a residual complex as waste of mining, and not to «extract» minerals, and «to receive» when processing mountain weight that provides opportunity legislatively to create subsector «processing of waste of mining». **Key words:** waste of mining, technogenic complex, North-East of Russia, old trade area, legal terminology, infrastructure licensing, innovations, technologies.*

Под Северо-Востоком России понимается площадь около 1 200 000 км², расположенная в геологических структурах Верхояно-Чукотской мезозойской складчатой области в пределах административных территорий Магаданской области и Чукотского автономного округа. Это одна из крупнейших золотодобывающих провинций в мире, где за 100-летнюю эксплуатацию добыто около 4 тыс. т золота, в том числе более 3,5 тыс. т — из россыпей. Добыча проводилась из 45 рудных месторождений и более 1700 россыпных. Объем добычи из россыпей в отдельные годы доходил до 80 т; в последние десятилетия составляет 13–15 т. В процессе переработки продуктивного материала образовалось большое количество отвалов горного производства, содержащих кроме золота и серебра и другие полезные компоненты, извлечение которых не было предусмотрено применяемыми ранее технологиями. Так, например, по оценкам специалистов объем отвального комплекса россыпной добычи золота составляет около 1 млрд. м³ горной массы. Здесь, кроме основного компонента, имеются касситерит, тантало-ниобаты, вольфрамит, пирит и халькопирит [4, 5], поделочные камни (агаты, халцедоны). Из рудных объектов на территории ежегодно добывалось до 35 т золота, в настоящее время — 20–25 т. Кроме золота добывалось олово, вольфрам, ртуть [4, 7]. Добыча золота из рудных месторождений на Северо-Востоке России началась в 1939 г. (Утинское) и продолжается с различной степенью интенсивности до настоящего времени. В технологических отвалах золоторудных и золото-серебряных месторождений содержатся редкоземельные элементы, олово, тантал, ниобий, вольфрам, молибден, медь. Объем отвалов специалисты оценивают в 40 млн. м³. Таким образом, отвалы горных производств могут стать дополнительным источником добычи широкого спектра стратегического сырья, но при условии использования инновационных технологий и внесения определенных изменений в законодательство о недрах.

За годы существования горной отрасли специальные работы в регионе по изучению технологических возможностей отвального комплекса техногенных отложений и извлечению из них полезных компонентов про-

водились в ограниченных объемах. И только в 2002 г. группа специалистов Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им. Н.А. Шило ДВО РАН (СВКНИИ ДВО РАН) приступила к систематическим исследованиям отвального комплекса рудной и россыпной добычи на территории Магаданской области. Эти работы проводились для определения объектов, наиболее экономически целесообразных под переработку, с использованием новых инновационных технологий обогащения с полным извлечением комплекса находящихся в них полезных компонентов. Сегодня исследования по данной проблематике проводит Магаданский инновационно-технологический центр института, где разработаны принципиально новые методики переработки остаточного комплекса рудодобычи и инновационные технологии их обогащения с применением гидроударного разрушения горной массы. Полученные за этот период результаты позволяют высоко оценить перспективы территории области по переработке отвалов горного производства. Выполнена выборочная оценка объектов остаточного комплекса, экономически эффективных для переработки.

Термин «техногенные россыпи» в практику горно-геологического производства введен академиком Н.А. Шило во второй половине XX в. как геологическая категория [11], характеризующая отвалы, возникшие в период разработки месторождений и содержащие россыпеобразующие минералы в количествах, делающих их разработку рентабельной.

Формирование «техногенных россыпей» обусловлено в первую очередь неполнотой извлечения полезных минералов при добыче и обогащении, что позволяет отнести их как к категории отходов горного производства, связанных с несовершенной технологией и методологией переработки горной массы данного периода производственной деятельности, так и к «новообразованным» россыпям за счет формирования продуктивной горной массы, созданной в процессе перемещения и промывки первичного золотоносного пласта.

Дальнейшее обогащение техногенного комплекса связано с дополнительным высвобождением ценных минералов из крупнообломочной части отвалов — обломков руд, оруденелых пород, комков существенно глинистых продуктов отложений (окатышей), которое стимулируется механическим воздействием на них в ходе отработки россыпей (неоднократное перемещение материала бульдозером, погрузчиком, экскаватором), а также современными экзогенными факторами, дающими определенный эффект за более чем 20-летний срок существования отвалов. Этот процесс можно трактовать и как образование «новых» техногенных россыпей.

Однако все техногенные образования не только россыпной, но и рудной добычи можно характеризовать и как отходы горного производства, связанные с принятой методологией и технологией отработки рассматриваемого периода эксплуатации.

Понятия «техногенные россыпи» нет в классификации россыпных месторождений Государственной комиссии по запасам. Нет государственных нормативных требований к их разведке и оценке. Ни в од-

ном из нормативно-правовых актов Российской Федерации, касающихся правил недропользования, этот термин не фигурирует. В то же время понятие «техногенные россыпи» широко распространено в практике ведения добычных работ на россыпных месторождениях, что приводит к большим правовым проблемам при их отработке. Это особенно характерно для старопромысловых районов, где до 70 % россыпного золота добывается из горной массы, ранее неоднократно перемытой.

Не существует в российском законодательстве и четкого определения понятия «отходы горного производства». Это, с одной стороны, породы, выданные на поверхность от проведения горных выработок при подземном способе разработки месторождений (при открытом способе разработки — вскрышные породы), с другой — это и хвостохранилища обогатительных фабрик, которые имеют определенный ресурсный потенциал, образуя так называемые техногенные месторождения.

«Размытые» формулировки техногенного материала, образованного при эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, не позволяют недропользователям эффективно их перерабатывать, реально увеличивая объемы добычи минерального сырья, особенно в районах интенсивного недропользования, где эти возможности велики. Существующие нормативно-правовые подходы к «отвалам» как «техногенным» месторождениям требуют их разведки, получения прироста запасов, утверждения запасов в ТКЗ (ГКЗ) и только затем — добыча, а это большие и неоправданные финансовые и временные затраты.

Под техногенным комплексом россыпной добычи золота автор понимает гале-эфельные отвалы, эксплуатационные недоработки в бортах и плотике полигонов и шахт, которые в совокупности представляют рыхлую горную массу с содержанием золота от 0,12 до 0,26 г/м³, пригодную для сплошной переработки на оборудовании и механизмах нового поколения [8]. Составляющими гале-эфельных отвалов являются: галья — крупнозернистая часть хвостов, отделяемая при промывке песков от эфелей и шламов. В зависимости от крупности частиц россыпеобразующих минералов и схемы обогащения песков к галю относится материал размером более 15–20 мм. Галья содержит россыпеобразующий минерал в виде самородков, сростков с другими минералами и глинистых стяжений. Эфеля — мелкозернистая часть хвостов обогащения, размером от 6 до 16 мм. Шламы — наиболее тонкозернистая часть хвостов обогащения, нередко содержащая значительное количество полезного компонента (в том числе мелкого и весьма мелкого золота), не улавливаемого на обогатительных установках соответствующего периода россыпедобычи.

Недоработки промышленных контуров в бортах россыпей связаны с наличием здесь полезных компонентов по содержаниям ниже промышленного бортового, установленного в период проведения добычных работ. Золото в плотике россыпей связано с отсутствием на период эксплуатации мощной землеройной техники с рыхлительным оборудованием, способным разрушать

верхнюю часть коренных пород, где находится значительная часть полезных компонентов россыпи.

В остаточном комплексе золотины представлены различными морфологическими типами от тонкого и весьма тонкого пластинчатого до крупного свободного и в сростках с кварцем [1, 3]. Наличие в горной массе такого широкого разнообразия морфологически различных частиц самородного золота предопределяет и значительную сложность технологии его обогащения и вывода в свободное состояние. Запасы россыпного золота в остаточном комплексе россыпной золотодобычи на Колыме автор оценивает в 800 т со средним содержанием 0,12–0,22 г/м³, на Чукотке — в 300 т со средним содержанием 0,21–0,26 г/м³ возможными к переработке новейшими (инновационными) технологиями [3, 9].

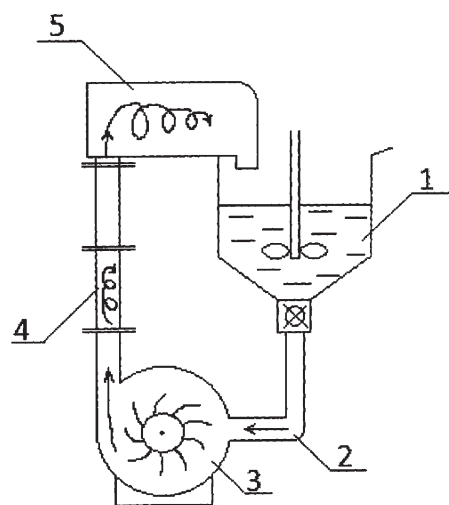
Под инновационными технологиями понимаются современные идеологические подходы к переработке и обогащению продуктивной горной массы техногенного комплекса с низким средним содержанием полезных компонентов, включающие:

применение мощной землеройной техники с ковшем (отвалом) вместимостью 30–40 м³, современные большеобъемные промывочные агрегаты с производительностью не менее 200 м³ в час;

исключительную подачу продуктивной горной массы на промывочный прибор погрузчиками без длительного механического волочения рыхлого материала по полигону;

использование в процессе промывки саморазгружающихся или съёмных шлюзов и их разгрузка не менее 4 раз в сутки;

первичную доводку концентрата не по месту стоянки промывочного прибора, а на специальном шлихообогатительном участке, оснащённом современной обогатительной аппаратурой, в том числе с применением гидроударной установки, разработанной СВК-НИИ ДВО РАН и ЗАО «Научно-инновационное объединение «Вектор» [2]. Технологическая схема гидроударной установки показана на рисунке. Установка



Технологическая схема гидроударной установки: 1 — репульсатор; 2 — пульповол; 3 — песковой насос, ёмкостью 1 м³, оснащённый мешалкой и бесстаторным рабочим колесом; 4, 5 — турбулизаторы [2]

обогащения гидроударного воздействия предназначена для глубокого измельчения концентрата после промывки в целях повышения гидравлической извлекаемости связанного золота, а также свободного золота пластинчатой и листовидной формы путем изменения морфологии его частиц. Проведенные эксперименты подтвердили теоретические расчеты и установили, что извлекаемость золота гидравлическим способом при такой методике повышается от 18 до 25 % в зависимости от минерального состава перерабатываемого материала. Установка включает следующие агрегаты: бак-мешалка, грохот, узел водоснабжения и сбора хвостов, узел гидроударного измельчения, узел обогащения (концентратор), узел транспорта пульпы в бак-мешалку, узел транспорта пульпы на концентратор, узел энергоснабжения и учета.

Суть метода:

локальный гидроудар — прохождение частиц через фронт избыточного давления. При этом между областями частиц, попавших в действие фронта, возникает существенное механическое напряжение, и если частица является составной с большой разницей в механических свойствах частиц, то она может быть разрушена. Однородная частица при правильном подборе параметров гидроудара не разрушится;

кавитация — возникновение в пульпе зон разряжения (вакуума). Зоны разряжения возникают на лопатках рабочего устройства, могут срывать и до схлопывания распространяться по внутреннему объему пульпы. При этом частицы, попавшие на границу зоны разряжения, также испытывают сильные механические напряжения;

соударения частиц друг о друга при перемещении пульпы в турбулентном режиме. Шлихообогажительный участок в данном случае создается для обслуживания либо крупного объекта, либо ряда мелких объектов, где работает 5–6 промывочных установок. Полученное в процессе переработки и обогащения так называемое гидравлическое золото сдается в золотоприемную каску, а остаточный промывочный продукт обогащается, доводится в дальнейшем до концентрата с содержанием золота около 100 г/т и направляется на гидро-пирометаллургическую переработку.

Предлагаемая схема обогащения продуктивного материала предусматривает извлечение полного комплекса полезных компонентов (золото, олово, тантало-ниобаты, шеелит, вольфрамит). Причем извлечение основного компонента — золота (при проведении экспериментальных исследований) достигало 92–95 %.

Горные отвалы и хвостохранилища обогатительных фабрик коренных месторождений (в отличие от россыпных) никогда не считались техногенными месторождениями и рассматривались именно как вторичный материал рудодобычи, т.е. отходы горного производства могли «перерабатываться» (в отличие от «добычи» из техногенных россыпей) с применением иных нормативно-правовых актов.

Изучение опыта отработки россыпных месторождений золота как российского, так и зарубежного показывает, что создаваемые в процессе первичной переработки техногенные отвалы затем многократно перера-

батываются. Так, на территории Магаданской области в бассейнах рек Хатыннах, Малый и Большой Ат-Юрях, Оротукан, Берелех некоторые отвалы перерабатывались более 3 раз, на Чукотке в бассейнах рек Малый и Большой Анюй, Коральвеем — 2 раза. Каждая последующая переработка (если она не была связана с применением принципиально новых технологий) приводила к дальнейшим потерям трудноизвлекаемого золота и создавала «новые» техногенные месторождения,кратно ухудшая технологические возможности дальнейшего извлечения полезных компонентов [10].

В итоге в россыпедобывающих провинциях России (Урал, Забайкалье, Ленский приисковый район, Приамурье, Магаданская область, Чукотка, Якутия) сформированы огромные запасы техногенных отложений, образованные в результате многолетних отработок россыпных месторождений, которые практически все содержат золото.

На рассматриваемой территории было сформировано, как уже указывалось, около 1 млрд. м³ отвального комплекса, куда входят гале-эфельные отвалы, песчано-глинистые и илистые отложения хвостов промывки, рудные отвалы и хвостохранилища обогатительных фабрик.

Исследования Магаданского инновационно-технологического центра СВКНИИ ДВО РАН показывают, что весь материал так называемого вторичного комплекса рудодобычи пригоден к сплошной переработке по специально разработанным технологиям с применением инновационных методик и новейшей обогатительной аппаратуры. Как уже говорилось, четкой нормативно-правовой базы переработки отходов горного производства в России не создано; закон о недрах из-за постоянных дополнений и изменений (их более сотни) не работает; положения о лицензиях не позволяют добывать комплекс полезных компонентов из недр по одной лицензии; создание вокруг золота, как валютного металла, «зоны отчуждения» не дает свободы предпринимательского маневра. Другие постоянно меняющиеся требования и условия рудодобычи не позволяют сегодня широко и грамотно организовать переработку отходов горного производства (так называемых техногенных образований). Так, экономические требования к золоту, полученному из отвалов россыпедобычи, те же, что и к золоту, добытому из россыпей в первичном залегании, т.е. золото в отвалах надо разведать, по категорийной сетке подсчитать запасы, утвердить в территориальной (или государственной) комиссии по запасам (ГКЗ или ТКЗ), выставить на аукцион, продать недропользователю и затем облагать налогом на добычу полезных ископаемых (6 %), т.е. полезный компонент (в нашем случае золото) рассматривается в данном случае как залегающий в природном состоянии (in city). Практически же золото в отвальном комплексе вторичного происхождения уже неоднократно переработанное технологическими и природными процессами, и облагать его налогом в объеме «первичного» золота представляется не верным. Технологические сложности переработки отходов горного производства вытекают из нормативно-правовых и экономических проблем, поскольку применение новых (инновационных)

технологий при комплексной переработке сырья не мотивируются в существующем нормативно-правовом поле и не заинтересовывают недропользователя в их использовании.

В СВКНИИ ДВО РАН разработаны методология и технологические варианты сплошной переработки отходов горного производства россыпной золотодобычи, но ее широкое применение опять-таки сдерживается вследствие несовершенства правовых норм недропользования. Несмотря на отсутствие правового поля, практически все недропользователи Северо-Востока России вопреки сложившейся ситуации уже многие годы ведут добычу россыпного золота из техногенного комплекса (отходов горного производства), но вынуждены прибегать к различным ухищрениям, чтобы обходить подводные камни несовершенного законодательства. Изменив методологический подход к «сплошной» (термин автора) переработке техногенного комплекса россыпной золотодобычи (отходов горного производства) и обеспечив это направление соответствующей нормативно-правовой базой, можно в ближайшие годы значительно повысить эффективность и объем добычи россыпного золота, создать тысячи рабочих мест, снять ряд социально-экономических проблем старопромысловых районов России.

Для создания правового поля по массовому вовлечению в отработку техногенных комплексов рудодобычи предлагается квалифицировать отложения остаточного комплекса по следующим параметрам:

Отходы горного производства:

обломочный (рыхлый) материал, образованный в процессе добычи полезных ископаемых, куда входят вмещающие рудные тела породы («торфа» при добыче россыпных месторождений), недоработки в шахтах, карьерах, полигонах (в кровле и бортах россыпей);

гале-эфельные отвалы (на россыпях) и пустые горные породы (при вскрытии рудных тел, при переработке коренных месторождений).

Техногенные месторождения:

концентрации полезных минералов в хвостохранилищах обогатительных фабрик (при добыче из коренных и россыпных месторождений), образованные за длительный период природного обогащения в условиях малоподвижного состояния.

Для закрепления предлагаемой классификации отходов горного производства и техногенных месторождений необходимо в законодательном плане на федеральном уровне:

определить правовую терминологию «переработка отходов горного производства с получением товарной продукции» (в виде комплекса полезных компонентов, потерянных из-за несовершенства технологических схем при первичной рудодобыче);

принять новый закон «О недрах», где наряду с основными положениями о недропользовании должны быть оговорены условия и правила переработки отходов горного производства (старый закон «О недрах» полностью деформирован подзаконными актами, дополнениями и изменениями и практически не работает). В законе, в разделе «Лицензирование» либо в отдельном законе о лицензировании недр в основу взаимоот-

ношений государства и недропользователя положить заявочный принцип получения права на разработку недр. В законе необходимо выделить и оформление заявок на использование вторичного сырья (в том числе и отходов горного производства) для получения (вторичной добычи) полезных ископаемых как для юридических, так и физических лиц. Предусмотреть лицензии на получение комплексного товарного продукта;

принять изменения к закону «О драгоценных металлах» о признании золота товаром с соответствующими правами и возможностью к его свободному обращению.

Это позволит сформировать рынок самородного золота и организовать ряд ежегодных международных аукционов («Самородки золота Колымы», «Самородное золото Урала» и т.п.) [6].

Под «самородками» понимаются крупные природные обособления (агрегаты) самородного золота из россыпей, резко отличающиеся от преобладающей массы зерен в продуктивном пласте и имеющие эксклюзивную форму. Как правило, это образования массой более 1 г и размером более 5 мм. По оценке автора в россыпях Северо-Востока России в настоящее время добывается в год более 40 тыс. самородков, которые идут на аффинажный завод и переплавляются в слитки. Общая масса чистого золота (весьма условно) 500 кг. Цена 1 г в среднем в июне 2014 г. составляла 1400 руб. Таким образом, общая стоимость самородков по аффинажу 700 млн. руб. В случае их продажи на аукционах можно выручить 2,0–2,5 млрд. руб., т.к. стоимость 1 г золота в эксклюзивных самородках будет в десятки раз выше мировой цены на дату проведения.

Часть средств, полученных от аукционов, следует предусмотреть для использования территориями по развитию местной минерально-сырьевой базы, укреплению индустрии туристических услуг, в том числе созданию «проспекторского и экстремального туризма». Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) в случае получения последних в результате переработки вторичных образований (техногенных отложений) следует именовать налогом на переработку отходов горного производства (НПОП) и применять ставку не более 2 %.

На региональном уровне необходимо принять местные законы «О недрах», в которых должна быть учтена специфика горнодобывающего производства в зависимости от природно-климатических, экономических и демографических особенностей, в частности Магаданской области (после принятия соответствующих федеральных законов). В законе должны быть отражены правила лицензирования (либо создан отдельный закон о лицензировании недр), в которых определена возможность включения в условия лицензирования создание элементов территориальной инфраструктуры (так называемое инфраструктурное лицензирование), которые после отработки объекта остаются и совершенствуют общую инфраструктуру Северо-Востока России (дороги, мосты, ЛЭП, подстанции, взлетно-посадочные полосы и т.п.).

Следует обратить внимание на то, что лицензировать объекты в целях переработки техногенного комплекса (отходов горного производства) необходимо укрупненно:

водотоки 5–6-го порядка — целиком бассейн; 7-го и выше — по элементам долин (пойма, терраса).

На территориях старых рудников по образцу и подобию Северо-Канадских предусмотреть создание обособленных участков частной хозяйственной деятельности — клэймов. Механизм создания прост — продается земля со всеми оставшимися наземными и подземными сооружениями и дается право безлицензионной переработки всего оставшегося техногенного рудного комплекса. Условия деятельности — сохранение зданий и сооружений как исторических памятников развития горного дела и комплексность извлечения полезных компонентов из технологических отходов производства. Налоги только с продажи полученной продукции (набора полезных ископаемых) и услуг туристам.

Во избежание потерь при переработке техногенных образований в лицензионном соглашении должна быть регламентирована генеральная технологическая схема, а ее нарушение будет основанием для возбуждения процедуры изъятия участка.

Заключение

Применение инновационных технологий при освоении техногенного комплекса и проведение предлагаемой модернизации российского законодательства позволит в ближайшие годы создать подотрасль горнодобывающего производства «переработка отходов горного производства», что повлечет за собой увеличение объемов добычи минерального сырья и создание в стране десятков тысяч рабочих мест, а это особенно актуально в регионах с экономикой минерально-сырьевой ориентации (Урал, Якутия, Колыма, Чукотка, Забайкалье и др.). Изменения в законодательстве будут мотивировать улучшение экологической обстановки в старопромысловых районах и повысят в целом эффективность жизнедеятельности.

Реализация проекта массовой переработки техногенного комплекса россыпной добычи полезных ископаемых на Северо-Востоке России дает возможность пролонгировать промышленную активность промышленных горнопромышленных районов, решить целый ряд социальных задач в закреплении кадров и создать предпосылки экономической стабильности территории на ближайшие 50 лет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Митковская Т.В., Прусс Ю.В., Палымский Б.Ф. Некоторые проблемы изучения россыпей, содержащих мелкое золото / Геологическое строение, магматизм и полезные ископаемые Северо-Восточной Азии: Матер. IX сессии СВО ВМО. — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1997. — С. 147–149.
2. Пат. № 2532484 С1. Способ обработки золотосодержащего концентрата перед обогащением / Елшин А.Н., Рязов А.В., Прусс Ю.В. и др. — Бюлл. Изобретения. Полезные модели. № 31 от 2014.
3. Прейс В.К., Прусс Ю.В., Андреева Ю.Ю. К проблеме комплексных россыпей Северо-Востока России / Наука Северо-Востока России — начало века: Матер. всеросс. науч. конф., посвящ. памяти акад. К.В. Симакова и в честь его 70-летия. — Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2005. — С. 200–201.
4. Прусс Ю.В. Инновационная стратегия отработки остаточного комплекса россыпной добычи золота / Проблемы формирования инновационной экономики региона: Матер. I науч.-практ. конф. (Магадан, 2–3 дек. 2009). — Магадан: Нов. полиграфия, 2010. — С. 36–37.
5. Прусс Ю.В. Новые технологии россыпедобычи в условиях Крайнего Севера // Глобус: Геология и бизнес. — 2009. — № 1 (4). — С. 4–35.

6. Прусс Ю.В. О разграничении полномочий в вопросах недропользования между Центром и Магаданской областью // Колыма. — 1997. — № 3. — С. 21–24.
7. Прусс Ю.В. Технологические отходы горного производства — объекты золотодобычи XXI века (на примере Магаданской области) / Золото северного обрамления Пацифика. II междунар. горно-геол. форум, посвящ. 110-летию со дня рожд. Ю.А. Билибина: Тез. докл. горно-геол. конф. — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2011. — С. 48–49.
8. Прусс Ю.В., Андреева Ю.Ю. Методология сплошной отработки остаточного комплекса россыпедобычи / В Диковские чтения: Матер. науч.-практ. конф. — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2008. — С. 210–213.
9. Прусс Ю.В., Палымский Б.Ф., Шаповалов В.С. Техногенные россыпи золота Северо-Востока: особенности формирования, строения и состава // Колыма. — 1999. — № 2. — С. 25–34.
10. Прусс Ю.В., Шаповалов В.С. К методологии прогнозирования техногенных ресурсов россыпного золота на Северо-Востоке / Проблемы геологии и металлогении Северо-Востока Азии на рубеже тысячелетий: Матер. XI сессии СВО ВМО. — Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2001. — Т. 3. — С. 102–103.
11. Шило Н.А. Классификация россыпей Яно-Колымского золотоносного пояса / Геохимия, петрография и минералогия осадочных образований. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — С. 395–409.

© Прусс Ю.В., 2016

Прусс Юрий Васильевич // pruss@neisri.ru

УДК 549.514.91+553.493.531:539.16+622.7

Лихникевич Е.Г., Фатов А.С. (ФГБУ «ВИМС»),
Левченко Е.Н. (ФГУП «ИМГРЭ»)

ПОВЕДЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ДЕЗАКТИВАЦИИ БАДДЕЛЕИТ-ЦИРКОНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ОБОГАЩЕНИЯ

*Проведены исследования по дезактивации бадделеит-цирконовых концентратов гравитационного обогащения переменного состава, характеризующихся повышенной радиоактивностью. Установлено, что предварительная дезактивация позволяет удалить только сорбированный уран. Для удаления урана, входящего в структуру бадделеита и циркона, необходимо их вскрытие с переводением урана в раствор с последующим удалением методами сорбции или осаждения, что обеспечит получение в качестве товарных продуктов диоксид циркония, не содержащий радиоактивные примеси, и урановый химконцентрат. **Ключевые слова:** бадделеит-цирконовые концентраты, радиоактивность, дезактивация.*

Likhnikovich E.G., Fatov A.S. (VIMS), Levchenko E.N. (IMGRE)

ON THE BEHAVIOR OF RADIOACTIVE ELEMENTS IN THE PROCESS OF DEACTIVATION OF BADDELEYITE- ZIRCONIUM ENRICHMENT CONCENTRATES

*Studies on deactivation of baddeleyite–zirconium concentrates enrichment of varying composition characterized by increased radioactivity. It was found that pre-decontamination removes only the sorbed uranium contained in concentrates. **Key words:** baddeleyite–zircon concentrate, radioactivity, deactivation.*

Цирконийсодержащие руды Алгаминского рудопроявления, приуроченные к терригенно-карбонатным и карбонатным породам, характеризуются одновременным присутствием двух главных циркониевых минералов, встречающихся в тесной ассоциации друг с другом [1].